

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სიმონ გელაშვილი

სტატისტიკური
პრობნოზირება
ეკონომიკასა და
ბიზნესში

წიგნი I

თბილისი 2017

უაკ (UDC) (. . .)

ბ. . . .

სახელმძღვანელოში განხილულია სტატისტიკური პროგნოზირების თეორიული და მეთოდოლოგიური საკითხები, კერძოდ: ძირითადი ცნებები და კატეგორიები, პროგნოზირების პრინციპები, მოდელებისა და პროგნოზების კლასიფიკაცია, კონკრეტული სტატისტიკური მეთოდები და მათი გამოყენების პირობები, პროგნოზების ვერიფიკაცია, აგრეთვე ამ დარგის განვითარების თანამედროვე დონე საზღვარგარეთის ზოგიერთ ქვეყანაში.

სახელმძღვანელო გათვალისწინებულია უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისათვის და ასევე სხვა დაინტერესებულ მკვლევართათვის.

რედაქტორი: ასოც. პროფ. ნინო აბესაძე
რეცენზენტები: პროფ. იური ანანიაშვილი
ასოც. პროფ. მარინე მინდორაშვილი

რეკომენდებულია სახელმძღვანელოდ და იბეჭდება ივ. ჯავახიშვილის სახ. თსუ-ს ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტის სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს დადგენილებით.

საავტორო უფლებები დაცულია.

© სიმონ გელაშვილი, 2017
© გამომცემლობა „მერიდიანი“, 2017

ISBN

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

Simon Gelashvili

Statistical Forecasting
in
Economic and Business

I Book

Tbilisi 2017

შინაარსი

წინასიტყვაობა -----	11
შესავალი -----	15

თავი I. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების თეორიული საფუძვლები

1.1. რატომ გვჭირდება პროგნოზირება ეკონომიკასა და ბიზნესში? -----	18
1.2. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესები, როგორც სტატისტიკური პროგნოზირების ობიექტი -----	21
1.3. სტატისტიკა და პროგნოსტიკა -----	27
1.4. სტატისტიკური პროგნოზირების ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპები -----	31
1.5. სტატისტიკური პროგნოზირების ძირითადი სტადიები -----	38
1.6. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების ინფორმაციული უზრუნველყოფა ---	48
1.7. სტატისტიკური იმპუტაცია პროგნოზირებაში -----	56
1.8. სტატისტიკური ინერციულობა პროგნოზირებაში -	69
1.9. პროგნოზირების საერთაშორისო გამოცდილება (აშშ-ის, გფრ-ის და საფრანგეთის მაგალითზე) -----	73
1.10. პროგნოსტიკის საერთაშორისო ორგანიზაციები -	90
1.11. ტესტები -----	96

**თავი II. სტატისტიკური პროგნოზებისა და მათი
შემუშავების მეთოდების ტიპოლოგია**

2.1. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზების ტიპოლოგია ----- -----	102
2.2. სტატისტიკური პროგნოზირების დეტერმინირებული მეთოდები -----	106
2.3. სტატისტიკური პროგნოზირების სტოქასტური მეთოდები ----- -----	111
2.4. ტესტები -----	117

**თავი III. დროითი მწკრივების დეკომპოზიცია და
ტრენდის გამოვლენა სტატისტიკურ პროგნოზირებაში**

3.1. მოვლენათა განვითარების ტენდენცია და ტრენდი	120
3.2. დროითი მწკრივების დეკომპოზიცია -----	123
3.3. ტრენდის გამოვლენა სტატისტიკური საშუალო სიდი-დებების გამოყენებით ----- ---	131
3.4. ტრენდის გამოვლენა აბსოლუტური მატებისა და ზრდის ტემპის კოეფიციენტების გამოყენებით -----	134
3.5. ტრენდის გამოვლენის მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხები -----	139
3.6. დროითი მწკრივების პათოლოგიური დონეების სტატისტიკური ანალიზი პროგნოზირებაში -----	147
3.7. ტესტები -----	154

**თავი IV. კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზის
თეორიული საფუძვლები ეკონომიკური და ბიზნეს
პროცესების სტატისტიკურ პროგნოზირებაში**

4.1. კორელაციური ანალიზის საფუძვლები მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკურ პროგნოზირებაში -----	161
--	-----

4.2. რეგრესიული ანალიზის საფუძვლები მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკურ პროგნოზირებაში -----	168
4.3. ტესტები -----	179

თავი V. მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირება ერთფაქტორიანი და მრავალფაქტორიანი მოდელებით

5.1. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების დინამიკის პროგნოზირება ერთფაქტორიანი სტატისტიკური მოდელებით -----	185
5.2. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირება მრავალფაქტორიანი მოდელების გამოყენებით -----	190
5.3. სტატისტიკური პროგნოზირების ზოგიერთი ახალი მეთოდოლოგიური მიდგომის შესახებ -----	194
5.4. ტესტები -----	202

თავი VI. მოვლენათა სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირის სტატისტიკური პროგნოზირება

6.1. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტრუქტურა და ურთიერთკავშირი, როგორც სტატისტიკური პროგნოზირების ობიექტი -----	207
6.2. იდენტიფიკაციის პრობლემა სტატისტიკურ პროგნოზირებაში -----	212
6.3. მოვლენათა ურთიერთკავშირის გამოვლენის სტატისტიკური მეთოდები -----	219
6.4. რეგრესიული ანალიზი მოვლენათა სტრუქტურის სტატისტიკურ პროგნოზირებაში -----	226

6.5. მოვლენათა ურთიერთკავშირის საპროგნოზო მოდელების შერჩევისა და მათი ადეკვატურობის სტატისტიკური შეფასება -----	232
6.6. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირის პროგნოზირება რეგრესიული მოდელების საფუძველზე -----	240
6.7. ტესტები -----	244

**თავი VII. ექსპერტული შეფასების მეთოდები
ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური
პროგნოზირებაში**

7.1. ექსპერტული შეფასების მეთოდების სახეობები --	249
7.2. ექსპერტული შეფასების მონაცემთა დამუშავების სტატისტიკური მეთოდები -----	265
7.3. ექსპერტული შეფასების შედეგების საფუძველზე ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზის შემუშავება -----	271
7.4. ექსპერტული პროგნოზის ხარისხის შეფასების სტატისტიკური მეთოდები -----	276
7.5. ტესტები -----	287

**თავი VIII. ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური
პროგნოზირების სპეციფიკა**

8.1. კოლაბორაციული პროგნოზირება ბიზნესში -----	291
8.2. ახალი პროდუქტის გაყიდვის მოცულობის პროგნოზირების ზოგიერთი მოდელი -----	297

8.3. სამომხმარებლო პროდუქტებზე მოთხოვნის პროგნოზირება -----	303
8.4. ტესტები -----	312

თავი IX. სტატისტიკური პროგნოზების ვერიფიკაცია

9.1. პროგნოზის ნდობის ინტერვალის შეფასების სტატისტიკური მეთოდები -----	315
9.2. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზების ვერიფიკაციის მეთოდები -----	319
9.3. ტესტები -----	327
სპეციალურ ტერმინთა განმარტება -----	332
რეკომენდებული ლიტერატურა -----	364

Contents

Preface -----	13
Introduction -----	15
Chapter I. Theoretical fundamentals of statistical forecasting of economic processes	
1.1. Why do we need forecasting in economics and business ---	18
1.2. Economic processes, as an unit of statistical forecasting ----	21
1.3. Statistics and Forecasting -----	27
1.4. Basic methodological principles of statistical forecasting --	31
1.5. Basic stages of statistical forecasting -----	38
1.6. Informational resources for statistical forecasting -----	48

1.7. Statistical imputation in the forecasting -----	
56	
1.8. Statistical inertia in the forecasting -----	69
1.9. International experience in statistical forecasting (examples of USA, Germany and France) -----	
73	
1.10. International organizations of forecasting -----	
90	
1.11. Tests -----	
96	

Chapter II. Typology of statistical forecasting and methodology of their formation

2.1. Typology of statistical forecasting of economic and business processes -----	
102	
2.2. Determinate methods of statistical forecasting -----	106
2.3. Stochastic methods of economic forecasting -----	111
2.4. Tests -----	
117	

Chapter III. Statistical forecasting of dynamics of economic and business processes

3.1. Tendency and trend of events development -----	120
3.2. Decomposition of time series -----	
123	
3.3. Display of trends using statistical averages -----	131
3.4. Display of trend using coefficients of absolute increase and rate of growth -----	
- 134	
3.5. Mathematical-statistical methods of display of trend -----	139

3.6. Statistical analysis of pathological levels of time series in forecasting -----	
147	
3.7. Tests -----	
154	

Chapter IV. Correlation and Regression analysis in Statistical forecasting

4.1. Correlation analysis in statistical forecasting of the dynamics of economic and business processes -----	
161	
4.2. Regression analysis in statistical forecasting of the dynamics of economic and business processes -----	
168	
4.3. Tests -----	179

Chapter V. Statistical forecasting of the dynamics of processes using one factor and multi factor models

5.1. Forecasting of the dynamics of economic and business processes using one factor statistical models -----	185
5.2. Statistical forecasting of the dynamics of economic and business processes using multi factor models -----	190
5.3. About some new methodological approach of statistical forecasting -----	194
5.4. Tests -----	
202	

Chapter VI. Statistical forecasting of structure and mutual connection of economic and business processes

6.1. Structure and mutual connections of economic and business processes, as an unit of statistical forecasting -----	207
6.2. Identification problems in Statistical forecasting -----	212

6.3. Statistical methods of display the mutual connection between economic and business events -----	219
6.4. Regression analysis in the statistical forecasting of the structure of economic and business events -----	226
6.5. Statistical estimation of selection of forecasting models of mutual connection of events and their adequacy -----	232
6.6. Forecasting of structure and mutual connection of economic and business processes on the basis of regression models -----	240
6.7. Tests -----	244

Chapter VII. Expert estimation methods in the statistical forecasting

7.1. Expert estimation methods and their types -----	249
7.2. Statistical methods of expert estimation of data treatment -	265
7.3. Ascertainment of statistical forecasting of economic and business processes based on the results of expert estimation ---	271
7.4. Statistical methods of expert forecasting quality estimation	276
7.5. Tests -----	287

Chapter VIII. Statistical forecasting specifics of business processes

8.1. Collaborative forecasting in business -----	291
8.2. Some Models for Forecasting New Products Sales Volume -----	297
8.3. Demand Forecasting for Consumer Products -----	303

8.4. Tests -----	
312	

Chapter IX. Verification of statistical forecasts

9.1. Statistical methods of estimation of confidence interval of forecasting -----	315
--	-----

9.2. Verification methods of statistical forecasting of economic and business processes -----	
319	

9.3. Tests -----	
327	

Brief terminological dictionary -----	332
--	------------

Recommended literature -----	364
-------------------------------------	------------

წინასიტყვაობა

მიმდინარე საუკუნის დასაწყისის მსოფლიოსთვის დამახასიათებელია ეკონომიკური განვითარების განსაკუთრებული სირთულე და დინამიზმი როგორც გლობალური, ისე რეგიონული და ლოკალური მასშტაბებით. გახშირდა ეკონომიკური კრიზისები, რაც უდიდეს ზეგავლენას ახდენს არა მხოლოდ ეკონომიკაზე, არამედ საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა სფეროზე და, მათ შორის, უპირველესად ბიზნესზე. ამიტომ, თანამედროვე ეკონომიკის რეგულირება ერთ-ერთი მთავარი და, ამასთანავე, მუდმივი პრობლემაა როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით. მისი გადაჭრა დიდ მოთხოვნებს უყენებს მეცნიერების ყველა დარგს და, მათ შორის, სტატისტიკურ პროგნოზირებას, რომელმაც უნდა შექმნას ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების პროგნოზირების როგორც თეორიულ-მეთოდოლოგიური ბაზა, ისე განახორციელოს კონკრეტული პროცესების პრაქტიკული კვლევა და მეცნიერულად დასაბუთებული პროგნოზების გაანგარიშება.

აქედან გამომდინარე, წინამდებარე **სახელმძღვანელოს ძირითადი მიზანია გააცნოს სტუდენტებსა და სხვა დაინტერესებულ პირებს ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების თეორია და მეთოდოლოგია.**

სახელმძღვანელოს ძირითადი მიზნის განხორციელება მრავალი რთული ამოცანის გადაწყვეტას მოითხოვს. ყოველი მათგანი ცალკე კვლევის საგანია და მათი მეცნიერული და პრაქტიკული დამუშავების დონე განაპირობებს ძირითადი მიზნის შესრულების ხარისხს. აქვე ძირითადი აქცენტი მიმართული იქნება განვითარებულ ქვეყნებში ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირების

რების საკმარისად დიდი გამოცდილების განხილვასა და შეფასებაზე (განსაკუთრებით გერმანიის, სადაც სახელმძღვანელოს ავტორი ხანგრძლივ სასწავლო და სამეცნიერო მოღვაწეობას ეწეოდა). მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ არცერთ ქვეყანაში ჯერ კიდევ არ არსებობს ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების ერთიანი სრულყოფილი სახელმძღვანელო და ამ შემთხვევაში ეს არის ერთი მოკრძალებული ცდა აღნიშნული ვაკუუმის შესავსებად.

სახელმძღვანელოში განხილულ პრობლემებს და მის საფუძველზე მიღებულ დასკვნებს დიდი მეცნიერული, სასწავლო და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს როგორც სტატისტიკური პროგნოზირების, ისე საერთოდ პროგნოსტიკისა და სტატისტიკის სრულყოფისათვის. გარდა ამისა, მათი გამოყენება შესაძლებელია როგორც სახელმწიფო მმართველობის დონეზე (შესაბამისი სამინისტროები, დეპარტამენტები და სხვა სამსახურები), ისე არასახელმწიფო სექტორში (სხვადასხვა კომპანიები და ფირმები), ბანკებში, სასწავლო და სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში და ცალკეულ მკვლევართა მიერ.

სახელმძღვანელო „სტატისტიკური პროგნოზირება ეკონომიკასა და ბიზნესში“ მოიცავს 2 წიგნს: პირველში მოცემულია სტატისტიკური პროგნოზირების თეორია და მეთოდოლოგია, ხოლო მეორეში - ეკონომიკისა და ბიზნესის სფეროს პროცესების კონკრეტული პროგნოზების გაანგარიშების ტექნიკა.

წინამდებარე სახელმძღვანელოს მიმართ გამოთქმულ რაციონალურ წინადადებებსა და შენიშვნებს ავტორი მადლიერებით მიიღებს და გაითვალისწინებს მისი შემდგომი გამოცემისას.

თბილისი, მარტი 2017

Preface

At the beginning of 21st century, special difficulty and dynamics of economic development is typical for the whole world, as with global, also with regional and local scale. It has a great influence not only on economics, but also on every sphere of social life. Therefore, modern economic regulation is one of the important and also permanent problems as from theoretical also practical point of view. Settlement of this problem requires a lot from all scientific fields and also from statistical predictions, which can create as theoretical-methodological base of forecasting of economic and business processes, and also implement research of specific processes and get scientifically well-founded predictions. Hence, main goal of this text-book is to acquaint students and other interested people with theory and methodology of statistical forecasting of economic processes.

Realization of main goals of this text-book requires deciding many difficult problems. Each of them, separately, is a research object and their scientific and practical treatment level conditions quality of execution of main aim. Basic accents also will be on discussion and estimation of quit big experience accumulated in developed countries in this issue (especially in Germany). But it must be mentioned, that perfect text book for statistical forecasting of economic processes does not exist yet, and this is a modest trial to fill this vacuum.

Analyzing problems and conclusions based on these analyses have significant scientific, teaching and practical meaning for improvement statistical modeling and forecasts, and also general statistics and prognostics. In addition, these methods can be used as on state governance level (relevant ministries, departments and

other offices), also in non-state sector (several companies and firms), in banks, in teaching and scientific-research institution and by some specialists.

The textbook “Statistical Forecasting in Economics and Business” includes 2 books: The first one embraces theory and methodology of statistical forecasting, and the second one – specific forecast technique of the processes in the field of economics and business.

Rational comments and suggestions will be taken into account by the author with great pleasure.

Tbilisi, March 2017

შესავალი

ცივილიზაციის განვითარების ყოველი ეტაპი, განსაკუთრებით კი მიმდინარე, დიდ მოთხოვნებს უყენებს მეცნიერების ყველა დარგს. მათ შორისაა ისეთი თანამედროვე მულტიმეცნიერული მიმართულება, როგორცაა პროგნოსტიკა და, კერძოდ კი, მისი ერთ-ერთი მთავარი დარგი - სტატისტიკური პროგნოზირება. ამ შემთხვევაში ეს მოთხოვნები ორი ძირითადი სახისაა: თეორიულ-მეთოდოლოგიური და გამოყენებითი. ორივე მათგანის წარმატებით განხორციელება დამოკიდებულია მრავალი რთული პრობლემის გადაწყვეტაზე. მათგან ერთ-ერთ ამოსავალ პრობლემას წარმოადგენს სტატისტიკისა და პროგნოსტიკის ურთიერთკავშირი და ურთიერთდამოკიდებულება, რაც დღემდე საერთოდ არ არის მეცნიერულად დამუშავებული. იმის კონსტატაცია, რომ სტატისტიკა და პროგნოსტიკა ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია, სრულიადაც არ ნიშნავს საკითხის გადაწყვეტას, მით უფრო - მეცნიერულ დონეზე. მათ შორის არსებობს მრავალმხრივი ურთიერთკავშირი და ურთიერთდამოკიდებულება, რომელიც სხვადასხვა კონკრეტულ ასპექტს მოიცავს და ყოველი მათგანის განხილვა ერთმანეთთან ორგანულ კავშირში აუცილებელია.

სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ზოგადთეორიული პრობლემაა მისი ძირითადი პრინციპების განსაზღვრა, რის საფუძველზეც უნდა შემუშავდეს ნებისმიერი ეკონომიკური, სოციალური და სხვა სფეროს პროგნოზები. სტატისტიკური პროგნოზირების პრინციპები არ წარმოადგენს ფორმალურ მოთხოვნებს. მათ უმეტესად ლოგიკური დატვირთვა გააჩნია, რაც საბოლოო ანგარიშით მნიშვნელოვნად განაპირობებს მიღებული პროგნოზების ხარისხს.

სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი მთავარი პრობლემაა ინფორმაციული ბაზის ფორმირება, რაზედაც აგებულია მისი ყველა ძირითადი სტადია – ფაქტორთა ანალიზით დაწყებული და შემუშავებული პროგნოზების ვერიფიკაციით დამთავრებული. აქედან გამომდინარე, პროგნოზირების ინფორმაციულ ბაზას უნდა ჰქონდეს კომპლექსური ხასიათი და შედგებოდეს მრავალი ინფორმაციული ბლოკისაგან.

სტატისტიკური პროგნოზირება გულისხმობს არა რომელიმე მოვლენის ან პროცესის კონკრეტული ცვლილების წინასწარ განსაზღვრას (რაც უმეტესად შეუძლებელია), არამედ მათი მომავალი ცვლილების ძირითადი ტენდენციის (ანუ ტრენდის) დადგენას. ეს განსაკუთრებით აუცილებელია მაშინ, როდესაც ხორციელდება მოვლენათა დინამიკის პროგნოზირება. საერთაშორისო პრაქტიკაში საკმარისად ფართოდ გამოიყენება ტრენდის გამოვლენის სტატისტიკური მეთოდები და ხერხები, განსაკუთრებით გართულებული ინტერპრეტაციით, რაც ხშირად გაუმართლებელია. ამ მიმართულებით ჯერ კიდევ დიდი რეზერვი არსებობს როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

შემუშავებული პროგნოზების ხარისხის შეფასება სტატისტიკური პროგნოზირების (და საერთოდ, პროგნოსტიკის) დღემდე გადაუჭრელი მეთოდოლოგიური პრობლემაა, თუმცა მისი ცალკეული ცდები მრავლადაა მოცემული სპეციალურ ლიტერატურაში. ჯერ კიდევ კვლევა-ძიების სტადიაშია ისეთი მეთოდის შექმნა, რომლის გამოყენებითაც შესაძლებელი იქნება წინასწარ ზუსტად განისაზღვროს შემუშავებული პროგნოზების ხარისხი.

აღნიშნული პრობლემების მთლიანად ან ნაწილობრივ გადაჭრა შეუძლებელია სტატისტიკური მეცნიერების თეორიისა და მეთოდოლოგიის ფართოდ გამოყენე-

ბის გარეშე. მაგრამ პროგნოსტიკაში თანამედროვე სტატისტიკის შესაძლებლობები ჯერ კიდევ არ არის სრულად რეალიზებული: აუცილებელია ცალკეული მეთოდების გამოყენებიდან თანამედროვე მეთოდებისა და ხერხების კომპლექსურ გამოყენებაზე გადასვლა და, ამასთან ერთად, შესაბამისი კომპიუტერული პროგრამების გამოყენება. ამჟამად ეს უკვე ხორციელდება ბევრ განვითარებულ ქვეყანაში, მაგალითად, აშშ-ში. „მათემატიკური მოდელები, რთული სტატისტიკური მეთოდები და კომპიუტერიზებული პროცედურები პროგნოზირებისათვის უკვე ყოველდღიურად გამოიყენება“.¹ მაგრამ მსოფლიოს უმეტეს ქვეყნებში ეს პრაქტიკა ჯერ კიდევ არ არსებობს.

¹ კოტლერი ფ., კელერი კ. მარკეტინგის მენეჯმენტი. თარგმანი ინგლისურიდან. თსუ, თბ., 2015, გვ. 118.

თავი I. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების თეორიული საფუძვლები

ამ თავის სწავლების ძირითადი საკითხებია:

- ❖ რატომ გეჭირდება პროგნოზირება ეკონომიკასა და ბიზნესში?
- ❖ ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესები, როგორც სტატისტიკური პროგნოზირების ობიექტი
- ❖ სტატისტიკისა და პროგნოსტიკის ურთიერთკავშირი;
- ❖ პროგნოზირების ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპები;
- ❖ პროგნოზირების ძირითადი სტადიები;
- ❖ ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების ინფორმაციული უზრუნველყოფა;
- ❖ სტატისტიკური იმპუტაცია პროგნოზირებაში;
- ❖ სტატისტიკური ინერციულობა პროგნოზირებაში;
- ❖ პროგნოზირების საერთაშორისო გამოცდილება;
- ❖ პროგნოსტიკის საერთაშორისო ორგანიზაციები.

1.1. რატომ გეჭირდება პროგნოზირება ეკონომიკასა და ბიზნესში?

ეკონომიკისა და ბიზნესის განვითარება მეტად რთული და ხანგრძლივი პროცესია. ამიტომაც არის, რომ ამჟამად მსოფლიოში ეკონომიკურად განვითარებული ქვე-

ენების რიცხვი ჩამორჩენილი და განვითარებადი ქვეყნების რიცხვზე ბევრად მცირეა. მართალია, მრავალი პროცესი ვითარდება საბაზრო ეკონომიკის კანონების მიხედვით, მაგრამ ეკონომიკისა და ბიზნესის სფეროს გარკვეული ზომით სახელმწიფო რეგულირება (თუნდაც სამართლებრივი) აუცილებელია. ამ სფეროს მოვლენების მომავალი მიზანმიმართული ცვლილებისათვის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია სათანადო პროგნოზული შეფასებების არსებობა. „ჩვენ მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეგვიძლია დავინახოთ მომავალი პერსპექტივები, თუ ახლანდელ დროში მის შესახებ თუნდაც ნაწილობრივი წარმოდგენები გვექნება. სამომავლო ცვლილებების იდენტიფიცირება პროგნოზირების ძირითადი ასპექტია. ამასთან, ამ ცვლილებებისადმი სწორი მოლოდინი საჭირო რესურსების გამოძებნის საშუალებას იძლევა. ამა თუ იმ შემთხვევაში პროგნოზის გამოყენებისას უპირველესად საკუთარ თავს უნდა ვკითხოთ, თუ რატომ უნდა დავაყენოთ პროგნოზირება პირველ ადგილზე. უპირველეს ყოვლისა, ისეთი ძალები, როგორცაა ეკონომიკა, კონკურენცია, ბაზრები, სოციალური პრობლემები, გარემოს დაცვის საკითხები, ზეგავლენას ახდენს ფორმების საქმიანობაზე. მეორე, ამ ყველაფერზე დაყრდნობით პროგნოზული შეფასებები მთავარი ფაქტორია ბიზნესის სტრატეგიის არჩევისას. მესამე, პროგნოზის არარსებობა ნიშნავს უცვლელი გარემოს მოლოდინს, ან მოლოდინს იმისას, რომ მოვლენათა განვითარების შემდგომ ყოველთვის გვექნება საკმარისი დრო მოქმედებისათვის.“²

სტატისტიკური მეთოდების მნიშვნელობაზე პროგნოზირების პროცესში აღნიშნული იქნა არაერთი მეცნიერის თუ პრაქტიკოსის მიერ. მაგალითად, ჩარლს ჩეისი ხელმძ-

²

² აღებულია ბიზნესის პროგნოზირების საერთაშორისო ასოციაციის მეოთხე ყოველწლიურ კონფერენციაზე კეროლ მონის გამოსვლის ტექსტიდან. ფილადელფია, 1989 წ. სექტემბერი. ღვანელობდა პროგნოზირების სამმართველოს კომპანიაში „Jonson & Jonson“, ამჟამად კი ბიზნესთან ურთიერთობის მენეჯერია SAS ინსტიტუტში. მისი შეფასებით, „პროგნოზირება მეცნიერებისა და ხელოვნების ნაკრებია. ბიზნესის მსგავსად 20/80-ზე წესი მასზეც ვრცელდება, ანუ პროგნოზირების 80 პროცენტი სტატისტიკური მეთოდების გამოყენებით, ხოლო დანარჩენი 20 პროცენტი კი შინაარსობრივი ანალიზის გზით მიმდინარეობს“.³

სტატისტიკური პროგნოზირება პირობითად შეიძლება განვიხილოთ ვიწრო და ფართო გაგებით. ვიწრო გაგებით იგი შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც კარგი ინსტრუმენტი, რომელიც ხელს უწყობს მენეჯერებს უკეთ იმსჯელონ მოვლენათა სამომავლო განვითარებაზე. მსოფლიოში ამჟამად არსებულ სწრაფად ცვალებად ბიზნეს გარემოში ეს ნიშნავს წარმატებას, ან მარცხს. სამომავლო გაყიდვების, დაბანდებების ან სხვა მნიშვნელოვანი ეკონომიკური და ბიზნეს მაჩვენებლების დაგეგმვისას მხოლოდ „პირად ინტუიციაზე“ დაყრდნობა არარაციონალურია. ამიტომ სტატისტიკური პროგნოზირება, ფართო გაგებით, გულისხმობს ინფორმაციის დამუშავებას, ტენდენციების ლოგიკურ და ფორმალურიზებულ დადგენას, პროგნოზირების ადეკვატური მეთოდებისა და მოდელების შერჩევას, პროგნოზების გაანგარიშებას, მათ შეფასებას და ბოლოს, სათანადო ბიზნეს გადაწყვეტილებების მიღებას. ასეთ შემთხვევებში რაოდენობრივი მეთოდების გამოყენება მიზანშეწონილი და გაცილებით ეფექტურია. განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ გამოვიყენებთ სპეციალურ პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომელთა უმრავლესობა სწორედ რაოდენობრივი მეთოდების ფართო ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფის

3 Charles W. Chase, Jr., "Forecasting Consumer Products", Journal of Business Forecasting 10, no.1 (Spring 1991), p. 2.

მიზნით შეიქმნა. ერთ-ერთი ახალი კვლევის მიხედვით,⁴ ბოლო 20 წლის განმავლობაში პროგნოზირების პროცესში სტატისტიკური მეთოდების უპირატესი გამოყენება განპირობებულია შემდეგი გარემოებებით: სტატისტიკურ მონაცემთა ფართო ხელმისაწვდომობით და სპეციალური პროგრამული პაკეტების გამოყენების გაადვილებით. მიუხედავად ამგვარი ტენდენციისა, შინაარსობრივ ანალიზსა და სათანადო თეორიულ ინტერპრეტაციებს თავისი როლი არ დაუკარგავთ. ამ შემთხვევაში აუცილებლად უნდა აღვნიშნოთ, რომ მთლიანად რაოდენობრივ მეთოდებსა და კომპიუტერულ პროგრამებზე დაყრდნობამ, მიღებული შედეგების შინაარსობრივი გაანალიზების გარეშე, შეიძლება შეცდომებამდე მიგვიყვანოს და, საბოლოოდ, არარეალური პროგნოზები მივიღოთ.

12. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესები როგორც სტატისტიკური პროგნოზირების ობიექტი

ეკონომიკასა და ბიზნესში მიმდინარე მოვლენები და პროცესები რთული და მრავალმხრივი ცვლილებებით ხასიათდებიან, რომელთა შესახებ გარკვეული ინფორმაციის წინასწარ ცოდნა საშუალებას იძლევა განხორციელდეს ადამიანის მიერ მათი მიზანდასახული რეგულირება. სწორედ ასეთი ინფორმაციის მიღების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საშუალებას წარმოადგენს სტატისტიკური პროგნოზირება.

მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ სტატისტიკური პროგნოზირების კვლევის სფეროში მოქცეულია

⁴ Chaman Jain, "Benchmarking Forecasting Models", Journal of Business Forecasting 26, no. 4 (Winter 2007-08), p. 17.

არა ყოველგვარი მოვლენა და პროცესი, არამედ მხოლოდ ისეთი, რომელსაც მასობრივი ხასიათი აქვს და მომავალში მის ცვლილებას ალტერნატიული მნიშვნელობები ექნება. მეცნიერული აზრი არა აქვს ისეთი მოვლენების პროგნოზირებას, რომელთა მომავალი ცვლილება წინასწარ ერთ-მნიშვნელოვნად ზუსტადაა გარკვეული.

ეკონომიკა და ბიზნესი წარმოადგენს საზოგადოებრივი ცხოვრების ერთ-ერთ ყველაზე უფრო სწრაფად ცვალებად სფეროს, სადაც ყველა მასობრივი მოვლენა და პროცესი ერთმანეთთან ორგანულ კავშირშია და ერთმანეთზე ჯაჭვური რეაქციის პრინციპით ზემოქმედებენ. მაგალითად, ვიკვლევთ რა რაიმე პროდუქტის ან პროდუქტთა ჯგუფის მიწოდების მდგომარეობას, იმავე დროულად აუცილებელია მასზე მოთხოვნის ანალიზი. ორივე ეს პრობლემა მჭიდროდაა დაკავშირებული ასევე ფასების საკითხთან, მოსახლეობის რეალურ შემოსავლებთან, ინფლაციის დონესთან, რეკლამასთან და სხვა მრავალ მნიშვნელოვან ფაქტორთან. ყოველი მათგანის ცვლილება მიმდინარეობს არა სტიქიურად, არამედ განსაზღვრული კანონზომიერებებით. ამ შემთხვევაში სტატისტიკური პროგნოზირების ობიექტია არა ზოგადად ეკონომიკური და ბიზნესის მოვლენები და პროცესები, არამედ მათი ცვლილების ძირითადი ტენდენციები როგორც წარსულში და აწმყოში, ასევე მომავალში. ასეთი კვლევის ძირითადი სასურველი შედეგია მეცნიერულად დასაბუთებული პროგნოზული შეფასებების მიღება ამა

თუ იმ მოვლენის მომავალი განვითარების შესახებ.

სტატისტიკური პროგნოზირების, როგორც მეცნიერული შემეცნების დარგსა და მისი შესწავლის ობიექტს შორის თანაფარდობის კვლევა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მეთოდოლოგიური პრობლემაა, რაც არასაკმარისადაა განხილული სპეციალურ ლიტერატურაში; თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთი მეცნიერის მიერ განხილულია ამ პრობლემის ცალკეული ასპექტები [იხ. 36, 41, 47, 49, 54]. ჩვენი აზრით, აღნიშნული პრობლემის კვლევაში შეიძლება გამოიყოს სამი სხვადასხვა მიდგომა: **ფორმალური, ვოლუნტარული და პრაგმატული.**

ფორმალური მიდგომისას პროგნოზირება განიხილება როგორც თეორიული კვლევის სფერო, რომლის დროსაც მიღებული შედეგი, ე. ი. პროგნოზი წარმოადგენს შესასწავლი ობიექტის მომავალი ცვლილების შესახებ მეცნიერული მსჯელობის შედეგად მიღებულ დასკვნას [იხ. მაგალითად, 51, გვ. 22]. ასეთი მიდგომისას პროგნოზირება განიხილება როგორც მეცნიერული მიმართულება, რომელიც ამუშავებს პროგნოზირების თეორიულ ცნებებსა და ტიპოლოგიის პრინციპებს. ამ შემთხვევაში პროგნოზირების ობიექტი უახლოვდება აბსტრაქციას, ხოლო თვით პროგნოზირება ახორციელებს თეორიული კონსტრუქციების აგებას, პრაქტიკული სამუშაოების ფუნქცია კი უნდა შეასრულოს გამოყენებითი ხასიათის გამოკვლევებმა.

ვოლუნტარული მიდგომა გულისხმობს პროგნოზირებაში ადამიანის აქტიურ საქმიანობას და მას მიიჩნევს სუბიექტურად დასახული მიზნების მიღწევის თეორიად [იხ. 39]. დაახლოებით იგივეა ის აზრიც, რომ პროგნოზირება წარმოადგენს მართვის თეორიის ერთ-ერთ შემადგენელ კომპონენტს, რამდენადაც იგი ემყარება იმ

წინაპირობას, რომ მართვა - ეს ნიშნავს წინასწარხედვას, ხეაღინდელი დღის წინასწარ განჭვრეტას [იხ. 37]. მაშასადამე, ასეთი მიდგომისას პროგნოზირება წარმოადგენს ადამიანთა სუბიექტური აზრების ჩამოყალიბების ინსტრუმენტს.

პროგნოზირებაში **პრაგმატული მიდგომა** გულისხმობს მთელი რიგი განსხვავებული პროგნოსტიკების, როგორც მეცნიერებათა სხვადასხვა დარგების არსებობას, რომლის დროსაც ყოველ მათგანს აქვს კვლევის საკუთარი ობიექტი და შესაბამისი სპეციფიკური მეთოდი და ხერხი; მაშასადამე, ყოველი მათგანი გათვალისწინებულია ცოდნის სპეციალური დარგისათვის. ასეთი თვალსაზრისი მოცემულია, მაგალითად, **ჯ. მარტინოს** წიგნში [იხ. 20], რომელიც ტექნოლოგიების განვითარების პროგნოზების შემუშავებას განიხილავს როგორც მეცნიერების სხვადასხვა დარგის მიზანდასახული გამოყენების სფეროს, რომლის შიგნითაც პროგნოზირება ასრულებს დამხმარე როლს ინფორმაციის რაღაც ნაწილის მიღებაში. პრაგმატული მიდგომისას ზოგიერთი მკვლევარი მიიჩნევს, რომ ყოველი ობიექტის შესწავლისას აუცილებელია დამუშავდეს პროგნოზირების ცალკე მეთოდი და სპეციალური კონკრეტული მოდელი, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება მისი ცვლილებისა და შინაგანი მექანიზმის კვლევა. ასეთ მიდგომასთან ახლოსაა **ე. იანჩის** მსჯელობა იმის შესახებ, რომ ტექნოლოგიური პროგნოზირება - ეს ჯერ კიდევ ხელოვნებაა და არა მეცნიერება, რომ ამჟამად იგი ხასიათდება თვალსაზრისებით და არა ინსტრუმენტებით [იხ. 28]. ეს, რა თქმა უნდა, შეეხება მხოლოდ პროგნოზირების ერთ-ერთ სპეციალურ მიმართულებას და არა პროგნოსტიკის სხვა დარგებს, რაც პრაგმატული მიდგომის გამოხატულებაა. ჩვენი აზრით,

პროგნოსტიკის, როგორც ზოგადმეცნიერული დისციპლინის, ასეთი დიფერენციაცია პრაგმატული მიდგომით იმით აიხსნება, რომ იგი, როგორც მულტიმეცნიერება, საბოლოოდ ჯერ კიდევ არ არის სრულყოფილად ჩამოყალიბებული და ინტენსიური განვითარების პროცესშია. აქედან გამომდინარე, მის სრულყოფასთან ერთად შეიცვლება სპეციალისტთა მიდგომაც მისი კვლევის ობიექტისა და მეთოდის თანაფარდობის მიმართ.

ყოველი განხილული მიდგომა ხასიათდება გარკვეული ნაკლოვანებებით და ამასთანავე, თითოეული მათგანი მოიცავს განსაზღვრულ რაციონალურ მომენტებს და დებულებებს. ცალკეული მიდგომისათვის დამახასიათებელი ძირითადი ნაკლოვანებები, ჩვენი აზრით, ასეთია: ფორმალური მიდგომისას არ გაითვალისწინება პრაქტიკული მოთხოვნები და რეალური პირობები, რის გამოც კვლევას მხოლოდ თეორიული ხასიათი აქვს და მისი შედეგები უახლოვდება აბსტრაქტულ დასკვნებს. ვოლუნტარული მიდგომა ძირითადად ემყარება სუბიექტივიზმის პრინციპს და უმეტესად იგნორირებულია მეცნიერული დასაბუთებულობის პრინციპი, რის გამოც კვლევის შედეგი ხშირად შორსაა ჭეშმარიტებისაგან. პრაგმატული მიდგომა აღიარებს პროგნოსტიკის ცალკეულ, დანაწევრებულ მიმართულებებს შესაბამისი მეთოდით და უარყოფს პროგნოსტიკას, როგორც მეცნიერების ერთიან თეორიულ-მეთოდოლოგიურ სისტემას.

მიუხედავად აღნიშნული ნაკლოვანებებისა, ყოველი მიდგომა გარკვეული ასპექტით ხელს უწყობს პროგნოსტიკის, როგორც მულტიმეცნიერული დისციპლინის განვითარებას და სრულყოფას. ამასთან დაკავშირებით, თითოეული მიდგომის რაციონალურ მომენტებს, ჩვენი აზრით, მიეკუთვნება შემდეგი:

- კვლევის ობიექტის გავლენა პროგნოზირების მიზნებსა და ამოცანებზე;
- პროგნოზირების მეთოდის (ან მეთოდების) შერჩევაზე შესასწავლი ობიექტის გავლენა;
- პროგნოზული კვლევის ფორმალურ-ლოგიკური აპარატის შემუშავების აუცილებლობა;
- პროგნოსტიკული საქმიანობის ინფორმაციული უზრუნველყოფა;
- მკვლევარის კვალიფიკაციისა და კომპეტენციის მაღალი დონე კონკრეტული ამოცანების გადაწყვეტაში.

მაგრამ ყოველი ეს დებულება დამახასიათებელია სტატისტიკური პროგნოზირების, როგორც მეცნიერების დარგისა და მისი ობიექტის ურთიერთთანაფარდობის ცალკეული მხარეებისათვის. ამ ხარვეზის აღმოსაფხვრელად, ჩვენი აზრით, სტატისტიკურმა პროგნოზირებამ უნდა განაზოგადოს პროგნოზების შემუშავების უკვე დაგროვილი გამოცდილება ცოდნის მრავალ სხვა სფეროში და ამის საფუძველზე შექმნას ზოგადთეორიული და ზოგადმეთოდოლოგიური ბაზა პროგნოზირების სპეციფიკური ამოცანების გადასაწყვეტად. ასეთი ამოცანების განსაზღვრა ხდება სხვადასხვა ხასიათის ობიექტების კვლევისას. მაგრამ ყველა შემთხვევაში ეს ამოცანა მდგომარეობს შემდეგში: მოვლენათა მომავალი მდგომარეობის წინასწარი მეცნიერული განჭვრეტა. ამ შემთხვევაში პირველ პლანზე ჩნდება არა იმის კვლევა, რაც არის ამჟამად, არამედ იმისი, თუ რა იქნება მომავალში, ე. ი. ჯერ კიდევ არ არსებული ობიექტის სახე, ან კიდევ არსებული, მაგრამ ჯერ კიდევ უცნობი, ანუ ახალი მდგომარეობა. ასეთ პირობებში სტატისტიკური პროგნოზირება ახორციელებს შესასწავლი ობიექტის წინასწარ ასახვას და ასეთი ასახვა არის არა რაღაც აბსტრაქტუ-

ლი, „მკვდარი” სქემის აგება, არამედ ადამიანის (მკვლევარის) აქტიური საქმიანობის პროცესი, რაც გულისხმობს შესასწავლი ობიექტის ცვლილების გამოსახვას რეალური მოდელის (სქემის) ფორმით. აქედან გამომდინარე, სტატისტიკური პროგნოზირების, როგორც მეცნიერების დარგსა და მისი კვლევის ობიექტის ურთიერთთანაფარდობის პრობლემის გადაწყვეტაში, ჩვენი აზრით, არსებითი მნიშვნელობა აქვს კომპლექსურ მიდგომას, რომლის დროსაც გათვალისწინებული იქნება ზემოთ განხილული სამი სხვადასხვა მიდგომის (ფორმალური, ვოლუნტარული და პრაგმატული) დამახასიათებელი რაციონალური მომენტები და მათი ნაკლოვანებების აღმოფხვრის გზები და საშუალებები. ასეთი მიდგომა ჩამოყალიბდება სტატისტიკური პროგნოზირების, როგორც მეცნიერების განვითარებისა და სრულყოფის შესაბამისად. საზღვარგარეთ გამოცემულ თანამედროვე სპეციალურ სასწავლო და სამეცნიერო ლიტერატურაში [იხ. მაგალითად, 33, 63, 66, 73, 76] უკვე დაფიქსირებულია ასეთი მიდგომა. საბოლოო ანგარიშით, კომპლექსური მიდგომა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს სტატისტიკური პროგნოზირების, როგორც მეცნიერული შემეცნების დარგსა და მისი შესწავლის ობიექტს შორის თანაფარდობის კვლევას.

1.3. სტატისტიკისა და პროგნოსტიკის ურთიერთკავშირი

სტატისტიკურ მეცნიერებას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია საერთოდ პროგნოსტიკაში და, კერძოდ კი, ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების პრო-

გნოზირებაში. როგორც ზოგადად მათემატიკა ალგებრის გარეშე არ არის მათემატიკა, ასევე პროგნოსტიკა სტატისტიკის გარეშე არ არსებობს. პროგნოსტიკა სტატისტიკის გარეშე აღქიმიანა და არა მეცნიერება.

სტატისტიკა წარმოადგენს პროგნოზირების აუცილებელ ემპირიულ და მეთოდოლოგიურ საფუძველს, რაც გულისხმობს შემდეგს: სტატისტიკა როგორც ინფორმაციის სისტემა; სტატისტიკა როგორც განვითარების კანონზომიერებათა გამოვლენის მეთოდოლოგია; სტატისტიკა როგორც საპროგნოზო მოვლენების ურთიერთკავშირის სიმჭიდროვის ხარისხის დადგენის საშუალება; სტატისტიკა როგორც პროგნოზული მანქანებლების განსაზღვრის მეთოდი; სტატისტიკა როგორც მიღებული პროგნოზების სიზუსტისა და საიმედოობის შეფასების მეთოდი.

საპროგნოზო ობიექტის (მოვლენის, პროცესის) შესახებ სათანადო ემპირიული ინფორმაციის მიღება და განზოგადება სტატისტიკის პრეროგატივაა, რაც არასაკმარისადაა გაშუქებული სპეციალურ ლიტერატურაში. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების პროგნოზირების საწყის ეტაპს წარმოადგენს სწორედ შესაბამისი ინფორმაციული ბაზის ფორმირება, რაც ხორციელდება სტატისტიკის საშუალებით. ამის შემდეგ იწყება პროგნოზირების შემდგომი ეტაპები, რომლებზეც ასევე აუცილებელია სტატისტიკური მეთოდებისა და ხერხების გამოყენება. ამის შესახებ სამართლიანად მიუთითებს მრავალი მეცნიერი [იხ. 5, 26, 30, 34 და სხვ].

ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესები იმდენად რთული და ცვალებადია, რომ მათი პროგნოზირებისას არსებული რეტროსპექტული ინფორმაცია მუდმივ განახლებას საჭიროებს. ამ ამოცანის გადაწყვეტისას კი სტატისტიკას ალტერნატივა არა აქვს, რადგან იგი ფლობს

ინფორმაციის მოპოვების ფორმებისა და ხერხების ფართო არსენალს. ასე, მაგალითად: თუ ანგარიშგების ფორმით მიღებული სტატისტიკური ინფორმაცია არასაკმარისია რომელიმე მოვლენის პროგნოზების გაანგარიშებისთვის, მაშინ ინფორმაციის სისრულის უზრუნველსაყოფად შეიძლება განხორციელდეს სპეციალურად ორგანიზებული სტატისტიკური დაკვირვებები, ან სტატისტიკური ექსპერიმენტები. ასევე, საპროგნოზო ობიექტზე მოქმედი ფაქტორების შესახებ ინფორმაციის მისაღებად შესაძლებელია სტატისტიკური დაკვირვების სხვადასხვა ხერხის გამოყენება, როგორცაა მაგალითად, რეგისტრები. ყოველივე ეს ქმნის იმის საფუძველს, რომ პროგნოზირებისას შეიქმნას შესასწავლი ობიექტის შესახებ ინფორმაციის კომპლექსური სისტემა, რომელშიც მოცემული იქნება რეტროსპექტული, მიმდინარე და პერსპექტიული მასივები. პროგნოზირების მიზნებიდან და ამოცანებიდან გამომდინარე, სტატისტიკას ყოველთვის შეუძლია განაახლოს ინფორმაციის არსებული სისტემა.

პროგნოზირება უმეტესად ემყარება კვლევის ობიექტის განვითარების ძირითად კანონზომიერებებსა და ტენდენციებს. მათი გამოვლენა კი ძირითადად ხორციელდება სტატისტიკური მეთოდებისა და ხერხების საშუალებით. ამ დროს ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა სახის საშუალო მაჩვენებლები: არითმეტიკული, გეომეტრიული, ქრონოლოგიური, მცოცავი საშუალო სიდიდეები, აგრეთვე დროითი მწკრივების ანალიზური მაჩვენებლები: აბსოლუტური მატების, ზრდის ტემპის, მატების ტემპის კოეფიციენტები. გარდა ამისა, განვითარების ძირითადი ტენდენციის, ანუ ტრენდის გამოვლენისა და ასახვისათვის ფართოდ გამოიყენება სტატისტიკური გრაფიკების მეთოდი.

ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირის პროგნოზირებისას აუცილებელია დადგინდეს მათ შორის სიმჭიდროვის ხარისხი, რისთვისაც სტატისტიკას გააჩნია სპეციალური ხერხები და მაჩვენებლები სათანადო ფორმალიზებული გამოსახვით (ფორმულებით).

იმ შემთხვევაში, როდესაც აიგება სტატისტიკური პროგნოზი, ეს გულისხმობს იმას, რომ კონკრეტული პროგნოზული მაჩვენებლები გამოითვლება სტატისტიკური მეთოდებითა და ხერხებით, რომელთა სახესხვაობები და მოდიფიკაციები რამდენიმე ათეულს აღემატება. სტატისტიკური პროგნოზების შემუშავებისას ფართოდ გამოიყენება ექსტრაპოლაცია, სტატისტიკური მოდელირება, საშუალო სიდიდეები, ინდექსები, კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის მეთოდები და ხერხები, ექსპერტულ მონაცემთა დამუშავების მეთოდები, კომპარატიული მეთოდები და სხვ. ამასთანავე, სასურველ შედეგებს იძლევა პროგნოზების აგება სტატისტიკური და არასტატისტიკური (რაოდენობრივი და ხარისხობრივი) მეთოდების ერთობლივი კომპლექსური გამოყენება, რაც ძლიერ ამაღლებს მათი დასაბუთების დონეს, სანდოობას და ხარისხს.

პროგნოსტიკის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა შემუშავებული პროგნოზების სიზუსტისა და სანდოობის, და საერთოდ, მათი ხარისხის შეფასება. ამ პრობლემის გადაწყვეტაში ძირითადი როლი მიეკუთვნება სტატისტიკას, რომელსაც გააჩნია საკმარისი მეთოდოლოგიური აპარატი. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ჯერ კიდევ არ არსებობს პროგნოზების ხარისხის შეფასების ერთი ისეთი მეთოდი, რომელიც ერთმნიშვნელოვნად ზუსტად უპასუხებს კითხვაზე: ჭეშმარიტია თუ არა-

რეალურია მიღებული პროგნოზი? მაგრამ ამჟამად არსებული მეთოდები და ხერხები (განსაკუთრებით კი სტატისტიკური) საშუალებას იძლევა განსაზღვრული ზომით შეფასდეს მიღებული პროგნოზების ხარისხი, რაც საფუძველი იქნება ალტერნატიული ვარიანტების შედარებისა და მათგან ოპტიმალურის შესარჩევად.

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ სტატისტიკასა და პროგნოსტიკას შორის ურთიერთკავშირი არ არის ცალმხრივი. თავის მხრივ, პროგნოსტიკა ძალდატანებითი (მასტიმულირებელი) ფაქტორია სტატისტიკის, როგორც მეცნიერების განვითარებაში. ეს განსაკუთრებით შეეხება მის მეთოდოლოგიას. პროგნოსტიკა არა მარტო აფართოებს სტატისტიკური მეთოდებისა და ხერხების გამოყენების საზღვრებს, არამედ იგი „აიძულებს“ სტატისტიკას შეიმუშაოს ახალი, ან განავითაროს უკვე არსებული რომელიმე მეთოდი ან ხერხი. ხშირ შემთხვევაში ეს აუცილებელია იმ მიზეზითაც, რომ პროგნოსტიკული საქმიანობის (როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული ასპექტით) მრავალ ეტაპზე სტატისტიკას ალტერნატივა არა აქვს.

14. სტატისტიკური პროგნოზირების ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპები

სტატისტიკური პროგნოზირება, როგორც სამეცნიერო-კვლევითი და პრაქტიკული საქმიანობა, უნდა ემყარებოდეს განსაზღვრულ მეთოდოლოგიურ პრინციპებს. მათი ერთობლიობა წარმოადგენს კონკრეტული პროგნოზების შემუშავების კონსტრუქციულ ბაზას.

თანამედროვე ეტაპზე სპეციალურ ლიტერატურაში ცნობილია სტატისტიკური პროგნოზირების შემდეგი მეთოდოლოგიური პრინციპები [იხ. 5]:

1. სისტემურობის პრინციპი;
2. ადეკვატურობის პრინციპი;
3. დაკვირვებადობის პრინციპი;
4. ალტერნატიულობის პრინციპი;
5. კომპლექსურობის პრინციპი;
6. მეცნიერული დასაბუთებულობის პრინციპი.

კონკრეტულად განვიხილოთ თითოეული მათგანის შინაარსი:

სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრინციპია **სისტემურობის პრინციპი**. ამ შემთხვევაში საპროგნოზო მოვლენა ან პროცესი უნდა წარმოადგენდეს სისტემას, რაც იმას ნიშნავს, რომ იგი არის ერთმანეთთან დაკავშირებული ენდოგენური და ეგზოგენური ელემენტების ერთობლიობა, რომელიც ხასიათდება ერთიანი მიზნით, დანიშნულებითა და ფუნქციონირებით. აქ, უპირველეს ყოვლისა, იგულისხმება ეკონომიკისა და ბიზნესის სფეროს მოვლენები და პროცესები, რომელთა სისტემური ასახვა უნდა ხასიათდებოდეს შემდეგი ძირითადი თვისებებით: მთლიანობა, სტრუქტურა, იერარქიულობა, ფუნქციონალურობა, მიზანმიმართულება და მართვადობა. მთლიანობა ნიშნავს ისეთ თვისებას, რომელიც ახასიათებს სისტემის ცალკეულ ელემენტებს, მაგრამ ყალიბდება მათი ურთიერთ-ზემოქმედებით. მაშასადამე, სისტემის ეს თვისება არ შეიძლება მიღებული იქნეს მასში შემავალი ელემენტების თვისებების მარტივი გაერთიანებით. სტრუქტურა წარმოადგენს სისტემის ორგანიზაციის ასახვის წესს. იგი განიხილება როგორც სისტემის მთლიანობის შედეგ

გი. იერარქიულობა გულისხმობს სისტემის ყოველი ელემენტის ასახვას ქვესისტემების ფორმით, რაც შესაძლებლობას იძლევა განხორციელდეს სისტემების მრავალდონიანი ორგანიზაცია. ფუნქციონალურობა განაპირობებს სისტემისა და მისი ცალკეული ელემენტების ფუნქციონალურ დანიშნულებას. მიზანმიმართულება ნიშნავს ფუნქციონირების რაიმე მიზნის არსებობას. ამასთანავე, სისტემისა და მისი ცალკეული ელემენტების მიზნები შეიძლება ერთმანეთს არ ემთხვეოდეს. მართვადობის თვისება საშუალებას იძლევა განვითარდეს სისტემა განსაზღვრული მიზნების შესაბამისად, რაც გულისხმობს მის რეგულირებას.

სისტემურობის პრინციპი წარმოადგენს პროგნოზირების **ადეკვატურობის პრინციპის** დაცვის აუცილებელ პირობას. ამ შემთხვევაში უნდა შეიქმნას საპროგნოზო სისტემის თეორიული ანალოგი, რომლის საშუალებითაც სანდოობის საკმარისი ზომით შესაძლებელი იქნება მომავალი ცვლილების იმიტაცია. ასეთ ანალოგს წარმოადგენს საპროგნოზო მოდელი, რომლის აგების ძირითადი მიზანია სისტემის მომავალი ცვლილების შესახებ ინფორმაციის მიღება და შესაბამისი მანევენებლების გაანგარიშება. ის საშუალებას იძლევა ასევე განხორციელდეს მოდელის ადეკვატურობის შეფასება. პროგნოზირებისას აუცილებელია მხედველობაში იქნეს მიღებული ის, რომ ადეკვატური მოდელის აგება ჯერ კიდევ არ წარმოადგენს მაღალი ხარისხის პროგნოზის შემუშავების გარანტიას, რადგან წინასწარ არ არის ცნობილი, თუ რა ცვლილებები მოხდება მომავლის პროგნოზულ ფონში და სისტემის სტრუქტურაში. იმავედროულად მოდელის საფუძველზე პროგნოზული სისტემის მომავალი მახასიათებლების შეფასება შეიძლება განხილულ იქნეს არა როგორც სრული ანალოგი, არა-

მედ როგორც პროგნოზირების მეთოდის დამხმარე ინსტრუმენტი. ამიტომ ხშირ შემთხვევაში ასეთი სახის მოდელები ახასიათებენ არა იმდენად სისტემის შინაგან სტრუქტურას, არამედ უფრო მეტად თვით პროგნოზირების პროცედურის თავისებურებებს. ამ პროცესში მოდელი წარმოადგენს ამოსავალი მონაცემების დამუშავების მეთოდებისა და ხერხების სწორი გამოყენების საფუძველს. აქედან გამომდინარე, პროგნოზული მოდელის ადეკვატურობა დაკავშირებულია არა მხოლოდ სისტემის შესაბამისობასთან, არამედ მისი მომავალი ცვლილების მახასიათებლების სწორად განსაზღვრის შესაძლებლობასთან.

ამა თუ იმ ტიპის საპროგნოზო მოდელის შერჩევა მჭიდროდაა დაკავშირებული ინფორმაციული ბაზის არსებობასთან. მისი მნიშვნელობა სტატისტიკურ პროგნოზირებაში განისაზღვრება **დაკვირვებადობის პრინციპით**, რომელიც საშუალებას იძლევა გამოყენებული იქნეს დაკვირვებადი მონაცემები სამოდულო კონსტრუქციებში. გარდა ამისა, ინფორმაციული ბაზა წარმოადგენს აუცილებელ პირობას სხვადასხვა ალტერნატიული სახის პროგნოზული ვარიანტების შერჩევისას. ამასთან დაკავშირებით კონკრეტული პროგნოზების შემუშავებისას განსაკუთრებით აქტუალურია **ამოსავალი (საბაზისო) ინფორმაციის მოცულობა, სტრუქტურა და ხარისხი**. პროგნოზირების თანამედროვე გაგებით, კონკრეტული პროგნოზების შესამუშავებლად აუცილებელ ინფორმაციას უნდა ახასიათებდეს შემდეგი ძირითადი ასპექტები: რაოდენობრივი, კახუალური, გნოსეოლოგიური, კომუნიკაციური, სემანტიკური და თეორიულ-შემეცნებითი. ამის შესაბამისად, ამოსავალი საპროგნოზო ინფორმაცია ზოგადი სახით უნდა მოიცავდეს შემდეგ მონაცემებს:

— პროგნოზირების მიზნებისა და ამოცანების შესახებ;

- საპროგნოზო ობიექტის განვითარებისა და ფუნქციონირების მექანიზმის შესახებ;
- ობიექტის რეტროსპექტული განვითარებისა და მისი ახლანდელი მდგომარეობის შესახებ;
- საპროგნოზო ობიექტის ენდოგენური და ეგზოგენური კავშირების შესახებ;
- ობიექტის ფორმალური ასახვის შესაძლებლობის შესახებ;
- საპროგნოზო ობიექტის ცვლილების ტენდენციების განმსაზღვრელი ფაქტორების შესახებ;
- ობიექტის ფუნქციონირების პირობების შესახებ;
- საპროგნოზო ობიექტის შესახებ დამატებითი ინფორმაციის წყაროების შესახებ.

ამასთან ერთად, პროგნოზირების ობიექტის თავისებურებებიდან გამომდინარე, ამოსავალი ინფორმაცია შეიძლება არსებითად განსხვავდებოდეს თავისი შინაარსით და შემადგენლობით, რაც განაპირობებს ინფორმაციული უზრუნველყოფის ხარისხს.

სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრინციპია **ალტერნატიულობის პრინციპი**. პროგნოზირების ალტერნატიული ხასიათის ფორმირებაზე მოქმედებს მრავალი ფაქტორი, რომლებიც იწვევენ შესასწავლი პროცესის განვითარებაში რაოდენობრივ და თვისებრივ ცვლილებებს, რის შედეგადაც იცვლება საპროგნოზო ობიექტის სტრუქტურა და ურთიერთკავშირები. ამასთანავე, პროგნოზირების ალტერნატიულობა უნდა განვასხვავოთ მისი ალბათური ხასიათისაგან, რომელიც ასახავს მხოლოდ შემთხვევითი გადახრების არსებობას ძირითადი ტენდენციიდან და რაც შემთხვევითი (გაუთვალისწინებელი) ფაქტორების გავლენის შედეგია. ალტერნატიულობა კი გამოწვეულია როგორც

ძირითადი, ისე შემთხვევითი ფაქტორების ზემოქმედებით. ამასთანავე ალტერნატიულობის პრინციპი აერთიანებს როგორც ემპირიულ, ისე მეთოდოლოგიურ ასპექტებს. ეს ნიშნავს იმას, რომ პროგნოზის ალტერნატიული ვარიანტების რაოდენობა დამოკიდებულია არა მხოლოდ ობიექტის განვითარების ხასიათზე, არამედ პროგნოზირების გამოყენებული მეთოდის სახეზე.

პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი პრინციპია ასევე **კომპლექსურობის პრინციპი**. იგი გულისხმობს საპროგნოზო ობიექტის ასახვას განსაზღვრული სისტემისა და ქვესისტემების სახით, რომლებიც მოიცავენ ცალკეული ელემენტების ურთიერთკავშირებს, მათ ურთიერთზემოქმედებას ერთმანეთზე და ასევე მათ დამოკიდებულებას გარეშე პირობებთან. ამ პრინციპის გათვალისწინება განსაკუთრებით სავალდებულოა მოვლენათა სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირების პროგნოზების შემუშავებისას. როგორც წესი, სხვა თანაბარ პირობებში აგებული პროგნოზების სანდოობის ხარისხი პროპორციულ (ან ფუნქციონალურ) დამოკიდებულებაშია საპროგნოზო ობიექტის სტრუქტურისა და მისი ენდოგენური და ეგზოგენური ურთიერთკავშირების ასახვის სისრულის ხარისხთან. პროგნოზირებაში კომპლექსურობის პრინციპი გულისხმობს არა მხოლოდ შესასწავლი პროცესების ცვლილების კომპლექსურ ასახვას, არამედ კონკრეტული პროგნოზების კომპლექსის შემუშავებას. ასეთი კომპლექსი შეიძლება მოიცავდეს ცალკეულ დამოუკიდებელ პროგნოზებს, რომლებსაც აერთიანებს რაიმე დამახასიათებელი ერთი ან რამდენიმე არსებითი ნიშანი. ასეთ შემთხვევაში აიგება რთული პროგნოზული კომპლექსები, რომლებიც როგორც წესი, მოიცავენ რთულ სისტემებს.

ყოველგვარი პროგნოზის შემუშავება უნდა ემყარებოდეს **მეცნიერული დასაბუთებულობის პრინციპს**, რომელიც ერთ-ერთი ძირითადია არა მარტო სტატისტიკურ პროგნოზირებაში, არამედ საერთოდ პროგნოსტიკაში. მეცნიერული დასაბუთების გარეშე პროგნოზის სანდოობის ხარისხის უზრუნველყოფა შეუძლებელია. ამიტომ პროგნოზირების პროცესში აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს შესასწავლი მოვლენის განვითარება და ის რეალური პირობები, რომლებშიც მომავალში განვითარდება საპროგნოზო ობიექტი. პრაქტიკულ გამოკვლევებში ამ პრინციპის რეალიზაცია გულისხმობს მიღებული პროგნოზის ხარისხის, ეფექტიანობის, სანდოობის და სიზუსტის განსაზღვრას, ე. ი. მის **ვერიფიკაციას**. **ვერიფიკაცია შეიძლება იყოს შეფარდებითი და აბსოლუტური**. შეფარდებითი ვერიფიკაციის ძირითადი მიზანია პროგნოზის ხარისხის შეფასება მართვისათვის. ამ შემთხვევაში მიღებული პროგნოზის ხარისხის დასაბუთებისას უნდა შემცირდეს საპროგნოზო ობიექტის მომავალი მდგომარეობის შესახებ განუსაზღვრელობის ზომა. აბსოლუტური ვერიფიკაცია მიმართულია გაანგარიშებით მახვენებლებსა და საპროგნოზო პერიოდში მომავალ რეალურ შედეგებს შორის განსხვავების სიდიდის გამოვლენისაკენ. ეს ხორციელდება პროგნოზის სარწმუნო ინტერვალის შეფასების ან რეალური მონაცემებისა და გაანგარიშებითი მახვენებლების უშუალო ურთიერთშედარების საფუძველზე.

აბსოლუტურ ვერიფიკაციას აქვს როგორც პრაქტიკული, ისე მეთოდოლოგიური მნიშვნელობა. იგი საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს განსხვავების მიზეზები მოვლენის რეალურ განვითარებასა და მის პროგნოზულ შეფასებებს შორის. ასეთ შემთხვევაში ვლინდება როგორც ამოსავალი ინფორმაციის, ისე პროგნოზირების

გამოყენებული მეთოდის ნაკლოვანებები. ეს იძლევა საფუძველს შემდეგი დასკვნისათვის: პროგნოზირებისას ადგილი აქვს, ერთის მხრივ, ამოსავალი ინფორმაციის სტრუქტურას და სისრულეს და, მეორეს მხრივ, პროგნოზირების შერჩეულ მეთოდს შორის გარკვეულ ოპტიმალურ თანაფარდობას. მისი რაოდენობრივი სიდიდის განსაზღვრის კონკრეტული კრიტერიუმების შემუშავება კი დღემდე მნიშვნელოვან მეთოდოლოგიურ პრობლემას წარმოადგენს.

აქ განხილული პრინციპების აუცილებელი გათვალისწინება პროგნოზირების პროცესში სავალდებულოა და არ წარმოადგენს პრაქტიკული ან მეცნიერული დავის საგანს. იგი არის რეალური მეცნიერული პროგნოზების შემუშავების საფუძველი.

15. სტატისტიკური პროგნოზირების ძირითადი სტადიები

სტატისტიკური პროგნოზირება მეცნიერული კვლევისა და პრაქტიკული საქმიანობის რთული და კომპლექსური პროცესია, რომელიც მოიცავს რამდენიმე ურთიერთდაკავშირებულ სტადიას. ყოველ სტადიაზე ხორციელდება სტატისტიკური პროგნოზირების რომელიმე მნიშვნელოვანი პრობლემის გადაწყვეტა. ამიტომ პროგნოზირებისას აუცილებელია ყველა მათგანზე დასაბუთებული პასუხის მიღება. ჩვენი აზრით, სტატისტიკური პროგნოზირება გულისხმობს შემდეგი ძირითადი სტადიების განხორციელებას [იხ. 34]:

1. საპროგნოზო ორიენტაცია;

2. ინფორმაციული ბაზის ფორმირება;
3. საპროგნოზო ობიექტზე მოქმედი ფაქტორების ანალიზი;
4. პროგნოზირების მეთოდის შერჩევა;
5. პროგნოზული მოდელის აგება და მისი ადეკვატურობის შეფასება;
6. პროგნოზული მაჩვენებლების გაანგარიშება;
7. მიღებული პროგნოზების ვერიფიკაცია;
8. კვლევის ობიექტის ცვლილების მარეგულირებელი რეკომენდაციების შემუშავება.

თავის მხრივ, ყოველი სტადია მოიცავს კვლევის პროცესის რამდენიმე ერთგვაროვან და ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ ეტაპს, ყოველი ეტაპი კი აერთიანებს სხვადასხვა ოპერაციას.

სტატისტიკური პროგნოზირების პირველ სტადიაზე განისაზღვრება კვლევის მიზანი და ძირითადი ამოცანები, მათი განხორციელების შესაძლო გზები და საშუალებები. ამავე სტადიაზე ხდება საპროგნოზო ობიექტის ზუსტი განსაზღვრა და გამოყოფა, მისი რეტროსპექტული განვითარების ზოგადი დახასიათება, სხვა ობიექტებთან ურთიერთკავშირებისა და მისი მაფორმირებელი ფაქტორების დადგენა, ასევე პროგნოზირების ჰორიზონტი. თუ მენეჯერი და პროგნოზირების სპეციალისტი ერთად განსაზღვრავენ ამოცანებს და პროგნოზირების გამოყენების გზებს, მაშინ მიღებული შედეგი მმართველობისთვის გამოსადეგი და ადვილად გასაგები იქნება. პროგნოზირების შედეგების საფუძველზე გაკეთებული დასკვნებისა და გადაწყვეტილებების მიღებასთან დაკავშირებული ამოცანები უნდა იყოს ნათელი. ამოცანების განსაზღვრის შემდეგ აუცილებელია ჩამოვყალიბდეთ, თუ რა საჭიროებს პროგნოზირებას. მაგალითად, მხოლოდ გაყიდვების მაჩვენებლის პროგნოზირება არასაკმარისია. აუცილებელია დავკონკრეტდეთ, თუ რა სა-

ხის პროგნოზები გვესაჭიროება: გაყიდვებიდან მიღებული შემოსავლის, გაყიდული პროდუქციის რაოდენობის, და ამასთან, წლიური, კვარტალური თუ ყოველთვიური პერიოდულობის? კომპანიის მენეჯმენტმა უნდა იცოდეს ის როლი, რომელსაც პროგნოზირების შედეგები გადაწყვეტილების მიღების პროცესში თამაშობს. გადაწყვეტილება უნდა განიცდიდეს ცვლილებას პროგნოზირების შედეგების ზემოქმედებით. წინააღმდეგ შემთხვევაში პროგნოზირების პროცესს აზრი ეკარგება.

სტატისტიკური პროგნოზირების მეორე სტადიას ერთ-ერთი გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, რომლის დროსაც ხორციელდება პროგნოზირების ინფორმაციული უზრუნველყოფის პრობლემის მოხსნა. ამ სტადიაზე ხდება საპროგნოზო ობიექტისა და მასზე მოქმედი ფაქტორების შესახებ ინფორმაციის მოპოვება, თავმოყრა და დაჯგუფება, მისი სისტემატიზაცია. ამასთანავე, საჭირო ინფორმაციული მასივი ყალიბდება როგორც სტატისტიკური დაკვირვების, ისე ექსპერიმენტის გამოყენების საფუძველზე. სტატისტიკური პროგნოზირების მეორე სტადია ერთ-ერთი ყველაზე უფრო შრომატევადია. ეროვნული, სახელმწიფო, ადგილობრივი სტატისტიკური სამსახურებისა და სამინისტროების მონაცემები, უმრავლეს შემთხვევებში, ადვილად მოსაპოვებელია. რაც უფრო განვითარებულია ეროვნული (ადგილობრივი) მმართველობა, მით უფრო ადვილად და სწრაფად შეგვიძლია მოვიპოვოთ სასურველი მონაცემები. მონაცემების მოპოვების დამატებით წყარობად ითვლება აგრეთვე, სამეწარმეო ან სავაჭრო ასოციაციები, კერძო კომპანიები, ცენტრალური ბანკები და ა. შ. ასევე, მეტად მნიშვნელოვანია თანამედროვე საკომუნიკაციო ტექნიკისა და ინტერნეტის ფართო გამოყენება მონაცემთა მოპოვების პროცესში.

ამ პრობლემის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, იგი ფართოდ იქნება განხილული მომდევნო პარაგრაფში.

პროგნოზირების მესამე სტადიაზე ხორციელდება საპროგნოზო ობიექტის განვითარებაზე მოქმედი ფაქტორების თვისებრივი და რაოდენობრივი ანალიზი. ამ პროცესში აქტიურადაა ჩართული სტატისტიკური მეცნიერება თავისი მრავალფეროვანი მეთოდებისა და ხერხების მთელი სისტემით. ამასთან ერთად, ამ სტადიაზე ფართოდ გამოიყენება ასევე მათემატიკური მეთოდები და ხერხები. პროგნოზირების ამ სტადიის წარმატებით განხორციელება დამოკიდებულია მეორე სტადიის შედეგებზე, ე. ი. იმაზე, თუ რამდენად სრული და კომპლექსურია ფაქტორთა შესახებ არსებული ინფორმაცია. ამ სტადიაზე ხდება ფაქტორთა მოცემული ერთობლიობიდან არსებითი (მნიშვნელოვანი) ფაქტორების გამოვლენა, ანუ იმ ფაქტორებისა, რომლებიც განმსაზღვრებლად გავლენას ახდენენ საპროგნოზო ობიექტის ფორმირებისა და განვითარების პროცესზე. ასეთი ანალიზის საფუძველზე გამოიყოფა ის მცირერიცხოვანი ფაქტორები (ან ფაქტორი), რომლებიც უშუალოდ შეიტანება საპროგნოზო მოდელში. ამით კი შესრულებული იქნება მესამე სტადიის ძირითადი მიზანი - მოდელში შესატანი ფაქტორების განსაზღვრა.

სტატისტიკური პროგნოზირების მეოთხე სტადიაზე ხორციელდება პროგნოზირების მეთოდების შერჩევა, რასაც ძირითადად საფუძვლად უდევს მეორე სტადიის შედეგები - სრული და უტყუარი ინფორმაციული ბაზის ფორმირება. სტატისტიკური პროგნოზირების მეთოდებისა და ხერხების განხილვას ეძღვნება ამ სახელმძღვანელოს უმეტესი ნაწილი. აქ აღვნიშნავთ მხოლოდ იმას, რომ მეოთხე სტადია მოიცავს პროგნოზირების მეთოდების შერჩევაში სუბიექტურობის დიდ ალბათობას, რაც

შეძლებისდაგვარად უნდა შემცირდეს. სწორად (ადეკვატურად) შერჩეული მეთოდი მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს რეალური პროგნოზების გაანგარიშებას, რაც არ წარმოადგენს მარტივ ამოცანას.

პროგნოზირების რეალური შედეგების მიღება შესაძლებელია მრავალი მეთოდის გამოყენებით. არსებობს მათი ორი მთავარი ჯგუფი: რაოდენობრივი (სტატისტიკური და ეკონომეტრიკული) და ხარისხობრივი (სუბიექტური) მეთოდები. სტატისტიკური მეთოდები უფრო ხშირად გამოიყენება პროგნოზირების პროცესში. მაგრამ აქ აუცილებლად ჩნდება ასეთი კითხვა: როგორ უნდა გადავწყვიტოთ ის, თუ რომელი მეთოდია უფრო ადეკვატური მოცემულ სიტუაციაში? მისი შერჩევისას უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი მომენტები:

1. ხელმისაწვდომი სტატისტიკური მონაცემების სახეები და მოცულობა;
2. ინფორმაცია, რომელიც გვეუბნება, რომ ესა თუ ის მონაცემები წარსულში უკვე გამოყენებული იყო;
3. პროგნოზირების აუცილებლობა მოცემულ სიტუაციაში;
4. პროგნოზირების ჰორიზონტის სიდიდე (საპროგნოზო პერიოდის მასშტაბი);
5. იმ ადამიანთა ტექნიკური გამოცდილება, რომლებიც პროგნოზირების შედეგების მიღებასა და გამოყენებაზე მუშაობენ.

ადეკვატური მეთოდების შერჩევის პრობლემა ძლიერ მნიშვნელოვანია და განხილული იქნება სახელმძღვანელოს მომდევნო თავებში. ჩვენ შევეცდებით ავხსნათ ის, თუ როდის უნდა გამოვიყენოთ პროგნოზირების ესა თუ ის კონკრეტული მეთოდი.

პროგნოზირების მეხუთე სტადიის მთავარი მიზანია კვლევის ობიექტის ადეკვატური საპროგნოზო მოდე-

ლის აგება, რაც ძირითადად მესამე სტადიის შედეგებზეა დამოკიდებული, მაგრამ მის ფორმასა და შინაარსს მნიშვნელოვნად განაპირობებს აგრეთვე წინა, მეოთხე სტადია – პროგნოზირების შერჩეული მეთოდის სახე. საპროგნოზო მოდელის შერჩევა ხორციელდება ორი მიდგომის – ლოგიკურისა და სტატისტიკურის საფუძველზე. მაგრამ გადამწყვეტი მაინც პირველია, რადგან ზოგჯერ რაოდენობრივი კრიტერიუმების მნიშვნელობები, ან თუნდაც ნიშანი (მინუსი ან პლუსი) შეიძლება ფორმალურად ეწინააღმდეგებოდეს კვლევის ობიექტის რეალური განვითარების არსს. ასეთ შემთხვევაში, რა თქმა უნდა, საპროგნოზო მოდელის შერჩევაში პრიმატი ლოგიკურ ეკონომიკურ ანალიზს მიეკუთვნება. პროგნოზირების ამ სტადიაზე შერჩეული მოდელები შეიძლება იყოს ძირითადად სამი სახის: **დინამიკური, სტრუქტურული და ურთიერთკავშირების**. ამასთან ერთად, შესაძლებელია აგრეთვე შერეული (კომბინაციური) სტატისტიკური საპროგნოზო მოდელების აგებაც, როგორცაა ეკონომიკურ-სტატისტიკური, ეკონომეტრიკულ-სტატისტიკური, ან მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები. ამა თუ იმ სახის მოდელის შერჩევა ჯერ კიდევ არ ნიშნავს იმას, რომ მის საფუძველზე განისაზღვროს პროგნოზული მაჩვენებლები. ამ დროს აუცილებელი მოთხოვნაა შერჩეული მოდელის ადეკვატურობის შეფასება, რის შემდეგაც უკვე შეიძლება მისი გამოყენება პროგნოზების ასაგებად.

სტატისტიკური პროგნოზირების მექანიზმზე სტადიის განხორციელება თანაბრადაა დამოკიდებული მეოთხე და მესამე სტადიების შედეგებზე, ე. ი. პროგნოზირების მეთოდის სწორად შერჩევასა და ადეკვატური საპროგნოზო მოდელის აგებაზე. ამ ეტაპზე საკუთრივ კონკრეტული პროგნოზული

მაჩვენებლების გაანგარიშება ნაკლებად და მოკიდებული სუბიექტურობის ხარისხზე, ანუ მკვლევარის ნება-სურვილზე. მაშასადამე, პროგნოზული მაჩვენებლების გაანგარიშება უნდა განხორციელდეს პროგნოზირების რომელიმე მეთოდის (ან მეთოდების) და შესაბამისი მოდელის საფუძველზე, ან კიდევ მხოლოდ რომელიმე მეთოდის გამოყენებით მოდელის გარეშე (ეს იშვიათად, მაგრამ შეიძლება მაინც მოხდეს). ჩვენი აზრით, რეალური პროგნოზული მაჩვენებლები მიიღება უმეტესად მაშინ, როდესაც გამოიყენება პროგნოზირების ორი რომელიმე მეთოდი ერთდროულად. ამასთან ერთად, საბოლოო პროგნოზული გადაწყვეტილება მიღებული უნდა იქნეს პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი პრინციპის – ალტერნატიულობის გათვალისწინებით, ე. ი. მრავალვარიანტული პროგნოზების აგების საფუძველზე. ამ ეტაპზე უკვე უნდა გაგვანდეს რაიმე მეთოდი ან მეთოდების ის ჯგუფი, რომელიც უნდა გამოვიყენოთ პროგნოზირებისთვის და უნდა გვჯეროდეს, რომ მიღებული შედეგი გაამართლებს. ჩვენ გირჩევთ, თუ ეს შესაძლებელია, გამოვიყენოთ პროგნოზირების რამდენიმე განსხვავებული მეთოდი (მაგალითად, რეგრესიისა და ჰოლტის, ან კიდევ, საშუალო აბსოლუტური მატების კოეფიციენტი და დელფის მეთოდები და არა ორი განსხვავებული რეგრესიის მოდელი). გამოყენებული მეთოდები უზრუნველყოფენ პროგნოზირების მრავალვარიანობას (მრავალვარიანტულობას). თუ ხარისხობრივ შეფასებებს გამოვიყენებთ, თქვენ შეგიძლიათ შეიმუშაოთ „ცუდი“, „დამაკმაყოფილებელი“, „კარგი“ და „საუკეთესო“, ანუ რეალური მდგომარეობის სრულად ამსახველი პროგნოზები. შესაბამისად, ამ შემთხვევაში შესაძლებელია პროგნოზირების რამდენიმე კომბინაციის შექმნა.

პროგნოზირების მეშვიდე სტადია წინა, მეექვსე სტა-დიის ორგანული გაგრძელებაა და თუ დაისვა პროგნოზირების ძირითადი სტადიების რაოდენობის შემცირების ამოცანა, მაშინ მიზანშეწონილი იქნება პირველ რიგში სწორედ ამ ორი ეტაპის გაერთიანება. მაღალი სიზუსტისა და რეალური (მაშასადამე, მაღალი ხარისხის) პროგნოზული მანვენებლების გაანგარიშება, ჩვენი აზრით, პირდაპირ, ან უფრო ზუსტად, ფუნქციონალურ დამოკიდებულებაშია პროგნოზირების მეოთხე და მეხუთე სტადიების შედეგებთან, ე. ი. პროგნოზირების შერჩეულ მეთოდთან და ადეკვატურ საპროგნოზო მოდელთან. ერთ-ერთი მათგანის არა-სწორი და არასაკმარისად დასაბუთებული განხორციელება აუცილებლად გამოიწვევს მიღებული პროგნოზების ხარისხის შემცირებას და პირიქით, რაც უფრო სწორადაა შერჩეული პროგნოზირების მეთოდი და ასევე, თუ საპროგნოზო მოდელი ხასიათდება ადეკვატურობის საკმარისად მაღალი ხარისხით, მით უფრო ზუსტი, რეალური და საიმედოა (სანდოა) საბოლოო პროგნოზული გადაწყვეტილება. მაგრამ ყველა შემთხვევაში აუცილებელია იმის გათვალისწინება, რომ ნებისმიერ პროგნოზს და, მათ შორის, სტატისტიკურსაც, ალბათური ხასიათი აქვს. სტატისტიკური მეთოდების გამოყენებისას, მისი ტექნიკა უნდა შევუსაბამოთ ისტორიულ სერიებს (დროით მწკრივებს) და შევაფასოთ, თუ რაოდენ გაამართლებს იგი რეტროსპექტივის მხრივ. თუ ის არ გაამართლებს ისტორიულ კონტექსტში, სავარაუდოდ, არც მომავალში გამოგვადგება.

თუ ჩვენ ვფლობთ სრულყოფილ და ეფექტიან მონაცემებს, მაშინ საპროგნოზო მოდელის გამოცდის კარგი საშუალება იქნება ე. წ. საკონტროლო პერიოდის შეფასების გამოყენება. მაგალითად, ვთქვათ, გვაქვს 10 წლის მანძილზე გაყიდული პროდუქციის ყოველი წლის მეოთ-

ხედის (კვარტლის) მონაცემები. მოდით, ტრენდის გამოსავლენად გამოვიყენოთ მხოლოდ 8 წლის მონაცემები (ანუ 32 მონაცემი) და მოვახდინოთ პროგნოზირება მე-9 და მე-10 წლებისთვის. თუ გამოყენებული მოდელი გაამართლებს და მიღებული პროგნოზის შედეგი დაემთხვევა (ან ძალიან მიუახლოვდება) მეცხრე და მეთექვსმეტე წლების კვარტლების ფაქტობრივ მონაცემებს, მაშინ ჩვენ შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ გამოყენებული ტექნიკა გაამართლებს საპროგნოზო პერიოდის შემთხვევაშიც. მაგალითზე დაფუძნებული ასეთი სახის შეფასებები გვაძლევენ პროგნოზირების ჭეშმარიტ შედეგებს.

ამრიგად, რეტროსპექტული და საკონტროლო პერიოდის შეფასებების გამოყენების შემდგომ, განაახლეთ არსებული მონაცემები და გამოიყენეთ რეალური პროგნოზირების შედეგების მისაღებად.

შესაძლოა, გამოყენებულმა ტექნიკამ არ გაამართლოს გამოცდის დროს, მაგრამ ეს გვეხმარება თავიდან ავიცილოთ მცდარი (არაადეკვატური) მეთოდის გამოყენება. ამისათვის უნდა დავუბრუნდეთ მე-5 ეტაპს და ახლიდან შევარჩიოთ სხვა მეთოდი. ჩვენი მიზანია პროგნოზირების ზუსტი და რეალური შედეგების მიღება, რაც ხშირად ბევრი მეთოდის გამოცდას გულისხმობს.

პროგნოზირების ბოლო, დამამთავრებელი სტადიაა კვლევის ობიექტის მომავალი ცვლილების მარეგულირებელი რეკომენდაციების ფორმირება და მიღებული შედეგების პრეზენტაცია. ამ სტადიის შედეგი - ეს არის პირველ სტადიაზე დასმული კითხვების დასაბუთებული პასუხების მიღება. რა თქმა უნდა, იგი უშუალოდ ემყარება შემუშავებულ პროგნოზებს და მათი თვისებრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლების შესაძლო პერსპექტივები წარმოადგენს საფუძველს მმართველობითი, მარეგულირებელი რეკომენდაციების ფორმირებისათვის.

პროგნოზირების შედეგები არ უნდა ბაღებდეს ეჭვებს, რადგან ნათელი უნდა იყოს შედეგების მიღების გზები, მეთოდები და პროგნოსტიკოსთა პროფესიული გამოცდილება და კვალიფიკაცია. პროგნოზირების შედეგების წარდგენის შემდეგ და შესაბამისი გადაწყვეტილებების მიღებით პროცესი საბოლოოდ არ მთავრდება. პროგნოზირების შესაძლო შეცდომები და მოსალოდნელი გარემოებები უნდა განიხილებოდეს სისტემატურად და კრიტიკულად, რათა წინასწარ მოხდეს იმის გათვლა, თუ რა გავლენას მოახდენენ ისინი პროგნოზირების მომავალ შედეგებზე.

ხშირად პროგნოზირების ბოლო ეტაპზე ჩატარებული სტატისტიკური ანალიზი განუხილავი რჩება, ვინაიდან შედეგები არ არის ეფექტურად წარდგენილი მმართველობისთვის. მაგალითად, ამერიკელი მარკ ჯ. ლოუღესი, რომელიც ამზადებდა პროგნოზირების შედეგებს ისეთი კომპანიებისთვის, როგორებიც არიან: „Chrysler“, „NCR“, „Ponderosa“ და „Hanson Industries Housewares Group“, აღნიშნავს: „პროგნოზირების შედეგების წარდგენა უნდა ხდებოდეს მენეჯერებისთვის გასაგებ ენაზე და ორგანიზაციის კულტურის გათვალისწინებით“. ⁵

პროგნოზირების შედეგები წარდგენილი უნდა იყოს როგორც ზეპირი პრეზენტაციის, ისე წერილობითი ფორმით. წერილობითი ფორმით წარდგენილი შედეგები მკითხველისთვის გასაგები უნდა იყოს. მენეჯერებს არ აინტერესებთ შედეგების მიღების ტექნიკური მხარე, გამოყენებული მეთოდები და სხვა სახის დეტალები. მათ მხოლოდ ზოგადი (საშედეგო) ინფორმაციის მიღება სურთ.

სტატისტიკური პროგნოზირების ყველა ზემოთ განხილული სტადია ერთმანეთთან ორგანულ კავშირშია, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ყოველი მომდევნო სტადიის განხორციელება უშუალოდ დაკავშირებული და

დამოკიდებულია არა მხოლოდ წინა, არამედ რამდენიმე სტადიაზე მიღებულ შედეგებზე. რომელიმე ეტაპზე თუნდაც ნაწილი სამუშაოების შეუსრულებლობა გამოიწვევს დაბალხარისხოვანი და არარეალური პროგნოზების შემუშავებას, რაც ნიშნავს იმას, რომ მოცემულ შემთხვევაში პროგნოზირების დასახული მიზანი და ამოცანები განუხორციელებელი დარჩება. ამიტომ პროგნოზირების ყველა სტადიაზე მთელი სამუშაოების ეტაპობრივი შესრულება მას მიანიჭებს კვლევის ერთიანი პროცესის სახეს.

⁵ Mark J. Lawless, „Effective sales Forecasting: A Management Tool”. Journal of Business Forecasting, 9, no. 1(Spring 1990) , pp. 10.

1.6. ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების ინფორმაციული უზრუნველყოფა

გარკვეული აზრით, ეკონომიკისა და ბიზნესის სფეროს პროგნოზირების პროცესი შეიძლება წარმოადგენდეს ამოსავალი ინფორმაციული მასივის გარდაქმნას შესაბამისი კვლევის ობიექტის მომავალი მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციად. როგორც ქიმიური რეაქცია ვერ ჩატარდება სათანადო რეაქტივების გარეშე, ასევე ეკონომიკური ან ბიზნესის მოვლენის პროგნოზი ვერ შემუშავდება შესაბამისი (თუნდაც მცირე მოცულობის) ინფორმაციის გარეშე. აქედან გამომდინარე, პროგნოზი-

რების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი და, ამასთანავე, ზოგადი პრობლემაა აუცილებელი ინფორმაციული ბაზის ფორმირება.

პროგნოზირების სპეციალისტებს ხშირად სწამთ, რომ ის არსებული ოფიციალური მონაცემები, რომლებიც მათთვის ადვილად ხელმისაწვდომია, ასევე ადვილად შეიძლება გამოყენებული იქნეს სხვადასხვა პროგნოზის შემუშავებისას. მაგრამ ხშირად ამ გარემოებას შეცდომაში შეყავს ისინი. მონაცემები, შესაძლოა არსებობდეს, მაგრამ არა იმ სახით და სტრუქტურით, როგორც ეს აუცილებელია პროგნოზირებისათვის, ან შესაძლებელია არ იყოს გამოსახული იმ ფორმითა და დროის ან ზომის სათანადო ერთეულებით, როგორც ეს საჭიროა დასაბუთებული პროგნოზების ასაგებად (მაგალითად, წარმოებული ან გაყიდული პროდუქცია ღირებულებითი და არა ფიზიკური მოცულობის სახით). ყოველივე ეს ზღუდავს ზოგადად პროგნოზირების პროცესს და აგრეთვე იმ ადეკვატური მეთოდებისა და მოდელების გამოყენებას, რომლებიც კარგი შედეგების მომტანი იქნებოდა.

პროგნოზირების ობიექტის შესახებ მონაცემთა ანალიზის დროს ჩვენ არა გვაქვს წინასწარ არჩეული დაშვება მონაცემების ცვლილების მიმართულების შესახებ. ამ შემთხვევაში მოგვიწევს განვიხილოთ მონაცემთა დინამიკის განსხვავებული ტიპები. მონაცემთა საწყისმა განხილვამ უშუალოდ უნდა გამოკვეთოს მათი ტიპი. მონაცემთა ანალიზის კარგ სტატისტიკურ მეთოდოლოგიას აქვს სათანადო მიზნები და პარამეტრები, რომლებიც ზრდიან მონაცემთა ტიპებისადმი მიკუთვნების საკითხის გადაჭრის შანსს.

პროგნოზირებისას, მონაცემთა ანალიზის სტატისტიკური მეთოდები ტრადიციულად გამოიყენება მონა-

ცემთა დიდი ბაზების არსებობისას. ამ შემთხვევაში ჩვენ თვითონ უნდა განვსაზღვროთ მონაცემთა დინამიკის გრაფიკული სახე. ამ მიზნისათვის საჭიროა, უპირველეს ყოვლისა, მონაცემთა „გაწმენდა“. მიღებული შედეგების ნაწილი შესაძლოა უსარგებლო აღმოჩნდეს, მაგრამ ანალიზის რამდენიმე ეტაპის გავლის შემდეგ უნდა შეგვეძლოს იმის განსაზღვრა, თუ მიღებული შედეგებიდან რომელია მნიშვნელოვანი და რომელი მათგანია უმნიშვნელო პროგნოზირების მიზნებისათვის.

სტატისტიკურ პროგნოზირებაში მკვლევარის ერთ-ერთ საწყის ამოცანას წარმოადგენს არსებულ მონაცემთა დინამიკის ტიპების გამოვლენა. ეს საკითხი საკმაოდ აქტუალურია მონაცემთა უკვე ფართო ხელმისაწვდომობის ფონზე. აქ და მოგვიანებით კიდევ ბევრგან განსაკუთრებული ხაზგასმით აღვნიშნავთ ტერმინს „მონაცემთა ტიპს“, რადგან ამ უკანასკნელის განსაზღვრა მონაცემთა ანალიზის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა. ქვემოთ განვიხილავთ მონაცემთა სხვადასხვა სახეობებს და მათი ასახვის შესაძლებლობებს. საზოგადოების ისტორიის დასაწყისშივე ადამიანები ახორციელებდნენ მონაცემთა ვიზუალურ ანალიზს, რაც ძირითადად ასტრონომიულ და ბუნებრივ მოვლენებს უკავშირდებოდა. ამით ისინი ცდილობდნენ მოვლენათა ან საგანთა განლაგების ტიპების ამოცნობას. ადამიანები მრავალჯერ აკვირდებოდნენ, მაგალითად, ვარსკვლავთა განლაგებას, ან ნალექების სიხშირეს, რათა მათ მოძრაობაში (ცვლილებებში) რაიმე კანონზომიერება შეემჩნიათ და, შესაბამისად, წინასწარ განეჭვრიტათ მომავალი ცვლილებები და თავიანთი სამეურნეო საქმიანობისათვის საუკეთესო დრო შეერჩიათ. თანამედროვე პერიოდში ადამიანთა ასეთი საქმიანობა უკვე მეცნიერულ საფუძველზე ხორციელდება და პროგნო-

ზირებისათვის აუცილებელი ინფორმაცია მეტ-ნაკლებად ხელმისაწვდომია ყველასათვის (მაგალითად, სხვადასხვა ქვეყნის მოსახლეობის რიცხოვნობაზე, ეკონომიკურ მდგომარეობაზე, გლობალურ დათბობასა და კლიმატის სხვა ცვლილებებზე, სხვადასხვა კრიზისულ სიტუაციებზე ეკონომიკასა და ბიზნესის სფეროებში, ახალი პროდუქტების გაყიდვების მონაცემთა დინამიკაზე, ინფლაციაზე, სართაშორისო ვაჭრობაზე და მრავალ სხვა მოვლენაზე). თუ წინა, მე-20 საუკუნის პირველ მეოთხედში, სტატისტიკურ მონაცემთა ჯერ კიდევ რუტინული და არაპირდაპირი შეგროვება ხდებოდა, ბოლო მეოთხედში ინფორმაციის მიღება-დამუშავების მენეჯმენტი საკმაოდ სწრაფად განვითარდა, რამაც გააადვილა ოფიციალურ სტატისტიკურ მონაცემებზე ფართო ხელმისაწვდომობა და მათზე სხვადასხვა ტიპის მოთხოვნების, მათ შორის პროგნოზირების მიზნებისათვის, დაკმაყოფილება.

პროგნოზირების ინფორმაციული ბაზის ფორმირებისას აუცილებელია ორი ძირითადი პირობის შესრულება: 1) იგი უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული და 2) მას უნდა ჰქონდეს კომპლექსური ხასიათი. ამ პირობების შესრულება გულისხმობს მოწესრიგებული, დაკვირვებადი და სისტემატიზებული ინფორმაციული ბაზის შექმნას. ეს ნიშნავს იმას, რომ შესაძლებელი უნდა იყოს მისი სტრუქტურისა, აგრეთვე მისი მოცულობისა და ხარისხის დადგენა.

პროგნოზირებისათვის აუცილებელი ინფორმაციული მასივი უნდა მოიცავდეს შემდეგ მონაცემებს:

1. პროგნოზირების მიზნებისა და ამოცანების შესახებ;
2. ასაგები პროგნოზის პერიოდულობისა და შინაარსის შესახებ.

3. საპროგნოზო ობიექტის აღწერის, მისი განვითარებისა და ფუნქციონირების მექანიზმის შესახებ;

4. საპროგნოზო ობიექტის რეტროსპექტული განვითარებისა და მისი ახლანდელი მდგომარეობის შესახებ;

5. საპროგნოზო ობიექტის ცვლილებაზე მოქმედი ფაქტორების შესახებ;

6. საპროგნოზო ობიექტის ენდოგენური და ეგზოგენური კავშირების შესახებ;

7. საპროგნოზო ობიექტის ფორმალური ასახვის შესაძლებლობის შესახებ;

8. საპროგნოზო ობიექტზე დამატებითი ინფორმაციის წყაროების შესახებ.

ინფორმაციული ბაზის მონაცემთა აღნიშნული ბლოკები, თავის მხრივ, მოიცავენ დიდი მოცულობის კონკრეტულ მონაცემებს. ამასთანავე, ყოველ ბლოკში ინფორმაციას შეიძლება ჰქონდეს როგორც ხარისხობრივი (თვისებრივი), ისე რაოდენობრივი ხასიათი.

საპროგნოზო ობიექტის თავისებურებებიდან გამომდინარე, ამოსავალი ინფორმაცია თავისი შემადგენლობითა და შინაარსით, სისრულისა და უტყუარობის ხარისხით შეიძლება არსებითად განსხვავდებოდეს. ამასთან დაკავშირებით, საპროგნოზო ობიექტები ინფორმაციული უზრუნველყოფის დონის მიხედვით შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად:

1. ობიექტები რაოდენობრივი ინფორმაციის სრული უზრუნველყოფით, რაც საშუალებას იძლევა გამოისახოს ისინი ფორმალური ენაზე და მათი პროგნოზირებისას გამოყენებული იქნეს სტატისტიკური მეთოდები და მოდელები რაიმე შეზღუდვების გარეშე (პირველ რიგში პროგნოზირების სიზუსტის ხარისხის თვალსაზრისით);

2. ობიექტები რაოდენობრივი ინფორმაციის ნაწილობრივი უზრუნველყოფით. ამ შემთხვევაში ასეთი ობიექტების პროგნოზირებისას სტატისტიკური მეთოდებისა და მოდელების გამოყენება შეიძლება გარკვეული შეზღუდვებით, განსაკუთრებით პროგნოზის სიზუსტის ხარისხის გათვალისწინებით.

3. ობიექტები თვისებრივი (ატრიბუტული) ინფორმაციის სრული უზრუნველყოფით, მაგრამ შეზღუდული (ნაწილობრივი) რაოდენობრივი ინფორმაციით. ასეთ შემთხვევაში ამ ობიექტების განვითარების კანონზომიერებათა რაოდენობრივად სრული ასახვა შეუძლებელია, რაც გარკვეულ უარყოფით გავლენას ახდენს მათი პროგნოზების სიზუსტის ხარისხზე;

4. ობიექტები როგორც თვისებრივი (ატრიბუტული), ისე რაოდენობრივი ინფორმაციის ნაწილობრივი (არასრული) უზრუნველყოფით. ასეთი ინფორმაციული ბაზის საფუძველზე შემუშავებული პროგნოზები უმეტესად ხასიათდებიან სიზუსტის დაბალი ხარისხით;

5. ობიექტები, რომელთა შესახებ თითქმის არ არსებობს არცერთი სახის რეტროსპექტული ინფორმაცია. ამ შემთხვევაში შეუძლებელია საპროგნოზო ობიექტის სტრუქტურისა და ცვლილების ზუსტი ასახვა, რის გამოც უფრო მიზანშეწონილია ინტერვალური პროგნოზირების შემუშავება.

საპროგნოზო ობიექტების შესახებ არსებული ინფორმაციის სახე, მისი მოცულობა, შემადგენლობა და ხარისხი მნიშვნელოვანი ზომით განაპირობებს პროგნოზირების მეთოდის შერჩევას, ან ქმნის იმის საფუძველს, რომ ერთდროულად გამოყენებული იქნეს რამდენიმე მეთოდი, რის შედეგადაც იზრდება შედარებით უფრო ზუსტი პროგნოზების აგების შესაძლებლობა.

ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების პროგნოზირებისათვის აუცილებელი ინფორმაციული ბაზის ფორმირებაში მთავარ როლს ასრულებს სტატისტიკური დაკვირვება (მისი ყველა ორგანიზაციული ფორმით, სახეებით და ხერხებით) და ეკონომიკურ-სტატისტიკური ექსპერიმენტები, რომლებიც პროგნოზირებისათვის უმეტესად ინფორმაციის მიღების დამატებით წყაროს წარმოადგენს, ხოლო ზოგ შემთხვევაში კი - ძირითად წყაროს. ეს შეეხება ისეთ ეკონომიკურ მოვლენას და პროცესს, რომელთა შესახებაც არ მოიპოვება მონაცემები სისტემატური სტატისტიკური დაკვირვებით, ან კიდევ ასეთი მონაცემები ძლიერ მცირეა. ამიტომ, როდესაც საჭიროა ასეთი მოვლენების პროგნოზირება, მიმართავენ სტატისტიკურ ექსპერიმენტს, რათა შეივსოს აუცილებელი ინფორმაციის უკმარისობა. მაშასადამე, ექსპერიმენტი გვევლინება როგორც სტატისტიკური ინფორმაციის მიღების დამატებითი წყარო. ეს უმეტესად შეეხება საზოგადოებრივ-ეკონომიკურ სფეროს, ხოლო ბუნებისმეტყველების ზოგიერთ დარგში ექსპერიმენტი წარმოადგენს ამა თუ იმ ობიექტის ან პროცესის შესახებ ინფორმაციის მიღების ძირითად წყაროს.

ექსპერიმენტი საშუალებას იძლევა, რომ ჯერ ერთი, განხორციელდეს შესასწავლი მოვლენის იზოლაცია არაარსებითი და მეორეხარისხოვანი ზემოქმედებისაგან და შევისწავლოთ იგი მეტად თუ ნაკლებად „წმინდა“ სახით; მეორე, აღდგენილ იქნეს და განხორციელდეს კვლევის ობიექტის განვითარების პროცესის ფიქსირება წინასწარ შემუშავებული პირობების გათვალისწინებით; მესამე, მიზანდასახულად და გეგმაზომიერად შეიცვალოს შესასწავლი ობიექტის განვითარების პირობები.

ექსპერიმენტს ხშირად უწოდებენ აქტიურ დაკვირვებას. სანამ ექსპერიმენტის ჩატარება დაიწყებოდა,

აუცილებელია შესასწავლი ობიექტის წინასწარი თეორიული ანალიზი, მისი თავისებურებების დადგენა და მის განვითარებასა და ფორმირებაზე მოქმედ ფაქტორთა განსაზღვრა. გარდა ამისა, საჭიროა წინასწარ კონკრეტულად განისაზღვროს ის მეთოდები და ხერხები, რომელთა საშუალებითაც უნდა მოხდეს ექსპერიმენტის ჩატარება და ინფორმაციის მიღება; ზუსტად უნდა განისაზღვროს აგრეთვე ექსპერიმენტის დრო და ვადები.

ექსპერიმენტით მიღებული სტატისტიკური ინფორმაცია ახასიათებს შესასწავლი მოვლენის ან პროცესის მდგომარეობას, ან მასზე მოქმედი ფაქტორების გავლენას აწმყოში, ე. ი. ექსპერიმენტის ჩატარების პერიოდში.

უნდა აღინიშნოს, რომ სტატისტიკური ექსპერიმენტი საშუალებას არ იძლევა განისაზღვროს შესასწავლი ობიექტის მდგომარეობა წარსულში; მას არ შეუძლია დაახასიათოს მოცემული მოვლენის ან პროცესის წარსული განვითარების ნიშნები და კანონზომიერებანი. ეს არის მისი ერთ-ერთი ნაკლი.

მაგრამ ექსპერიმენტულ მონაცემებს გააჩნია ზოგიერთი უპირატესობა, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში:

1. ასეთი მონაცემები საშუალებას იძლევა განხორციელდეს კონტროლი სამოდულო და საპროგნოზო განტოლებაში ფაქტორების ჩართვისას, რადგან ასეთი ინფორმაცია მოპოვებული იქნა არა ყველა მოქმედ ფაქტორზე, არამედ მხოლოდ საპროგნოზო ფაქტორების შესახებ;

2. ექსპერიმენტით მიღებული მონაცემებისათვის შედარებით ნაკლები ხარისხითაა დამახასიათებელი დაკვირვების შეცდომები;

3. ექსპერიმენტით მიღებულ მონაცემებს უპირატესობა გააჩნია პირველადი დამუშავებისა (დაჯგუფება-თავმოყრა) და სათანადო გამოთვლების თვალსაზრისითაც.

ექსპერიმენტის პროცესში საშუალო მაჩვენებელზე წინასწარ შერჩეული ნიშნების გავლენის შესწავლისათვის ფაქტორებს ენიჭება სხვადასხვა რაოდენობრივი მნიშვნელობები, ხოლო შემდეგ ხდება მათზე დამოკიდებული, ანუ საშედეგო მაჩვენებლის შესაბამისი სიდიდეების (მნიშვნელობების) დაფიქსირება. ექსპერიმენტში გარკვეული ხარისხით ხდება აღურიცხავი ფაქტორების ზემოქმედების ნეიტრალიზება და შეძლებისდაგვარად ფიქსირდება ისინი რაიმე უცვლელ დონეზე.

ექსპერიმენტული მონაცემები წარმოადგენს ისეთ ერთობლიობას, რომელთა გამოყენება ხორციელდება რეალურ პირობებში, სადაც მოქმედებს იგივე ფაქტორები, რომლებიც მონაწილეობდა ექსპერიმენტში. მაგრამ მათი მოქმედება რეალურ პირობებში შეიძლება გამომჟღავნდეს არა ისე, როგორც ექსპერიმენტის დროს, არამედ სხვაგვარად, შეცვლილი ფორმითა და სიდიდით. თვით ე. წ. ზუსტ მეცნიერებებშიც კი არ არსებობს მკაცრი შესაბამისობა ექსპერიმენტის შედეგებსა და რეალურ პირობებში მათ აღდგენა-განვითარებას შორის. უნდა აღინიშნოს, რომ განსხვავებით საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისაგან, სოციალურ და ეკონომიკურ სფეროში ექსპერიმენტის ჩატარების შესაძლებლობები შედარებით შეზღუდულია. შეუძლებელია ყოველი სოციალურ-ეკონომიკური მოვლენის განვითარების მდგომარეობისა და მასზე მოქმედი ფაქტორების გავლენის განსაზღვრისათვის ექსპერიმენტის ჩატარება.

1.7. სტატისტიკური იმპუტაცია ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში

ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების ანალიზი და პროგნოზირება შეუძლებელია შესაბამისი სტატისტიკური ინფორმაციის არსებობის გარეშე. ასეთი ინფორმაცია უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს: იგი უნდა იყოს სრული, უტყუარი და მრავალფეროვანი. ასეთი მოთხოვნებით უზრუნველყოფილი სტატისტიკური ინფორმაციის მიღებამდე მრავალი მარტივი და რთული, ტექნიკური და მეცნიერული ოპერაცია უნდა განხორციელდეს. განვითარებული ქვეყნების სტატისტიკური სამსახურების გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ნებისმიერ შემთხვევაში სასურველი ანალიზური ინფორმაციის მიღების ღონისძიებათა საწყისი ეტაპია პოტენციური მომხმარებლების განსაზღვრა და შესაბამისად, ასეთ ინფორმაციაზე მოთხოვნის შეფასება. ასეთი მიდგომა ემყარება იმას, რომ სტატისტიკური ინფორმაცია განიხილება როგორც ჩვეულებრივი საქონელი, მაგალითად, ტელევიზორი, ავტომობილი, მაცივარი და ა. შ. სტატისტიკური ინფორმაციის მომხმარებელთა დიდი ერთობლიობიდან შეიძლება გამოვეყოთ შემდეგი ძირითადი ჯგუფები:

– **სახელმწიფო მმართველობის ორგანოები** (მთავრობა, სამინისტროები და სხვ.). ისინი საჭიროებენ მეტად მრავალფეროვან ინფორმაციას, დაწყებული მაკროეკონომიკური მონაცემებით (ეკონომიკური, სოციალური,

ფისკალური და სხვ.) და დამთავრებული კონკრეტული ინფორმაციით ცალკეულ საკითხებზე.

– **უნივერსიტეტები და სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციები.** სტატისტიკური ინფორმაცია სახელმწიფო მმართველობის ორგანოების შემდეგ ყველაზე უფრო ფართოდ გამოიყენება უნივერსიტეტების, სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების, სამეცნიერო ცენტრებისა და ამ ტიპის სხვა ორგანიზაციების მიერ. ხშირ შემთხვევაში უნივერსიტეტები და სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები საჭიროებენ ინფორმაციას რომელიმე სამთავრობო თუ სხვა მნიშვნელოვანი (ეკონომიკური, პოლიტიკური, სოციალური) ღონისძიებების მოსალოდნელი შედეგების შესაფასებლად და, მეორეც, უშუალოდ თავიანთი სასწავლო და მეცნიერული ამოცანების (სამუშაოების) შესასრულებლად.

– **არაკომერციული (არამომგებიანი) ორგანიზაციები** (მრავალრიცხოვანი ასოციაციები, საზოგადოებები, ცენტრები, პოლიტიკური პარტიები, ფონდები და ა. შ.). სტატისტიკური ინფორმაციის მომხმარებელთა ეს ჯგუფი განსაკუთრებით ფართოდ საჭიროებს სოციალურ ინფორმაციას, თუმცა ხშირად მნიშვნელოვანია აგრეთვე მათი მოთხოვნილება ეკონომიკურ ინფორმაციაზეც.

– **კომერციული ორგანიზაციები** (სხვადასხვა ფირმები, საწარმოები და ა. შ.). მათი ძირითადი მოთხოვნილება ვლინდება შესაბამისი დარგის, სექტორის, ბაზრის სეგმენტის მდგომარეობის შესახებ ეკონომიკურ ინფორმაციაზე. არანაკლები მოთხოვნილებაა აგრეთვე მაკროეკონომიკური სიტუაციის მახასიათებელ მონაცემებზე, როგორცაა, მაგალითად, ეკონომიკური ზრდის ტემპები, ინფლაციის დონე და სხვ.

– საზოგადოებრიობა (მოსახლეობა). მათი მოთხოვნილება სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მეტად ფართოა და მოიცავს მრავალრიცხოვან მონაცემებს საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა სფეროს და სექტორის შესახებ.

– კერძო (ფიზიკური) პირები. ესენი არიან: ჟურნალისტები, ექსპერტები, პროფესორ-მასწავლებლები, სტუდენტები, კონსულტანტები, მენეჯერები და ა. შ. და, რა თქმა უნდა, ჩვეულებრივი მოქალაქეები. ეკონომიკური ინფორმაციის მომხმარებელთა ეს ჯგუფი მეტად მრავალფეროვანია და შესაბამისად მათი მოთხოვნილებაც სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მრავალმხრივი და ხშირად ძლიერ დეტალიზებული და სპეციფიკურია.

– საზღვარგარეთელი (უცხოელი) მომხმარებლები. ეს ჯგუფი მოიცავს როგორც იურიდიულ, ისე ფიზიკურ პირებს. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სტატისტიკური სამსახურის, ევროსტატის, საერთაშორისო სავალუტო ფონდის, მსოფლიო ბანკის, სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციების, სხვა ქვეყნების ნაციონალური სტატისტიკური სამსახურების მრავალფეროვანი და დიდი მოცულობის მოთხოვნილება სტატისტიკურ ინფორმაციაზე. ასეთ შემთხვევაში ერთ-ერთი უმთავრესი საკითხია სტატისტიკური მონაცემების საერთაშორისო შესადარისობის უზრუნველყოფა, რისთვისაც აუცილებელია სტატისტიკური კლასიფიკატორების, რეგისტრების და მაჩვენებლების ჰარმონიზაცია.

სტატისტიკური ინფორმაციის მომხმარებელთა კონტინგენტის განსაზღვრის გარეშე შეუძლებელია დადგინდეს ისეთი მნიშვნელოვანი მაჩვენებელი, როგორცაა “სტატისტიკურ პროდუქციაზე” მომხმარებელთა მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხი. მსოფლიოში ეს

მაჩვენებელი ჯერ კიდევ არ არის სრულყოფილად განსაზღვრული. ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხის გაანგარიშების ზოგადი და დიფერენცირებული კოეფიციენტები. ზოგადი კოეფიციენტი ასეთი ფორმულით გაიანგარიშება:

$$K_{st} = (V+Q) : W \times 100 \%, \quad (1.6.1)$$

სადაც K_{st} არის სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხი, გამოსახული პროცენტობით;

V არის დროის განსაზღვრულ პერიოდში (თვე, კვარტალი, წელი) გამოქვეყნებული სტატისტიკური ინფორმაციის მოცულობა;

Q არის სტატისტიკური ინფორმაციის მწარმოებელი სახელმწიფო ორგანიზაციების (სტატისტიკური ორგანოები და სამინისტროები, ცენტრალური ბანკები) მონაცემთა ბაზები, რომლებიც ყველა დაინტერესებული ფიზიკური თუ იურიდიული პირისათვის ხელმისაწვდომია;

W არის დროის განსაზღვრულ პერიოდში (თვე, კვარტალი, წელი) სტატისტიკური ინფორმაციის ბაზარზე წარდგენილი მოთხოვნის მთლიანი მოცულობა.

გასაგებია, რომ აღნიშნული მაჩვენებლების (V , Q და W) ზუსტი გაანგარიშება შეუძლებელია და გამოთვლების დროს გამოიყენება მათი მიახლოებითი რაოდენობრივი შეფასებები (მნიშვნელობები).

მაგრამ აქვე მნიშვნელოვანი და აუცილებელი კომპონენტია მომხმარებელთა მოთხოვნის განსაზღვრა არა საერთოდ, არამედ ცალკეული ძირითადი ჯგუფების მიხედვით. ეს ერთ-ერთი მთავარი პრობლემაა, რადგან გასათვალისწინებელია სასურველი ინფორმაციის

როგორც მოცულობა, ისე სტრუქტურა, მრავალფეროვნება, დროის პერიოდი (დინამიკა), ვადები, საბოლოო ინფორმაციის (“მზა პროდუქციის”) წარდგენის წესი და ფორმა და სხვ. რაც შეეხება სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხის შეფასების დიფერენცირებულ კოეფიციენტებს, მათი გაანგარიშება მიზანშეწონილია ანალოგიური წესით, მონაცემთა ცალკეული სახეობების მიხედვით, მაგალითად, მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების, შრომის ბაზრის, განათლებისა და ჯანმრთელობის დაცვის, დემოგრაფიული პროცესების და სხვათა შესახებ. ასეთ შემთხვევაში ფორმულას შემდეგი სახე ექნება:

$$K_d = (V_i + Q_i) : W_j \times 100 \%, \text{ სადაც} \quad (1.6.2)$$

K_d არის კონკრეტული სახეობის სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხი, გამოსახული პროცენტობით;

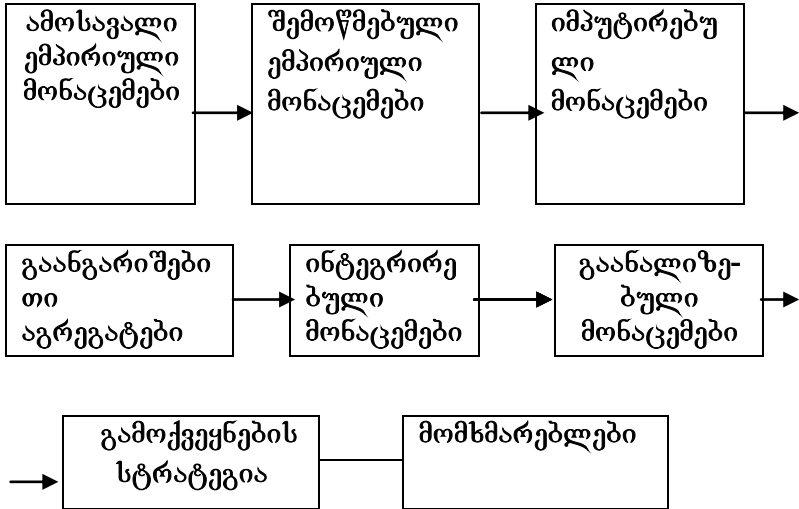
V_i არის დროის განსაზღვრულ პერიოდში (თვე, კვარტალი, წელი) გამოქვეყნებული i-ური სახეობის სტატისტიკური ინფორმაციის მოცულობა;

Q_i არის i-ური სახეობის სტატისტიკური ინფორმაციის მწარმოებელი შესაბამისი სახელმწიფო ორგანიზაციების (სტატისტიკური ორგანოები და სამინისტროები, ცენტრალური ბანკები) მონაცემთა ბაზები, რომლებიც ყველა დაინტერესებული ფიზიკური თუ იურიდიული პირისათვის ხელმისაწვდომია;

W_j არის დროის განსაზღვრულ პერიოდში (თვე, კვარტალი, წელი) j-ური სახეობის სტატისტიკურ ინფორმაციაზე წარდგენილი მოთხოვნის მოცულობა.

ეკონომიკური ანალიზისა და პროგნოზირებისათვის ვარგისი სტატისტიკური მონაცემებისათვის “მზა პრო-

დუქციის” სახის მიცემა ძლიერ რთული და შრომატევადი პროცესია, რომელიც მოიცავს მრავალ ტექნოლოგიურ ციკლს. ზოგადად ეს პროცესი შეიძლება შემდეგი ეტაპობრივი სქემით გამოვსახოთ:



წარმოდგენილი სქემიდან ყოველი ტექნოლოგიური ციკლი თავის მხრივ მოიცავს მრავალ კონკრეტულ ეტაპს. ამ შემთხვევაში ჩვენ განვიხილავთ არა ყველა აქ მოცემულ ციკლს, არამედ მხოლოდ იმპუტაციას. იგი ერთ-ერთი ძირითადი ციკლია “სტატისტიკური მზა პროდუქციის” წარმოების მთლიან პროცესში. ტერმინი “**იმპუტაცია**” ინგლისური წარმოშობის სიტყვაა და ნიშნავს “პირობით დარიცხვას”. მაგრამ სტატისტიკაში (და საერთოდ, სოციალურ-ეკონომიკურ ანალიზში) მას უფ-

რო ფართო შინაარსი აქვს და მოიცავს როგორც თეორიულ, ისე გამოყენებით ასპექტებს.

ნებისმიერი ეკონომიკური, სოციალური და სხვა პროცესების ანალიზისას მკვლევარის წინაშე ხშირად ჩნდება საჭირო მოცულობისა და სტრუქტურის მონაცემთა უკმარისობის პრობლემა. სწორედ ამ პრობლემის გადაჭრის ერთ-ერთი საშუალებაა სტატისტიკური იმპუტაცია, რაც პრაქტიკული შინაარსით წარმოადგენს რაიმე შესასწავლი პროცესის შესახებ მიღებული მონაცემების შევსებას, მათი სისრულის დონის ამაღლებას. რეალურ სინამდვილეში ეს ხორციელდება პირობითი მონაცემების შეტანით მოცემული (არსებული) მონაცემების მთლიან მასაში. აქ იგულისხმება, რომ ანალიზისათვის საჭირო მონაცემთა ერთობლიობას (მასას) აკლია კონკრეტულ მონაცემთა რაიმე გარკვეული ნაწილი. სწორედ ამ ნაწილის შევსების თეორიული და პრაქტიკული პროცესი არის იმპუტაცია. თანამედროვე პირობებში იგი ხორციელდება უმეტესად კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მოცემულია რაოდენობრივი მონაცემების დიდი მასა (დაკვირვებათა დიდი რიცხვის შემცველი დროითი მწკრივი).

ქართულ სპეციალურ ლიტერატურაში დღემდე არასაკმარისადაა შესწავლილი სტატისტიკური იმპუტაცია როგორც მეთოდოლოგიური, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით. შესაბამისად, არ არსებობს სტატისტიკური იმპუტაციის შესახებ საკმარისი პუბლიკაციები (ჩვენს მიერ ამ პრობლემაზე გამოქვეყნებული 2 სამეცნიერო სტატიის გარდა). საზღვარგარეთაც ამ პრობლემის შესწავლას არა აქვს დიდი ხნის ისტორია. პირველად 1976 წელს ამერიკის სტატისტიკური ასოციაციის ჟურნალში

გამოქვეყნდა **ი. პ. ფელეჯის და დ. ჰოლტის** ერთობლივი სტატია, რომელშიც განხილული იყო სტატისტიკური იმპუტაციის საკითხები [იხ. 25]. შემდგომ წლებში ასევე აშშ-ში გამოქვეყნდა კიდევ რამდენიმე სტატია ამ პრობლემაზე, კერძოდ: 1982 წელს **ი. გ. სანდის მიერ** [იხ. 34], 1987 წელს **რ. ჯ. ლიტლის და ფ. სმიტის** ერთობლივი სტატია [იხ. 49], 1997-1998 წლებში **ჯ. შეფერის** [იხ. 70, 71], 2000-2002 წლებში – **გ. კინგის და ჩ. ლუის** [იხ. 75, 76], ხოლო 2006-2008 წლებში – **ს. ვან ბურენისა და დ. რუბინის** [იხ. 73] სტატიები. მაგრამ ზოგადად, სტატისტიკური იმპუტაციის პრობლემის კვლევაში ჯერ კიდევ არსებობს კონკრეტული შეუსწავლელი საკითხები, როგორცაა, მაგალითად, ყველა ცალკეულ შემთხვევაში იმპუტაციის რაოდენობრივი საზღვრები, ინფორმაციის არარსებული (ან მიუღებელი) ნაწილის ხვედრითი წილი, რაც უნდა წარმოადგენდეს იმპუტაციის პრაქტიკულ სა-ფუძველს, იმპუტაციის კონკრეტული ხერხები, სპეციალური კომპიუტერული პროგრამები და სხვ.

სტატისტიკური იმპუტაციის პროცესის განხორციელებამდე აუცილებელ ეტაპს წარმოადგენს არსებული ინფორმაციული მასივის შემოწმება, ანუ რედაქტირება მისი სისრულის დონის დასადგენად. ამ პროცესში, ჩვენი აზრით, შესაძლებელია სამი შემთხვევა:

1. არსებულ ინფორმაციულ მასივში კონკრეტულ მონაცემთა სიმცირე განპირობებულია შემთხვევითი ფაქტორებით;

2. ინფორმაციის მთლიან მასივში მონაცემთა ნაწილის არარსებობა განპირობებულია მისი კომპონენტური მონაცემების დაუზუსტებელი სიდიდეების არსებობით;

3. მონაცემთა ნაწილი შეიძლება არ არსებობდეს უკვე ჩატარებული შერჩევითი დაკვირვების არარეპრეზენტატულობის შედეგად.

ყველა აღნიშნულ შემთხვევაში აუცილებელია განხორციელდეს სტატისტიკური იმპუტაცია, რათა მიღებული იქნეს საბოლოოდ სოციალურ-ეკონომიკური ანალიზისათვის ვარგისი სათანადო მონაცემები.

თავისი არსით, **იმპუტაცია შეიძლება იყოს დეტერმინირებული, სტოქასტური და შერეული, ანუ სტოქასტურ-დეტერმინირებული.** სამივე შემთხვევაში იმპუტაციის პროცესის განხორციელებას საფუძვლად უდევს ერთნაირი პრინციპები. რამდენადაც ეკონომიკურ პროცესებს უმეტესად სტოქასტური, ან შერეული ხასიათი აქვს, ამდენად იმპუტაციის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს აღნიშნული თავისებურებანი. მაგალითად, აშშ-ში უმეტესად პრაქტიკაში გავრცელებულია სტოქასტური იმპუტაცია, რასაც საფუძვლად უდევს ის დაშეება, რომ არსებული ინფორმაცია ხასიათდება მხოლოდ მცირე შეცდომებით და არასაკმარისი კონკრეტული მო-ნაცემები შედარებით ადვილად აღსადგენია და ამით შევსებადია ინფორმაციის მთლიანი მასივი. ჩვენი აზრით, სტოქასტური იმპუტაცია უნდა განხორციელდეს მაშინ, როდესაც არსებულ ინფორმაციულ მასივში არასაკმარისი და არაზუსტი მონაცემების ალბათობა (p) არ აღემატება 0,5-ს, ე. ი. $0 \leq p \leq 0,5$. იმ შემთხვევაში, როდესაც p მოთავსებულია 0,5–სა და 0,9–ს შორის, ე. ი. $0,5 \leq p \leq 0,9$, მაშინ მიზანშეწონილია განხორციელდეს შერეული (ანუ სტოქასტურ-დეტერმინირებული) იმპუტაცია, ხოლო თუ p უახლოვდება 1–ს, ე. ი. $0,9 \leq p \leq 1$, მაშინ უნდა ჩატარდეს დეტერმინირებული იმპუტაცია. აქვე

გათვალისწინებული უნდა იყოს ის, რომ ნებისმიერ შემთხვევაში სტატისტიკური ინფორმაციის შეფასებისას მისი სისრულისა და სიზუსტის ალბათობის სიდიდის მკაცრად და ერთმნიშვნელოვნად განსაზღვრა უმეტესად შეუძლებელია და მას მიახლოებითი მნიშვნელობები ექნება.

დღემდე გამოცემულ საზღვარგარეთის სპეციალურ ლიტერატურაში ცნობილია სტატისტიკური იმპუტაციის როგორც მარტივი, ისე რთული მეთოდები. ზოგიერთი მათგანი შემუშავებულია ჩვენს მიერ, რომლებიც ქვემოთ იქნება განხილული. ისინი მეტ-ნაკლები წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნეს როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მიზნებით. ძირითადად ამ მეთოდებს მიეკუთვნება შემდეგი:

- იმპუტაცია სტატისტიკური საშუალო სიდიდეების გამოყენებით;
- სტრატეგიკული იმპუტაცია;
- რეგრესიული იმპუტაცია;
- იმპუტაცია “უახლოესი მეზობლის” პრინციპით;
- იმპუტაცია ისტორიული ანალოგიით;
- მრავალჯერადი იმპუტაცია;
- პროგნოზული იმპუტაცია;
- იმპუტაცია ექსპერტული შეფასების მეთოდით.

აღნიშნული მეთოდებიდან მათი უმეტესობა კიდევ იყოფა შემადგენელ კონკრეტულ ხერხებად. განვიხილოთ ისინი უფრო ფართოდ:

იმპუტაცია სტატისტიკური საშუალო სიდიდეების გამოყენებით

ასეთ შემთხვევაში ინფორმაციის მასივის შესავსებად შეიძლება გამოყენებული იქნეს არითმეტიკული საშუალო, ქრონოლოგიური საშუალო ან მოდა. არასაკმარისი (ან არასწორი) მონაცემების აღდგენა ხორციელ-

დება მოცემული ინფორმაციის მასივის მიხედვით დასახელებული საშუალო მაჩვენებლების გაანგარიშებით და მათი კონკრეტული მნიშვნელობების შეტანით ინფორმაციის მთლიან მასივში, შესაბამის ადგილზე.

სტრატეგიკაციული იმპუტაცია

ამ შემთხვევაში არსებული ინფორმაციის მთლიანი მოცულობა დაიყოფა ერთგვაროვან სტრატეგიად (ჯგუფებად), ხოლო შემდეგ ყოველი ცალკეული ჯგუფის მიხედვით განისაზღვრება რომელიმე სტატისტიკური საშუალო მაჩვენებელი, კერძოდ: არითმეტიკული საშუალო, მოდა ან მედიანა. ამის შემდეგ მოხდება იმპუტაციის ჩატარება მონაცემთა შესაბამისი ჯგუფისათვის.

რეგრესიული იმპუტაცია

განისაზღვრება რეგრესიის ცვლადების მნიშვნელობები და მათი საშუალებით მოხდება მონაცემთა მასაში არარსებული მაჩვენებლების შეფასება. ამ შემთხვევაში გამოითვლება ასევე შემთხვევითი შეცდომისა და დისპერსიის სიდიდეები, რომელთა მნიშვნელობებიც გაითვალისწინება მოცემული ინფორმაციული მასივის სისრულის შესავსებად. იმპუტაციის ეს მეთოდი მოითხოვს ელემენტარული რეგრესიული ანალიზის ცოდნას.

იმპუტაცია „უახლოესი მეზობლის“ პრინციპით

ამ მეთოდის გამოყენებისას არარსებული (არწარმოდგენილი) მაჩვენებლის ორი მოსაზღვრე უახლოესი სიდიდიდან შეირჩევა ერთ-ერთი მათგანი რაიმე განსაზღვრული კრიტერიუმის მიხედვით და იგი შეიტანება სათანადო ადგილზე. ზოგჯერ ამ მეთოდით გაანგარიშებულ მაჩვენებელს “დონორ სიდიდეს” უწოდებენ. ჩვენი აზრით, უფრო მიზანშეწონილია შეირჩეს არა ერთი, არამედ ორი “მეზობელი სიდიდე” და შემდეგ მათგან განისაზღვროს ყველაზე უფრო მისაღები, ანუ ოპტიმალური “დონორი სიდიდე”. ასეთი მიდგომის გამოყენებით მინი-

მუშამდე შემცირდება შერჩეული “დონორი სიდიდის” რეალურისაგან გადახრის მაჩვენებელი, რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის საანალიზო ინფორმაციის ხარისხს.

იმპუტაცია ისტორიული ანალოგიით

ამ მეთოდის ფორმულირება შემოთავაზებულია ჩვენს მიერ [იხ. 7], ხოლო შინაარსობრივ მოდიფიკაციას საფუძვლად უდევს აშშ-ში გამოცემული სპეციალური პუბლიკაციები [იხ. 59, 68, 71]. ზოგადად ეს მეთოდი გულისხმობს სხვა რომელიმე ქვეყანაში, ან მოცემულ ქვეყანაში იმპუტაციის განხორციელებისას ადრე ჩატარებული დაახლოებით ანალოგიური იმპუტაციის შედეგების გამოყენებას. ასეთ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ თითქმის შეუძლებელია ახლანდელი სიტუაციის ზუსტი ანალოგის არსებობა წარსულში (აქ იგულისხმება ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესები). ამიტომ იმპუტაციის დროს ისტორიული ანალოგიის მეთოდის გამოყენება (ისევე, როგორც იმპუტაციის სხვა მეთოდებისა) საჭიროებს დამატებით ჩარევას (დამატებითი ღონისძიებების განხორციელებას) მკვლევარის მხრიდან.

მრავალჯერადი იმპუტაცია

ამ შემთხვევაში განისაზღვრება არარსებული მაჩვენებლის რამდენიმე მნიშვნელობა და გამოითვლება დისპერსიისა და ვარიაციის მაჩვენებლები. ამის შემდეგ შეირჩევა საძიებო სიდიდის შედარებით უფრო ზუსტი შეფასებითი მნიშვნელობა და მოხდება არსებული ინფორმაციის სისრულის აღდგენა. რა თქმა უნდა, სტუდენტმა ან მკვლევარმა უნდა იცოდეს ვარიაციის სტატისტიკური მაჩვენებლების გაანგარიშების წესები.

პროგნოზული იმპუტაცია

ეს მეთოდი შემოთავაზებულია ჩვენს მიერ და იგი პირველია მსოფლიოში აქამდე გამოცემულ სპეციალურ ლიტერატურაში. მისი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ

იმპუტაციის პროცესში გამოიყენება პროგნოზირების რომელიმე ცნობილი მეთოდი ან მისი კონკრეტული მოდიფიკაცია, რომლის საფუძველზედაც განისაზღვრება მონაცემთა მასაში არარსებული მანველებელი და მოხდება ინფორმაციული მასივის შევსება. ამის შემდეგ იგი უკვე ვარგისია ეკონომიკური ანალიზისათვის. იმპუტაციაში პროგნოზირების კონკრეტული მეთოდის შერჩევა და გამოყენება დამოკიდებულია არსებული მონაცემების თავისებურებებზე. იმპუტაციის განხორციელებისას ამ მეთოდის გამოყენება გულისხმობს სტუდენტის ან მკვლევარის მიერ პროგნოზირების მეთოდების ცოდნას.

იმპუტაცია ექსპერტული შეფასების მეთოდით

ასეთი სახის იმპუტაცია შემუშავებულია ჩვენს მიერ და იგი ემყარება ექსპერტული შეფასების მეთოდის ისეთ სახესხვაობებს, როგორცაა “დელოვის” მეთოდი და “გონებრივი იერიშის” მეთოდი. ამასთან ერთად, იმპუტაციის დროს შეიძლება გამოყენებული იქნეს როგორც ინდივიდუალური, ისე ჯგუფური ექსპერტული შეფასებანი. იმპუტაციაში ამ მეთოდის გამოყენების ეფექტიანობა პირდაპირ კავშირშია მკვლევარის კომპეტენციის დონესთან შესასწავლი მოვლენის ირგვლივ. ჩვენი აზრით, იმპუტაციის შედეგად სასურველი (რეალური) მნიშვნელობების მიღება უფრო შესაძლებელია ჯგუფური ექსპერტული შეფასებით.

სტატისტიკური იმპუტაციის რომელიმე მეთოდის გამოყენება ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების ანალიზის დროს დამოკიდებულია კვლევის ობიექტის თავისებურებებზე, მის შესახებ არსებულ მონაცემთა ერთობლიობაზე, ასევე კვლევის ძირითად მიზანსა და ამოცანებზე. ამასთან ერთად, იმპუტაცია შეიძლება გამოყენებული იქნეს როგორც მიკრო, ისე მაკრო დონეზე. ორივე შემთხვევაში გასათვალისწინებელია შემდეგი:

როგორი მაჩვენებლები ესაჭიროება მკვლევარს? კრების-
თი (ჯამობრივი) და საშუალო სიდიდეები თუ პირველად-
დი ცალკეული მონაცემები? ამ კითხვებზე ობიექტური
პასუხი, ჩვენი აზრით, ასეთია: თუ მკვლევარის მიზანს
წარმოადგენს უფრო მეტად პირველადი ცალკეული მაჩ-
ვენებლების განსაზღვრა, ვიდრე განზოგადებული და
საშუალო სიდიდეების გაანგარიშება, მაშინ სტატისტი-
კური იმპუტაციის განხორციელება აუცილებელია და
მას ალტერნატივა არა აქვს. აქ, რა თქმა უნდა, იგუ-
ლისხმება ის შემთხვევა, როდესაც არსებული ინფორ-
მაციული მასივი არასრულია და მას აკლია ერთი ან
რამდენიმე მაჩვენებელი, ან მისი მნიშვნელობა.

კონკრეტული ეკონომიკური და ბიზნეს
პროცესების ცვლილების შესახებ ინფორმაციის
არასაკმარისი სის-რულის პირობებში, ამ ხარვეზის
ნაწილობრივ (ზოგჯერ კი სრულად) აღმოფხვრას
უზრუნველყოფს სწორედ სტატისტიკური იმპუტაციის
მეცნიერულად დასაბუთებული გამოყენება.

1.8. სტატისტიკური ინერციულობა ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში

ეკონომიკური მოვლენები და პროცესები ატარებს
დიალექტიკურ ხასიათს, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ
თავისი განვითარების პროცესში ისინი ამჟღავნებენ
მდგრადობისა და ცვალებადობის ელემენტების ურთი-
ერთმერწყმას. ამ ელემენტების თანაფარდობა, მათი
ხვედრითი წილი მოვლენათა განვითარების დინამიკის

დახასიათებისათვის და სტატისტიკური პროგნოზირებისათვის დიდმნიშვნელოვანია. როდესაც საპროგნოზო მოვლენის განვითარება დროის ხანგრძლივი პერიოდისათვის აისახება შედარებით მყარი ტენდენციით, მაშინ ასეთ მოვლენას ახასიათებს დიდი ინერციულობა. ეკონომიკური მოვლენების და პროცესების განვითარებაში ინერციულობა მუდავნდება ორგვარი სახით:

✓ როგორც ურთიერთკავშირების ინერციულობა, ე.ი. საპროგნოზო მოვლენის სხვა მოვლენებთან ურთიერთკავშირის მექანიზმის შენარჩუნება;

✓ როგორც საპროგნოზო მოვლენის განვითარების ზოგადი ტენდენციის შენარჩუნება დროში.

მეორე სახის ინერციულობა შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ინერციის ზოგადი გამოვლენის კერძო შემთხვევა.

მაშასადამე, თუ შესასწავლი მოვლენის განვითარება მიმდინარეობს დროის ხანგრძლივი პერიოდისათვის და დაგროვილია მასალა, რომელიც საშუალებას იძლევა აიხსნას ამ განვითარების კანონზომიერებები და ტენდენციები, აგრეთვე ურთიერთკავშირი სხვა მოვლენებთან და, ამასთან ერთად, ასეთი მოვლენები ხასიათდება დიდი ინერციულობით, მაშინ მათი მომავალი განვითარების შესახებ ჰიპოთეზა მნიშვნელოვანი ზომით შეიძლება ემყარებოდეს წარსული განვითარების ანალიზს.

მოვლენათა განვითარების ინერციულობა დაკავშირებულია არა შემთხვევით და მოკლე დროით, არამედ ხანგრძლივად მოქმედ ფაქტორებთან. ამასთან ერთად, ახალ ფაქტორებს, რომლებმაც შეცვალეს ძველი ფაქტორები, შეუძლიათ მოახდინოს მეტად ან ნაკლებად ხანგრძლივი ინერციული ზეგავლენა მოვლენის განვითარებაზე. ინერციულობის ხარისხი დამოკიდებულია

აგრეთვე ისეთ ფაქტორებზეც, როგორცაა შესასწავლი მოვლენის სიდიდე, ან მისი მასშტაბი. ამა თუ იმ მაჩვენებლის განვითარება მაკროდონეზე უფრო მყარია, ვიდრე მიკროდონეზე, რადგან მის მნიშვნელობაზე მაკროდონეზე გავლენას ახდენს ფაქტორთა შედარებით მეტი რაოდენობა. რომელიმე მათგანის გავლენის ცვლილება იწვევს ინერციულობის მხოლოდ მცირე ზომით დაკარგვას, ვიდრე ეს ხდება მიკროდონეზე (იხ. 6).

სტატისტიკური პროგნოზირება, რომელიც ემყარება მოვლენათა მეორე სახის ინერციულობის არსებობას, შეიძლება მოვახდინოთ შემდეგი სახის ტრენდული მოდელების საშუალებით: $Y = f(t)$, ე. ი. მოვლენათა წარსული განვითარების შესახებ მონაცემებით და მიღებული ტრენდების ექსტრაპოლაციით. რაც შეეხება პირველი სახის ინერციულობას, სტატისტიკურ პროგნოზირებაში იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს მაშინ, თუ შესაბამისი ურთიერთკავშირი შესაძლებელია გამოისახოს რეგრესიული განტოლებით, რომელიც აერთიანებს მოცემული რომელიმე მაჩვენებლის ცვლილებას (დამოკიდებული ცვლადი, ანუ საშედეგო ფაქტორი) და მასზე ფაქტორ-არგუმენტების (ფაქტორული ნიშნები, ანუ დამოუკიდებელი ცვლადები) გავლენას. ასეთ შემთხვევაში გამოიყენება შემდეგი სახის განტოლება:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n). \quad (1.7.1)$$

ასეთი განტოლებების გამოყენებით პროგნოზი მიიღება დამოუკიდებელი ცვლადების ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) კონკრეტული რიცხვითი პარამეტრების შეტანით მოდელში. მიღებული შედეგი წარმოადგენს დამოკიდებული ცვლადის საშუალო მნიშვნელობას ფაქტორ-არგუმენტების მოცემული დონეებისათვის. რეგრესიის განტოლებისათვის განისაზღვრება სარწმუნო ინტერვალი, რომელიც

შეიძლება გამოყენებული იქნეს ასევე პროგნოზირებაში. სარწმუნო ინტერვალის გაანგარიშება საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ის არე, რომლის შიგნითაც მოსალოდნელია საპროგნოზო მოვლენის მნიშვნელობა მომავალ პერიოდში.

პრაქტიკა მოწმობს, რომ რაც უფრო ”ახალგაზრდაა” შესასწავლი ობიექტი და, შესაბამისად, მცირე დრო იყო იმისათვის, რომ ჩამოყალიბებულიყო მეტად თუ ნაკლებად მყარი ურთიერთკავშირები და ტენდენციები მის განვითარებაში, მით უფრო მცირე ინერციულობით ხასიათდება იგი.

მაშასადამე, შესასწავლი მოვლენების ან პროცესების მნიშვნელოვანი ინერციულობისას და მათი განვითარების ურთიერთკავშირებისა და ტენდენციების მომავალში შენარჩუნებისას, შესაძლებელია ალბათობის საკმარისი ხარისხით ვივარაუდოთ მოცემული მოვლენის განვითარების მიმართულება და ხასიათი საპროგნოზო პერიოდში. მაგრამ ინერციულობის არსებობა სრულიადაც არ ნიშნავს იმას, რომ საპროგნოზო ობიექტი თავის მომავალ განვითარებაში მკაცრად გაჰყვება უკვე არსებულ ტენდენციას. ბუნებრივია, მრავალი სხვადასხვა ფაქტორი დიდი თუ მცირე ზომით აუცილებლად იმოქმედებს მოცემული მოვლენის განვითარებაზე და მოახდენს მის გადახრას ძირითადი ტენდენციიდან. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია გამოვიყენოთ შესასწავლი მოვლენის მთავარი ტენდენციის (ანუ ტრენდის) გამოვლენისა და მისი ექსტრაპოლაციის სხვადასხვა მეთოდი. უმეტესად ასეთი მეთოდები სტატისტიკურია, რომლებიც განხილულია სახელმძღვანელოს შესაბამის თავში.

1.9. სტატისტიკური პროგნოზირების საერთაშორისო გამოცდილება (აშშ-ის, გფრ-ის და საფრანგეთის მაგალითზე)

თანამედროვე პირობებში განვითარებულ ქვეყნებში საერთოდ პროგნოსტიკამ და, კერძოდ კი, სტატისტიკური პროგნოზირების თეორიამ და პრაქტიკამ საკმაოდ მაღალ დონეს მიაღწია. ფართო მასშტაბებით მიმდინარეობს როგორც თეორიულ-მეთოდოლოგიური, ისე პრაქტიკული საკითხების დამუშავება სხვადასხვა სახელმწიფო ორგანოებში, სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში, უმაღლეს სასწავლებლებში, კერძო ფირმებსა და კორპორაციებში. იგი შედარებით უფრო ფართოა და მაღალ დონეზეა ამერიკის შეერთებულ შტატებში, დიდ ბრიტანეთში, საფრანგეთში, გერმანიის ფედერაციულ რესპუბლიკაში, იტალიაში, იაპონიაში და სხვ. მაგალითად, **ამერიკის შეერთებულ შტატებში** ამ პრობლემებზე 100-ზე მეტი სამთავრობო და არასამთავრობო ინსტიტუცია მუშაობს და პროგნოზირების ორგანიზაცია დეცენტრალიზებულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ პროგნოსტიკის ერთიანი ცენტრალური სახელმწიფო ორგანო არ არსებობს. მაგრამ ეს სრულიადაც არ უშლის ხელს დამუშავდეს ცხოვრების ყველა სფეროს განვითარების მრავალი სხვადასხვა ტიპის პროგნოზი, რაც უმეტესად ხორციელდება კონტრაქტაციის წესით როგორც სამთავრობო დაწესებულებებისათვის, ისე კერძო კორპორაციებისათვის. აშშ-ში პროგნოზირების მნიშვნელოვანი სამთავრობო და არასამთავრობო ორგანიზაციებია: **თავდაცვის, ვაჭრობის, შრომის, ფინანსთა და სხვ. სამი-**

ნისტროები, ცენტრალური სადაზვერვო სამმართველო, კორპორაცია RAND (შეიქმნა 1948 წელს), ხელოვნებისა და მეცნიერების ამერიკის აკადემიის კომისია „2000 წელი“ (1965 წ.), უორტონის ეკონომიკური პროგნოზირების კორპორაცია (1969 წ.), კალიფორნიის უნივერსიტეტის მომავლის კვლევის ცენტრი (1971 წ.), პორტლენდის უნივერსიტეტის მომავლის კვლევის ინსტიტუტი (1973 წ.), მომავლის პრობლემების ფონდი (1975 წ.), ჰუძონის მომავლის ინსტიტუტი (1982 წ.) და მრავალი სხვა.

აღნიშნული ორგანიზაციების გარდა, ჯერ კიდევ მეოცე საუკუნის 70-იან წლებში 20-მდე შტატში შეიქმნა კომპლექსური განვითარების გრძელვადიანი პროგნოზების შემუშავების სპეციალური ცენტრები. ამჟამად ასეთი ცენტრები შექმნილია და ფუნქციონირებს თითქმის ყველა შტატში.

ამასთან ერთად, პროგნოზირების შიგასახელმწიფო ორგანიზაციების გარდა, აშშ-ში დაარსდა და ფუნქციონირებს რამდენიმე საერთაშორისო ორგანიზაცია. მათგან შედარებით მნიშვნელოვანია საერთაშორისო საზოგადოება „მომავლის მსოფლიო“, რომელიც დაარსდა 1966 წელს ვაშინგტონში. ამჟამად მასში გაერთიანებულია სხვადასხვა ქვეყნის 200-ზე მეტი კოლექტიური და 65 ათასამდე ინდივიდუალური წევრი, აქვს თავისი განყოფილებები ყველა შტატში, აგრეთვე მსოფლიოს ოცამდე ქვეყანაში. მის დაქვემდებარებაშია მსხვილი საინფორმაციო ცენტრი და მრავალი ფუნქციონალური სექცია.

აშშ-ში პროგნოზირების სხვადასხვა მიმართულებით არაერთი სპეციალური ჟურნალი და ბიულეტენი გამოდის. მათგან შედარებით ახალია ჟურნალი „Forecasting“, რომელიც გამოდის ყოველ 2 თვეში და მასში იბეჭდება პროგნოსტიკის სხვადასხვა დარგის (მათ შორის სტატი-

სტიკური) თანამედროვე მეთოდოლოგიური და პრაქტიკული მიღწევების შესახებ.

აშშ-ში სტატისტიკური პროგნოზირების განვითარე-

ბის დონე, დაწვეული წინა საუკუნის ბოლოდან, შესაძლებელია განხილული იქნეს მრავალი სპეციალური პუბ-ლიკაციის მაგალითზე (იხ. მაგალითად, 22, 28, 41, 44, 45 და სხვ.). ამასთან, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ის, რომ პროგნოსტიკის განვითარებამ რამდენიმე ეტაპი გაიარა, მათ შორის აშშ-შიც. ამ შემთხვევაში უპრიანი იქნება უახლოესი ეტაპების განხილვა, ანუ მე-20 საუკუნის ბოლოდან, რადგან იმ დროს აშშ-ში პროგნოსტიკამ უკვე განვითარების მაღალ დონეს მიაღწია. ამ შემთხვევაში ეს მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ერთ-ერთი ისეთი კოლექტიური კომპლექსური კრებულის მიხედვით, რო-გორცაა „აშშ-ის განვითარების პერსპექტივები 1990-იან წლებში“, რომელსაც როგორც თეორიული, ისე დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს (განსაკუთრებით კი პროგნოსტიკის ევოლუციური განვითარების ანალიზის დროს). მასში მოცემული და დასაბუთებულია აშშ-ის კომპლექსური განვითარების პროგნოზი 1990-2000 წლებისათვის. იგი მოიცავს მრავალ კონკრეტულ პროგნოზს და შედგება 4 ძირითადი ნაწილისაგან, კერძოდ:

პირველ ნაწილში - „საზოგადოება“ - განხილულია შემდეგი საკითხები: ცვლილებები მოსახლეობაში; დემოგრაფიული ტენდენციები; მოსახლეობის სტრუქტურა; გეოგრაფიული განაწილება; მოქალაქეთა შესაძლებლობების მომავალი; ცვლილებები ცხოვრების წესში; დასაქმება; ოჯახის შემოსავლები და ხარჯები; ქალთა და არასრულწლოვანთა მდგომარეობა; ცვლილებები სოფ-

ლის ცხოვრებაში; რელიგიისადმი დამოკიდებულება და სარწმუნოებათა მომავალი.

მეორე ნაწილი — „**პოლიტიკა**“ — ეძღვნება აშშ-ში პოლიტიკური პროცესების განხილვას, კერძოდ: პოლიტიკურ არენაზე მოქმედი ძალების მომავალი; ძალაუფლების მექანიზმის ცვლილება; ცვლილებები იდეოლოგიაში; მოქალაქეთა შორის ურთიერთობა; მოქალაქეთა უფლებები; რასობრივი თანასწორუფლებიანობა; მორალი; პატრიოტიზმი და იზოლაციონიზმი; ცვლილებები პოლიტიკურ ორიენტაციებში.

მესამე ნაწილში - „**ეკონომიკა**“ - მოცემულია სხვადასხვა ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების პროგნოზები, კერძოდ: შრომის მწარმოებლურობის ზრდა; ცვლილებები სამუშაო ძალის ბაზარზე; ფინანსური პოლიტიკა და ფასიანი ქაღალდების ბაზარი; წარმოების ზრდა და მისი სირთულეები და სხვა მრავალი.

მეოთხე ნაწილში - „**1990-იანი წლების ხედი**“ - მოცემულია მრავალი სახის სოციალურ-პოლიტიკური, ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და სხვა პროცესების პროგნოზები; კონსერვატიზმი და ევროპეიზაცია; საოჯახო მეურნეობის საზღვრები; დატვირთვა და რისკები საზოგადოებაში; მოსახლეობა და მისი დამოკიდებულება ეკონომიკისადმი და პოლიტიკისადმი; რესურსები და მათი გამოყენება ეკონომიკაში; ეკონომიკური ზრდა; ტექნოლოგიების დანერგვის საზღვრები და სხვ.

ნაშრომის დასკვნით ნაწილში შემუშავებული პროგნოზების საფუძველზე ჩამოყალიბებულია მნიშვნელოვანი დებულებები, კერძოდ:

— აშშ-ის საზოგადოება მისი ორგანიზაციის ყველა დონეზე (ინდივიდუალური, ჯგუფური, სახელმწი-

ფოებრივი) 1990-იანი წლებიდან შედის საკუთარი ინტერესებისა და მიზნების აქტიური მიღწევის პერიოდში:

— ამერიკული პრაგმატიზმი, საზოგადოების დიფერენციაცია და ძლიერი პოლარიზაცია მატერიალური დოვლათის განაწილებაში არ იძლევა იმის საშუალებას, რომ 1990-იან წლების ბოლოს მიღწეული იქნეს იდეალური ცხოვრების წესი;

— საზოგადოებაში, ეკონომიკასა და ტექნოლოგიებში მიმდინარე გლობალური ცვლილებები იმაზე მიუთითებს, რომ აშშ-ს გაუჭირდება მსოფლიოში წამყვანი მდგომარეობის დიდხანს შენარჩუნება.

ნაშრომის ძირითად ნაწილში ფართოდაა გამოყენებული სტატისტიკური მოდელირებისა და პროგნოზირების მეთოდებისა და ხერხების მთელი სისტემა. აღსანიშნავია, რომ სტატისტიკური მეთოდები გამოყენებულია როგორც დამოუკიდებლად, ისე სხვა მეთოდებთან კომბინაციაში, კერძოდ: ექსპერტული შეფასების სხვადასხვა მეთოდთან ერთად, მათემატიკურ მოდელირებასთან, იმიტაციურ მოდელურებთან ერთად. მრავალი პროგნოზი შემუშავებულია მხოლოდ სტატისტიკური ინფორმაციის გამოყენებით და მიღებულია რეალური შედეგები.

აშშ-ში სტატისტიკური პროგნოზირების მდგომარეობის განხილვისას უნდა აღინიშნოს ასევე ქ. გრეინჯერის, ი. ლედოლტერის, ო. ჰელმერის, ფ. დიბოლდის და სხვათა შრომების შესახებ, კერძოდ: „პროგნოზირების სტატისტიკური მეთოდები“, „პროგნოზირება ეკონომიკასა და ბიზნესში“, „მომავლის კვლევა: გრძელვადიანი პროგნოზირების პრობლემები“, „ამერიკის პერსპექტივები“, „გრძელვადიანი პროგნოზირების საკითხისათვის“, „პროგნოზირების ელემენტები“ და სხვა მრავალი (იხ. თანდართული ლიტერატურის სია). ეს პუბლიკაციები განსაკუთრებით საყურადღებოა იმით, რომ მათში ნაჩვენა

ნებია სტატისტიკური მეთოდების გამოყენება სულ სხვადასხვა სფეროში, კერძოდ: ეკონომიკაში, ბიზნესში, კოსმოსში, სამხედრო ტექნოლოგიებში, მედიცინაში და სხვაგან. ფართო ადგილი აქვს დათმობილი ასევე ექსპერტული შეფასების მეთოდებისა და სტატისტიკური მეთოდების კომბინაციურ გამოყენებას, ასევე ნორმატიული და სტატისტიკური მეთოდების ერთობლივ გამოყენებას. კონკრეტული პროგნოზების საფუძველზე ჩამოყალიბებულ-ია შესაბამისი დასკვნები, მაგალითად: აშშ-ის ნაციონალური ეკონომიკის პრობლემები მჭიდრო კავშირშია გლობალურ (მსოფლიო მასშტაბის) ეკონომიკურ პრობ-ლემებთან, რაც ნათლად დაადასტურა თუნდაც 2008 წელს დაწყებულმა ეკონომიკურმა კრიზისმა.

სტატისტიკური მეთოდები განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება აშშ-ის შრომის სამინისტროს მიერ სხვადასხვა კონკრეტული და კომპლექსური პროგნოზების დამუშავებისას, დაწყებული სამუშაო ძალისა და დასაქმების სპეციფიკური პროგნოზებით და დამთავრებული ეკონომიკური ზრდის კომპლექსური პროგნოზებით (იხ. მაგალითად, „აშშ-ის ეკონომიკური ზრდის პროგნოზირების მოდელების სისტემა“). აღნიშნულ კრებულში მოცე-მულია აშშ-ის ეკონომიკური ზრდის კრებსითი (აგრეგი-რებული) მოდელი, რომელიც მოიცავს მრავალ კერძო მოდელს. ისინი ახასიათებენ ეკონომიკისა და ბიზნესის განვითარების სხვადასხვა ასპექტს, როგორცაა: სამუ-შაო ძალის მთლიანი რიცხოვნობის პროგნოზი; კრებსი-თი ეკონომიკური მაჩვენებლების (მაკროეკონომიკური) პროგნოზი; მთლიანი ეროვნული პროდუქტისა და მისი შემადგენელი ელემენტების შეფასება; მოსახლეობისა და ცალკეული დარგების მოთხოვნილებების

მოცულობის შეფასება; მოთხოვნილებათა მოცულობებსა და მწარმოებელი დარგების შესაძლებლობებს შორის კავშირის შეფასება; ცალკეული დარგების (სექტორების) წარმოების მოცულობის პროგნოზი; ცალკეული დარგების მიხედვით დასაქმებისა და შრომის მწარმოებლურობის დონის პროგნოზები.

ამ აგრეგირებულ მოდელში ასახულია აშშ-ის ეკონომიკის 156 დარგი და ქვედარგი, რომელთა მიხედვით დამუშავებული კერძო პროგნოზული მოდელები სრულ შესაბამისობაშია კრებსითი მოდელის პროგნოზულ მაჩვენებლებთან. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კერძო მოდელების აგებისას გამოყენებულია ანალიზისა და პროგნოზირების სხვადასხვა მეთოდი და ხერხი, ან ერთი და იგივე მეთოდის სხვადასხვა მოდიფიკაცია. განსაკუთრებით ფართოდაა გამოყენებული კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზი და ექსტრაპოლაცია, აგრეთვე **ფლექსიბილური მოდელები** დარგთაშორისო კავშირების პროგნოზების დამუშავებისას.

აშშ-ში სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სფეროა დემოგრაფიული პროცესები, რომელთა პროგნოზების შემუშავებას მრავალი ორგანიზაცია ასორციელებს. მათგან უნდა აღინიშნოს აშშ-ის აღწერის (ცენზების) ბიურო, აშშ-ის ხალხთმოსახლეობის პრობლემების საბჭო, ასევე სხვადასხვა უნივერსიტეტი (ჰარვარდის, ჩიკაგოს და ა. შ.). ამასთანავე, ეს ორგანიზაციები ამუშავებენ დემოგრაფიული პროცესების პროგნოზებს როგორც აშშ-ის მიხედვით, ისე გლობალურ და სუპერგლობალურ პროგნოზებს მთელი მსოფლიოს, განვითარებული ქვეყნების, განვითარებადი ქვეყნების, ცალკეული კონტინენტების მიხედვით და ა. შ. ეს

ორგანიზაციები საკუთარ პროგნოზებს უდარებენ გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ხალხთმოსახლეობის კომისიის მიერ დამუშავებულ ანალოგიურ პრო-გნოზებს. დემოგრაფიული პროცესების პროგნოზირებაში დაგროვილი თეორიულ-მეთოდოლოგიური და პრაქტიკული კვლევის შედეგები ფართოდაა ასახული კოლექტიურ კრებულში „**შობადობის პროგნოზირება**“, რომლის ავტორთა რაოდენობა შეადგენს 20-ს. კრებული საინტერესოა არა მხოლოდ დემოგრაფებისა და სტატისტიკოსებისთვის, არამედ აგრეთვე ყველა იმ მკვლევართათვისაც, რომლებიც ახორციელებენ სხვადასხვა სოციალური მოვლენის, მრავალი ეკონომიკური პროცესის, სამხედრო-პოლიტიკური და სხვა სახის პროგნოზების შემუშავებას. წიგნში განსაკუთრებით ფართოდაა წარმოდგენილი შობადობის მაჩვენებლებისა და მისი განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორების პროგნოზირება, რომელთა დამუშავებაში გადამწყვეტი როლი მიეკუთვნება სტატისტიკურ მეთოდებსა და ხერხებს.

დასახელებული წიგნი შედგება 4 ნაწილისაგან: პირველ ნაწილში - **„დემოგრაფიული პროგნოზირების ისტორიული განვითარება და მიმდინარე პრობლემები“** - განზოგადებულია დემოგრაფიული პროცესების პროგნოზირების ჩამოყალიბების ისტორია და მსოფლიო გამოცდილება, აგრეთვე დასმულია ამ სფეროს თანამედროვე პრობლემები. მეორე ნაწილში - **„პროგნოზების შედგენის მეთოდები და პრობლემები“** - განხილულია სტატისტიკური მონაცემების საიმედოობა და დემოგრაფიული პროცესების მაჩვენებელთა გამოყენება მოსახლეობის პროგნოზების შედგენისას, ასევე შობადობისა და ოჯახ-

ხების სიდიდის პროგნოზირების მეთოდები. მესამე ნაწილში - „**მოსალოდნელი შობადობის ტენდენციები და სქემები**” - მოცემულია აშშ-ის აღწერის ბიუროს გამოკვლევის შედეგები და შობადობის მოსალოდნელი და ისტორიული ტენდენციების ანალიზი. მეოთხე ნაწილში - „**შობადობის პროგნოზი**” - მოცემულია მოსალოდნელი შობადობის მოკლევადიანი და გრძელვადიანი პროგნოზების შედგენის რეკომენდაციები და მიღებული პროგნოზების შეფასება, აგრეთვე შესაბამისი დასკვნები.

რა თქმა უნდა, მოცემულ პარაგრაფში შეუძლებელია სრულად და ამომწურავად იქნეს განხილული სტატისტიკური პროგნოზირების თეორიისა და პრაქტიკის გამოცდილება აშშ-ში. მაგრამ მისი ზოგადი შესწავლაც კი საკმარისია იმისათვის, რომ გამოჩნდეს პროგნოზირების საკმარისად მაღალი დონე და ფართო მასშტაბები, რომლის შესწავლას და გამოყენებას არა მხოლოდ მეცნიერული, არამედ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

სტატისტიკური პროგნოზირების განვითარების მაღალი დონეა **გერმანიის ფედერაციულ რესპუბლიკაში**, სადაც ფუნქციონირებს სხვადასხვა სპეციალიზებული ინსტიტუტი და სხვა სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაცია მრავალ ქალაქში, მაგალითად: **გერმანიის ეკონომიკური კვლევის ინსტიტუტი (ბერლინი)**, **კილის უნივერსიტეტთან არსებული მსოფლიო ეკონომიკის ინსტიტუტი**, **მიუნხენის, ჰალეს, ჰანოვერის ეკონომიკური კვლევის ინსტიტუტები** და სხვ. პროგნოზირების თეორიული და პრაქტიკული საკითხების კვლევით დასაქმებულია ასევე მრავალი მეცნიერი გერმანიის სხვადასხვა უნივერსიტეტში. გერ-ში სტატისტიკური პროგნოზირების განვითარების დონის საილუსტრაციოდ განვიხილოთ ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კოლექტიური ნაშრომი **„გერმანია:**

მოდელი 21-ე საუკუნის გზაზე“ (იხ. 29), რომელიც მომზადებულია გამოყენებითი სისტემური კვლევისა და პროგნოზირების ინსტიტუტის მეცნიერთა მიერ (აღნიშნული ინსტიტუტი ფუნქციონირებს ქ. ჰანოვერში). კრებულში დამუშავებულია გფრ-ის ეკონომიკური ზრდის მაკროეკონომიკური მოდელის აგების მეთოდოლოგია 2025 წლამდე პერიოდისათვის. ეს მოდელი შედგება მთელი რიგი კერძო მოდულებისგან, რომლებიც ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია და ახასიათებენ დემოგრაფიული, განათლების, ეკონომიკის, შრომის ბაზრის, ტექნოლოგიების და სხვა სფეროებში მოსალოდნელ ცვლილებებს. თავის მხრივ, ცალკეული სფეროების ამსახველი კერძო მოდულები აგებულია მოდულების ქვესისტემების სახით. ასე, მაგალითად, ეკონომიკური მოდელი მოიცავს დარგობრივი სტრუქტურის განვითარების, საწარმოო და არასაწარმოო მოთხოვნისა და მიწოდების, კვების პროდუქტების, პირადი მოხმარების, საგარეო ვაჭრობის მოცულობისა და სტრუქტურის, კაპიტალდაბანდებებზე მოთხოვნის მოცულობის, ენერგეტიკის, სახელმწიფო ბიუჯეტის ხარჯების და სხვ. პროგნოზულ მოდულებს. აღნიშნული მოდულების დამუშავება ემყარება ერთიან მეთოდოლოგიურ ბაზას, მაგრამ სხვადასხვა მოდელის ასაგებად გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდი და ხერხი. განსაკუთრებით ფართოდაა გამოყენებული სტატისტიკური პროგნოზირების მეთოდები და ხერხები, აგრეთვე ეკონომეტრიკული და ექსპერტული შეფასების მეთოდები.

გფრ-ში სტატისტიკური პროგნოზირების განვითარების დონეს ჯერ კიდევ წინა, მე-20 საუკუნის 70-80-იან წლებში საკმარისად კარგად ასახავს **ჰ.-დ. ჰაუსტეინის, გ. ლემანის და სხვა მეცნიერთა** ნაშრომები. მაგალითისათვის ზოგადად განვიხილოთ გ. ლემანის წიგნი, რომელშიც მოცემულია ეკონომიკური და სოციალური გან-

ვითარების კომპლექსური პროგნოზი 2000 წლამდე პერიოდისათვის. ავტორის მიერ შესწავლილია გფრ-ის მომავალი განვითარების შემდეგი ძირითადი ეკონომიკური და სოციალურ ასპექტები:

- ტექნიკური პროგრესის შემდგომი განვითარების ძირითადი მიმართულებები;
- ცვლილებები ეკონომიკის კერძო სექტორში;
- ცვლილებები მოსახლეობის პირადი და საზოგადოებრივი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებაში;
- ცვლილებები შრომის ბაზარზე;
- სახელმწიფოს ეკონომიკური აქტიურობა;
- პირადი მოხმარების სიდიდე და სტრუქტურა;
- ცვლილებები სამუშაო დროის ხანგრძლივობაში;
- ცვლილებები განათლების სიტემაში.

აღნიშნული ასპექტების მიხედვით შედგენილია მათი განვითარების, სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირების ცალკეული კერძო მოდელები, რომლებიც გაერთიანებულია გფრ-ის მომავლის კომპლექსურ მოდელში. საპროგნოზო მოდელების შემუშავებაში ფართოდაა გამოყენებული მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები, ასევე სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირების სტატისტიკური მოდელები, რეგრესიული ანალიზი და ა. შ.

სტატისტიკური პროგნოზირების განვითარების დონის დასახასიათებლად საკმარისად კარგი მაგალითია ასევე პროფ. კარლ ვებერის წიგნი „ეკონომიკური პროგნოსტიკა“, რომელშიც განხილულია პროგნოზირების მეთოდებისა და მოდელების მთელი კომპლექსი და ნაჩვენებია ასევე მათი პრაქტიკული გამოყენებაც. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილებულია სტატისტიკური ინფორმაციის როლზე, მის ხარისხზე და დამუშავების ტექნიკაზე პროგნოზირებაში, ასევე პროგნოზირების სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებაზე დროითი მწკრივე-

ბის, ეკონომიკური პროცესების კონიუნქტურისა და სტრუქტურის კონკრეტული პროგნოზების გაანგარიშებაში.

გერ-ში პროგნოზირების განვითარების მდგომარეობის ასახვა მოცემულია ასევე **მსოფლიო ეკონომიკის ინსტიტუტის (ფუნქციონირებს ქ. კილში)** და ეკონომიკის სამინისტროსთან არსებული ექსპერტთა საბჭოს პუბლიკაციებში. მათში განხილულია როგორც მთლიანად ეკონომიკის, ისე მისი ცალკეული დარგებისა და ქვედარგების, ასევე ცალკეული ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების განვითარების პროგნოზების დამუშავების სხვადასხვა მეთოდიკა, ნაჩვენებია მათი ხარისხის შეფასების პრობლემატიკა. პროგნოზირების გამოცდილების განზოგადების საფუძველზე შემუშავებულია მისი სრულყოფის რეკომენდაციები. სხვადასხვა ობიექტის პროგნოზირებაში გამოყენებული მოდელების ურთიერთშედარების საფუძველზე გამოვლენილია მათი დადებითი და უარყოფითი ასპექტები და განსაზღვრულია მათი გამოყენების პირობები და საზღვრები.

სტატისტიკური პროგნოზირების საკითხებზე გერმანიაში გამოცემულია ასევე მრავალი ნაშრომი სხვადასხვა მეცნიერის მიერ, მაგალითად, **ჰ.-დ. ჰაუშტეინი, მ. ჰიუტნერი, ჰ. რინე, ი. ჰომეგერი, გ. გიოტცე და სხვა** (იხ. წიგნის ბოლოს თანდართული ლიტერატურის სია).

სტატისტიკური პროგნოზირების განვითარების დონე საკმაოდ მაღალია ასევე **საფრანგეთში**, სადაც შიდასახელმწიფო ორგანიზაციებთან ერთად ფუნქციონირებს პროგნოზირების რამდენიმე საერთაშორისო ორგანიზაცია. მათგან ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია საერთაშორისო ასოციაცია „**Futuribles**“, რომელიც დაარსდა 1960 წელს პარიზში. იგი საკუთარი ძალებით ამუშავებს სხვადასხვა სახის პროგნოზებს, ასრულებს საკონსულ-

ტაციო ფირმის ფუნქციებს, ახორციელებს სპეციალისტთა მომზადებასა და გადამზადებას, აგრეთვე ინფორმაციის გაცვლას პროგნოზირების სხვადასხვა (როგორც ეროვნული, ისე საერთაშორისო) კვლევით ცენტრებს შორის. ყოველთვიურად გამოდის ასოციაციის ჟურნალი „ფუტურიბლი“ და ყოველ 2 თვეში ერთხელ – ბიულეტენი „Futur Information“. ამჟამად ამ საერთაშორისო ორგანიზაციის წევრია 55-მდე ქვეყანა და მათგან 6 000 მოქალაქე.

საფრანგეთში ჯერ კიდევ მეოცე საუკუნის 50-იანი წლების დასაწყისიდან ეკონომიკისა და ფინანსთა სამინისტროს მიერ მუშავდებოდა და ფართოდ გამოიყენებოდა მოკლევადიანი (1-2 წელი) და საშუალოვადიანი (3-6 წელი) ეკონომიკური პროგნოზები. ამჟამად ეკონომიკური და სოციალური განვითარების პროგნოზებს ამუშავებს მრავალი სხვადასხვა ტიპის ორგანიზაცია. მათგან ძირითადია ორი ოფიციალური (სამთავრობო) და 7 არასამთავრობო ორგანიზაცია. ესენია: სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნული ინსტიტუტი, ეკონომიკისა და ფინანსთა სამინისტროს პროგნოზირების სამმართველო, ხოლო არასამთავრობო - პარიზის უნივერსიტეტის გამოყენებითი მაკროეკონომიკური ანალიზის ჯგუფი, საწარმოთა ეკონომისტების საფრანგეთის ასოციაცია, პარიზის სავაჭრო-სამრეწველო პალატის ეკონომიკური დაკვირვების ცენტრი, ეკონომიკური პროგნოზების ინფორმაციის ბიურო, საფრანგეთის ეკონომიკური კონიუნქტურის ობსერვატორია, საწარმოთა განვითარების ფინანსური და ეკონომიკური პროგნოზების ინსტიტუტი და სხვ. აღნიშნული ორგანიზაციები პროგნოზულ კვლევას ახორციელებენ როგორც დამოუკიდებლად, ისე კოოპერირების წესით (ერთობლივად), რაც არ ზღუდავს მათ შორის ჯანსაღ კონკურენციას. პროგნოზების აგება

ხორციელდება მრავალი მეთოდისა და ხერხის გამოყენებით და სისტემატურად ახდენენ გამოქვეყნებული პროგნოზების შედარებას. ეს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია როგორც აგებული პროგნოზების ხარისხის ამაღლებაში, ისე საერთოდ პროგნოსტიკის თეორიისა და პრაქტიკის სრულყოფასა და განვითარებაში.

საფრანგეთში ეკონომიკური პროგნოზების შემუშავების პრაქტიკაში გამოიყენება როგორც ფორმალიზებული, ისე არაფორმალიზებული მეთოდები (სხვანაირად, რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მეთოდები). ორივე მათგანში ფართო ადგილი უკავია სტატისტიკურ მეთოდებსა და ხერხებს. პირველ შემთხვევაში – ეკონომეტრიკული მოდელების პარამეტრების შეფასებაში, ფაქტორთა ანალიზში, მოდელების ადეკვატურობის შემოწმებაში, ემპირიული ინფორმაციის სისტემატიზაციაში და ა. შ., ხოლო მეორე შემთხვევაში – ექსპერტული ინფორმაციის დამუშავებისა და მის საფუძველზე ექსტრაპოლაციური პროგნოზების აგებაში და ა. შ.

მეოცე საუკუნის 80-იანი წლებიდან განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა როგორც ლოკალური, ისე გლობალური კონიუნქტურული პროგნოზების, ასევე ქვეყნის შიგნით რეგიონული პროგნოზების დამუშავებას. სტატისტიკური პროგნოზირების მსოფლიო პრაქტიკაში ეკონომიკის კონიუნქტურული პროგნოზების აგება პირველად განხორციელდა აშშ-ში. ასეთ პროგნოზებს უფრო მეტად გამაფრთხილებელი (პრევენციული) ხასიათი აქვს, რაც ხელს უწყობს ეკონომიკის განვითარებაში მოსალოდნელი ძლიერი რხევების მარეგულირებელი ღონისძიებების განხორციელებას. თუმცა ასეთი პროგნოზების არ არსებობამ 21-ე საუკუნის დასაწყისში გამოიწვია ის, რომ 2008 წელს „გაუფრთხილებლად“ დაი-

წყო საფინანსო და ეკონომიკური კრიზისი აშშ-ში, რაც ჯაჭვური რეაქციით გავრცელდა მთელს მსოფლიოში.

თანამედროვე პირობებში საფრანგეთში დამუშავებულია მრავალი სხვადასხვა სახის პროგნოზული მოდელი, რომელთა განხილვა და გამოყენების სფეროები კარგადაა გადმოცემული **პროფ. ა. პიშოს** ნაშრომში (**იხ. 50**). ეკონომიკური პროცესების (განსაკუთრებით კონიუნქტურისა და ფინანსური) მოკლევადიანი პროგნოზირებისას ფართოდ გამოიყენება სტანდარტული მოდელი **METRIC**, რომელიც დაამუშავა **სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნულმა ინსტიტუტმა**. იგი წარმოადგენს საკმარისად დიდი ზომის კომპლექსურ მოდელს: მოიცავს 886 განტოლებას, რომელთაგან 404 - ეკონომეტრიკულია. ამჟამად დამუშავებულია ამ მოდელის სხვა ვერსიაც, რაც განხორციელდა ეკონომიკისა და ფინანსთა სამინისტროსთან არსებული პროგნოზირების სამმართველოს მიერ. ეს მოდელი დაკავშირებულია ეროვნულ ანგარიშთა სისტემასთან და მოიცავს მის 5 კლასიკურ სექტორს: შინამეურნეობებს, საფინანსო დაწესებულებებს, წარმოებას, ადმინისტრაციულ დაწესებულებებს და ანგარიშსწორებას საზღვარგარეთის ქვეყნებთან. ამ მოდელში საკმაოდ დეტალურადაა გადმოცემული ეკონომიკური პოლიტიკის გავლენა წარმოებაზე (80 კრებსითი მაჩვენებლის, ანუ ეგზოგენური ცვლადების სახით). მთლიანად მოდელი მოიცავს 350 მაჩვენებელს, ანუ ეგზოგენურ ცვლადებს (პარამეტრებს).

საფრანგეთში ერთ-ერთი გავრცელებული პროგნოზული მოდელია **COPAIN**, რომელიც უმეტესად გამოიყენება წარმოების სექტორების მოკლევადიანი პროგნოზების აგებისას. იგი მოიცავს 350 განტოლებას 150 ეგზოგენური ცვლადით, რომლებიც ახასიათებენ ეკონომიკური პოლიტიკის შედეგებს.

ერთ-ერთ სრულყოფილ და ფართოდ გავრცელებულ პროგნოზულ მოდელს წარმოადგენს ასევე **DMS**, რომელიც დამუშავდა სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნულ ინსტიტუტში. იგი მაკროეკონომიკური დინამიკური მოდელია, რომელიც მოიცავს 1900 განტოლებას 500 ეგზოგენური ცვლადით. მასში ასახულია ეკონომიკის 12 სექტორი, რომელთაგან თითოეული ასევე დეზაგრეგირებულია ქვესექტორებად. ამ მოდელის ერთ-ერთი მთავარი უპირატესობა მდგომარეობს მაკროეკონომიკისა და მისი ცალკეული სექტორების ურთიერთკავშირის უზრუნველყოფაში. დამუშავებულია ასევე ამ მოდელის შემოკლებული ვერსია - **მიკრო-DMS**, რომელიც მოიცავს მხოლოდ 30 განტოლებას. უმეტესად იგი გამოიყენება სასწავლო მიზნებით საფრანგეთის უნივერსიტეტებში.

სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნულმა ინსტიტუტმა ეკონომიკისა და ფინანსთა სამინისტროსთან არსებულ პროგნოზირების სამმართველოსთან ერთად დაამუშავა მაკროეკონომიკური მოდელი **PROPAGE**, რომელიც პრაქტიკულ გამოყენებაშია 1979 წლიდან დღემდე. მასში წარმოდგენილია წარმოების 36 დარგი და მოიცავს 4000-მდე განტოლებას. ამ მოდელის ორიგინალურობა ძირითადად მდგომარეობს საწარმოთა და ცალკეული დარგების ინტერესთა ურთიერთკავშირის სრულად ასახვაში, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ შემუშავდეს მრავალსექტორული გრძელვადიანი პროგნოზები.

მე-20 საუკუნის 60-იანი წლების ბოლოს საფრანგეთში დღის წესრიგში დადგა რეგიონული პროგნოზების შემუშავების აუცილებელობა, რაც, რა თქმა უნდა, მოითხოვდა შესაბამისი საპროგნოზო მოდელების არსე-

ბობას. ამ მიზნით შემუშავდა მოდელი **SPORE**, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია აიგოს ქვეყნის შიდა რეგიონების განვითარების კომპლექსური პროგნოზები. ასეთი პროგნოზების აგებისას აღნიშნულ მოდელთან ერთად გამოიყენება სხვა მოდელებიც, კერძოდ: **DMS** და **PROPAGE**. მაგრამ მათი გამოყენება ხდება არა მექანიკურად, არამედ მათ საფუძველზე მიღებული პროგნოზები კრიტიკულად განიხილება სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნული ინსტიტუტის რეგიონული ფილიალების დირექციების მიერ და მხოლოდ ამის შემდეგ მიიღება საბოლოო პროგნოზული გადაწყვეტილება შესაბამისი რეგიონისათვის.

რეგიონული პროგნოზების შემუშავებისას ფართოდ გამოიყენება აგერთვე მოდელი **REGIS**, რომლის პირველი ვერსია დამუშავდა 1975 წელს პარიზის უნივერსიტეტის გამოყენებითი მაკროეკონომიკური ანალიზის ჯგუფის მიერ სახელწოდებით **REGINA**. იგი არის ინტეგრირებული მულტირეგიონული მოდელი, რომელშიც კარგადაა ასახული როგორც ეროვნული, ისე რეგიონული განვითარების ურთიერთკავშირი.

მოსახლეობის დასაქმებისა და მოხმარების პროგნოზების შემუშავებისას ფართოდ გამოიყენება მოდელი **SPHINX**, რომელიც დამუშავდა სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნულ ინსტიტუტში. მის საფუძველზე პირველი საცდელი პროგნოზის გაანგარიშება მოხდა 1987 წელს, რომელიც შეეხებოდა დასაქმებით მიღებული შემოსავლების დიფერენციაციის განსაზღვრას. ამჟამად ამ მოდელის საშუალებით მუშავდება სხვადასხვა ეკონომიკური მოვლენის პროგნოზი, როგორცაა დასაქმება, შემოსავლები, მოხმარება და სხვ.

აღნიშნული მოდელების გარდა საფრანგეთში პროგნოზული მიზნებით ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე ისეთი მოდელები, როგორცაა: **ICARE** (ძირითადად მაკროეკონომიკურ პროგნოზირებაში), **SDR** (რეგიონების მიხედ-ვით სამუშაო ძალის მოთხოვნისა და მიწოდების პროგნოზირებისას), **EFI** (საწარმოთა საქმიანობაზე ცალკეული ფაქტორების გავლენის პროგნოზირებისას), **ANAIS** (გლობალური მოდელი როგორც ქვეყნის, ისე მსოფლიო მასშტაბით ინფლაციის, სხვადასხვა სახის მოთხოვნის, რეალური შემოსავლების, ინვესტიციების, საგარეო ვაჭრობის და ა. შ. პროცესების პროგნოზირებისას).

ყველა აღნიშნული მოდელის აგებისას და მათ საფუძველზე პროგნოზული მაჩვენებლების განსაზღვრისას ძლიერ მნიშვნელოვანია სტატისტიკური მოდელირებისა და პროგნოზირების როლი როგორც თეორიული, ისე ორგანიზაციულ-პრაქტიკული თვალსაზრისით. ეს ნათლად ჩანს მათი ზოგადი განხილვითაც კი.

მაშასადამე, სტატისტიკური პროგნოზირება და, საერთოდ, პროგნოსტიკა განვითარების მაღალ დონეზეა როგორც აშშ-ში, ისე გფრ-ში და საფრანგეთში, სადაც ამისათვის კარგი პირობები არსებობს როგორც მეცნიერული, ისე ტექნიკური და სხვა პოტენციალის სახით. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროგნოზირების თეორიული და პრაქტიკული დონე მაღალია ასევე დიდ ბრიტანეთში, იტალიაში, იაპონიაში, შვეციაში და სხვა მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში.

1.10. პროგნოსტიკის საერთაშორისო ორგანიზაციები

პროგნოსტიკის პირველი საერთაშორისო ორგანიზაცია დაარსდა ჯერ კიდევ მეოცე საუკუნის 60-იანი წლების დასაწყისში. ამჟამად ფუნქციონირებს ათზე მეტი ორგანიზაცია. მათგან შედარებით მნიშვნელოვანია შემდეგი:

საერთაშორისო ორგანიზაცია „**ფუტურბლი**“ (**Futuribles**), რომელიც შეიქმნა 1960 წელს საფრანგეთში. მისი შტაბ-ბინა მდებარეობს პარიზში, აქვს მძლავრი საინფორმაციო ცენტრი (ინფორმაციული ბანკი – 60 ათასამდე ბარათი, სამეცნიერო ბიბლიოთეკა – 10 ათასზე მეტი წიგნი და ჟურნალი). იგი საკუთარი ძალებით ამუშავებს სხვადასხვა სახის პროგნოზებს, გამოდის შუამავლის როლში პროგნოზირების ორგანიზაციის საქმეში, ასრულებს საკონსულტაციო ფირმის ფუნქციებს, ახორციელებს სპეციალისტთა მომზადებასა და გადამზადებას, ინფორმაციის გაცვლას პროგნოზირების სხვადასხვა კვლევით ცენტრს შორის როგორც საფრანგეთში, ისე მთელი მსოფლიოს მასშტაბით. ყოველთვიურად გამოდის ასოციაციის ჟურნალი „**ფუტურბლი-2000**“ (**Futuribles-2000**) და ყოველ ორ თვეში ერთხელ – ბიულეტენი „**ფუტურინფორმაცია**“ (**Futur Information**). ამჟამად ამ საერთაშორისო ორგანიზაციის წევრია 60-ზე მეტი ქვეყანა და დაახლოებით 6000 ინდივიდუალური (ფიზიკური) პირი.

1966 წელს ვაშინგტონში დაარსდა საერთაშორისო ასოციაცია „**მომავლის მსოფლიო საზოგადოება**“ (**World Future Society – WFS**). ამჟამად მისი მთავარი ოფისი მდებარეობს ჩიკაგოში. მასში გაერთიანებულია სხვადასხვა ქვეყნის 250-მდე კოლექტიური და 65 ათასამდე ინდივი-

დუალური წევრი, აქვს თავისი განყოფილებები აშშ-ის ყველა შტატში, აგრეთვე მსოფლიოს 25-მდე ქვეყანაში. მას აქვს მსხვილი საინფორმაციო ცენტრი და მრავალი ფუნქციონალური სექცია, კერძოდ: ბიზნესის, განათლების, მეცნიერებისა და ტექნიკის, მართვის, ჯანმრთელობის დაცვის, სოციალური, ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის, საერთაშორისო ურთიერთობათა, დემოგრაფიის, შრომის, სათბობ-ენერგეტიკული და ნედლეულის რესურსების, ცხოვრების დონის, კვების, პერსპექტიული პრობლემების. ეს ორგანიზაცია საკუთარი ძალებით ამუშავებს სხვადასხვა სახის პროგნოზებს, ასრულებს შუამავლის როლს პროგნოზების შემუშავებაზე შეკვეთების მიღებაში, ახორციელებს კადრების მომზადებას და გადამზადებას, ასრულებს პროგნოზირების საკითხებზე საკონსულტაციო ფირმის ფუნქციებს, პერიოდულად ატარებს სხვადასხვა თემატურ სემინარებსა და კონფერენციებს, ახორციელებს პროგნოზული ინფორმაციის გაცვლას. აღნიშნული ორგანიზაცია ყოველ ორ თვეში ერთ-ხელ უშვებს ჟურნალს „ფუტურისტი“ (The Futurist) და სპეციალურ ბიულეტენს. გარდა ამისა, ყოველი სექცია ცალკე უშვებს თემატურ ბიულეტენებს სხვადასხვა პერიოდულობით.

პროგნოსტიკის ერთ-ერთი მნიშვნელოვან საერთაშორისო ორგანიზაციას წარმოადგენს „2000 წლის კაცობრიობა“, რომელიც დაარსდა 1966 წელს. მისი შტაბბინა მდებარეობს ბრიუსელში. ეს საზოგადოება ამუშავებს სხვადასხვა სახის პროგნოზებს, ასრულებს შუამავლის როლს პროგნოზების შემუშავებაზე შეკვეთების მიღებაში, ასრულებს პროგნოზირების საკითხებზე საკონსულტაციო ფირმის ფუნქციებს, პერიოდულად ატარებს სხვადასხვა თემატურ სემინარებსა და კონფერენ-

ციებს. საზოგადოების ეგიდით ყოველწლიურად გამო-
დის კრებული „მსოფლიო პრობლემებისა და
კაცობრიო-
ბის პოტენციალის წელიწადეული“.

1966 წელს ცნობილი იტალიელი ბიზნესმენისა და
საზოგადო მოღვაწის ა. პეჩის ინიციატივით შეიქმნა
პროგნოსტიკის საერთაშორისო ორგანიზაცია „**რომის
კლუბი**“, რომლის სახელწოდება დაკავშირებულია მისი
შტაბ-ბინის ადგილმდებარეობასთან. ამ ორგანიზაციაში
მან მიიწვია სხვადასხვა ქვეყნის მრავალი მეცნიერი,
რომლებსაც უნდა შეემუშავებინათ გრძელვადიანი და
ზევადიანი გლობალური და რეგიონული კომპლექსური
პროგნოზები. ასეთი პროგნოზები უნდა შეემუშავებული-
ყო დემოგრაფიული, ეკონომიკური, სოციალური, ეკო-
ლოგიური პროცესების, საერთაშორისო ურთიერთობე-
ბის, სხვადასხვა სახეობის რესურსების მომავალი პერი-
ოდის ცვლილებებზე. **1972 წელს გამოიცა რომის კლუ-
ბის პირველი კოლექტიური მოხსენება „ზრდის საზღვ-
რები**“, რომელიც მოამზადა მკვლევართა ჯგუფმა ამერი-
კელი მეცნიერის **დ. მედოუზის** ხელმძღვანელობით. ამ
წიგნმა სენსაცია გამოიწვია მთელს მსოფლიოში მასში
განხილული საკითხებისა და, განსაკუთრებით კი, დასკ-
ვნების გამო. მისი მთავარი დასკვნა იყო კაცობრიობის
გლობალური კატასტროფის გარდუვალობა XXI საუკუ-
ნის შუა ხანებში. კვლევის შედეგები მიღებულ იქნა
მრავალი სხვადასხვა მონაცემის ანალიზისა და პროგ-
ნოზირების საფუძველზე. აღნიშნულმა წიგნმა მეცნიერ-
თა და საზოგადოების სხვა წევრთა არაერთგვაროვანი
რეაქცია გამოიწვია მრავალ ქვეყანაში. უფრო მეტი იყო
კრიტიკული შეფასებანი, განსაკუთრებით პოლიტიკოს-
თა წრეებიდან.

„რომის კლუბის“ წევრია 40-მდე ქვეყანა. მისი საქ-

მიანობის ძირითადი მიმართულებაა კაცობრიობის წინაშე მდგომი გლობალური პრობლემების კვლევა და უმეტესად გრძელვადიანი და ზევადიანი გლობალური კომპლექსური პროგნოზების შემუშავება. იგი ყოველწლიურად ატარებს კონფერენციებსა და სემინარებს, პერიოდულად უშვებს კრებულებსა და წიგნებს ჩატარებულ კვლევების შედეგების მიხედვით.

პროგნოსტიკის ერთ-ერთი საერთაშორისო ორგანიზაციაა ასევე საერთაშორისო სოციოლოგიური ასოციაციის **მომავლის კვლევის კომიტეტი**, რომელიც შეიქმნა 1970 წელს იტალიაში. მისი შტაბ-ბინა მდებარეობს რომში. მისი საქმიანობა ძირითადად მიმართულია სოციალური პრობლემების კვლევისკენ და სხვადასხვა სოციალური პროცესების პროგნოზების შემუშავებისკენ.

1972 წელს აშშ-ში დაარსდა **მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის შედეგების შეფასების საერთაშორისო საზოგადოება**, რომლის შტაბ-ბინა მდებარეობს ვაშინგტონში. იგი ყოველწლიურად ატარებს საერთაშორისო კონფერენციებს, სადაც ძირითადად განიხილება მეცნიერების, ტექნიკისა და ტექნოლოგიების განვითარების სოციალური, ეკონომიკური, ეკოლოგიური, დემოგრაფიული და სხვა შედეგები და ხორციელდება მათი პერსპექტიული შეფასება და პროგნოზების აგება.

პროგნოსტიკის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საერთაშორისო ორგანიზაციაა ასევე **მომავლის შესწავლის მსოფლიო ფედერაცია**, რომელიც შეიქმნა 1970 წელს იტალიაში. მისი შტაბ-ბინა მდებარეობს რომში. ამ ორგანიზაციის წევრია 60-მდე ქვეყანა. იგი ერთგვარი კოორდინატორის როლში გამოდის პროგნოზირების სფეროში: პერიოდულად ახდენს პროგნოზირების თეორიას და პრაქტიკაში მსოფლიოში მიღწეული შედეგების განხილ-

ვას და შეფასებას, სხვადასხვა პერიოდულობით უშვებს სპეციალურ ბიულეტენებს.

პროგნოსტიკის საერთაშორისო ორგანიზაციებს შორის შედარებით ახალია „**პროგნოსტიკოსთა საერთაშორისო ინსტიტუტი**“ (**International Institute of Forecasters**), რომელიც დაარსდა 1996 წელს ლიონის უნივერსიტეტის პროფესორ **სპიროს მაკრიდაკის** ინიციატივით და იგი იყო აღნიშნული ინსტიტუტის დირექტორთა საბჭოს პირ-ველი თავმჯდომარე. მის შემდეგ ამ ინსტიტუტს ხელმძღვანელობდნენ მსოფლიოში ცნობილი მეცნიერები სხვა-დასხვა ქვეყნიდან, კერძოდ: **რობერტ ბრაუნი, კლივ გრეინჯერი, სკოტ არმსტრონგი, არნოლდ ზელნერი, ჰერმან სტეკლერი, დევიდ ჰენდრიუ, კენეტ უოლისი, პეტერ იუნ-გი, რობერტ ენგლე, ფრანცის დიბოლდი, ჯეფრი ალენი, პაულ გუდვინი და მაიკლ კლემენტსი.**

პროგნოსტიკოსთა საერთაშორისო ინსტიტუტს აქვს საკუთარი პერიოდული პუბლიკაცია - „**პროგნოსტიკის საერთაშორისო ჟურნალი**“ (**International Journal of Forecasting**), რომელსაც იმპაქტ-ფაქტორის რეიტინგი გააჩნია. მაგრამ აქვე უნდა აღვნიშნოთ ისიც, რომ ეს ჟურნალი გამოდიოდა ბევრად უფრო ადრე, ანუ 1985 წლიდან, რო-გორც დამოუკიდებელი გამოცემა და შემდეგ იგი გახდა პროგნოსტიკოსთა საერთაშორისო ინსტიტუტის ოფიციალური პუბლიკაცია.

აღნიშნული ინსტიტუტი ატარებს სხვადასხვა სახის მნიშვნელოვან ღონისძიებებს, დაწყებული სპეციალისტთა მომზადებითა და გადამზადებით (პროფილური კურსების მეშვეობით) და საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებითა და სემინარებით დამთავრებული.

პროგნოსტიკის სპეციალიზებული საერთაშორისო

ორგანიზაციებიდან მნიშვნელოვანია ასევე „ბიზნესის პროგნოზირებისა და დაგეგმვის ინსტიტუტი“ (**Institute of Business Forecasting and Planning**), რომელიც დაარსდა 1982 წელს. ამ ინსტიტუტის წევრები არიან როგორც ფიზიკური, ისე იურიდიული პირები, რომლებიც წარმოადგენენ ბიზნესის სფეროს. ინსტიტუტს აქვს 2-დონიანი სასერტიფიკატო სასწავლო პროგრამა და რეგულარულად გამო-სცემს „ბიზნესის პროგნოზირების ჟურნალს“ (**The Journal of Business Forecasting**). გარდა ამისა, ინსტიტუტი ატარებს ასევე საერთაშორისო კონფერენციებს თანამედროვე ბიზნესის აქტუალურ თეორიულ და პრაქტიკულ საკითხებზე, რომლებსაც უმეტესად გამოყენებითი ხასიათი აქვს. ასეთი კონფერენციები უკვე ჩატარდა შემდეგ თემებზე: „მოთხოვნის პროგნოზირების საუკეთესო პრაქტიკა“ და „მიწოდების ცალკეული ეტაპების პროგნოზირება“ ([ibf.org](http://www.ibf.org)).

1.11. ტესტები

1. პროგნოსტიკა წარმოადგენს:

- ა) სტატისტიკური მეცნიერების დარგს;
- ბ) მათემატიკური მეცნიერების დარგს;

- გ) მულტიმეცნიერულ დისციპლინას;
- დ) სოციოლოგიისა და ფილოსოფიის დარგს.

2. სტატისტიკური პროგნოზირება არის:

- ა) ეკონომიკური მეცნიერების დარგი;
- ბ) მათემატიკური მეცნიერების დარგი;
- გ) მულტიმეცნიერული დისციპლინა;
- დ) სტატისტიკური მეცნიერების დარგი;

3. სტატისტიკურ პროგნოზირებაში ერთ-ერთი ზოგადი მეცნიერული მიდგომაა:

- ა) ფორმალური მიდგომა; გ) ობიექტური მიდგომა;
- ბ) სტატისტიკური მიდგომა; დ) სამივე.

4. სტატისტიკურ პროგნოზირებაში ერთ-ერთი ზოგადი მეცნიერული მიდგომაა:

- ა) პრაგმატული მიდგომა; გ) ობიექტური მიდგომა;
- ბ) მათემატიკური მიდგომა; დ) ა და გ.

5. სტატისტიკურ პროგნოზირებაში ერთ-ერთი ზოგადი მეცნიერული მიდგომაა:

- ა) პარალელური მიდგომა; გ) სტოქასტური მიდგომა;
- ბ) ვოლუნტარული მიდგომა; დ) არცერთი.

6. სტატისტიკურ პროგნოზირებაში ზოგადი მეცნიერული მიდგომებია:

- ა) პრაგმატული და პარალელური მიდგომა;
- ბ) ვოლუნტარული, მათემატიკური და ფორმალური მიდგომა;
- გ) ფორმალური, პრაგმატული და ვოლუნტარული მიდგომა;
- დ) ა და გ.

7. ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში სტატისტიკა არის:

- ა) პროგნოზირების ერთ-ერთი მეთოდოლოგია;
- ბ) ინფორმაციული უზრუნველყოფის ერთ-ერთი მთავარი წყარო;

გ) ა და ბ;

დ) კომპიუტერული პროგრამირება.

8. ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში სტატისტიკა არის:

ა) მოვლენათა განვითარების ძირითადი ტენდენციის გამოვლენისა და ასახვის მეთოდოლოგია;

ბ) პროგნოზული მაჩვენებლების განსაზღვრის მეთოდი;

გ) ა და ბ;

დ) მაკროეკონომიკური მოდელირების სტრატეგია.

9. ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში სტატისტიკა არის:

ა) მოვლენათა განვითარების ტენდენციის იგნორირებისა და ასახვის მეთოდოლოგია;

ბ) ინფორმაციული უზრუნველყოფის მთავარი წყარო და პროგნოზული მაჩვენებლების განსაზღვრის მეთოდი;

გ) ა და ბ;

დ) მაკროეკონომიკური მოდელირების ტაქტიკა.

10. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპია:

ა) მოვლენათა განვითარების ასახვის პრინციპი;

ბ) ინფორმაციული პროგნოზის მაჩვენებლების პრინციპი;

გ) ა და ბ;

დ) ალტერნატიულობის პრინციპი.

11. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპია:

ა) სისტემურობის პრინციპი;

ბ) საპროგნოზო მაჩვენებლების პრინციპი;

გ) ა და ბ;

დ) აგრეგაციის პრინციპი.

12. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპია:
- ა) გადაადგილების პრინციპი;
 - ბ) ადეკვატურობის პრინციპი;
 - გ) ა და ბ;
 - დ) ალგორითმიზაციის პრინციპი.
13. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპია:
- ა) სისტემურობის პრინციპი;
 - ბ) კომპლექსურობის პრინციპი;
 - გ) ა და ბ;
 - დ) კონსტრუქციულობის პრინციპი.
14. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი სტადიაა:
- ა) სისტემატური დაკვირვება;
 - ბ) კომპლექსური დაკვირვება;
 - გ) ა და ბ;
 - დ) პროგნოზების ვერიფიკაცია.
15. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი სტადიაა:
- ა) პროგნოზული მაჩვენებლების გაანგარიშება;
 - ბ) კომპლექსური დაკვირვება;
 - გ) ა და ბ;
 - დ) პროგნოზების სტრატეფიკაცია.
16. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი სტადიაა:
- ა) პროგნოზული მაჩვენებლების შედარება;
 - ბ) სისტემატური დაკვირვება;
 - გ) ა და ბ;
 - დ) პროგნოზირების მიზნის, ამოცანებისა და ობიექტის ზუსტი განსაზღვრა.

17. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი სტადიაა:

- ა) ინფორმაციული ბაზის ფორმირება;
- ბ) პროგნოზირების მეთოდის შერჩევა;
- გ) ა და ბ;
- დ) პროგნოზირების მულტიპლიკაციურობა.

18. სტატისტიკური პროგნოზირების ერთ-ერთი ძირითადი სტადიაა:

- ა) ინფორმაციული ბაზის ფორმირება;
- ბ) პროგნოზირების მეთოდის შერჩევა;
- გ) საპროგნოზო მოდელის შერჩევა (აგება);
- დ) სამივე პასუხი სწორია.

19. სტატისტიკური პროგნოზირების ინფორმაციული ბაზა უნდა იყოს:

- ა) შედარებითი და ალტერნატიული; გ) ა და ბ;
- ბ) სრული და კომპლექსური; დ) ატრიბუტული.

20. სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

- ა) $K_{st} = (W : V) \times 100 \%$; გ) $K_{st} = (V + Q) : W \times 100 \%$;
- ბ) $K_{st} = (V : Q) + W \times 100 \%$; დ) არცერთი.

21. სტატისტიკურ ინფორმაციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების ხარისხის შეფასების დიფერენცირებული კოეფიციენტია:

- ა) $K_{st} - K_d = (V_i - W_j) : 100 \%$; გ) $K_d + K_{st} = (V + W) : 100 \%$;
- ბ) $K_d = (V_i + Q_i) : W_j \times 100 \%$; დ) არცერთი.

22. სტატისტიკური იმპუტაცია არის:

- ა) ინფორმაციული დეფიციტის ფორმირება;
- ბ) პროგნოზირების მეთოდის შერჩევა პირობით მონაცემებში;

ვ) საპროგნოზო მოდელის შერჩევა ინფორმაციულ ბანკში;

დ) შესასწავლი მოვლენის შესახებ მონაცემების შევსება, მათი სისრულის დონის ამაღლება.

23. პროგნოზული იმპუტაციის მეთოდის ავტორია:

ა) დიტერ ჰაუსტეინი; გ) სიმონ გელაშვილი;

ბ) დევიდ მედოუზი; დ) უილიამ გოსეტი.

24. ექსპერტული შეფასების მეთოდით იმპუტაციის ავტორია:

ა) სიმონ გელაშვილი; გ) ირვინგ ფიშერი;

ბ) კარლ პირსონი; დ) ჯონ გელბრეიტი.

25. სტატისტიკური ინერციულობა არის:

ა) მოვლენის განვითარების ზოგადი ტენდენციის შენარჩუნება დროში;

ბ) მოვლენის განვითარება დროის ხანგრძლივი პერიოდისათვის აისახება შედარებით მდგრადი ტენდენციით;

გ) ა და ბ;

დ) მოვლენის განვითარებაში ციკლურობის სისშირე.

26. პროგნოსტიკის ერთ-ერთი პირველი საერთაშორისო ორგანიზაცია „ფუტურბლი“ დაარსდა:

ა) რომში 1966 წელს; გ) ბერლინში 1969 წელს;

ბ) ლონდონში 1966 წელს; დ) პარიზში 1960 წელს.

27. პროგნოსტიკის ერთ-ერთი პირველი საერთაშორისო ორგანიზაცია „მომავლის შესწავლის მსოფლიო ფედერაცია“ დაარსდა:

ა) იტალიაში 1970 წელს; გ) საფრანგეთში 1966 წელს;

ბ) გერმანიაში 1969 წელს; დ) აშშ-ში 1970 წელს.

28. პროგნოსტიკის ერთ-ერთი პირველი საერთაშორისო ორგანიზაცია „მომავლის მსოფლიო“ დაარსდა:

ა) ტოკიოში 1962 წელს; გ) ბერლინში 1969 წელს;

ბ) ვაშინგტონში 1966 წელს; დ) პარიზში 1960 წელს.

29. რომის კლუბის პირველი წიგნი „ზრდის საზღვრები“ მოამზადა მკვლევართა ჯგუფმა:

- ა) დ. მედოუზის ხელმძღვანელობით;
- ბ) ჯ. გელბრეიტის ხელმძღვანელობით;
- გ) კ. ვებერის ხელმძღვანელობით;
- დ) არცერთი მათგანი.

30. საპროგნოზო მოდელი SPHINX, რომელიც გამოიყენება ეკონომიკური და სხვა სახის პროცესების პროგნოზირებაში, დამუშავდა:

- ა) გერმანიის ეკონომიკური კვლევის ინსტიტუტში (ბერლინი);
- ბ) სტატისტიკისა და ეკონომიკური კვლევის ეროვნულ ინსტიტუტში (საფრანგეთი);
- გ) სართაშორისო სტატისტიკურ ინსტიტუტში (კოლანდია);
- დ) მომავლის კვლევის ცენტრში (აშშ-ში).

31. „პროგნოსტიკის საერთაშორისო ჟურნალი“ დაარსდა:

- ა) 2002 წელს;
- ბ) 1995 წელს;
- გ) 1985 წელს;
- დ) 1996 წელს.

32. საერთაშორისო ორგანიზაცია „პროგნოსტიკოსთა საერთაშორისო ინსტიტუტი“ დაარსდა:

- ა) 2005 წელს;
- ბ) 1996 წელს;
- გ) 1985 წელს;
- დ) 1999 წელს.

33. პროგნოსტიკოსთა საერთაშორისო ინსტიტუტის შექმნის ინიციატორი იყო:

- ა) სპიროს მაკრიდაკისი;
- ბ) სკოტ არმსტრონგი;
- გ) რობერტ ბრაუნი;
- დ) ჰერმან სტეკლერი.

34. საერთაშორისო ორგანიზაცია „ბიზნესის პროგნოზირებისა და დაგეგმვის ინსტიტუტი“ დაარსდა:

- ა) 2002 წელს;
- ბ) 1984 წელს;
- გ) 1982 წელს;
- დ) 1997 წელს.

თავი II. სტატისტიკური პროგნოზებისა და მათი შემუშავების მეთოდების ტიპოლოგია

ამ თავის სწავლების ძირითადი საკითხებია:

- ❖ სტატისტიკური პროგნოზების ტიპოლოგია;
- ❖ სტატისტიკური პროგნოზირების დეტერმინირებული მეთოდები ეკონომიკასა და ბიზნესში;
- ❖ სტატისტიკური პროგნოზირების სტოქასტური მეთოდები ეკონომიკასა და ბიზნესში.

2.1. სტატისტიკური პროგნოზების ტიპოლოგია

სტატისტიკური პროგნოზირების მთავარი ობიექტია მასობრივი ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური, ბიზნესის და სხვა სფეროს მოვლენები და პროცესები. მათი მომავალი ცვლილების მეცნიერულად დასაბუთებული შედეგები აისახება კონკრეტულ პროგნოზებში. მაშასადამე, პროგნოზი წარმოადგენს მეცნიერული კვლევის კონკრეტულ შედეგს, რომელშიც მოცემულია შესასწავლი ობიექტის (მოვლენის) მომავალი ცვლილების დასაბუთებული რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასება.

სტატისტიკური პროგნოზი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

— შემუშავებული უნდა იყოს საკმარისად დიდი მოცულობის უტყუარი, ერთგვაროვანი და შესაღარი ინფორმაციის არსებობის პირობებში;

— ასახული უნდა იყოს სტატისტიკური მაჩვენებლების საშუალებით;

— მიღებული უნდა იყოს მეცნიერული მეთოდებისა და ხერხების გამოყენებით;

— სიზუსტისა და საიმედოობის ხარისხის შემოწმება შესაძლებელი უნდა იყოს ლოგიკური და სტატისტიკური კრიტერიუმებით;

— იგი უნდა იძლეოდეს კვლევის ობიექტის შესახებ ახალ ინფორმაციას, რაც გააფართოებს მისი შემეცნების საზღვრებს;

— შემუშავების პროცესში შესაძლებელი უნდა იყოს გაანგარიშებათა ჩატარება თანამედროვე კომპიუტერული ტექნიკისა და სპეციალური პროგრამული პროდუქტების გამოყენებით.

სტატისტიკური პროგნოზები მრავალი სახისაა. მათი მრავალფეროვნება დაკავშირებულია სხვადასხვა არსებითი დამახასიათებელი ნიშნების არსებობასთან. ასეთი ნიშანი შეიძლება იყოს პროგნოზირების მიზანი, პროგნოზირების ობიექტი, პროგნოზირების მეთოდი, საპროგნოზო დრო, მასშტაბი და სხვ.

პროგნოზირების მიზნის მიხედვით სტატისტიკური პროგნოზი შეიძლება იყოს **საძიებო** და **ნორმატიული**. საძიებო ეწოდება ისეთ პროგნოზს, რომელშიც მოცემულია შესასწავლი ობიექტის მომავალი ცვლილების ძირითადი მიმართულებები. ნორმატიული პროგნოზი კი ასახავს კვლევის ობიექტის განვითარების დასახული მიზნის (სასურველი დონის) მიღწევის გზებს, პირობებსა და ვადებს. ნორმატიულ პროგნოზს სხვანაირად მიზნობრივ პროგნოზსაც უწოდებენ.

პროგნოზირების **ობიექტის მიხედვით** სტატისტიკური პროგნოზები შეიძლება იყოს:

— ეკონომიკური პროცესების;

- დემოგრაფიული პროცესების;
- სოციალური ინფრასტრუქტურის;
- საზოგადოებრივი მოთხოვნილებების;
- მოსახლეობის ცხოვრების დონის;
- რესურსების (მატერიალური, ფინანსური, შრომითი);
- საწარმოო და ტექნოლოგიური პროცესების;
- ბაზრის კონიუნქტურის;
- ეკოლოგიური პროცესების და სხვ.

გარდა ამისა, ხშირად მუშავდება ე. წ. შერეული სახის პროგნოზები, რომლებშიც აისახება განსხვავებული ბუნების ობიექტები. ასეთი პროგნოზების მაგალითია დემო-ეკონომიკური პროგნოზები, სამხედრო-პოლიტიკური პროგნოზები, გეო-ეკონომიკური პროგნოზები, სოციალურ-დემოგრაფიული პროგნოზები, ეკოლოგ-ეკონომიკური პროგნოზები და სხვ.

დროის მიხედვით სტატისტიკური პროგნოზები შეიძლება იყოს:

- ოპერატიული;
- მოკლევადიანი;
- საშუალოვადიანი;
- გრძელვადიანი;
- ზევადიანი.

ოპერატიული პროგნოზები, ჩვენი კლასიფიკაციით, მოიცავს დროის შედარებით მცირე მონაკვეთს (რამდენიმე დღიდან 6 თვემდე); მოკლევადიანი - 6 თვიდან 2 წლამდე; საშუალოვადიანი - 2-დან 6 წლამდე; გრძელვადიანი - 7-დან 20 წლამდე, ხოლო ზევადიანი - 20 წელზე ზევით.

მასშტაბის მიხედვით სტატისტიკური პროგნოზები შეიძლება იყოს:

- სუბლოკალური;

- ლოკალური;
- ნაციონალური (ქვეყნის ტერიტორია);
- გლობალური;
- სუპერგლობალური.

სუბლოკალური პროგნოზები ასახავენ კონკრეტული მოვლენის ან პროცესის მომავალი განვითარების მეცნიერულ შეფასებებს შეზღუდული მასშტაბის ფარგლებში. ამის მაგალითია მოსახლეობის რიცხოვნობის პროგნოზი ცალკეული ქალაქების ან რაიონების მიხედვით. ლოკალური პროგნოზი შედარებით უფრო ფართოა, ვიდრე სუბლოკალური და გულისხმობს სხვადასხვა ობიექტის პროგნოზს ქვეყნის ამა თუ იმ რეგიონის მიხედვით. ნაციონალური, ანუ ქვეყნის ტერიტორიის მიხედვით სტატისტიკური პროგნოზები შეიძლება შემუშავდეს ერთი ან რამდენიმე საპროგნოზო ობიექტის მიხედვით. გლობალური პროგნოზები მუშავდება ქვეყნების ჯგუფის ან რომელიმე კონტინენტის, მაგალითად, ევროკავშირის ქვეყნების, შავი ზღვის აუზის ქვეყნების, ან აფრიკის კონტინენტის და ა. შ. მიხედვით, ხოლო სუპერგლობალური პროგნოზები მოიცავს მთელ მსოფლიოს.

სტატისტიკური პროგნოზების კლასიფიკაცია შეიძლება სხვა ნიშნების მიხედვითაც, როგორცაა: ტერიტორიული და დარგობრივი, ინფორმაციული უზრუნველყოფა, პროგნოზირების მეთოდი, პროგნოზის სიზუსტის ხარისხი და სხვ. მაგალითად, სიზუსტის ხარისხის მიხედვით პროგნოზები შეიძლება იყოს:

- არაზუსტი, ანუ მიუღებელი;
- დამაკმაყოფილებელი;
- ზუსტი;
- ზეზუსტი.

პროგნოსტიკის თეორიასა და პრაქტიკაში ცნობილია პროგნოზირების მეთოდების შემდეგი ზოგადი კლასიფი-

კაციები: რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მეთოდები, ან კიდევ – ფორმალისებულები და არაფორმალისებულები მეთოდები, დეტერმინირებული და სტოქასტური მეთოდები და სხვ.

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ სტატისტიკური პროგნოზების მკაცრი მეცნიერული კლასიფიკაცია ჯერ კიდევ არ არსებობს. ეს შეეხება როგორც საკლასიფიკაციო (ანუ მაჯგუფებელ) ნიშნებს, ისე ცალკეული ნიშნის მიხედვით მოცემულ კლასიფიკაციებს. ამ ორი კრიტერიუმის გათვალისწინებით დღემდე არსებული ყველა კლასიფიკაცია (ჩვენს მიერ შემოთავაზებული კლასიფიკაციის ჩათვლით) მეტ-ნაკლებად არასრულია. მაგრამ ბევრი მეცნიერის მიერ შემოთავაზებულ კლასიფიკაციებში არის რაციონალური და მისაღები (**იხილეთ: გაბიძაშვილი ბ., ვებერი კ., ვილსონი ჯ., ლისინკინი ვ., მესხია ი., სიმჩერა ვ., ტვილორი გ., ტინომიროვი ნ., ჰაუშტეინი ჰ.-დ., ჰიუტნერი გ. და ა. შ.**).

2.2. სტატისტიკური პროგნოზირების დეტერმინირებული მეთოდები ეკონომიკაში

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, პროგნოზირების თეორიაში ჯერ კიდევ არ არსებობს მკაცრი მეცნიერული კლასიფიკაცია როგორც თვით პროგნოზების, ისე მათი შემუშავების მეთოდებისა და ხერხების მიხედვით. თუმცა სპეციალურ ლიტერატურაში მრავლადაა მოცემული ასეთი კლასიფიკაციები [**იხ. 26, 30, 35, 46, 52, 56, 63**]. ყველა მათგანი ერთმანეთისაგან ძირითადად იმით განსხვავდება, თუ რა არსებითი (ან არაარსებითი) ნიშანია

ადებული დაჯგუფების საფუძველად. აქ განვიხილავთ სტატისტიკური მოდელირებისა და პროგნოზირების მეთოდების სამ დიდ ჯგუფს — **დეტერმინირებულ, სტოქასტურ და შერეულ მეთოდებს**. ასეთი კლასიფიკაცია გარკვეული აზრით პირობითია, რადგან ზოგიერთ კონკრეტულ შემთხვევაში რომელიმე დეტერმინირებული მეთოდი შეიძლება მიეკუთვნოს სტოქასტურს და ასევე შეიძლება მოხდეს პირიქითაც. რა თქმა უნდა, სტატისტიკური პროგნოზირების მეთოდების კლასიფიკაცია განსხვავდება პროგნოსტიკის ზოგადმეთოდოლოგიური კლასიფიკაციისაგან.

დეტერმინირებული მეთოდებიდან ზოგადად განვიხილავთ სტატისტიკური დაჯგუფების მეთოდს, საშუალო სიდიდეთა მეთოდს, საინდექსო მეთოდს და აპროქსიმაციის მეთოდს.

სტატისტიკური დაჯგუფების მეთოდი პირველად გამოიყენა ინგლისელმა სტატისტიკოსმა (ყოფილმა კომერსანტმა) **ჯონ გრაუნტმა (1620-1674 წწ.)** თავის ფუნდამენტურ ნაშრომში **„ბუნებრივი და პოლიტიკური დაკვირვებები მოკვდაობის ცხრილებზე“**, რომელიც გამოქვეყნდა 1662 წელს. ამ მეთოდის საშუალებით მან სტატისტიკური მონაცემების ერთობლიობიდან გამოაცალკევა ერთგვაროვანი ჯგუფები, შემდეგ მოახდინა მათი შედარება და დაადგინა შობადობისა და მოკვდაობის გარკვეული რაოდენობრივი კანონზომიერებანი. ამის საფუძველზე მან ჩამოაყალიბა მოსახლეობის აღწარმოების ცვლილების ზოგიერთი პროგნოზი. ჯონ გრაუნტი ითვლება სტატისტიკური მეცნიერების ერთ-ერთ ფუძემდებლად.

1696 წელს ინგლისელმა სტატისტიკოსმა **გრეგორ კინგმა (1648-1712 წწ.)** მოახდინა იმდროინდელი ინგლი-

სის მოსახლეობის დაყოფა 26 საზოგადოებრივ ჯგუფად და ყოველი ჯგუფის მიხედვით გამოთვალა საშუალო შემოსავლები და ხარჯები. შემდეგ კი შეადგინა შემოსავლებისა და ხარჯების კრებსითი ბალანსი და აჩვენა მისი ცვლილების ზოგიერთი ტენდენცია პერსპექტივაში.

სტატისტიკური დაჯგუფების მეთოდმა თავისი განვითარება ჰპოვა ბელგიელი მეცნიერის **ადოლფ კეტლეს (1796-1874 წწ.)** ნაშრომებში. მან დიდი წვლილი შეიტანა ზოგადად სტატისტიკური მეცნიერების განვითარებაში. მან გამოიყენა დაჯგუფების სხვადასხვა სახე და ამის საფუძველზე შეადგინა სტატისტიკური კომბინაციური ცხრილები, რომლებშიც მოცემულია ადამიანის საშუალო წონის და სიმაღლის დამოკიდებულება სქესზე, ასაკზე და საქმიანობის სფეროზე. მან მოახდინა აგრეთვე დანაშაულთა რიცხვის განაწილება სქესის, ასაკისა და განათლების დონის მიხედვით. ყოველივე ამან მას საშუალება მისცა შეექმნა „**მოძღვრება საშუალო ადამიანის შესახებ**“ და განესაზღვრა სხვადასხვა პროგნოზული მაჩვენებლები. ჩვენი აზრით, ადოლფ კეტლე უნდა ჩაითვალოს თანამედროვე მრავალგანზომილებიანი დაჯგუფების თეორიის ფუძემდებლად, რადგან ამ საკითხში მან ბევრად გაუსწრო თავისი დროის მეცნიერებს.

ეკონომიკური პროცესების მოდელირებასა და პროგნოზირებაში სტატისტიკური დაჯგუფების მეთოდი ფართოდ გამოიყენა ამერიკელმა მეცნიერ-ეკონომისტმა **ვ. ლენტიემმა**, რომელსაც მსოფლიოს უმაღლესი მეცნიერული ჯილდო - ნობელის პრემია მიენიჭა. ეს მეთოდი გამოყენებულია აგრეთვე გერმანელი მეცნიერის **ფ. მიხესის** მიერ 1955 წელს გადაწყვეტილებათა მიღების თეორიული საკითხების კვლევისას.

სხვადასხვა ეკონომიკური მოვლენის პროგნოზირებაში სტატისტიკური დაჯგუფების მეთოდი გამოყენებულია რუსი მეცნიერების, აკადემიკოსების **ს. სტრუმილინის, ვ. ნემჩინოვის, ლ. კანტოროვიჩის, ნ. ფედორენკოს, ვ. სობოლის, ლ. ბერის, ა. ანჩიშკინის** ნაშრომებში.

ეკონომიკური პროგნოზირების დეტერმინირებულ მეთოდებიდან ფართოდ გამოიყენება საშუალო სიდიდეთა მეთოდი. ეს მეთოდი სისტემატიზებული სახით პირველად იქნა გამოყენებული ინგლისელი ეკონომისტის **უილიამ პეტის (1623-1687 წწ.)** მიერ თავის ნაშრომში „**პოლიტიკური არითმეტიკა**” (მას პირველი გამოცემისას ჰქონდა მეტად გრძელი დასახელება). ეკონომიკური პროცესების სტატისტიკურ ანალიზსა და პროგნოზირებაში განსაკუთრებით ფართოა განზოგადებული საშუალო მაჩვენებლების გამოყენების სფერო. გარკვეული აზრით, იგი წარმოადგენს განსაზღვრულ ინდივიდუალურ დაკვირვებათა ურთიერთკავშირის მოდელს, რომელიც უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ძირითად პირობებს:

1) მისი შესაძლებელი მნიშვნელობები მოთავსებული უნდა იყოს ინდივიდუალური ემპირიული დაკვირვებების მინიმალურ და მაქსიმალურ მნიშვნელობებს შორის;

2) მისი განსაზღვრისას მიღებული სიდიდე დამოკიდებული არ არის ინდივიდუალური მაჩვენებლების ადგილების შეცვლაზე;

3) თუ ყველა ინდივიდუალურ მაჩვენებელს ერთნაირი სიდიდე აქვს, მაშინ განზოგადებული საშუალო ტოლია ცალ-ცალკე აღებული ყოველი მათგანის მნიშვნელობისა.

მრავალი ეკონომიკური მოვლენის პროგნოზების გაანგარიშებისას საშუალო სიდიდეთა მეთოდის გამოყენება შედარებით მარტივია და იმავდროულად მიღებუ-

ლი პროგნოზული მაჩვენებლები რეალურია. ეს შეეხება განსაკუთრებით ისეთი ობიექტების პროგნოზირებას, რომელთა ცვლილება დროის ხანგრძლივი პერიოდის მანძილზე ხასითდება ნულოვანი, თანაბრად პროგრესული, ან თანაბრად რეგრესული ტენდენციებით.

ეკონომიკურ პროგნოზირებაში გამოიყენება აგრეთვე საინდექსო მეთოდი. ამ შემთხვევაში ინდექსი წარმოადგენს ისეთ მოდელს, რომელშიც ასახულია სხვადასხვა პერიოდისათვის ორი ან მეტი მაჩვენებლის აბსოლუტური რაოდენობების ან მათი ხვედრითი წილების ურთიერთკავშირი. ისტორიულად ერთ-ერთი პირველი სტატისტიკური ინდექსის გაანგარიშება მოხდა 1764 წელს იტალიელი **ჯოვანი კარლის** მიერ (სტატისტიკის ისტორიიდან ცნობილია, რომ მანამდე პირველი მარტივი ინდექსი აგებული იქნა ფრანგი ეკონომისტის **დიუტოს** მიერ 1738 წელს). კარლის ინდექსში მოცემული იყო 3 სახეობის საქონლის (მარცვლეული, ღვინო, ზეთი) ფასების ცვლილების თანაფარდობა. მე-19 საუკუნის პირველ ნახევარში ფასების საშუალო ინდივიდუალური ინდექსები გამოიყენეს ინგლისელებმა **არტურ იანგმა (1812 წელს)**, **ჯოზეფ ლოუმ (1822 წელს)** და **პოულეტ სკროუპმა (1833 წელს)**. იმავე საუკუნის მეორე ნახევარში კი ინდექსების თეორიისა და პრაქტიკის განვითარებაში თავისი წვლილი მიუძღვის გერმანელ ეკონომისტებს **ეტიენ ლასკაიერეს** და **ჰერმან პააშეს** (ლასკაიერესმა თავისი აგრეგატული ინდექსი გამოაქვეყნა 1864 წელს, ხოლო პააშემ - 10 წლის შემდეგ, ანუ 1874 წელს). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წიგნის სახით პირველი დამოუკიდებელი ნაშრომი ინდექსების თეორიაში გამოქვეყნდა მე-20 საუკუნის დასაწყისში ინგლისში, **ს. უოლშის** მიერ (1901 წელს). 1926 წელს ამერიკელმა ეკონომისტმა **ირვინგ ფიშერმა** (ნობელის პრემიის ლაურეატი ეკონომიკა-

ში) შეიმუშავა აგრეგატული ინდექსის მოდელი ჯვარედინი წონებით (მას სხვანაირად გეომეტრიული ინდექსის მოდელსაც უწოდებენ), რომელიც გამოქვეყნდა მის მონოგრაფიაში „ინდექსების აგება“.

ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირების დეტერმინირებული მეთოდებიდან შედარებით რთული შეიძლება ვუწოდოთ აპროქსიმაციის მეთოდს, რომლის გამოყენებაც დაიწყო მე-19 საუკუნის ბოლოდან. იგი გულისხმობს შედარებით უფრო რთული მათემატიკური ფორმულებისა და გამოთვლების შეცვლას მარტივით, რის შედეგადაც მიღებული მანვენებლების სიდიდეები მიახლოებული იქნება ერთმანეთთან, ან კიდევ ერთმანეთის ტოლი იქნება. მათემატიკაში ზოგჯერ ამ მეთოდს მიახლოებითი გამოთვლების მეთოდსაც უწოდებენ.

პროგნოზირების პროცესში შესაძლებელია რამდენიმე დეტერმინირებული მეთოდის ერთდროული გამოყენება. მაგალითად, ხშირად ერთდროულად გამოიყენება სტატისტიკური დაჯგუფების მეთოდი და საშუალო სიდიდეთა მეთოდი, ან კიდევ საშუალო სიდიდეთა მეთოდი და აპროქსიმაციის მეთოდი. შესაძლებელია აგრეთვე მეთოდების სხვა კომბინაციაც.

2.3. სტატისტიკური პროგნოზირების სტოქასტური მეთოდები ეკონომიკაში

სტოქასტური მეთოდები პროგნოზირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია და საკმარისად დიდ ჯგუფს შეადგენენ. მათი სიმრავლე ძირითადად მათემატიკური მეცნიერების „დამსახურებაა“, თუმცა ნაკლებ-

მნიშვნელოვანი ადგილი არც სტატისტიკურ მეთოდებს უკავია. სტოქასტური მეთოდებიდან აქ ზოგადად განვიხილავთ კორელაციურ და რეგრესიულ მეთოდებს, შერჩევით მეთოდს, მთავარი კომპონენტების მეთოდს, დინამიკის მწკრივების სტოქასტურ მოდელირებას, სტატისტიკური ჰიპოთეზების შემოწმების მეთოდს, ოპტიმიზაციის მეთოდებს, მონტე-კარლოს მეთოდს და რობასტულ მეთოდებს.

კორელაციური და რეგრესიული ანალიზი ფართოდ გამოიყენება არა მხოლოდ პროგნოზირებაში, არამედ მრავალ სხვა სფეროში. ამ საკითხების სისტემატიზებული კვლევის შედეგები პირველად გამოაქვეყნა 1889 წელს ინგლისელმა სტატისტიკოსმა ფ. გალტონმა (1822-1911 წწ.) თავის ნაშრომში "ბუნებრივი მემკვიდრეობითობა". ამან საშუალება მისცა ასევე ინგლისელ სტატისტიკოსს კ. პირსონს შეემუშაებინა ცნობილი კორელაციის კოეფიციენტი, რაც განახორციელა 1897 წელს. კორელაცია წარმოადგენს ორ ან მეტ შემთხვევით სიდიდეებს შორის კავშირს და იგი შეიძლება გამოისახოს ცვლადი სიდიდეების ვარიაციის ხარისხით. რეგრესიის დროს კი მოცემულ მაჩვენებელთა ერთობლიობაში რომელიმე შემთხვევითი ცვლადის რაოდენობრივი სიდიდე დამოკიდებულია სხვა ცვლადების მნიშვნელობებზე. რამდენადაც ეკონომიკური პროგნოზირება უმეტესად ემყარება სტატისტიკური დაკვირვების შედეგებს, ამდენად კორელაციურ და რეგრესიულ ანალიზს მასში ფართო ადგილი უკავია.

მე-19 საუკუნის ბოლოს და მე-20 საუკუნის დასაწყისში მთელს მსოფლიოში მიმდინარეობდა დებატები შერჩევითი მეთოდის შესახებ, განსკუთრებით კი საერთაშორისო სტატისტიკური ინსტიტუტის კონგრესებზე. ამ მეთოდის მომხრეებს ხელმძღვანელობდა ნორვეგიელი

მეცნიერი ა. კიაერი (1838-1919 წწ.). შერჩევითი მეთოდის განვითარებაში დიდი წვლილი მიუძღვის ასევე ინგლისელ მეცნიერ-სტატისტიკოსს **არტურ ბოულის**, რომელმაც ეს მეთოდი ფართოდ განიხილა 1926 წელს ლონდონში გამოცემულ სახელმძღვანელოში „სტატისტიკის საფუძვლები“. შემდგომში შერჩევითი მეთოდის გამოყენების პრაქტიკა ფართოდ გავრცელდა აშშ-ში, ინგლისში, გერმანიაში, რუსეთში. ამ მეთოდის გამოყენებისას მთავარი მეთოდოლოგიური პრობლემა მდგომარეობს მისი შედეგების შემთხვევით ხასიათში, რადგან შერჩევითი განაწილება ხშირად არ არის რეპრეზენტატული მთლიანი (გენერალური) ერთობლიობის მიმართ. მიუხედავად ამისა, შერჩევითი მეთოდი ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე საბუნებისმეტყველო და ტექნიკურ დარგებშიც.

მთავარი კომპონენტების მეთოდს საფუძვლად უდევს ფაქტორული ანალიზი, რაც დაკავშირებულია ინგლისელი მეცნიერის **ჩარლზ სპირმენის** სახელთან. მან თავის ნაშრომებში გამოიკვლია მოვლენათა ცვლილებაზე მოქმედი ფაქტორები კორელაციური მეთოდებით და დაადგინა, რომ კორელაციის კოეფიციენტის ეფექტი მრავალ კონკრეტულ შემთხვევაში სუსტდება შემთხვევითი შეცდომების შედეგად. გარდა ამისა, მან დაამტკიცა, რომ მაჩვენებელთა ემპირიული განაწილების სიდიდეებზე მოქმედებს გაუთვალისწინებელი (შემთხვევითი) ფაქტორი, რომელიც განსაზღვრავს აგრეთვე მათ შორის არსებულ კორელაციურ კავშირებს. ყოველივე ამის საფუძველზე სპირმენმა მწყობრ თეორიად ჩამოაყალიბა ფაქტორული ანალიზი, რომელიც შემდგომ განავითარეს ცნობილმა მათემატიკოსებმა: **ლოულიმ, რაომ, რუბინმა, ანდერსონმა** და სხვებმა.

პროგნოზირებისას მთავარი კომპონენტების მეთოდი საშუალებას იძლევა შემცირდეს ფაქტორთა რიცხვი

და საპროგნოზო მოდელის ზომა, რაც, თავის მხრივ, იწვევს კვლევის პროცესის სირთულისა და შრომატევადობის შემცირებას.

ეკონომიკური პროგნოზირების თანამედროვე თეორიასა და პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება დროითი მწკრივების სტოქასტური მოდელირება. ეს შესაძლებელი გახდა მას შემდეგ, როდესაც მეცნიერებაში აღიარებული იქნა ის ფაქტი, რომ მრავალ ეკონომიკურ მოვლენას და პროცესს სტოქასტური ხასიათი აქვს. დროითი მწკრივების სტოქასტური მოდელი პირველად შეიმუშავა ინგლისელმა მეცნიერმა **ჯორჯ იულმა (1871-1951 წწ.)**. თუმცა სტოქასტური პროცესების თეორიის ერთ-ერთ ფუძემდებლად ითვლება რუსი სტატისტიკოსი **ე. სლუცკი (1880-1948 წწ.)**. მან 1927 წელს დაამტკიცა, რომ დროით მწკრივებში პერიოდული რხევები აუცილებელი არ არის გამომწვეული იყოს მხოლოდ ციკლური ხასიათის ფაქტორებით. ციკლური რხევები შეიძლება გამოიწვიოს აგრეთვე კორელაციურ კავშირში მყოფმა შემთხვევითმა სიდიდეებმაც. ასეთი მწკრივების განმეორებითი მოსწორებით მცირდება შემთხვევითი სიდიდეების ზემოქმედების ეფექტი და ძირითადი ტენდენციის (ტრენდის) ამსახველი მრუდი თანდათანობით უახლოვდება წრფეს. თანამედროვე პირობებში სტოქასტური ანალიზის ფარგლებში შექმნილია ასევე **ე. წ. მარტინგალების თეორია**, რა-შიც დიდი წვლილი მიუძღვით ცნობილ მეცნიერებს **კ. იტოს, დ. დუბას, რ. კალმანს, რ. ბიუსის, ი. გიხმანს, ა. სკოროხოვს, რ. ლიპცერს, ა. შირიაევს და სხვებს**.

ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების პროგნოზირებაში თითქმის ყოველთვის აუცილებელია სტატისტიკური შეფასების მეთოდის გამოყენება, რაც, სხვა ამოცანებთან ერთად, საშუალებას იძლევა

შემოწმდეს პროგ-ნოზული ჰიპოთეზების ვარგისიანობა და საიმედოობა. სტატისტიკური შეფასების მეთოდი შემიმუშავა **კ. პირ-სონმა**, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია მიახ-ლოებით განისაზღვროს შემთხვევით სიდიდეთა განაწი-ლების უცნობი პარამეტრები მოცემული შერჩევითი ემ-პირიული მონაცემებით. შემდგომ ეს მეთოდი განავითარა **რ. ფიშერმა**, რომელმაც 1925 წელს ჩამოაყალიბა შეფასების ეფექტიანობისა და ოპტიმალური შეფასების ცნებები. იგი, 1913 წლიდან დაწყებული, ინტენსიურად იკვლევდა შერჩევითი სიდიდეებისა და სტატისტიკური განა-წილების პრობლემებს და დიდ წარმატებებსაც მიაღწია. საკმარისია აღინიშნოს თუნდაც საყოველთაოდ ცნობი-ლი **ფიშერის F-კრიტერიუმი**, რომელიც ფართოდ გამოი-ყენება არა მხოლოდ ეკონომიკური და ბიზნესის, არამედ სხვა დარგების პროცესების პროგნოზირებაში. სპეცია-ლურ ლიტერატურაში აღნიშნული კრიტერიუმი ხშირად იწოდება **ფიშერის F-სტატისტიკად**.

სხვადასხვა სახის ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების პროგნოზირებისას შეიძლება გამოყენებული იქნეს ოპტიმიზაციის მეთოდები, განსაკუთრებით საპროგნოზო მოდელების აგებისას. ოპტიმიზაციის მეთოდები წარმო-ადგენს წრფივი პროგრამირების თეორიის განვითარების შედეგს, რაშიც დიდი დამსახურება აქვთ **ლ. კანტორო-ვიჩს, მ. გავურინს, ჯ. ნეიმანს, დ. გეილს, გ. კუნს, ა. ტა-კერს, გ. დანციგს და სხვებს**. პროგნოზირებაში ოპტიმი-ზაციის მეთოდების გამოყენება ემყარება სხვადასხვა სა-ხის განტოლებათა სისტემებს და მათემატიკურ ფუნქ-ციებს.

მონტე-კარლოს მეთოდი ერთობლივად შემიმუშავეს **ჯ. ნეიმანმა და ს. ულამმა**, რომლებმაც ანალოგიური სახელწოდებით სტატია გამოაქვეყნეს 1949 წელს ამერი-

კის სტატისტიკური ასოციაციის ჟურნალში (მონტე-კარლო ქალაქია მონაკოში). ამ მეთოდით შესაძლებელია უცნობი სიდიდეების მიახლოებითი განსაზღვრა შემთხვევითი ცდების მრავალჯერადი განმეორების საფუძველზე. ამასთანავე, ცდების პროცედურა წინასწარ ცნობილია. მონტე-კარლოს მეთოდი ძირითადად გამოიყენება რთული სისტემების მრავალგანზომილებიანი ანალიზის დროს, რაც მეტად შრომატევადი პროცესია და სრულდება კომპიუტერული ტექნიკის საშუალებით.

პროგნოზირების პროცესში სტატისტიკური ჰიპოთეზების შემოწმებისას მათი შეფასებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს **რობასტული მეთოდები**. მათი საშუალებით შესაძლებელია აგრეთვე სტოქასტური მოდელების პარამეტრების შეფასება ოპტიმალურობის ხარისხის დადგენის მიზნით. რობასტული მეთოდების შემუშავება ეკუთვნის **ჯ. ბოქსს**, რომელმაც მოახდინა მათი გამოყენების ილუსტრაცია წრფივი საპროგნოზო მოდელებიდან შედარებით უფრო ადეკვატურ, მაგრამ არაწრფივ მოდელებზე გადასვლით. ამ პროცესში არაწრფივ მოდელებში ჩაირთვება უმნიშვნელო გადახრის მახვენებელი, რომელიც ხელს უწყობს უფრო რეალური პროგნოზული გადაწყვეტილების მიღებას.

პროგნოზირების სტოქასტური მეთოდები და საერთოდ, ეკონომიკური პროცესების სტოქასტური ანალიზი ჯერ კიდევ განვითარების პროცესშია და საჭიროებს შემდგომ მეცნიერულ კვლევას.

თავი III. დროითი მწკრივების დეკომპოზიცია და ტრენდის გამოვლენა ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკურ პროგნოზირებაში

ამ თავის სწავლების ძირითადი საკითხებია:

- ❖ მოვლენათა განვითარების ტენდენცია და ტრენდი;
- ❖ დროითი მწკრივების დეკომპოზიცია;
- ❖ ტრენდის გამოვლენა სტატისტიკური საშუალო სიდიდეების გამოყენებით;
- ❖ ტრენდის გამოვლენა აბსოლუტური მატებისა და ზრდის ტემპის კოეფიციენტების გამოყენებით;
- ❖ ტრენდის გამოვლენის მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხები;
- ❖ ეკონომიკური დროითი მწკრივების პათოლოგიური დონეების სტატისტიკური ანალიზი პროგნოზირებაში.

3.1. მოვლენათა განვითარების ტენდენცია და ტრენდი

ეკონომიკური, სოციალური და სხვა მოვლენებისა და პროცესების ცვლილება დროში გამოსახება თანმიმდევრული სტატისტიკური მაჩვენებლების მწკრივით, რომელსაც დროითი (დინამიკის) მწკრივი ეწოდება. მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირება ემყა-

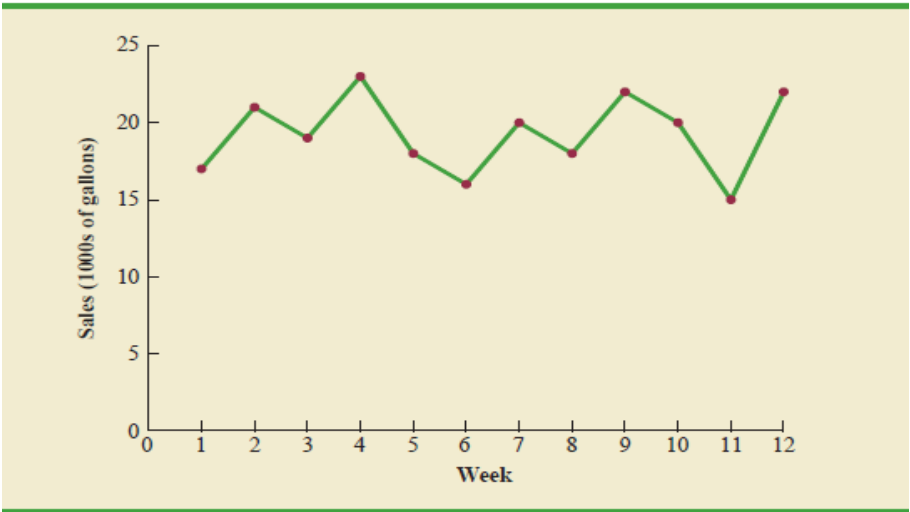
რება სწორედ ისეთი მწკრივების ანალიზს, რომლის მთავარი მიზანია ტრენდის გამოვლენა და ასახვა ადეკვატური საპროგნოზო მოდელის საშუალებით. დროში ცვლილების ხასიათის მიხედვით, დროითი მწკრივები

შეიძლება იყოს **სტაციონარული და არასტაციონარული**. ტერმინი „**სტაციონარული დროითი მწკრივები**” გამოიყენება ისეთი დროითი მწკრივების აღსანიშნავად, რომელთა სტატისტიკური მახასიათებლები დროის მიმდინარეობაზე დამოკიდებული არ არის. კონკრეტულად, ეს ნიშნავს იმას, რომ დროის მოცემულ მონაკვეთში მონაცემთა გენერაციის პროცესს მუდმივი საშუალო სიდიდე აქვს და ასევე, დროითი მწკრივების ვარიაცია მუდმივია.

თუ ავაგებთ სტაციონარული დროითი მწკრივების გრაფიკს ან დიაგრამას, მისი სურათი ყოველთვის მიახლოებით ჰორიზონტალური იქნება. თუმცა, მხოლოდ ჰორიზონტალური სურათი არ არის საკმარისი იმ დასკვნისათვის, რომ დროითი მწკრივები სტაციონარულია. ამის დასადგენად აუცილებელია სხვადასხვა სტატისტიკური მახასიათებლის გაანგარიშება (მაგალითად, არითმეტიკული საშუალო) და შემდგომ მათი შეფასება.

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ დროითი მწკრივების საფუძველზე შემუშავებული პროგნოზები შედარებით უფრო სანდოა მაშინ, როდესაც ისინი მიღებულია სტაციონარული დროითი მწკრივების საფუძველზე. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, გრაფიკულად ისინი გამოსახავენ ჰორიზონტალურ სურათს (იხ. შემდეგი გრაფიკი):

გრაფიკი 3.1. საწვავის გაყიდვის დროითი მწკრივი*



* წყარო: D. R. Anderson, D. J. Sweeney, T. A. Williams. Statistics for Business and Economics. South-Western Cengage Learning, 2012. p. 783.

საზღვარგარეთის სპეციალურ ლიტერატურაში დროითი მწკრივის ტენდენცია უმეტესად განიხილება როგორც შემდეგი სამი კომპონენტის სტატისტიკური აგრეგაცია. ესენია: ძირითადი დონე ანუ ტრენდი, სეზონური კომპონენტი და შემთხვევითი კომპონენტი. მაგრამ ზოგიერთ პუბლიკაციაში განიხილავენ 4 კომპონენტის ერთობლივ გავლენას (დასახელებულ სამს ამატებენ ციკლურ კომპონენტსაც). ჩვენი აზრით, ნებისმიერი მოვლენის დროითი მწკრივის დონეთა ასეთი დანაწევრება

ყოველთვის არ არის გამართლებული და მისაღები. ეს დამოკიდებულია კვლევის კონკრეტულ ობიექტზე (მოვლენაზე, პროცესზე) და მისი განვითარების თავისებურებებზე. ასე მაგალითად, თუ კვლევის ობიექტია რომელიმე აგრარული პროცესი, ტურიზმი, დასაქმება, უმუშევრობა, საცალო ვაჭრობა, მაშინ მათი ცვლილების ამ-სახველი დროითი მწკრივების ანალიზისას მიზანშეწონილია ტრენდთან ერთად სეზონურობისა და შემთხვევითი კომპონენტების გამოყოფა და მათი შეფასება. მაგრამ თუ საქმე ეხება, მაგალითად, ინვესტიციების, მრეწველობის, საგარეო ეკონომიკური ურთიერთობების და სხვა მოვლენების ამსახველ დროით მწკრივებს, მაშინ სეზონურობის კომპონენტის ცალკე გამოყოფა აუცილებელი არ არის, რადგან მისი გავლენა ასეთ პროცესებზე უმნიშვნელოა. მაშასადამე, ნებისმიერი ეკონომიკური თუ ბიზნესის მოვლენის ცვლილების ამსახველი დროითი მწკრივი ყოველთვის არ მოიცავს სეზონურობის და ციკლურობის კომპონენტებს, მაგრამ იგი ყველა შემთხვევაში აუცილებლად მოიცავს შემთხვევით კომპონენტს. ამიტომ, მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირებისას აუცილებელია წინასწარ დადგინდეს ის კომპონენტები, რომლებსაც შეიძლება მოიცავდეს მოცემული მწკრივი და მოხდეს მათი სტატისტიკური შეფასება.

3.2. დროითი მწკრივების დეკომპოზიცია

ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების ცვლილებას იწვევს მრავალი ფაქტორის ერთობლივი ზემოქ-

მედება, რაც განსხვავებულია როგორც თვისებრივად, ისე რაოდენობრივად. ამ შემთხვევაში შეიძლება მათი დაჯგუფება შემდეგნაირად: ძირითადი, ანუ მუდმივი ფაქტორები, ევოლუციური ფაქტორები, პერიოდული ფაქტორები და შემთხვევითი ფაქტორები. ძირითადი, ანუ მუდმივი ფაქტორები აყალიბებენ დროითი მწკრივის დონეების ზომების ნაწილს, რომლებიც განსაზღვრავენ ცვლილების მთავარ მიმართულებას (ზრდას, შემცირებას ან სტაბილურობას). ევოლუციური ფაქტორები განაპირობებენ სეზონური კომპონენტის (სეზონური რხევების) ფორმირებას მუდმივი პერიოდულობით დროში. პერიოდული ფაქტორების გავლენით კი ყალიბდება დროითი მწკრივის ციკლური კომპონენტი, რომელიც გრაფიკულად მცირედით ჰგავს სეზონურ რხევებს, რადგან მასაც ტალღური სახე აქვს. მაგრამ მისგან განსხვავდება პერიოდის ხანგრძლივობით. როგორც წესი, ციკლურობის კომპონენტი შეიძლება იყოს მხოლოდ გრძელვადიან დროით მწკრივებში. თუ ციკლური და სეზონური კომპონენტების არსებობა მწკრივებში რეგულარულია დროში, ეს არ შეიძლება ითქვას შემთხვევით კომპონენტზე, რომელიც ყალიბდება მხოლოდ შემთხვევითი, არარეგულარული ფაქტორების ზემოქმედებით.

დროით მწკრივებში ციკლური რხევების შესწავლისას ხშირად ცალკე გამოიყოფა ეკონომიკური და სხვა სახის ციკლები (მაგალითად, საამშენებლო, საბირჟო, ანუ აქციების, სასაქონლო ბაზრების და სხვ.). ეკონომიკური ციკლების სახით განიხილება გადახრები, მათი ეტაპები და პერიოდულობა საერთო ეკონომიკურ საქმიანობაში. ასეთი ციკლები მოიცავენ ერთმანეთთან ორგანულად დაკავშირებულ სხვადასხვა სტადიას, ძირითადად აღმავლობისა და დაცემის ფორმით, აგრეთვე მათ შორის არსებულ ეტაპებს.

დროითი მწკრივების შემადგენელი კომპონენტების ანალიზისას საჭიროა მათი ფორმალიზებული და გრაფიკული ასახვა. პირველ შემთხვევაში იგი ასე გამოისახება:

$$Y_t = T+S+C+Z, \text{ სადაც} \quad (3.2.1)$$

Y_t – არის მოცემული დროითი მწკრივის დონეები;

T – არის ძირითადი კომპონენტი;

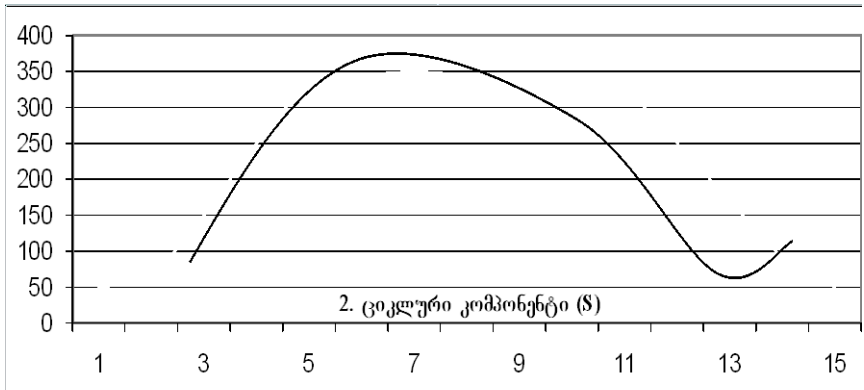
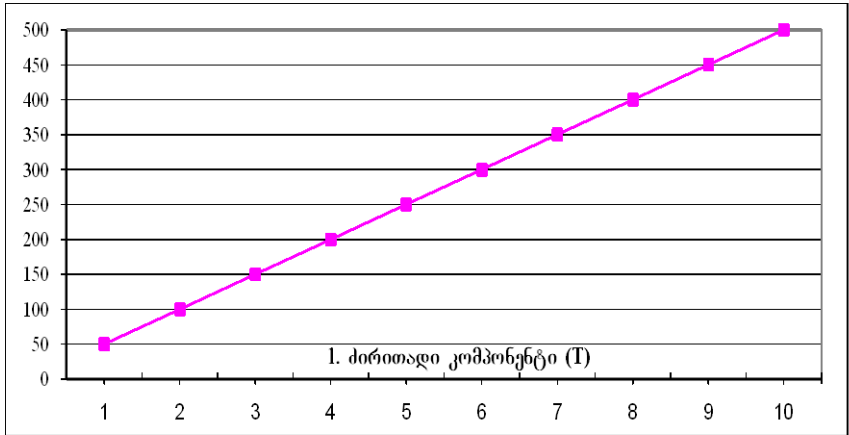
S – არის ციკლური კომპონენტი;

C – არის სეზონური კომპონენტი;

Z – არის შემთხვევითი კომპონენტი.

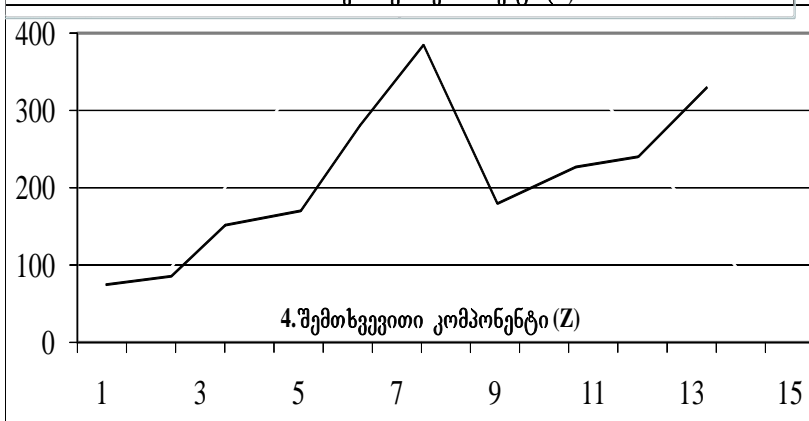
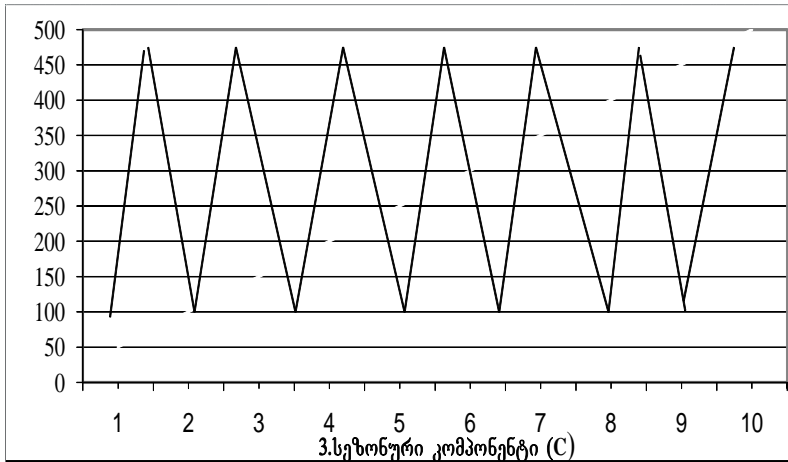
მათი გრაფიკული გამოსახვა ასე შეიძლება:

გრაფიკი 3.2. ძირითადი და ციკლური ფაქტორების მოქმედების ამსახველი ზოგადი სურათები



სეზონური და შემთხვევითი ფაქტორების ზემოქმედება კი გრაფიკულად შეიძლება გამოისახოს შემდეგნაირად:

გრაფიკი 3.3. სეზონური და შემთხვევითი ფაქტორების მოქმედების ამსახველი ზოგადი სურათები



აღნიშნული ოთხივე კომპონენტის ადიტიურობის შემთხვევაში მოცემული მწკრივის ზოგადი ტენდენცია ფორმალურად ასე გამოისახება:

$$Y_t = T + S + C + Z. \quad (3.2.2)$$

იმ შემთხვევაში, როდესაც ეს კომპონენტები ხასიათდება **მულტიპლიკაციურობით**, მაშინ მწკრივის ემპირიული დონეები (ზოგადი ტენდენცია) ასე გამოისახება:

$$Y_t = T \times S \times C \times Z. \quad (3.2.3)$$

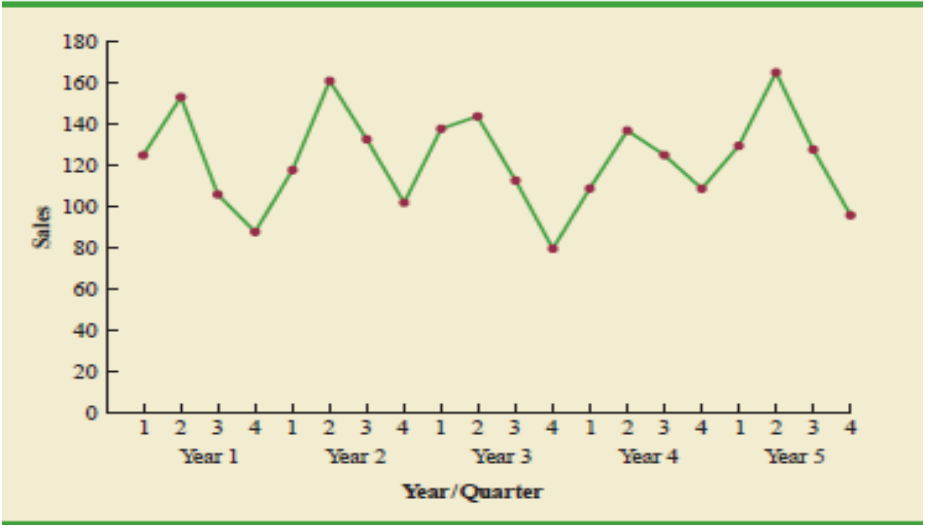
ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების სტატისტიკურ პროგნოზირებაში, დროითი მწკრივების ტენდენციების ანალიზისას, უმეტესად გამოიყენება (3.1.2.2) გამოსახულება, თუმცა ასევე ხშირია (3.1.2.3)-ის, ანუ მულტიპლიკაციური შემთხვევის გამოყენებაც.

სპეციალურ ლიტერატურაში, ზოგიერთ შემთხვევაში, დროითი მწკრივების ანალიზისა და პროგნოზირების დროს განიხილება სამი კომპონენტი: ძირითადი, სეზონური და შემთხვევითი კომპონენტები. ასეთი მიდგომისას, დროითი მწკრივის ფორმალიზებული მოდელი ასე გამოისახება (იხ. 24, გვ. 311):

$$Y_t = T+S+Z. \quad (3.2.4)$$

სეზონურობის ფაქტორის ზემოქმედების ამსახველი კონკრეტული სურათი იხილეთ შემდეგ გრაფიკზე:

გრაფიკი 3.4. ქოლგების გაყიდვის დროითი მწკრივი*



* წყარო: D. R. Anderson, D. J. Sweeney, T. A. Williams. Statistics for Business and Economics. South-Western Cengage Learning, 2012. p. 784.

დროითი მწკრივების მათემატიკურ-სტატისტიკური ანალიზის დროს ზოგჯერ განიხილება მხოლოდ ორი კომპონენტი: დეტერმინებული და სტოქასტური. დეტერმინებული კომპონენტი ასახავს ხანგრძლივად მოქმედი არსებითი ფაქტორების გავლენას (ამასთანავე, ასეთი ფაქტორები განსხვავებულია სხვადასხვა მოვლენისათვის), ხოლო სტოქასტური კომპონენტი კი – შემთხვევითი და გაუთვალისწინებელი ფაქტორების გავლენას. ასეთი მიდგომისას მათი ფორმალისებური ასახვა ხორციელდება სხვადასხვა ფუნქციით, კერძოდ: $f(t)$ და $z(t)$, ხოლო მთლიანად დროითი მწკრივის ზოგადი გამოსახულება ასეთი იქნება:

$$y_t = f(t) + z(t), \quad \text{სადაც} \quad (3.2.5)$$

y_t – არის ემპირიული მწკრივის დონეები;

$f(t)$ – არის ძირითადი (დეტერმინებული) ტენდენცია, ანუ ტრენდი;

$z(t)$ – არის შემთხვევითი სიდიდეები.

ჩვენი აზრით, როდესაც პროგნოზირება ხორციელდება დროითი მწკრივების საფუძველზე, მაშინ მიზანშეწონილი არ არის ემპირიული მწკრივის დანაწევრება პირველი წესით, ე. ი. ოთხი კომპონენტის გამოყოფა (ძირითადი, ციკლური, სეზონური და შემთხვევითი), რადგან ამ შემთხვევაში გამოცალკევებულ ტრენდს არ ექნება რეალური რაოდენობრივი ასახვა და აი რატომ: ჩვენი განმარტებით, ტრენდი არის მოვლენათა განვითარების არა მხოლოდ ძირითადი ტენდენცია (როგორც ეს მიღებულია სპეციალურ ლიტერატურაში საერთოდ, რომელიც ყალიბდება მხოლოდ ძირითადი ფაქტორების ზემოქმედებით), არამედ იგი არის ძირითადი, ციკლური, სეზონური და შემთხვევითი ფაქტორების გასაშუალებელი გავლენის ასახვა.⁶ აქედან გამომდინარე, მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირებისას უფრო მიზანშეწონილია მეორე მიდგომის გამოყენება, ე. ი. მოცემული ემპირიული მწკრივის განხილვა როგორც ტრენდისა და შემთხვევითი კომპონენტების ერთობლივი ზემოქმედების ასახვა. ჩვენს მიერ ფორმულირებულ ტრენდის განმარტებასთან შედარებით მიახლოებულია პროფესორ ე. ჩეტირკინის განმარტება, რომ “ტრენდი ახასიათებს მოძრაობის ძირითად კანონზომიერებას დროში და რაღაც ზომით (მაგრამ არა მთლიანად) თავისუფალია შემთხვევითი გავლენისაგან.”⁷

⁶ გელაშვილი ს. ეკონომიკური პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირება. გამომც. „მერიდიანი”, თბ., 2012, გვ. 71.

⁷ Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. М., 1977, с. 16.

ჩვენი აზრით, ტრენდის კომპლექსური ანალიზისას გათვალისწინებული უნდა იყოს ორი მიდგომა: **ლოგიკური და ფორმალისებული**. ლოგიკური მიდგომის დროს ტრენდი განხილული უნდა იყოს როგორც მრავალი სხვადასხვა ფაქტორის (ძირითადი და არაძირითადი, რაოდენობრივად განზომადი და არაგანზომადი ფაქტორების) ერთობლივი ზემოქმედების შედეგი. ამასთან, აუცილებელია ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში კონკრეტული ფაქტორების გავლენის შეფასება ცალ-ცალკე. ფორ-მალისებული მიდგომის გამოყენებისას საჭიროა დროითი მწკრივის დანაწევრება შემადგენელ კომპონენტებად და მათი ცალ-ცალკე გამოსახვა სტატისტიკური ფორ-მით. ამ შემთხვევაში კვლევის ობიექტის ცვლილების მე-ქანიზმი მარტივდება და აუცილებელი ხდება სხვადასხ-ვა პირობითი დაშვებების შემოღება ფორმალისებული ასახვისათვის.

ჩვენი აზრით, როგორც ეკონომიკური, ისე ბიზნეს პროცესების დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირების დროს მიზანშეწონილია მოცემული ემპირიული მწკრივის ანალიზი როგორც ლოგიკური, ისე ფორმალისებული მიდგომების გამოყენებით. მხოლოდ ასეთ შემთხვევაში მიიღწევა რეალური ტრენდის გამოვლენა და ასახვა, რაც საფუძვლად უდევს დინამიკური საპროგნოზო მო-დელების ადეკვატურ შერჩევას და პროგნოზული მაჩვენებლების განსაზღვრას.

3.3. ტრენდის გამოვლენა სტატისტიკური საშუალო სიდიდეების გამოყენებით

ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირება ემყარება ტრენდის (ძირითადი ტენდენციის) გამოვლენას და ასახვას. პროგნოსტიკის მსოფლიო პრაქტიკაში აპრობირებული მეთოდებიდან და ხერხებიდან მთავარი ადგილი ტრენდის გამოვლენაში უკავია სტატისტიკურ მეთოდებსა და ხერხებს, განსაკუთრებით კი საშუალო სიდიდეების მეთოდს. ამ შემთხვევაში ემპირიული დროითი მწკრივის თავისებურებიდან გამომდინარე, შეირჩევა ტრენდის გამოვლენის კონკრეტული ფორმულა. იგი ძირითადად დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორ ტენდენციას ასახავს მოცემული მწკრივი. თუ დროითი მწკრივის დონეები ერთმანეთისაგან უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან, მაშინ ტრენდის გამოსავლენად გამოიყენება მარტივი არითმეტიკული საშუალოს ფორმულა, ე. ი.:

$$\hat{y}_t = \bar{y}, \quad \text{სადაც } \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}; \quad (3.3.1)$$

\hat{y}_t - მწკრივის მოსწორებული (თეორიული) დონეები;

\bar{y} - მოცემული მწკრივის საშუალო დონე;

y_i - მწკრივის ემპირიული დონეები ($i = 1, 2, 3, \dots, n$);

n - მწკრივის დონეთა რიცხვი.

ასეთი დროითი მწკრივები ასახავენ ე. წ. ნულოვან ტრენდს და მათ საფუძველზე პროგნოზების გაანგარიშება სირთულეს არ წარმოადგენს. მაგრამ პრაქტიკაში ნულოვანი ტრენდის მქონე ეკონომიკური პროცესები იშვიათია. ამიტომ მათი ამსახველი დროითი მწკრივების დონეები მნიშვნელოვანი ზომით განსხვავდებიან ერთმა-

ნეთისაგან, რაც ერთდროულად მოქმედი მრავალი ფაქტორის გავლენის შედეგია. ამიტომ ასეთ შემთხვევაში ტრენდის გამოსავლენად საჭიროა რომელიმე სხვა მეთოდის გამოყენება, კერძოდ: ეს შეიძლება იყოს მცოცავი (ანუ სრიალა) საშუალო. მისი არსი მდგომარეობს ემპირიული დონეების შეცვლით მწკრივის საშუალო დონეებით. მაგრამ წინასწარ აუცილებელია განისაზღვროს სრიალის ინტერვალი, რაც დამოკიდებულია მოცემული მწკრივის სიდიდეზე, ანუ სიგრძეზე. თუ მწკრივის დონე-თა (დაკვირვებათა) რიცხვი დიდი არ არის, მაშინ ინტერვალის სიდიდე შეიძლება იყოს 2 ან 3. იმ შემთხვევაში კი, როდესაც დროითი მწკრივი მოიცავს მაჩვენებელთა დიდ რაოდენობას (მაგალითად, 15-ზე მეტს), მაშინ სრიალის ინტერვალის სიდიდე შეიძლება იყოს 4 ან 5. საერთოდ, ინტერვალის სიდიდის ოპტიმალური ვარიანტის ზუსტი განსაზღვრის მეთოდი არ არსებობს და არც შეიძლება არსებობდეს, რადგან ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში იგი განისაზღვრება ინდივიდუალურად.

თუ მოცემულია დროითი მწკრივი $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$, მაშინ ტრენდის გამოვლენა სრიალა საშუალოს გამოყენებით ხორციელდება შემდეგნაირად:

$$\begin{aligned} \bar{y}_1 &= \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}, \\ \bar{y}_2 &= \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3}, \\ \bar{y}_3 &= \frac{y_3 + y_4 + y_5}{3}, \\ &\text{-----} \\ \bar{y}_{n-2} &= \frac{y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{3}. \end{aligned} \tag{3.3.2}$$

მაშასადამე, სრიალის ინტერვალად, ანუ ინტერვალის სიდიდედ აღებული იყო სამი. ამ შემთხვევაში მოსწორებული (ანუ თეორიული) მწკრივი ასეთ სახეს მიიღებს: $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3, \dots, y_{n-2}$, ე. ი. ამ შემთხვევაში თეორიული მწკრივის დონეთა რიცხვი 2-ით ნაკლებია ემპირიული მწკრივის დონეთა რაოდენობაზე.

თუ ინტერვალის სიდიდედ აიღება 4, მაშინ დროითი მწკრივის მოსწორება მოხდება შემდეგი წესით:

$$\begin{aligned}\bar{y}_1 &= \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{4}, \\ \bar{y}_2 &= \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{4}, \\ \bar{y}_3 &= \frac{y_3 + y_4 + y_5 + y_6}{4}, \\ &\dots \\ \bar{y}_{n-3} &= \frac{y_{n-3} + y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{4}.\end{aligned}\quad (3.3.3)$$

ამ შემთხვევაში მიიღება ასეთი სახის თეორიული მწკრივი:

$$\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3, \dots, y_{n-3},$$

მაშასადამე, თეორიული მწკრივის დონეთა რიცხვი 3-ით ნაკლებია ემპირიული დონეების რაოდენობაზე.

ზოგადი სახით მცოცავი (სრიალა) საშუალო სიდიდეების გაანგარიშების ფორმულა ასეთია:

$$\bar{y}_k = \frac{y_k + y_{k+1} + y_{k+2} + y_{k+3} + \dots + y_{k+n-1}}{n}, \quad (3.3.4)$$

სადაც n არის მოსწორების ინტერვალის სიდიდე.

კონკრეტულ პირობებში, მოსწორების ინტერვალის სიდიდე დამოკიდებულია კვლევის ობიექტის თავისებუ-

რებებზე და აგრეთვე მოცემული ემპირიული მწკრივის დონეთა რიცხვზე. მაშასადამე, მოსწორების ინტერვალის სიდიდის განსაზღვრისას, ჩვენი აზრით, აუცილებელია ორი ასპექტის გათვალისწინება: **ლოგიკურის და ფორმალურის**. პირველს საფუძვლად უდევს შესასწავლი მოვლენის ხასიათი და კვლევის მიზანი, ხოლო მეორეს - მოცემული დროითი მწკრივის სახე და სიდიდე (სიგრძე). ორივე ასპექტის გათვალისწინება უზრუნველყოფს რეალური ტრენდის გამოვლენას და მის საფუძველზე შედარებით ზუსტი და მისაღები პროგნოზების შემუშავებას.

3.4. ტრენდის გამოვლენა აბსოლუტური მატებისა და ზრდის ტემპის კოეფიციენტების გამოყენებით

შესასწავლი მოვლენის დროში ცვლილების ამსახველი მწკრივის დონეები ხშირ შემთხვევაში დაახლოებით თანაბარი სიდიდით იცვლებიან. ამის განსაზღვრა საწყის ეტაპზე არ არის რთული და შეიძლება ჩვეულებრივი ვიზუალური შეფასებით, ან გრაფიკული გამოსახვით. ასეთ შემთხვევაში ტრენდის გამოსავლენად მიზანშეწონილია **საშუალო აბსოლუტური მატების კოეფიციენტის** გამოყენება.

თუ მოცემულია დროითი მწკრივი $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$, მაშინ ცალკეული აბსოლუტური მატებები ჯაჭვური წესით განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$\Delta_1 = y_2 - y_1, \quad \Delta_2 = y_3 - y_2, \quad \Delta_3 = y_4 - y_3, \dots, \quad \Delta_{n-1} = y_n - y_{n-1}$$

ამის შემდეგ განისაზღვრება საშუალო აბსოლუტური მატება შემდეგი ფორმულით:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \Delta_i}{n-1}, \quad \text{სადაც} \quad (3.4.1)$$

n არის დროითი მწკრივის დონეთა რიცხვი;

Δ_i არის ცალკეული აბსოლუტური მატების მაჩვენებლები და $i = 1, 2, 3, \dots, n-1$.

ტრენდის გამოვლენისათვის საჭირო მოდელი ასეთი იქნება:

$$\hat{y}_i = y_1 + \bar{\Delta}(i-1), \quad \text{სადაც} \quad (3.4.2)$$

\hat{y}_i არის თეორიული (მოსწორებული) დროითი მწკრივის i -ური დონეები;

y_1 - მოცემული ემპირიული დროითი მწკრივის საწყისი დონე;

i - მოცემული მწკრივის დონეების რიგითი ნომერი.

ტრენდის გამოვლენის უშუალო პროცედურა ასეთია:

პირველი მოსწორებული დონე იქნება:

$$\hat{y}_1 = y_1 + \bar{\Delta}(1-1) = y_1, \quad \text{შემდეგ}$$

$$\hat{y}_2 = y_1 + \bar{\Delta}(2-1) = y_1 + \bar{\Delta},$$

$$\hat{y}_3 = y_1 + \bar{\Delta}(3-1) = y_1 + 2\bar{\Delta},$$

$$\hat{y}_n = y_1 + \bar{\Delta}(n-1) = y_1 + (n-1)\bar{\Delta} \quad (3.4.3)$$

მაშასადამე, ამ შემთხვევაში ემპირიული და მოსწორებული დონეების რიცხვი ერთმანეთის ტოლია.

მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირებისას ტრენდის გამოსავლენად ხშირად გამოიყენება

ზრდის საშუალო ტემპის კოეფიციენტი. ეს განსკუთრებით ხდება მაშინ, როდესაც მოცემული მწკრივის დონეები ასახავენ პროგრესულად ზრდად ტენდენციას, ე. ი. ყოველ მომდევნო დონეებს შორის სხვაობა მნიშვნელოვნად აღემატება წინა დონეების სხვაობებს. ასეთ შემთხვევაში ტრენდის გამოვლენა ხორციელდება შემდეგნაირად:

ვთქვათ მოცემულია ემპირიული დროითი მწკრივი $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$. ზრდის საშუალო ტემპი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}, \quad \text{სადაც} \quad (3.4.4)$$

\bar{K} - ზრდის საშუალო ტემპის კოეფიციენტი;

y_1 - ემპირიული დინამიკური მწკრივის საწყისი დონე;

y_n - დროითი მწკრივის საბოლოო დონე;

n - დონეთა რიცხვი მოცემულ მწკრივში.

როგორც ამ ფორმულიდან ჩანს, ზრდის საშუალო ტემპის კოეფიციენტის სიდიდე დამოკიდებულია მხოლოდ საწყისი და საბოლოო დონეების მნიშვნელობებზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც ეს დონეები დიდი გადახრებით ხასიათდება (სხვადასხვა ფაქტორის, განსაკუთრებით შემთხვევითის, ზემოქმედებით), მაშინ გაანგარიშებული კოეფიციენტი „ცრუ ტემპის“ მაჩვენებელი და მწკრივის მოსასწორებლად მიუღებელი იქნება. იმისათვის, რომ გამოვლინდეს რეალური ტრენდი, მიზანშეწონილია მოცემული მწკრივის ყველა დონის ჩართვა გაანგარიშებებში. ამ პრინციპის გათვალისწინებით, არსებობს ზრდის საშუალო ტემპის გაანგარიშების ასეთი ფორმულა:

$$\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - y_1}{\sum_{i=1}^n y_i - y_n}, \quad \text{სადაც} \quad (3.4.5)$$

y_i - დროითი მწკრივის i -ური დონეა ($i=1, 2, 3, \dots, n$).

ზრდის საშუალო ტემპის კოეფიციენტის გაანგარიშების შემდეგ უკვე შეიძლება მოცემული დროითი მწკრივის მოსწორება შემდეგი ფორმულით:

$$\hat{y}_i = y_1 \cdot \bar{K}^{(i-1)}, \quad \text{სადაც} \quad (3.4.6)$$

i - მოცემული მწკრივის დონეების რიგითი ნომერია.

ამ მოდელის გამოყენებით, მწკრივის პირველი მოსწორებული დონე იქნება:

$$\hat{y}_1 = y_1 \cdot \bar{K}^{(1-1)} = y_1,$$

შემდეგი დონეები კი გამოითვლება ასეთი თანმიმდევრობით:

$$\hat{y}_2 = y_1 \cdot \bar{K}^{(2-1)} = y_1 \cdot \bar{K}$$

$$\hat{y}_3 = y_1 \cdot \bar{K}^{(3-1)} = y_1 \cdot \bar{K}^2$$

$$\hat{y}_n = y_1 \cdot \bar{K}^{(n-1)} \quad (3.4.7)$$

იმ შემთხვევაში, როდესაც მოცემულია დიდი ზომის დროითი მწკრივი (მაგალითად, 15 და მეტი რაოდენობის მაჩვენებლით), გაანგარიშებათა სირთულისა და შრომატევადობის შემცირება ერთ-ერთი ძირითადი მიზანია. სწორედ ამ მოთხოვნას პასუხობს ჩვენს მიერ შემუშავებული ზრდის საშუალო ტემპის გაანგარიშების ახალი წესი, რომლის არსი შემდეგში მდგომარეობს: ზრდის საშუალო ტემპის კოეფიციენტის გაანგარიშებაში მონაწილეობს მოცემული დროითი მწკრივის მხო-

ლოდ სამი დონე: საწყისი, მედიანური (ანუ ცენტრალური) და საბოლოო. ფორმალურად მისი ინტერპრეტაცია ასეთია:

$$\bar{K} = \sqrt{\left(\frac{y_1 + y_{Me} + y_n}{3}\right)}: y_1, \quad \text{სადაც} \quad (3.4.8)$$

y_1 - მოცემული დროითი მწკრივის საწყისი დონეა;

y_{Me} - დროითი მწკრივის მედიანური დონეა;

y_n - მწკრივის საბოლოო დონეა.

ამ ფორმულით ზრდის საშუალო ტემპის გაანგარიშების შემდეგ შეიძლება უკვე ემპირიული დროითი მწკრივის მოსწორება ზემოთ მოცემული მოდელით, ე. ი.:

$$\hat{y}_i = y_1 \cdot \bar{K}^{(i-1)}, \quad (3.4.9)$$

ზრდის საშუალო ტემპის გაანგარიშების ჩვენს მიერ შემუშავებული ფორმულა (3.1.4.8) შეიძლება გამოისახოს სხვანაირადაც, კერძოდ:

$$\bar{K} = \sqrt{\frac{\bar{y}_i}{y_1}}, \quad \text{სადაც} \quad (3.4.10)$$

$$\bar{y}_i = \frac{y_1 + y_{Me} + y_n}{3} = \frac{\sum y_i}{3}, \quad \text{სადაც} \quad i = 1, me, n. \quad (3.4.11)$$

ემპირიული ტრენდის გამოვლენისას ჩვენი ფორმულის გამოყენება ნაკლებად შრომატევადი და ადვილი გასაანგარიშებელია. ამის დასაბუთება მარტივად ასე შეიძლება: თუ მოცემულია 20-დონიანი (ცვლადიანი) მწკრივი, მაშინ ზრდის საშუალო ტემპის გამოთვლისას

ცნობილი სტანდარტული ფორმულით ($\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$) უნდა

ამოვიღოთ მე-19 ხარისხის ფესვი, რაც სპეციალური კო-

მპიუტერული პროგრამის არცოდნის შემთხვევაში შეცდომის აღბათობა დიდია. ჩვენი ფორმული გაანგარიშებისას კი დროით მწკრივში ნებისმიერი რაოდენობის ცვლადების შემთხვევაში უნდა ამოვიღოთ მხოლოდ კვადრატული ფესვი, რაც მეტად მარტივია და არ საჭიროებს დიდ დროს. ამრიგად, ჩვენი ფორმულის გამოყენება მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, როდესაც მოცემულია დიდი ზომის დროითი მწკრივები (მაგალითად, 15 და მეტი რაოდენობის მაჩვენებლით).

მაგრამ ამ შემთხვევაშიც მთავარი მოთხოვნის შესრულება აუცილებელია, რაც მდგომარეობს რეალური ტრენდის გამოვლენაში. აქვე მკაფიოდ უნდა აღინიშნოს ის პირობა, რომ ჩვენი ფორმულის გამოყენებით შედარებით უფრო რეალური შედეგები მიიღება მაშინ, როდესაც მოცემული ემპირიული მწკრივის საწყისი, მედიანიური და ბოლო დონეები არ არის ძლიერ გადახრილი ზოგადი საშუალო დონიდან, ანუ ისინი არ მიეკუთვნებიან პათოლოგიურ დონეებს. პათოლოგიური დონეების საკითხი ფართოდაა განხილული ამავე თავის მე-7 პარაგრაფში.

3.5. ტრენდის გამოვლენის მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხები

მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხები ტრენდის გამოვლენის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია, რაც ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე პროგნოზულ კვლევაში. თუმცა საჭიროა იმის გათვალისწინებაც, რომ სხვა ნებისმიერი მეთოდებისა და ხერხების გამოყენების

შემთხვევაში, მათემატიკურ-სტატისტიკურ ხერხებსაც ახასიათებს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი ასპექტები. ამ შემთხვევაში დადებითია ის, რომ ტრენდის გამოსავლენად შესაძლებელია მრავალი ფუნქციის გამოყენება; ასევე არსებობს დიდი მოცულობის ინფორმაციის გამოყენების (დამუშავების) საშუალება; თანამედროვე კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფართოდ გამოყენების შესაძლებლობა. ამასთან ერთად, ტრენდის გამოსავლენად მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხების გამოყენება მოითხოვს ზოგიერთი მოთხოვნის შესრულებას, კერძოდ: მკვლევარი უნდა ფლობდეს განსაზღვრულ მათემატიკურ აპარატს (რაც ეკონომიკური, სოციალური, ბიზნესის და სხვა სფეროების მკვლევართა შორის ხშირი არ არის); ამ ხერხების გამოყენება თვისებრივი (ხარისხობრივი) ინფორმაციის შემთხვევაში შეზღუდულია; ამასთანავე, უმეტეს შემთხვევაში გაანგარიშებები ძლიერ შრომატევადია. მიუხედავად ამისა, ტრენდის გამოვლენის მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხები დროითი მწკრივების მოსწორების ერთ-ერთი სრულყოფილი ინსტრუმენტია. მაგრამ ამ შემთხვევაში მთავარი პრობლემა ის არის, თუ რა კრიტერიუმების საფუძველზე უნდა შეირჩეს შესაბამისი ფუნქცია. მეცნიერთა შორის ამ საკითხზე სხვადასხვა მოსაზრება არსებობს. პირველი ასეთია: მოსასწორებელი ფუნქციის შერჩევა დამოკიდებულია მოცემული ემპირიული მწკრივის მოსწორების მიზანზე. მეორე პოზიციის მკვლევართა აზრით, მწკრივის მოსწორებისათვის შესაბამისი სახის ფუნქციის შერჩევის ზუსტი კრიტერიუმები არ არსებობს და იგი დამოკიდებულია მხოლოდ მკვლევარის ინტუიციაზე. მესამე პოზიციის მიხედვით კი, ტრენდის შესაბამისი ფუნქციის შერჩევა დამოკიდებულია ემპირიული მწკრივის მონაცემების საფუძველზე აგებულ გრაფიკზე.

ჩვენი აზრით, შედარებით უფრო მისაღებია მესამე პოზიცია, მაგრამ სრულყოფილი არც ის არის, რადგან ფუნქციის შერჩევის გრაფიკული ხერხი საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს მხოლოდ რეტროსპექტული ტრენდი (ანუ ჩვენ მას ვუწოდებთ ემპირიულ ტრენდს), რაც პროგნოზირებისათვის ხშირად მიუღებელია. მრავალი ეკონომიკური მოვლენისა და პროცესის ამსახველი პროგნოზული ტრენდი ხშირ შემთხვევაში ძლიერ განსხვავებულია ემპირიული ტრენდისაგან. ეს განსხვავება მოიცავს როგორც რაოდენობრივ, ისე თვისებრივ მხარეებს, ასევე ცვლილების სხვადასხვა მიმართულებებს. ამიტომ ტრენდის გამოვლენის მათემატიკურ-სტატისტიკური მეთოდების (და არა მხოლოდ მათი) გამოყენებისას, ჩვენი აზრით, აუცილებელია კომბინირებული მიდგომა, რომელიც აერთიანებს ორ პოზიციას: მეორეს და მესამეს. ეს შეეხება მხოლოდ პროგნოზირების მიზნისათვის საჭირო ტრენდს. დანარჩენ შემთხვევაში ემპირიული ტრენდის გამოსავლენად საკმარისი იქნება ერთი რომელიმე მიდგომის გამოყენება.

ეკონომიკური პროცესების დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირებისას ტრენდის გამოსავლენად ყველაზე ხშირად გამოიყენება წრფივი ფუნქცია, რომელსაც შემდეგი სახე აქვს:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 t, \quad \text{სადაც} \quad (3.5.1)$$

\hat{y}_t - დროითი მწკრივის მოსწორებული დონეებია;

a_0 და a_1 - განტოლების პარამეტრებია;

t - დრო.

მოსწორებისათვის აუცილებელია ჯერ განისაზღვროს a_0 და a_1 პარამეტრების მნიშვნელობები (t -ს მნიშვნელობა ყოველთვის ცნობილია, რადგან იგი აღნიშ-

ნავს დროის რიგით ნომრებს). მათი სწორად განსაზღვრის ძირითადი მიზანია ის, რომ მოსწორებული დონეები ძლიერ განსხვავებული არ უნდა იყოს ემპირიული დონეებისაგან. ამ მიზნის მიღწევის ერთ-ერთი ეფექტური მეთოდია ე. წ. უმცირეს კვადრატთა მეთოდი, რომლის არსი მდგომარეობს შემდეგში: **მოსწორებული (ანუ თეო-რიული) მწკრივის დონეების გადახრების კვადრატების ჯამი ემპირიული დონეებიდან უნდა იყოს მინიმალური.** მისი მათემატიკური ინტერპრეტაცია ასეთია:

$$\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min. \quad (3.5.2)$$

თუ მოცემულ გამოსახულებაში შევიტანთ \hat{y}_t -ს მნიშვნელობას, მივიღებთ:

$$\sum_{t=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t)^2 \rightarrow \min. \quad (3.5.3)$$

ამ სხვაობების მინიმიზაციის მისაღწევად, a_0 და a_1 პარამეტრების სწორად განსაზღვრისათვის გამოიყენება ნორმალურ განტოლებათა შემდეგი სისტემა:

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + a_1 \sum t \\ \sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 \end{cases} \quad \text{სადაც} \quad (3.5.4)$$

y - მოცემული დროითი მწკრივის ემპირიული დონეებია;

n - მწკრივის დონეთა რიცხვია;

t - დროის რიგითი ნომერია ($t=1, 2, 3, \dots, n$).

a_0 და a_1 პარამეტრების განსაზღვრა შეიძლება ნებისმიერი მისაღები ხერხით, მაგრამ გამოთვლების გამარტივებისა და შრომატევადობის შემცირების მიზნით პრაქტიკაში გამოიყენება ასეთი ხერხი: დროის (ე. ი. t -ს)

ათვლა ხდება მოცემული დროითი მწკრივის ცენტრალური ვარიანტიდან ისე, რომ იგი იყოფა ორ თანაბარ ნაწილად. ერთ მხარეს იქნება t -ს პლუს ნიშნიანი ნომრები, ხოლო მეორე მხარეს - მინუს ნიშნიანი. ასეთ შემთხვევაში მათი ჯამი, ანუ $\sum t$ იქნება ნულის ტოლი ($\sum t=0$). თუ მოცემულ მწკრივში დონეთა რიცხვი კენტია, მაშინ $t=0$ იქნება ცენტრალური დონე, ხოლო დონეთა წყვილი რიცხვის შემთხვევაში t -ს არ ექნება ნულოვანი ნომერი და მწკრივის ერთი ნახევარი დაინომრება ცენტრიდან მინუს ნიშნით, ე. ი. -1, -2, -3 და ა. შ., ხოლო მეორე ნახევარი კი პლუს ნიშნით, ანუ +1, +2, +3 და ა. შ.

თუ მოცემულ განტოლებათა სისტემაში შევიტანთ $\sum t=0$, მაშინ მივიღებთ:

$$\begin{cases} \sum y = na_0 \\ \sum yt - a_1 \sum t^2 \end{cases} \quad (3.5.5)$$

საიდანაც პირველი ტოლობიდან განისაზღვრება a_0 , ხოლო მეორედან - a_1 . მაშასადამე, მივიღებთ:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}, \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2}. \quad (3.5.6)$$

a_0 და a_1 პარამეტრების კონკრეტულ მნიშვნელობებს შევიტანთ რა მოცემულ წრფივ ფუნქციაში, ადვილად მოვახდენთ ემპირიული მწკრივის მოსწორებას და ტრენდის გამოვლენას.

სტატისტიკურ პროგნოზირებაში ტრენდის გამოსავლენად ხშირად საჭირო ხდება სხვა მათემატიკური ფუნქციების გამოყენება, რაც დაკავშირებულია კვლევის ობიექტის ცვლილების თავისებურებებთან. ეს განსაკუთ-

რებით შეეხება ისეთ მოვლენებსა და პროცესებს, რომელთა რაოდენობრივი ცვლილება შედარებით უფრო სწრაფად მიმდინარეობს. ასეთ შემთხვევაში ტრენდის გამოვლენა მიზანშეწონილია განხორციელდეს შემდეგი სახის პარაბოლური ფუნქციით:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2. \quad (3.5.7)$$

a_0 , a_1 და a_2 პარამეტრების განსაზღვრა მოხდება უმცირეს კვადრატთა მეთოდის გამოყენებით, ე. ი.:

$$\sum_{t=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t - a_2 t^2)^2 \rightarrow \min \quad (3.5.8)$$

საჭიროა ამოიხსნას სამ-უცნობიან განტოლებათა შემდეგი სისტემა:

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 \\ \sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 \\ \sum yt^2 = a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4. \end{cases} \quad (3.5.9)$$

თუ t -ს ათვლა მოხდება მოცემული ემპირიული მწკრივის ცენტრიდან, მაშინ $\sum t = 0$, რომლის მნიშვნელობის გათვალისწინებით (შეტანით) მოცემული განტოლებათა სისტემა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + a_2 \sum t^2 \\ \sum yt = a_1 \sum t^2 \\ \sum yt^2 = a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4. \end{cases} \quad (3.5.10)$$

a_0 , a_1 და a_2 პარამეტრების განსაზღვრა მოხდება შემდეგი ფორმულებით:

$$a_0 = \frac{\sum y - a_2 \sum t^2}{n}, \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2},$$

$$a_2 = \frac{n \sum y t^2 - \sum y \sum t^2}{n \sum t^4 - \sum t^2 \sum t^2}. \quad (3.5.11)$$

როგორც უკვე აღინიშნა, ისეთი ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებისას, რომელთა ცვლილება დროში შედარებით უფრო სწრაფად მიმდინარეობს (ანუ მომდევნო პერიოდის ღონეები მნიშვნელოვნად აღემატება წინა პერიოდისას), ასეთ შემთხვევაში ტრენდის გამოვლენა მიზანშეწონილია განხორციელდეს ზემოთ მოცემული მე-2 რიგის პარაბოლური ფუნქციით.

ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების დროში ცვლილება მათემატიკურად შეიძლება სხვადასხვაგვარად დახასიათდეს. რაოდენობრივი განსაზღვრით, იგი შეიძლება იყოს სტაციონარული მწკრივი, არითმეტიკული პროგრესია, გეომეტრიული პროგრესია და სხვ. იმ შემთხვევაში, როდესაც საპროგნოზო ობიექტის ცვლილებას აქვს სტაციონარული, ან არითმეტიკული პროგრესიის სახე, მაშინ ტრენდის გამოსავლენად სრულიად საკმარისია ზემოთ განხილული მეთოდები. მაგრამ თუ კვლევის ობიექტის ცვლილების ტენდენცია შეიძლება აისახოს გეომეტრიული პროგრესიით, მაშინ ტრენდის გამოვლენა მიზანშეწონილია განხორციელდეს მახვენებლიანი ფუნქციის გამოყენებით. იგი ზოგადად ასე გამოისახება:

$$\hat{y}_t = a_0 a_1^t. \quad (3.5.12)$$

გამოთვლების გამარტივების მიზნით, იგი უნდა დაიყვანოს წრფივ ფორმად, რისთვისაც საჭიროა მისი გალოგარითმება, ე. ი.:

$$\log \hat{y}_t = \log a_0 + t \log a_1. \quad (3.5.13)$$

მის ამოსახსნელად თუ გამოვიყენებთ უმცირეს კვადრატთა მეთოდს, მაშინ:

$$\sum (\log y_t - \log \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min. \quad (3.5.14)$$

თუ შევიტანთ $\log \hat{y}_t$ - ს მნიშვნელობას, მივიღებთ:

$$\sum (\log y_t - \log a_0 - t \log a_1)^2 \rightarrow \min. \quad (3.5.15)$$

გამოთვლებისათვის საჭიროა ამოიხსნას განტოლება
ბათა შემდეგი სისტემა:

$$\begin{cases} \sum \log y = n \log a_0 + \sum t \cdot \log a_1 \\ \sum (t \log y) = \sum t \cdot \log a_0 + \sum t^2 \log a_1 \end{cases} \quad (3.5.16)$$

თუ დროის (t) ათვლას მოვახდენთ მოცემული
დროი-თი მწკრივის ცენტრიდან, მაშინ $\sum t = 0$. შევიტანთ
რა ამ მნიშვნელობას განტოლებათა სისტემაში,
მივიღებთ:

$$\begin{cases} \sum \log y = n \log a_0 \\ \sum (t \log y) = \sum t^2 \log a_1 \end{cases} \quad \text{აქედან:} \quad (3.5.17)$$

$$\log a_0 = \frac{\sum \log y}{n}, \quad \log a_1 = \frac{\sum (t \log y)}{\sum t^2}. \quad (3.5.18)$$

მათი კონკრეტული მნიშვნელობების შეტანის შემდეგ
მოცემულ ლოგარითმულ ფუნქციაში, მოხდება ემპირიული
დროითი მწკრივის მოსწორება და ტრენდის გამოვლენა.

ტრენდის გამოვლენის აქ განხილული მათემატიკურ-სტატისტიკური ხერხები ამით არ ამოიწურება. ჩვენ ყურადღება გავამახვილეთ მხოლოდ ისეთ ხერხებზე, რომლებიც ყველაზე უფრო ხშირად გამოიყენება ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირების თეორიასა და პრაქტიკაში. თუმცა, სხვადასხვა კონკრეტულ შემთხვევაში ტრენდის გამოვ-

ლენა შესაძლებელია ასევე სხვა მათემატიკური ფუნქციების გამოყენებით, როგორცაა, მაგალითად, ჰიპერბოლური ფუნქცია, ლოგისტიკური ფუნქცია და ა. შ.

3.6. დროითი მწკრივების პათოლოგიური დონეების სტატისტიკური ანალიზი პროგნოზირებაში

ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური და სხვა სახის პროცესების რაოდენობრივი ცვლილება დროში გამოისახება დროითი მწკრივების საშუალებით. ზოგიერთ პუბლიკაციაში მათ უწოდებენ დინამიკის, ან ქრონოლოგიურ მწკრივებსაც. განვითარებული ქვეყნების (მაგალითად, აშშ, გაერთიანებული სამეფო, გერმანია, იაპონია, საფრანგეთი და სხვ.) თანამედროვე სპეციალურ ლიტერატურაში ისინი განიხილება დროითი მწკრივების სახელწოდებით, რაც, ჩვენი აზრით, უპრიანია, რადგან ამ შემთხვევაში განმსაზღვრელ კრიტერიუმს წარმოადგენს დროის ფაქტორი.

ნებისმიერი ეკონომიკური (და აგრეთვე სხვა სახის) პროცესის მნიშვნელოვან თუ უმნიშვნელო (ძლიერ თუ სუსტ) ცვლილებას განაპირობებს მრავალი სხვადასხვა ფაქტორის ერთობლივი ზემოქმედება. განსხვავებულია ასევე მათი გავლენის ხარისხი და დროის პერიოდი (ხანგრძლივობა). ასეთი ფაქტორები ზოგადად შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად: ძირითადი, ანუ არსებითი, სეზონური, ციკლური და შემთხვევითი, ანუ გაუთვალისწინებელი. მათი ზემოქმედების შესაბამისად, ემპირიული დროითი მწკრივების ძირითადი შემადგენელი კომპონენტებია: ტრენდი (ყალიბდება უპირატესად ძირითადი ფაქტორების გავლენის შედეგად), სეზონური კომპონენტი (ყალიბდება სეზონური ფაქტორების გავლენით), ციკლური კომპონენტი (ციკლური ფაქტორების

ზემოქმედებით) და **შემთხვევითი კომპონენტი** (შემთხვევითი, გაუთვალის-წინებელი ფაქტორების გაელენით). მათი დიფერენცირებული განხილვა მოცემულია ამავე თავის დასაწყისში. ამ პარაგრაფში განვიხილავთ მათი ერთობლივი ზემოქმედების შედეგად გამოწვეულ ძლიერ გადახრებს ემპირიულ დროით მწკრივებში. ამასთანავე, ჩვენ ამ შემთხვევაში განვიხილავთ მოცემული მწკრივის ზოგადი სა-შუალო დონიდან ზემოთ და ქვემოთ განლაგებულ დონეებს, რაც შედარებით ნათლად ჩანს ჩვეულებრივი წრფივი გრაფიკის აგებისას. ასეთ გრაფიკზე საშუალო დონის ზემოთ განლაგებულ სიდიდეებს უნდა მივანიჭოთ "პლუს" ნიშანი, ხოლო საშუალო დონის ქვემოთ განლაგებულს კი "მინუს" ნიშანი. ჩვენ მათ ვუწოდებთ შესაბამისად **"ამოვარდნილ"** და **"ჩავარდნილ"** დონეებს. მაგრამ აქვე ზუსტად და მკაფიოდ უნდა დავაფიქსიროთ, რომ ნებისმიერი "პლუს"-ნიშნის ემპირიული დონე არ წარმოადგენს ამოვარდნას და პირიქით, "მინუს"-ნიშნის დონე - "ჩავარდნას". "ამოვარდნისა" და "ჩავარდნის" ქვეშ ჩვენ ვგულისხმობთ არა ყველა გადახრას მწკრივის ზოგადი საშუალო დონიდან, არამედ მხოლოდ ძლიერს (ნახტომისებურს). **სიძლიერის ხარისხის კრიტერიუმად** ჩვენ შემოგვაქვს შემდეგი: "ამოვარდნა" ყველა შემთხვევაში მეტი უნდა იყოს მოცემული დროითი მწკრივის ზოგად საშუალო დონეზე მინიმუმ 2-ჯერ), ხოლო "ჩავარდნა" კი პირიქით, ყველა ცალკეულ შემთხვევაში ნაკლები უნდა იყოს მინიმუმ იგივე სიდიდით მწკრივის ზოგად საშუალო დონეზე. ასეთ შემთხვევებს ჩვენ ვუწოდებთ **"პათოლოგიურ დონეებს"** (გადახრებს), რადგან ისინი რაოდენობრივად ძლიერ განსხვავდებიან ნორმა-ლური გადახრებისაგან. საზღვარგარეთის სპეციალურ ლიტერატურაში, მათ

შორის სახელმძღვანელოებში, დროით მწკრივებში ასეთ გადახრებს „გამოვარდნილ“ დონეებს უწოდებენ. მწკრივის დანარჩენი დონეები წარმოადგენს მცირე ან საშუალო სიდიდის გადახრებს ზოგადი საშუალო დონიდან.

ეკონომიკური (და სხვა სახის) დროითი მწკრივების პათოლოგიური დონეების სტატისტიკურ ანალიზს დიდი მნიშვნელობა აქვს შესასწავლი მოვლენის ან პროცესის განვითარების ობიექტური სინამდვილის დასადგენად, ასევე მისი რეალური ტრენდის გამოვლენისათვის, ადეკვატური მოდელის აგებისა და მისი პარამეტრების შეფასებისათვის, აგრეთვე რეალური პროგნოზების გაანგარიშებისა და მათი ნდობის ინტერვალების განსაზღვრი-სათვის.

ზოგადი სახით დროითი მწკრივის დონეები ფორმა-ლიზებულად გამოვსახოთ შემდეგნაირად:

$y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$, ხოლო მოსწორებული, ანუ გაგლუვებული (თეორიული) დონეები კი $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \hat{y}_3, \dots, \hat{y}_t$. მწკრივის "ამოვარდნილი" დონეები აღვნიშნოთ y_a -თი, ხოლო "ჩავარდნილი" დონეები კი y_b -თი. ამ შემთხვევაში საჭიროა დავაფიქსიროთ, რომ ნებისმიერი "ამოვარდნილი" დონე (y_a) მეტია მოსწორებულ დონეების მნიშვნელობებზე (\hat{y}_t), ხოლო "ჩავარდნილი" დონეები (y_b) კი პირიქით, ნაკლებია მოსწორებულ დონეების მნიშვნელობებზე. მაშა-სადამე, $y_a > \hat{y}_t$ და $y_b < \hat{y}_t$. აქედან გამომდინარე, მივიღებთ: $y_b < \hat{y}_t < y_a$.

თუ "ამოვარდნების" საერთო რაოდენობას აღვნიშნავთ A-თი, ხოლო "ჩავარდნების" მთლიან რაოდენობას B-თი, მაშინ გვექნება: $A = \sum y_a$, ხოლო $B = \sum y_b$.

ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლებელია, რომ მოცემულ ემპირიულ დროით მწკრივში "ამოვარდნებს" და "ჩავარდნებს" ადგილი არ ჰქონდეს. ასეთ შემთხვევაში იგულისხმება, რომ მწკრივის არცერთი დონე არ პასუხობს ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ კრიტერიუმს, ე. ი. მინიმუმ 2-ჯერ დიდი მანძილით გადახრის არსებობას მწკრივის ზოგადი საშუალო დონიდან.

მოცემული დროითი მწკრივის საშუალო დონე განვსაზღვროთ მარტივი არითმეტიკული საშუალოს ფორ-

მულით: $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$, სადაც $i=1, 2, 3, \dots, k$.

ამ შემთხვევაში ცხადია, რომ $\bar{y}_a > \bar{y}$, ე. ი. "ამოვარდნილი" დონეების მიხედვით გამოთვლილი საშუალო სიდიდე ყოველთვის მეტი იქნება მთელი მწკრივისათვის გაანგარიშებულ საერთო საშუალო სიდიდეზე. რაც შეეხება მწკრივის "ჩავარდნილ" დონეებს, ამ შემთხვევაში სიტუაცია საპირისპიროა, კერძოდ: "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ნაკლები იქნება მთლიანი მწკრივის საშუალო დონეზე, ე. ი. $\bar{y}_b < \bar{y}$.

გამოვთვალთ "ამოვარდნილი" დონეების ჯგუფური საშუალო სიდიდესა და მწკრივის ზოგად საშუალო დონეს შორის სხვაობის ზომას, ე. ი.:

$$\bar{y}_a - \bar{y}_i \quad (3.6.1)$$

ახლა კი გავიანგარიშოთ იგივე სხვაობა "ჩავარდნილი" დონეების ჯგუფური საშუალოს მიხედვით:

$$\bar{y}_b - \bar{y}_i \quad (3.6.2)$$

თუ პირველ სხვაობას აღვნიშნავთ Δa -თი, ხოლო მეორეს Δb -თი, მაშინ გვექნება: $\bar{y}_a > \Delta a$, ხოლო $\Delta b > \bar{y}_b$.

ჩვენი კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ნებისმიერი დროითი მწკრივის ზოგადი საშუალო დონიდან "ამოვარდნებისა" და "ჩავარდნების" მიხედვით გამოთვლილი საშუალო დონეების გადახრების სიდიდეები (მან-ძილები) ძლიერ არსებითია (ანუ დიდი ზომისაა), რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ასეთი მწკრივების ზოგადი საშუალო მაჩვენებელი არატიპიურია და მისი გამოყენება ეკონომიკური და ბიზნეს პროცესების სტატისტიკური ანალიზისას, განსაკუთრებით კი მათი პროგნოზირების დროს, მიზანშეწონილი არ არის.

კვლევის კონკრეტული მიზნებიდან და ამოცანებიდან გამომდინარე, დროითი მწკრივების საშუალო მაჩვენებლების გამოყენებისას საჭიროა დიფერენცირებული და ინდივიდუალური მიდგომების პრინციპების გათვალისწინება. ეს გულისხმობს იმას, რომ ზოგ შემთხვევაში უფრო რეალურ შედეგებს იძლევა მწკრივის საშუალო დონის მაჩვენებელი "ამოვარდნებისა" და "ჩავარდნების" გარეშე, ვიდრე ზოგადი საშუალო სიდიდე; ან კიდევ: შეიძლება უფრო რეალური იყოს ჩვენს მიერ შემუშავებული წესით გაანგარიშებული მწკრივის საშუალო დონის მაჩვენებლის გამოყენება სხვა საშუალო სიდიდეებთან შედარებით. ამისათვის აუცილებელია მათი გამოყენების მიზანშეწონილობის დასაბუთება, რაც არ წარმოადგენს მარტივ პროცედურას. აქ დაისმის კითხვა: **რომელია მათგან უფრო რეალური, ანუ ჭეშმარიტი?** ჩვენი აზრით, დროითი მწკრივის ჭეშმარიტ (ანუ

რეალურ) საშუალო დონედ უნდა მივიჩნიოთ ის სიდიდე, რომელშიც აკმაყოფილებს შემდეგ ორ პირობას:

1. უფრო ახლოსაა მწკრივის "ამოვარდნილი" დონეების ზოგადი საშუალო დონიდან გადახრების ჯამის სიდიდესთან;

2. ასევე ახლოს უნდა იყოს "ჩავარდნილი" დონეების მწკრივის ზოგადი საშუალო დონიდან გადახრების ჯამის სიდიდესთან.

მოცემული პირობების დასაბუთებისათვის აუცილებელია დამატებითი ანალიზის ჩატარება, კერძოდ: საჭიროა განისაზღვროს "ამოვარდნილი" და "ჩავარდნილი" დონეების აბსოლუტური გადახრები მწკრივის ზოგადი საშუალო დონისაგან.

მაქსიმალური "ამოვარდნის" ზომის დასადგენად საჭიროა განისაზღვროს შესაბამისი დიაპაზონი შემდეგნაირად:

$$Q_1 = y_{\max} - y_i, \quad \text{სადაც} \quad (3.6.1)$$

Q_1 არის "ამოვარდნის" დიაპაზონი;

y_{\max} არის მაქსიმალური "ამოვარდნილი" დონე;

y_i არის მოცემული ემპირიული მწკრივის ზოგადი საშუალო დონე.

ჩვენი აზრით, უფრო რეალურია მაქსიმალური "ამოვარდნის" დიაპაზონის გამოთვლა მეორადი მწკრივის საშუალო დონის მაჩვენებლის გამოყენებით, რადგან ამ შემთხვევაში გამორიცხულია "ამოვარდნებისა" და "ჩავარდნების" გავლენა მწკრივის საშუალო დონეზე, ე. ი. მივიღებთ:

$$Q_1 = y_{\max} - y_j. \quad (3.6.2)$$

ანალოგიური წესით გავიანგარიშოთ მაქსიმალური წავარდნის“ დიაპაზონი:

$$Q_2 = y_{\min} - \bar{y}_i, \quad (3.6.3)$$

სოლო მეორე შემთხვევაში გვექნება:

$$Q_2 = y_{\min} - \bar{y}_j. \quad (3.6.4)$$

იმ შემთხვევაში, როდესაც პლუს ნიშნიანი და მინუს ნიშნიანი დონეები თანაბარი სიდიდითაა გადახრილი მწკრივის საშუალო დონიდან, მაშინ მივიღებთ:

$$\left| y_p - \bar{y} \right| = \left| y_m - \bar{y} \right|, \quad \text{სადაც} \quad (3.6.5)$$

y_p და y_m არის შესაბამისად პლუს და მინუს ნიშნიანი დონეები. მაგრამ აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ასეთი სახის დროითი მწკრივები რეალურ სინამდვილეში იშვიათად არსებობს. ამასვე ადასტურებს მოტანილი მონაცემები საცალო ვაჭრობის მოცულობის დინამიკაზე.

როგორც ჩატარებული გაანგარიშებანი გვიჩვენებს, კონკრეტული ეკონომიკური პროცესების ამსახველი დროითი მწკრივების სტატისტიკური ანალიზის დროს, განსაკუთრებით კი – მათ საფუძველზე პროგნოზების გაანგარიშებისას, მიზანშეწონილია პათოლოგიური დონეების ცალკე გამოყოფა და მათი კომპლექსური შეფასება სხვადასხვა მაჩვენებლის განსაზღვრით. ასეთი მიდგომა უზრუნველყოფს რეალური ტენდენციის (და შესაბამისად, ობიექტური ტრენდის) გამოვლენას. თუმცა სავალდებულო არ არის ყველა აქ განხილული მაჩვენებლის გაანგარიშება. შესაძლებელია საკმარისი აღმოჩნდეს მათი გარკვეული ნაწილის გამოთვლა. ყველა შემთხვევაში, ეს დამოკიდებულია მოცემულ დროით

მწკრივში ასახული ეკონომიკური ან სხვა მოვლენის დამახასიათებელ თავისებურებებზე.

3.7. ტესტები

1. დროითი მწკრივის ტენდენცია მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

- ა) ძირითადი დონე, ციკლური კომპონენტი და სეზონური კომპონენტი;
- ბ) ციკლური კომპონენტი, სეზონური კომპონენტი და შემთხვევითი კომპონენტი;
- გ) ტრენდი, ციკლური კომპონენტი, სეზონური კომპონენტი და შემთხვევითი კომპონენტი;
- დ) ტრენდი, ციკლური კომპონენტი და სეზონური კომპონენტი.

2. დროითი მწკრივის ტრენდი ყალიბდება:

- ა) ევოლუციური ფაქტორების ზემოქმედებით;
- ბ) ძირითადი, ანუ მუდმივი ფაქტორების გავლენით;
- გ) შემთხვევითი ფაქტორების ზემოქმედებით;
- დ) ციკლური და შემთხვევითი ფაქტორების გავლენით.

3. მოცემული განტოლება ($Y_t = T+S+C+Z$) ასახავს დროითი მწკრივის ზოგადი ტენდენციის:

- ა) მულტიპლიკაციურობას;

- ბ) ადიტიურობას და ციკლურობას;
- გ) მულტიპლიკაციურობას და შემთხვევითობას;
- დ) ადიტიურობას.

4. მოცემული განტოლება ($Y_t = T \times S \times C \times Z$) ასახავს დროითი მწკრივის ზოგადი ტენდენციის:

- ა) მულტიპლიკაციურობას;
- ბ) ციკლურობას;
- გ) მულტიპლიკაციურობას და შემთხვევითობას;
- დ) ადიტიურობას.

5. სრიალა საშუალოს გამოყენებით ტრენდის გამოვლენისას, თუ სრიალის ინტერვალი 4-ია, მაშინ მოსწორებული დონეების რიცხვი:

- ა) ემპირიულ დონეებზე მეტია 4-ით;
- ბ) ემპირიულ დონეებზე ნაკლებია 3-ით;
- გ) ემპირიული დონეების ტოლია;
- დ) ემპირიულ დონეებზე ნაკლებია 2-ით.

6. სრიალა საშუალოს გამოყენებით ტრენდის გამოვლენისას, თუ სრიალის ინტერვალი 3-ია, მაშინ ემპირიული დონეების რიცხვი:

- ა) მოსწორებულ დონეებზე მეტია 2-ით;
- ბ) მოსწორებულ დონეებზე ნაკლებია 3-ით;
- გ) მოსწორებული დონეების ტოლია;
- დ) მოსწორებულ დონეებზე ნაკლებია 2-ით.

7. საშუალო აბსოლუტური მატების კოეფიციენტის გამოყენებით ტრენდის გამოვლენისას, მოსწორებული დონეების რიცხვი:

- ა) ემპირიულ დონეებზე მეტია 1-ით;
- ბ) ემპირიულ დონეებზე ნაკლებია 1-ით;
- გ) ემპირიული დონეების ტოლია;
- დ) ემპირიულ დონეებზე ნაკლებია 2-ით.

8. მოცემული ფორმულით ხდება: $\hat{y}_i = y_1 + \bar{\Delta}(i-1)$

13. მე-11 და მე-12 კითხვებში მოცემული გელაშვილის ფორმულების გამოყენება მიზანშეწონილია:

- ა) მცირე ზომის დროითი მწკრივების მოსწორებისას;
- ბ) საშუალო ზომის დროითი მწკრივების მოსწორებისას;
- გ) დიდი ზომის დროითი მწკრივების მოსწორებისას;
- დ) ყველა პასუხი სწორია.

14. მოცემული გამოსახულება არის:
$$\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min$$

- ა) უმცირეს კვადრატთა მეთოდის პირობა;
- ბ) უმცირეს კვადრატთა ორმაგი მეთოდი;
- გ) ფიშერის უმცირეს კვადრატთა მეთოდი;
- დ) არცერთი.

15. სამომენტო დროითი მწკრივისათვის საშუალო დონე გაიანგარიშება:

- ა) საშუალო ქრონოლოგიურით
- ბ) მარტივი საშუალო გეომეტრიულით
- გ) მარტივი საშუალო არითმეტიკულით
- დ) სრიალა საშუალოთი

16. საშუალო დონე ინტერვალური დროითი მწკრივებისათვის გაიანგარიშება:

- ა) საშუალო არითმეტიკულით;
- ბ) საშუალო ქრონოლოგიურით;
- გ) საშუალო გეომეტრიულით;
- დ) სრიალა საშუალოთი.

17. სტაციონარული დროითი მწკრივის არსებობისას:

- ა) მისი საშუალო გეომეტრიული სიდიდე ნაკლებია საშუალო არითმეტიკულზე;
- ბ) მისი საშუალო არითმეტიკული მუდმივი სიდიდეა;
- გ) მისი საშუალო გეომეტრიული სიდიდე ნულის ტოლია;

დ) ქრონოლოგიური საშუალო ერთის ტოლია.

18. დროითი მწკრივის პათოლოგიური დონე ეწოდება ისეთ სიდიდეს, რომელიც მეტია ამავე მწკრივის საშუალო არითმეტიკულზე:

- ა) არანაკლებ 100 %-ით;
- ბ) არანაკლებ 2-ით;
- გ) არაუმეტეს 2-ჯერ;
- დ) ა და გ.

19. პათოლოგიური დონეების შემცველი დროითი მწკრივის არსებობისას:

- ა) "ამოვარდნილი" დონეების მიხედვით გამოთვლილი საშუალო სიდიდე ყოველთვის მეტი იქნება მთლიანი მწკრივის საერთო საშუალო სიდიდეზე;
- ბ) "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ერთის ტოლი იქნება;
- გ) როგორც „ამოვარდნილი“, ისე "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ერთმანეთის ტოლი იქნება;
- დ) როგორც „ამოვარდნილი“, ისე "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ერთის ტოლი იქნება.

20. პათოლოგიური დონეების შემცველი დროითი მწკრივის არსებობისას:

- ა) "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ერთზე ნაკლები იქნება;
- ბ) როგორც „ამოვარდნილი“, ისე "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ერთმანეთის ტოლი იქნება;
- გ) როგორც „ამოვარდნილი“, ისე "ჩავარდნილი" დონეების მიხედვით გაანგარიშებული საშუალო სიდიდე ყოველთვის ერთის ტოლი იქნება;
- დ) არცერთი.

21. შემდეგი ფორმულით გამოითვლება:
$$\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - y_1}{\sum_{i=1}^n y_i - y_n},$$

- ა) საშუალო აბსოლუტური მატება;
- ბ) მატების საშუალო ტემპი;
- გ) ზრდის საშუალო ტემპი;
- დ) საბაზისო მატების ტემპი.

22. 2010-2014 წლებში ნომინალური მთლიანი შიგა პროდუქტის ღირებულებამ შეადგინა შესაბამისად: 6.0, 7.4, 9.2, 12.1, 15.3 მლრდ ლარი. ამავე პერიოდისათვის საშუალო წლიური ზრდის ტემპი $\bar{k} = 1,4$; საშუალო წლიური ზრდის ტემპით მოსწორებული მეორე დონეა ($\hat{\gamma}_2$):

- ა) 11,5;
- ბ) 8,4;
- გ) 10,4;
- დ) 12,3.

23. მოცემული ფორმულა არის
$$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

- ა) საშუალო წლიური ზრდის ტემპი;
- ბ) საშუალო წლიური მატების ტემპი;
- გ) საშუალო აბსოლუტური მატება;
- დ) საშუალო გეომეტრიული ზრდის ტემპი.

24. დროითი მწკრივის საფუძველზე გაანგარიშებული წრფივი რეგრესიის განტოლების პარამეტრებია: $\alpha_0 = 13,2; \alpha_1 = 1,28; t = -2, -1, 0, 1, 2$. ამ ფუნქციით მოსწორებული მწკრივის მეოთხე დონეა ($\hat{\gamma}_4$):

- ა) 12,9;
- ბ) 13,8;
- გ) 10,9;
- დ) 14,5.

25. მოცემული ფორმულით
$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \Delta_i}{n-1}$$
 განისაზღვრება:

- ა) საშუალო აბსოლუტური მატება;

ბ) მატების საშუალო ტემპი;

გ) ზრდის საშუალო ტემპი;

დ) საბაზისო მატების ტემპი.

26. დროითი მწკრივის საფუძველზე გაანგარიშებული წრფივი რეგრესიის განტოლების პარამეტრებია: $\alpha_0 = 13,2, \alpha_1 = 1,28, t = -2, -1, 0, 1, 2$ მის საფუძველზე მოსწორებული მწკრივის მეორე დონეა (\hat{y}_2):

ა) 14,5; ბ) 11,9; გ) 13,2; დ) 10,9

27. 2010-2014 წლებში ნომინალური მთლიანი შიგა პროდუქტის ღირებულებამ შეადგინა შესაბამისად: 6,0, 7,4, 9,2, 12,1, 15,3 მლრდ ლარი. ამავე პერიოდისათვის საშუალო აბსოლუტური მატება $\bar{\Delta} = 2,3$; საშუალო აბსოლუტური მატებით მოსწორებული მესამე დონეა (\hat{y}_3):

ა) 10,6; ბ) 8,3; გ) 11,5; დ) 9,8.

28. 2010-2014 წლებში ნომინალური მთლიანი შიგა პროდუქტის ღირებულებამ შეადგინა შესაბამისად: 6,0, 7,4, 9,2, 12,1, 15,3 მლრდ ლარი. ამავე პერიოდისათვის საშუალო წლიური ზრდის ტემპი $\bar{k} = 1,4$; საშუალო წლიური ზრდის ტემპით მოსწორებული მესამე დონეა (\hat{y}_3):

ა) 12,0; ბ) 10,1; გ) 11,8; დ) 12,8.

29. 2010-2014 წლებში პროდუქციის წარმოების საშუალო წლიურმა მატების ტემპმა შეადგინა 11%. საშუალო წლიური ზრდის ტემპი იყო:

ა) 88%; ბ) 98%; გ) 111%; დ) 102%.

30. 2010-2014 წლებში ნომინალური მთლიანი შიგა პროდუქტის მთლიანმა აბსოლუტურმა მატებამ შეადგინა 16,4 მლრდ ლარი. საშუალოწლიური მატება ტოლია:

ა) 3,3; ბ) 4,1; გ) 5,0; დ) 3,6.

31. დროითი მწკრივის საფუძველზე გაანგარიშებული წრფივი რეგრესიის განტოლების პარამეტრებია: $\alpha_0 = 13,2; \alpha_1 = 1,5; t = -2, -1, 0, 1, 2$. ამ ფუნქციით მოსწორებული მესამე დონეა ($\hat{\gamma}_5$):

- ა) 16,2; ბ) 14,7; გ) 13,8; დ) 10,7.

32. დროითი მწკრივის საფუძველზე გაანგარიშებული წრფივი რეგრესიის განტოლების პარამეტრებია: $\alpha_0 = 15,1; \alpha_1 = 1,4; t = -2, -1, 0, 1, 2$. ამ ფუნქციით მოსწორებული მეორე დონეა ($\hat{\gamma}_2$):

- ა) 13,7; ბ) 16,9; გ) 16,5; დ) 15,1.

სპეციალურ ტერმინთა განმარტება*

ა

ადაპტაცია – რაიმე მოვლენის ან სისტემის (ობიექტის) შეგუების უნარი რეალურ პირობებთან. ეკონომიკაში ცალკეული მოვლენები და პროცესები განიხილება როგორც ადაპტირებადი სისტემები. პროგნოზირებაში ადაპტაცია ერთ-ერთი მთავარი მოთხოვნაა აგებული მოდელებისადმი.

ადაპტური მოდელი – თვითკორექტირებადი მოდელი, რომელიც ასახავს ობიექტის დროში ცვლილების პირობებს.

ადიტიური მოდელი - ადიტიურ მოდელში დროითი მწკრივის ფაქტიური სიდიდე მიიღება ტრენდული, სეზონური და არარეგულარული (შემთხვევითი) კომპონენტების შეკრების შედეგად.

ავტოკორელაცია – დროითი მწკრივის დონეთა თანმიმდევრულ (მეზობელ) მნიშვნელობებს შორის არსებული კორელაციური დამოკიდებულება.

ავტორეგრესია – რეგრესია, რომელიც გულისხმობს დროითი მწკრივის წინა დონეების გავლენას მომდევნო დონეების ცვლილების მიმართულებაზე.

ავტონომიური მოდელი – მოდელების სისტემის შემადგენელი ნაწილი, რომელსაც გააჩნია გარკვეული დამოუკიდებლობა. მაგალითად, ეკონომიკის რომელიმე სექტორის (დარგის) მართვის სისტემის მოდელების კომპლექსში ფირმის მოდელი.

* ეს ნაწილი ძირითადად აღებულია ჩვენი წიგნიდან: „სტატისტიკური მოდელირება და პროგნოზირება“, ლექსიკონი. თსუ.

ამპლიფიკაცია – ფაქტორთა მოქმედების გაძლიერება რთულ ეკონომიკურ, სოციალურ და სხვა სისტემებში. მისი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ უმნიშვნელო ზემოქმედებამ შეიძლება გამოიწვიოს შედარებით ძლიერი ეფექტი. ეს თვისება უფრო მეტად დამახასიათებელია მართვადი ფაქტორებისათვის (პარამეტრებისათვის).

ანალოგიის მეთოდი – პროგნოზირების მეთოდი, რომელიც ემყარება მოცემული საპროგნოზო ობიექტის ანალოგიური ბუნების მოვლენის ან პროცესის უკვე შემუშავებული პროგნოზების ტექნიკას სხვა ქვეყნებში. ზოგჯერ ამ მეთოდს ისტორიული ანალოგიის მეთოდსაც უწოდებენ.

ანალიზური მოსწორება – დროითი მწკრივის დონეთა ხელოვნური (თეორიული) გათანაბრება სხვადასხვა მათემატიკური ფუნქციის გამოყენებით. ანალიზური მოსწორებისას შედარებით რეალურად ვლინდება მოვლენის განვითარების ძირითადი ტენდენცია (ტრენდი), რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს პროგნოზირებაში.

აპროქსიმაცია – ფაქტიური (ემპირიული) დროითი მწკრივის მიახლოებითი ასახვა ანალიზური (მათემატიკურ-სტატისტიკური) ფუნქციით, ან რთული ფუნქციის შეცვლა მარტივით.

არადეტერმინირებული მოდელი – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელიც მოიცავს შემთხვევით ელემენტებს (მათი ალბათური განაწილების სიდიდეები ცნობილია) და განუსაზღვრელ ელემენტებს, რომელთა შესახებ ცნობილია მხოლოდ მათი არსებობის სფერო (საზღვრები). გარდა ამისა, ასეთი მოდელები შეიძლება მოიცავდეს ზოგიერთ დეტერმინირებულ ელემენტსაც.

არადეტერმინირებულ მოდელებს სხვანაირად სტოქასტურ მოდელებსაც უწოდებენ.

არაწრფივი მოდელი – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელიც ასახავს შესასწავლი სისტემის მდგომარეობას ან ფუნქციონირებს ისე, რომ მასში ყველა ან ზოგიერთი ურთიერთკავშირი არაწრფივია. ასეთი მოდელები აიგება უმეტესად სტოქასტური სისტემების მოდელირებისა და პროგნოზირებისას.

არსებითი ცვლადები – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის მთავარი (უმნიშვნელოვანესი) კომპონენტები (ელემენტები), რომელთა გარეშეც მოცემული მოდელი აზრს კარგავს.

ბ

ბრაუნის მეთოდი – წარმოადგენს უმცირეს კვადრატთა მეთოდის ისეთ მოდიფიკაციას, რომლის გამოყენების დროსაც მოცემული დროითი მწკრივის შედარებით საბოლოო დონეებს ენიჭება უფრო დიდი წონა.

ბ

გარეგანი პროგნოზი – ეკონომიკური პროცესის პროგნოზი, რომელიც ემყარება მხოლოდ გარეშე (ეგზოგენური) ფაქტორების ზემოქმედების გათვალისწინებას.

გაუწონასწორებელი მოდელი – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელშიც ასახულია ისეთი სოციალურ-ეკონომიკური სისტემა, სადაც არ არსებობს წონასწორობა მის ძირითად კომპონენტებს შორის. ასეთი მოდელების საშუალებით მიიღება რაციონალური გადაწყვეტილებანი წონასწორობის არ არსებობის პირობებში.

გაწონასწორების მოდელი – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელიც ასახავს ისეთი ეკონომიკური სისტემის მდგომარეობას, სადაც მის ძირითად კომპო-

ნენტებს შორის არსებობს ოპტიმალური თანაფარდობა.

გლობალური მოდელი – ზოგადი (კრებსითი) სახის ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელიც ასახავს გლობალური ხასიათის მოვლენებისა და პროცესების ცვლილებას. იგი შეიძლება შედგებოდეს ერთი მოდელის ან მოდელების სისტემისაგან.

გლობალური მოდელირება – ცალკეული კონტინენტის, კონტინენტთა ჯგუფის ან მთელი მსოფლიოს მასშტაბით მიმდინარე გლობალური ეკონომიკური, სოციალური, მეცნიერულ-ტექნიკური, ეკოლოგიური და სხვა პროცესების ამსახველი ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელების შემუშავება. გლობალური მოდელირების თეორიისა და პრაქტიკის განვითარებაში დიდი წვლილი მიუძღვის ცნობილ ამერიკელ ეკონომისტს, ნობელის პრემიის ლაურეატს ვასილ ლეონტიევს, რომლის უშუალო ხელმძღვანელობით დამუშავდა მსოფლიო ეკონომიკის განვითარების ერთ-ერთი პირველი გლობალური ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი.

"გონებრივი იერიშის" მეთოდი - კოლექტიური საექსპერტო შეფასების მეთოდი, რომელიც ემყარება ექსპერტთა შემოქმედებითი საქმიანობის წახალისებას პროგნოზირების კონკრეტული მიზნის ერთობლივი განხილვის გზით. ამ მეთოდის გამოყენება რეგლამენტირებულია შემდეგი წესებით: ნებადართულია ერთი ექსპერტის მრავალჯერ გამოსვლა განხილვისას, აკრძალულია წამოყენებული იდეების კრიტიკა, შეზღუდულია გამოსვლის დრო, აუცილებლად ფიქსირდება ყველა გამოთქმული იდეა, წამოყენებული იდეების შეფასება ხორციელდება მხოლოდ შემდგომ ეტაპებზე.

ამ მეთოდს ზოგჯერ იდეათა კოლექტიური გენერაციის, ან „გონებრივი შტურმის“ მეთოდსაც უწოდებენ.

გრაფიკული მოსწორება – მოცემული დროითი მწკრივის საფუძველზე გამოთვლების ჩატარების გარეშე ტრენდის ამსახველი მრუდის მიღების წესი. ასეთ შემთხვევაში გრაფიკზე აღინიშნება ფაქტიური მონაცემების ამსახველი წერტილები და შემდეგ ვიზუალურად გატარდება ხაზი ისე, რომ მიღებული წერტილები აღმოჩნდეს მასზე და მასთან ახლოს. მიღებული გრაფიკული მრუდი აღნიშნავს ძირითად ტენდენციას, რომელიც საფუძვლად დაედება საპროგნოზო გაანგარიშებებს.

გრაფიტაციული მოდელი – ტერიტორიული (სივრცითი) ობიექტების ურთიერთკავშირებისა და ურთიერთზემოქმედების მოდელი. ასეთი მოდელები გამოიყენება, მაგალითად, დაწვევილებულ ქვეყნებს შორის სასაქონლო ნაკადების მოძრაობის (ექსპორტი და იმპორტი) კვლევისას. მათში აისახება სავაჭრო პარტნიორების საექსპორტო შესაძლებლობები და საიმპორტო მოთხოვნილებები, მათ შორის მანძილი (სხვაობა) და სხვა ფაქტორები.

გრძელვადიანი პროგნოზი – ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური, მეცნიერულ-ტექნიკური და სხვა სფეროს ობიექტთა პროგნოზი, რომელიც მოიცავს საპროგნოზო პერიოდს 7-დან 20 წლამდე.

დ

დარბინ-უოტსონის კრიტერიუმი – მაჩვენებელი, რომელიც გამოიყენება დროით მწკრივებში ავტოკორელაციის არსებობის შემოწმებისათვის. კრიტერიუმის ფაქტიური მნიშვნელობა განისაზღვრება სპეციალური ფორმულის საშუალებით, რის შემდეგაც იგი შეუდარდება თეორიული მნიშვნელობის საზღვრებს, ანუ ცხრილურ მნიშვნელობას.

„დელფის“ მეთოდი – კოლექტიური საექსპერტო შეფასების მეთოდი, რომელიც ემყარება ექსპერტთა

ჯგუფის შეთანხმებულ (კომპრომისულ) შეფასებას და ტარდება გამოკითხვის გზით რამდენიმე ტურად. ამასთანავე, წინა ტურის შედეგები ეცნობება ექსპერტებს მომდევნო ტურში უფრო დასაბუთებული პროგნოზული დასკვნების მისაღებად.

„დელფის“ მეთოდი საექსპერტო შეფასების მეთოდებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებული მეთოდია, რომელიც ფართოდ გამოიყენება პროგნოზირებისას. სახელწოდება წარმოსდგება ძველი საბერძნეთის ქალაქის – დელფისაგან, რომლის მცხოვრებნიც ისტორიაში ცნობილნი არიან მომავლის წინასწარ განჭვრეტის უნარით. ეს მეთოდი მეცნიერულად დამუშავდა აშშ-ის კვლევითი კორპორაციის „RAND“ მიერ.

დემოგრაფიული მოდელები – ეკონომიკურ-მათემატიკური და ეკონომიკურ-სტატისტიკური მოდელები, რომლებიც ასახავენ მოსახლეობის აღწარმოებისა და მიგრაციის პროცესებს. პრაქტიკაში განსაკუთრებით ფართოდაა გავრცელებული ე. წ. სტაბილური მოსახლეობის მოდელი, რომლის საშუალებით მიღებული მაჩვენებლები შეიძლება გამოყენებული იქნეს სხვადასხვა დემოეკონომიკურ მოდელებში.

დემოგრაფიული პროგნოზი – მოსახლეობის, მისი სტრუქტურისა და შემადგენლობის მომავალი ცვლილებების პროგნოზი სხვადასხვა რეგიონულ ჭრილში. ასეთ პროგნოზებს დიდი მნიშვნელობა აქვს მრავალი სოციალური და ეკონომიკური პროცესის პერსპექტიული განვითარების მეცნიერული განსაზღვრისათვის.

დესკრიპტული მიდგომა – შესასწავლი ობიექტის ეკონომიკური აღწერა სტატისტიკური დაკვირვების გზით. მას სხვანაირად აღწერილობითი მიდგომა ეწოდება. იგი განსხვავდება ნორმატიული მიდგომისაგან იმით, რომ კვლევის მიზანია არა ის, თუ განვითარების როგორ

რი დონე აქვს მოვლენას, არამედ ის, თუ როგორ მიმდინარეობს საპროგნოზო ობიექტის განვითარება.

დეტერმინირებული მიდგომა – შესასწავლი მოვლენა განიხილება არა როგორც შემთხვევითი (აღბათური), არამედ როგორც მკაცრად განსაზღვრული დეტერმინირებული სისტემა და აიგება მისი ცვლილების ამსახველი ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი. ეკონომიკური მოვლენების შესწავლისას დეტერმინირებული მიდგომა განსაზღვრული ზომით წარმოადგენს მათ გამარტივებას, რადგან ასეთ მოვლენებს სტოქასტური ან შერეული (სტოქასტურ-დეტერმინირებული) ხასიათი აქვს. მაგრამ ასეთი მიდგომა მისაღებია მათი ეკონომიკურ-მათემატიკური და ეკონომიკურ-სტატისტიკური მოდელირებისა და პროგნოზირებისას.

დეტერმინირებული მოდელი – დეტერმინირებული სისტემის განვითარების კანონზომიერებათა ანალიზური ასახვა, რომლის დროსაც მოცემული მოვლენის ფაქტორული მნიშვნელობების ცვლილება იძლევა ერთადერთ მკაცრად განსაზღვრულ შედეგს. ასეთი მოდელის საშუალებით გარკვეული პირობითობით შეიძლება აისახოს სტოქასტური სისტემაც.

დინამიკური მოდელი – მოდელი, რომელიც ასახავს შესასწავლი ობიექტის მდგომარეობას და მის ურთიერთკავშირებს განვითარების პროცესში. ასეთი მოდელეების აგება უმეტესად ემყარება დროით მწკრივებს და მათ განტოლებათა სისტემის სახე აქვს. დინამიკური მოდელები ფართოდ გამოიყენება პროგნოზირებაში, რომლის დროსაც ხორციელდება შემდეგი ძირითადი ამოცანების გადაწყვეტა: შესასწავლი სისტემის ცვლილების ტრაექტორიის განსაზღვრა, მისი მდგომარეობის დადგენა დროის მოცემულ მონაკვეთში, სისტემის ინერციულობის ხარისხის განსაზღვრა და სტრუქტურული ძვრე-

ბის ანალიზი.

დროითი (დინამიკური) მწკრივი – ობიექტის დროში ცვლილების ამსახველი ეკონომიკური, სოციალური და სხვა სახის მაჩვენებლების თანმიმდევრული მწკრივი. იგი აუცილებლად უნდა მოიცავდეს ორ კომპონენტს: დროის აღმნიშვნელ ერთეულს (დღე, კვირა, თვე, კვარტალი, წელი) და მოვლენის ამსახველ მაჩვენებელს. დროითი მწკრივი არის სამომენტო და ინტერვალური.

დროითი მწკრივის დეკომპოზიცია – დროითი მწკრივის დაშლა ძირითად შემადგენელ კომპონენტებად (ტრენდი, ციკლური, სეზონური, შემთხვევითი) და მათი რაოდენობრივი შეფასება.

დროითი მწკრივის დიაგრამა წარმოადგენს დროისა და დროითი მწკრივის ცვლადების ურთიერთკავშირის გრაფიკულ გამოსახულებას; ასეთ შემთხვევაში დრო ნაჩვენებია აბსცისაზე, ხოლო დროითი მწკრივის ცვლადები - ორდინატაზე.

დროითი მწკრივის ძირითადი კომპონენტები – ტრენდი, ციკლური კომპონენტი, სეზონური კომპონენტი და შემთხვევითი (არარეგულარული, გაუთვალისწინებელი) კომპონენტი. მათი ერთობლივი ზემოქმედებით ყალიბდება დროითი მწკრივის ემპირიული ტენდენცია.

დროითი მწკრივის მოსწორება – მწკრივის დონეების ხელოვნური (თეორიული) გათანაბრება ტრენდის გამოვლენისა და ასახვის მიზნით. არსებობს მექანიკური, გრაფიკული და ანალიზური მოსწორების მრავალი ხერხი.

დინამიკური სისტემა – ყოველგვარი სისტემა (მოვლენა, პროცესი და ა. შ.), რომელიც განიცდის დროში ცვლილებას. ეკონომიკურ-მათემატიკურ და ეკონომიკურ-სტატისტიკურ მოდელებში დინამიკური სისტემა შეიძლება აისახოს ორგვარად: პირველი, დროის განსაზღვ-

რულ მომენტებში მოცემული სისტემის მდგომარეობის აღწერა და მეორე, სისტემის განვითარების მუდმივი პროცესის ასახვა.

ე

ვერისტიკული მეთოდი – პროგნოზირების ანალიზური მეთოდი, რომელიც გულისხმობს საძიებო მიზნის მიღწევას მრავალმიმართულებიანი და ურთიერთგადამკვეთი საექსპერტო შეფასების საფუძველზე. ამ მეთოდის კონკრეტულ ფორმას ზოგჯერ „მიზნის ხეს“ უწოდებენ მისი გრაფიკული გამოსახულების გამო.

ეკონომიკური ზრდის ფაქტორული მოდელები – მოდელები, რომლებიც ასახავენ მაკროეკონომიკურ მაჩვენებლებსა და მათი რესურსების მოცულობასა და დინამიკას შორის არსებულ რაოდენობრივ ურთიერთკავშირებს. რესურსების ერთი რომელიმე სახეობის განხილვისას აიგება ერთფაქტორიანი მოდელი, ხოლო რამდენიმე სახეობის რესურსების ანალიზისას – მრავალფაქტორული მოდელი.

ეკონომიკურ მაჩვენებელთა რანჟირება – მონაცემთა დალაგება განსაზღვრული წესით – მათი სიდიდეების ზრდის ან შემცირების თანმიმდევრობით. რანჟირება ხშირად გამოიყენება სხვადასხვა ობიექტთა სტატისტიკური ანალიზის, მოდელირებისა და პროგნოზირებისას.

ეკონომიკურ-სტატისტიკური მოდელი – მოდელების ერთ-ერთი ძირითადი სახე, რომელშიც ასახულია მასობრივ მოვლენათა სტოქასტური ურთიერთკავშირები და კანონზომიერებანი. ასეთი მოდელების საშუალებით შესაძლებელია ეკონომიკურ მოვლენათა რეტროსპექტიული და პერსპექტიული ანალიზი და პროგნოზული მაჩვენებლების განსაზღვრა.

ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირება – ეკონომ-

მიკური მოვლენებისა და პროცესების ცვლილების ასახვა მათემატიკური ფორმულების საშუალებით. იგი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მეთოდია მოვლენათა კომპლექსური ანალიზისა და პროგნოზირებისას.

ელასტიურობის კოეფიციენტი – პროცენტებში გამოსახული შეფარდებითი მაჩვენებელი, რომელიც უჩვენებს შესასწავლი ობიექტის საშუალო მნიშვნელობის ცვლილებას ფაქტორული ნიშნის 1 პროცენტით ცვლილების შედეგად. ელასტიურობის კოეფიციენტი ფართოდ გამოიყენება ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში, განსაკუთრებით – მოსახლეობის მოთხოვნისა და მოხმარების პროგნოზირებისას.

საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება ელასტიურობის ემპირიული, სტატისტიკური და დინამიკური მაჩვენებლები.

ენდოგენური სიდიდეები – ცვლადი სიდიდეები, რომლებიც იცვლებიან შესასწავლი სისტემის შიგნით გარეგანი (ეგზოგენური) ფაქტორების ზემოქმედების გარეშე.

ექსტრაპოლაცია – პროგნოზირების მეთოდი, რომელიც გულისხმობს პროგნოზირების ობიექტის წარსული პერიოდის ტენდენციის გავრცელებას (გადატანას) მის მომავალ განვითარებაზე. ამოსავალი ინფორმაციული ბაზის შესაბამისად, შეიძლება იყოს შემდეგი სახის ექსტრაპოლაცია: ტრენდის ექსტრაპოლაცია, წრფივი და არაწრფივი ექსტრაპოლაცია, კორელაციური და რეგრესიული ურთიერთკავშირების ექსტრაპოლაცია და სხვ.

ექსპერტული ვერიფიკაცია – პროგნოზის ვერიფიკაცია კომპეტენტური ექსპერტების აზრების (შეფასებების) ურთიერთშედარების გზით. ასეთ შემთხვევაში ვერიფიკაციის მიზანია ოპტიმალური პროგნოზული ვარიანტის განსაზღვრა.

ექსპერტული ვერიფიკაციის მეთოდის ავტორია პროფესორი სიმონ გელაშვილი.

ექსპერტული იმპუტაცია – იმპუტაციის განხორციელებისას ექსპერტული შეფასების რომელიმე მეთოდის (როგორცაა “დელფის” მეთოდი, “გონებრივი იერიშის” მეთოდი და სხვ.) გამოყენება. იმპუტაციაში ამ მეთოდის გამოყენების ეფექტიანობა დამოკიდებულია მკვლევარის (ექსპერტის) კომპეტენციის დონეზე.

ექსპერტული იმპუტაციის მეთოდის ავტორია პროფესორი სიმონ გელაშვილი.

ექსპონენციალური მოსწორება – დროითი მწკრივის მოსწორებისას უმცირეს კვადრატთა მეთოდის ერთ-ერთი მოდიფიკაცია, რომლის დროსაც მწკრივის გვიანდელ (ბოლო) ვარიანტებს საწყის დონეებთან შედარებით მეტი წონა (სიხშირე) ენიჭება.

3

ვარიანტული პროგნოზი – პროგნოზი, რომელიც მიიღება პროგნოზების რამდენიმე ვარიანტის შედარების შედეგად საპროგნოზო ობიექტის შესაძლებელი ცვლილების გათვალისწინებით. ვარიანტული პროგნოზი ემყარება ეკონომიკის და, უწინარეს ყოვლისა, მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის განვითარების ალბათურ ხასიათს. პრაქტიკაში უფრო მეტად გამოიყენება ვარიანტული პროგნოზის 4 ალტერნატივა: **ოპტიმისტური** (პროგნოზული მაჩვენებლების მაღალი ან მაქსიმალური სიდიდეები), **პესიმისტური** (პროგნოზების დაბალი ან მინიმალური დონეები), ასევე მათი **საშუალო** დონეები და **ოპტიმალური** (პროგნოზული მაჩვენებლების დასაბუთებული, სასურველი სიდიდეები).

ვარიანტული პროგნოზების ასეთი კლასიფიკაცია ეკუთვნის პროფესორ სიმონ გელაშვილს.

ზ

ზეგადიანი პროგნოზი – ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური, მეცნიერულ-ტექნიკური, დემოგრაფიული და სხვა სფეროს ობიექტთა (მოვლენათა) პროგნოზი, რომელიც მოიცავს საპროგნოზო პერიოდს 20 წელზე მეტი ვადით.

ი

იდენტიფიკაცია – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის პარამეტრების ერთმნიშვნელოვანი განსაზღვრის პროცესი. იგი გულისხმობს რეგრესიის ისეთი განტოლების (ან განტოლებათა სისტემის) აგებას, რომელიც ყველაზე უფრო ზუსტად და სრულად მოახდენს შესასწავლი ობიექტის სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირების ასახვას და მის აპროქსიმაციას.

იმპუტაცია არის რაიმე პროცესის შესახებ არსებულ მონაცემთა მწკრივის შევსება, მისი სისრულის დონის ამალღების მიზნით. აქ იგულისხმება, რომ ანალიზისათვის საჭირო მონაცემთა ერთობლიობას (მასას) აკლია ერთი ან რამდენიმე კონკრეტული მონაცემი. სწორედ ამ არარსებული მონაცემების გაანგარიშების თეორიული და პრაქტიკული პროცესი არის იმპუტაცია. რეალურ სინამდვილეში ეს ხორციელდება გაანგარიშებითი მონაცემების შეტანით მოცემული (არსებული) მონაცემების მთლიან მასაში (დროით მწკრივში).

ინდივიდუალური საექსპერტო შეფასების მეთოდი – პროგნოზირების მეთოდი, რომელიც ემყარება ერთი ექსპერტის აზრს პროგნოზული ინფორმაციის წყაროს სახით. იგი სამი სახისაა: სცენარის, ინტერვიუს და მონოგრაფიული ანალიზის მეთოდები.

ინერციული მაჩვენებლები – სტატისტიკური მაჩვენებლები, რომელთა სიდიდეებიც რაიმე ფაქტორთა

ცვლილების მიუხედავად დროის ხანგრძლივი პერიოდის მანძილზე იცვლებიან უმნიშვნელოდ, ან საერთოდ არ იცვლებიან. ასეთი მოვლენების ტრენდებს სტაციონარული ხასიათი აქვს. ასეთი მაჩვენებლები შეიძლება გამოყენებული იყოს საპროგნოზო მოდელებში პარამეტრების სახით.

ინტერვალური პროგნოზი – პროგნოზი, რომელიც წარმოდგენილია პროგნოზირების ობიექტის მახასიათებლების ნდობის ინტერვალის სახით და არა პროგნოზული მაჩვენებლის ერთი რომელიმე კონკრეტული მნიშვნელობით.

ინტერვალური დროითი მწკრივი – სტატისტიკურ მაჩვენებელთა თანმიმდევრული მწკრივი, რომლის ყოველი წევრი ასახავს შესასწავლი მოვლენის განვითარების დონეს (სიდიდეს) დროის მოცემული პერიოდის (დღე, კვირა, თვე, კვარტალი, წელი) განმავლობაში (ინტერვალში).

ინტერპოლაცია – დროითი მწკრივის შიგნით რომელიმე უცნობი (არარსებული) დონის გაანგარიშება სხვადასხვა სტატისტიკური ხერხის გამოყენებით (საშუალო სიდიდეები, დროითი მწკრივის ანალიზური მაჩვენებლები და ა. შ.). თანამედროვე სპეციალურ ლიტერატურაში ამ ტერმინის ნაცვლად ხშირად გამოიყენება იმპუტაცია.

კ

კოლექტიური (ჯგუფური) საექსპერტო შეფასების მეთოდი – პროგნოზირების მეთოდი, რომელიც ემყარება ექსპერტთა ჯგუფის კომპრომისულ აზრს საპროგნოზო მოვლენის მომავალი ცვლილების ძირითადი პარამეტრების დადგენისას. პროგნოზირების საერთაშორისო პრაქტიკაში ფართოდ არის გავრცელებული ამ მეთოდის 3 სახეობა: დელფის მეთოდი, „გონებრივი შტურმის“, ანუ

იდეათა გენერაციის მეთოდი და „მიზნის ხე“.

კორელაციური ანალიზი – სტატისტიკის ერთ-ერთი მიმართულებაა, რომელიც შეისწავლის ცვალებად მოვლენებს (სიდიდეებს) შორის არსებული ურთიერთკავშირების სიმჭიდროვეს. კორელაცია ინგლისური სიტყვაა და ნიშნავს თანაფარდობას, ურთიერთდამოკიდებულებას. მისი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ერთი რომელიმე ნიშნის საშუალო სიდიდე იცვლება სხვა პარამეტრის მნიშვნელობაზე დამოკიდებულებით. თუ კორელაციური ურთიერთკავშირი არსებობს ორ ცვალებად სიდიდეს შორის, მაშინ მას წყვილადი კორელაცია ეწოდება, ხოლო სამ და მეტ ცვალებად სიდიდეს შორის კავშირს – მრავლობითი კორელაცია.

ლ

ლოგისტიკური ფუნქცია – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომლის მრუდი გრაფიკზე ჯერ ნელა იზრდება, შემდეგ სწრაფად და მერე ისევ ანელებს ზრდას, ანუ ტალღის ფორმა აქვს. ლოგისტიკური ფუნქცია განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება საქონელზე მოთხოვნისა და მოხმარების მოდელირებისა და პროგნოზირებისას.

ლორენცის მრუდი – გრაფიკული გამოსახულება, რომელიც გამოიყენება მოსახლეობის შემოსავლების განაწილების (დიფერენციაციის) ანალიზისას და სტატისტიკური პროგნოზირების განსაზღვრულ ეტაპზე.

მ

მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელი – მოდელების ერთ-ერთი ძირითადი სახე, რომელშიც განტოლებათა სისტემების საშუალებით ასახულია ეკონომიკურ, სოციალურ, ეკოლოგიურ და სხვა მოვლენებსა და პროცესებს შორის არსებული კორელაციური ურთიერთკავში-

რები და მათი ცვლილების მექანიზმი. ასეთი მოდელები მრავალი სახისაა და ისინი შეიძლება დაჯგუფდეს სხვადასხვა არსებითი ნიშნის მიხედვით, კერძოდ: ასახვის ფორმის, დანიშნულების, დროის, ობიექტის, გამოყენებული მეთოდის, მასშტაბურობის, სტრუქტურის და სხვა ნიშნების მიხედვით. მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები ფართოდ გამოიყენება როგორც მაკრო, ისე მიკროეკონომიკური პროცესების პროგნოზების შემუშავებისას.

მაქსიმალური მართლმსგავსების მეთოდი – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელების პარამეტრების შეფასების მეთოდი, რომელიც ემყარება მართლმსგავსების ფუნქციის მაქსიმიზაციას. ამ მეთოდის საფუძველზე მიღებული შეფასებანი შერჩევის დიდი მოცულობისას მიისწრაფვიან ჭეშმარიტებისაკენ და მათი განაწილება უახლოვდება ნორმალურს.

მექანიკური მოსწორება – დროითი მწკრივის დონეების ხელოვნური (თეორიული) გათანაბრება სრიალა საშუალოს ან სხვა მარტივი სტატისტიკური ხერხების გამოყენებით.

მიზნის ხე – პროგნოზული საექსპერტო შეფასების მოდელი. პრაქტიკულად იგი წარმოადგენს სქემას, რომელიც ასახავს შესასწავლი ობიექტის პერსპექტიული განვითარების ზოგად (გენერალურ) მიზანს და მისგან გამომდინარე დაქვემდებარებულ კონკრეტულ მიზნებს. სახელწოდება დაკავშირებულია ამ პროცესის გრაფიკული გამოსახვის სქემასთან, რომელსაც დაახლოებით ტოტებგაშლილი ხის ფორმა აქვს. ამ მეთოდს ზოგჯერ პროგნოზული გრაფების მეთოდსაც უწოდებენ.

მოდელი – შესასწავლი ობიექტის (მოვლენის) ძირითადი სქემა, მისი ფორმალიზებული ასახვა. მოდელი უნდა ასახავდეს ობიექტის განვითარების ყველა მნიშვნე-

ნელოვან ურთიერთკავშირებს, კანონზომიერებებსა და პირობებს. მათ საფუძველზე შესაძლებელი უნდა იყოს ობიექტის ცვლილების განსაზღვრა სხვადასხვა პირობებისათვის. ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში გამოყენებული მოდელები ძირითადად ორ პირობით ჯგუფშია გაერთიანებული: **ეკონომიკურ-მათემატიკური** და **ეკონომიკურ-სტატისტიკური**, რომლებიც, თავის მხრივ, მოიცავენ მრავალი კონკრეტული სახის მოდელებს (ერთფაქტორიანი და მრავალფაქტორიანი, წრფივი და არაწრფივი, სტრუქტურის, დინამიკის, ურთიერთკავშირების და სხვ.).

პროგნოსტიკაში ეკონომიკურ-მათემატიკურ მოდელებს ხშირად ეკონომეტრიკულ მოდელებსაც უწოდებენ.

მოდელის ადეკვატურობა – მისი შესაბამისობა რეალური სამოდელო (საპროგნოზო) ობიექტის სტრუქტურასთან და ურთიერთკავშირებთან. ეს გარკვეული ზომით პირობითი ცნებაა, რამდენადაც შეუძლებელია მოდელის სრული შესაბამისობა რეალურ ობიექტთან. წინააღმდეგ შემთხვევაში ეს იქნება არა მოდელი, არამედ თვითონ ობიექტ-ორიგინალი. პროგნოზირებისას ადეკვატურობაში იგულისხმება ობიექტის არსებითი, ძირითადი თვისებების სრული და ზედმიწევნით ზუსტი ასახვა.

მოდელის ცვლადი – ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის შემადგენელი სიდიდე, რომელიც სხვადასხვა რიცხვით მნიშვნელობებს ღებულობს ეკონომიკურ-სტატისტიკური ამოცანების (მაგალითად, პროგნოზირების) გადაწყვეტის პროცესში. იგი შეიძლება იყოს დამოკიდებული ან დამოუკიდებელი.

მოდელის აგრეგირება – აგებული ფაქტიური (ემპირიული) მოდელის გარდაქმნა ისეთ მოდელად, რომელიც მოიცავს ფაქტორული ნიშნების შედარებით უფრო მცირე რაოდენობას. ამ დროს ხდება სხვადასხვა ფაქ-

ტორის გამსხვილება (აგრეგაცია) და ამის შედეგად მცირდება მოდელის ზომა.

მოდელის ვერიფიკაცია – საპროგნოზო მოდელის ადეკვატურობის შემოწმება. დესკრიპტული მოდელების არსებობისას ვერიფიკაცია გულისხმობს გაანგარიშებათა შედეგების შედარებას მოვლენათა რეალური განვითარების მონაცემებთან, ხოლო ნორმატიული მოდელებისას – სპეციალური ეკონომიკურ-სტატისტიკური ექსპერიმენტის ჩატარებას და შესაბამისი მაჩვენებლების დადგენას.

მოდელის პარამეტრიზაცია - ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის არსებითი (ძირითადი) პარამეტრების რაოდენობრივი მნიშვნელობების განსაზღვრა და მათი შეფასება. ეს ხორციელდება ეკონომიკური ექსპერიმენტის, უმცირეს კვადრატთა მეთოდის, მაქსიმალური მართლმსგავსების და სხვა მათემატიკურ-სტატისტიკური მეთოდებისა და ხერხების საშუალებით. მოდელის პარამეტრიზაცია საფუძვლად უდევს პროგნოზული მაჩვენებლების გაანგარიშებას.

მოდელის დაყვანილი ფორმა - ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის ისეთი ფორმა, რომელშიც ყოველი ენდოგენური ცვლადი წარმოდგენილია როგორც მოდელის სტრუქტურული ფორმის განტოლება. მაშასადამე, მოდელის განტოლებათა რიცხვი ენდოგენური ცვლადების რიცხვის ტოლია.

მოდელის სტრუქტურული ფორმის გარდაქმნა დაყვანილ ფორმად ხორციელდება თანმიმდევრობითი ჩასმის გზით და დაყვანილი ფორმის ყველა პარამეტრი წარმოადგენს მოდელის სტრუქტურული ფორმის საწყისი კოეფიციენტების ფუნქციებს.

მოკლევადიანი პროგნოზი - ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური, დემოგრაფიული და სხვა სფეროს

პროცესების პროგნოზი, რომელიც მოიცავს საპროგნოზო პერიოდს 6 თვიდან 2 წლამდე.

მონტე-კარლოს მეთოდი - სტატისტიკური მოდელირების ერთ-ერთი მეთოდი, რომელიც გამოიყენება მაშინ, როდესაც ანალიზური მოდელის აგება მეტად რთული ან თითქმის შეუძლებელია. ამ მეთოდის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ შესასწავლი ობიექტის მოდელირება ხდება მისი შემთხვევითი განხორციელების მრავალჯერადი განმეორების გზით.

მონტე-კარლოს მეთოდი ერთობლივად შეიმუშავეს ჯ. ნეიმანმა და ს. ულამმა.

მულტიკოლინეარობა - ფაქტორულ ნიშნებს შორის არსებული მჭიდრო კორელაციური ურთიერთკავშირი, რაც მნიშვნელოვანი ზომით განაპირობებს საშედეგო ნიშნის სიდიდეს. მულტიკოლინეარობა იწვევს ცალკეული ფაქტორული ნიშნების ვარიაციის განაწილების დამახინჯებას და მისი არსებობა უარყოფითად მოქმედებს ადეკვატური რეგრესიული მოდელის აგებაზე.

6

ნორმატიული მოდელი - ეკონომიკურ-სტატისტიკური მოდელი, რომელიც ასახავს შესასწავლი ობიექტის სასურველი მდგომარეობის მიღწევის სქემას. ასეთი მდგომარეობა შეიძლება იყოს ოპტიმალური ან რაციონალური. ნორმატიულ მოდელებს სხვანაირად პრესკრიპტულსაც უწოდებენ. ნორმატიული მოდელები ზოგჯერ გამოიყენება მოსახლეობის მოხმარების მაჩვენებლების პროგნოზირებისას

ნორმატიული პროგნოზი - პროგნოზი, რომლის არსი მდგომარეობს პროგნოზირების ობიექტის მომავალ პერიოდში წინასწარ ცნობილი დასახული მიზნის (რაოდენობრივი სიდიდის) მიღწევაში. ამ მიზნის როლში

შეიძლება იყოს წინასწარ მეცნიერულად დადგენილი რაციონალური, ფიზიოლოგიური ან სხვა ნორმატივები.

ნულოვანი ჰიპოთეზა - ჰიპოთეზა, რომელიც აღიარებს, რომ ფაქტიური განაწილების მნიშვნელობები ემთხვევა თეორიულს და ნიშანთა შორის ურთიერთკავშირები არ არსებობს. ნულოვანი ჰიპოთეზის შემოწმება ხორციელდება სხვადასხვა მათემატიკურ-სტატისტიკური კრიტერიუმების გამოყენებით, რომლებიც საშუალებას იძლევიან სარწმუნო ალბათობით გააკეთდეს დასკვნა მათი მიღების ან უკუგდების შესახებ.

ნულოვანი ჰიპოთეზისაგან განსხვავებულ ჰიპოთეზას ალტერნატიული ეწოდება.

ო

ოპერატიული პროგნოზი - ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური, დემოგრაფიული და სხვა სფეროს მოვლენათა პროგნოზი, რომელიც მოიცავს საპროგნოზო პერიოდს რამდენიმე დღიდან 6 თვემდე ვადით.

ოპტიმალური მოდელი - ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომლის ენდოგენური და ეგზოგენური ცვლადებიდან შერჩეულია მოცემულ პირობებში ყველაზე უფრო მისაღები და საუკეთესო. ასეთი მოდელები მოიცავს არა მხოლოდ განტოლებებს, არამედ შერჩევის კრიტერიუმებსაც. ოპტიმალური მოდელი შეიძლება გამოისახოს ერთი ან რამდენიმე განტოლების საშუალებით, რომლებშიც მოცემულია როგორც მართვადი, ასევე უმართავი პარამეტრები. მათი მნიშვნელობები შეიზღუდება მოდელის განსაზღვრული საზღვრებით.

პ

პირდაპირი ვერიფიკაცია - პროგნოზის ვერიფიკაცია სხვა მეთოდით მისი ახლად გაანგარიშების გზით, რომელიც განსხვავდება პირველად გამოყენებული მე-

თოდისაგან.

პროგნოზი – ობიექტის (მოვლენის, პროცესის) მომავალი მდგომარეობის წინასწარი მეცნიერული განსაზღვრა რომელიმე მეთოდის ან/და მოდელის საფუძველზე. იგი მიიღება პროგნოზირების პროცესში როგორც მეცნიერული კვლევის შედეგი.

პროგნოზების ერთ-ერთი დიდი ჯგუფია ეკონომიკური პროგნოზები, რომელიც, თავის მხრივ, მრავალ ქვეჯგუფს მოიცავს. ისინი შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგი არსებითი ნიშნების მიხედვით: შინაარსის, ობიექტის, გამოყენებული მეთოდის, მასშტაბის, დროის, ფორმის, სიზუსტის ხარისხისა და სხვ.

პროგნოზის ვერიფიკაცია - პროგნოზის სიზუსტის და საიმედოობის, ან დასაბუთების დონის შეფასება სხვადასხვა მეთოდის (მათ შორის სტატისტიკურის) გამოყენებით.

ამჟამად პროგნოსტიკის მსოფლიო პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება პროგნოზების ვერიფიკაციის შემდეგი ხერხები: პირდაპირი და ირიბი ვერიფიკაცია.

პროგნოზის კორექტირება - პროგნოზის დაზუსტება მისი ვერიფიკაციის შედეგების, ან დამატებითი ანალიზის შედეგად მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე.

პროგნოზის სიზუსტე - პროგნოზის ნდობის ინტერვალის შეფასება მისი განხორციელების მოცემული ალბათობის პირობებში. ასეთ შემთხვევაში სიზუსტის ხარისხის მიხედვით პროგნოზები შეიძლება იყოს: არაზუსტი (მიუღებელი), დამაკმაყოფილებელი, ზუსტი და ზეზუსტი.

პროგნოზის განხორციელების დიაპაზონი – პროგნოზის განხორციელების მინიმალურ და მაქსიმალურ საზღვრებს შორის არსებული ინტერვალი. პროგნოზული მაჩვენებლების განხორციელებისათვის მინიმალურ

და მაქსიმალურ (ქვედა და ზედა) საზღვრებთან ერთად განისაზღვრება ასევე მათი საშუალო მნიშვნელობებიც.

პროგნოზის შეცდომა - პროგნოზულ მაჩვენებლებსა და ფაქტობრივ მონაცემებს შორის არსებული განსხვავება. იგი შეიძლება იყოს შემდეგი სახის: ამოსავალი (ემპირიული) მონაცემების შეცდომები, საპროგნოზო მოდელის შეცდომები, მსგავსების (ადეკვატურობის) შეცდომები, პროგნოზის სტრატეგიის შეცდომები, პროგნოზულ გაანგარიშებათა შეცდომები და სხვ.

პროგნოზის შეცდომების განსაზღვრა ხორციელდება ძირითადად მათემატიკურ-სტატისტიკური მეთოდებისა და ხერხების გამოყენებით.

პროგნოზული ფონი – პროგნოზირების ობიექტის ეგზოგენური (გარეშე) პირობების ერთობლიობა, რომლებსაც ენდოგენურ (შიგა) ფაქტორებთან ერთად არსებითი მნიშვნელობა აქვთ პროგნოზირების მიზნის განხორციელებისათვის.

პროგნოზული ფაქტორი - პროგნოზირების ობიექტის განვითარების განზოგადებული მახასიათებელი, რომლის გავლენა აუცილებლად გაითვალისწინება პროგნოზული მაჩვენებლების განსაზღვრისას. საპროგნოზო ფაქტორი შეიძლება იყოს რაოდენობრივი (რაოდენობრივად გაზომვადი) და პირიქით, ხარისხობრივი (რაოდენობრივად არაგაზომვადი).

პროგნოზული ვარიანტი - გაანგარიშებული პროგნოზების ჯგუფში შემავალი ერთ-ერთი ვერსია (პროგნოზი).

პროგნოზული იმპუტაცია - იმპუტაციის პროცესში გამოიყენება პროგნოზირების რომელიმე ცნობილი მეთოდი ან მისი კონკრეტული მოდიფიკაცია, რომლის საფუძველზედაც განისაზღვრება მონაცემთა მასაში არარსებული მაჩვენებელი და ამის შემდეგ მოხდება ინფორმაციული მა-

სივის (ან დროითი მწკრივის) შევსება. იმპუტაციის განხორციელებისას ამ მეთოდის გამოყენება გულისხმობს სტუდენტის ან მკვლევარის მიერ პროგნოზირების მეთოდების ცოდნას.

პროგნოზული იმპუტაციის მეთოდის ავტორია პროფესორი სიმონ გელაშვილი.

პროგნოზული ჰორიზონტი – მაქსიმალურად შესაძლებელი საპროგნოზო პერიოდის სიგრძე მოცემული პროგნოზის სიზუსტის საზღვრებში.

პროგნოსტიკა - მულტიმეცნიერული დისციპლინა, რომელიც ქმნის პროგნოზირების თეორიას და მეთოდოლოგიას.

პროგნოზირება - პროგნოზის შემუშავების (აგების) პროცესი, რომლის დროსაც გამოიყენება მეცნიერული მეთოდებისა და ხერხების ერთობლიობა. თანამედროვე პირობებში პროგნოზული მანქანებლების გაანგარიშება ძირითადად ხორციელდება კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების საშუალებით.

ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირება მოიცავს შემდეგ ძირითად სფეროებს: ეკონომიკური დინამიკის, რესურსების, საზოგადოებრივ მოთხოვნილებათა, მაკრო და მიკროეკონომიკას, ინვესტიციებს, ფისკალურ სფეროს, საგარეო ვაჭრობას და სხვა მრავალს.

პროგნოზირება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ეკონომიკური განვითარების კონცეფციის (ეკონომიკური სტრატეგიის) შემუშავებისას და იგი მისი ერთ-ერთი მთავარი მეცნიერული ინსტრუმენტია.

პროგნოზირების ობიექტი - კონკრეტული ეკონომიკური, სოციალური, მეცნიერულ-ტექნიკური, ბუნებრივი, პოლიტიკური, დემოგრაფიული და სხვა მოვლენა ან პროცესი, რომლისთვისაც უნდა განისაზღვროს მომავალი პერიოდის მდგომარეობა.

პროგნოზირების მეთოდი - პროგნოზის განსაზღვრის (გაანგარიშების) მეცნიერული წესი. იგი არის როგორც ზოგადი, ისე სპეციფიკური.

ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირებაში გამოყენებული ძირითადი მეთოდებია: ექსტრაპოლაცია, მათემატიკური მოდელირება, საექსპერტო შეფასება, ნორმატიული, კომპარატიული ანუ ანალოგია.

პროგნოზირების მეთოდები შეიძლება დაჯგუფდეს სხვადასხვანაირად, როგორცაა: რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მეთოდები, ეკონომიკურ-სტატისტიკურ და მათემატიკურ-სტატისტიკურ მეთოდებად, ასევე – ინტუიციურ (სუბიექტურ) და ფორმალიზებულ მეთოდებად. პროგნოზირების ძირითად (ზოგად) მეთოდებს აქვს ასევე მრავალი კონკრეტული მოდიფიკაცია (სახეობაც).

რ

რეგრესია - მოვლენის (საშედეგო ნიშნის) საშუალო მნიშვნელობასა და მის მაფორმირებელ ფაქტორებს შორის ურთიერთკავშირის მიმართულება. ეს ტერმინი შემოიღო ინგლისელმა სტატისტიკოსმა **ფ. გალტონმა**. რეგრესიას პრაქტიკაში მათემატიკური განტოლების სხვადასხვა სახე აქვს, რომელიც განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება მრავალფაქტორული პროგნოზირების პროცესში.

რეგრესიული ანალიზი - სტატისტიკის ერთ-ერთი მიმართულებაა, რომელიც მოიცავს მოვლენათა და პროცესთა შორის რეგრესიული დამოკიდებულების შესწავლისა და შეფასების მეთოდებსა და ხერხებს. რეგრესიული ანალიზისას მთავარი როლი ენიჭება რეგრესიის განტოლების აგებას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება საშედეგო და ფაქტორული ნიშნების საშუალო მნიშვნელობების განსაზღვრა იმ შემთხვევაში, რო-

დესაც უკვე ცნობილია სხვა მნიშვნელობები.

რეგრესიული ანალიზი ახლოსაა კორელაციურ ანალიზთან, რომლის საშუალებითაც განისაზღვრება მოვლენათა შორის ურთიერთკავშირის სიმჭიდროვის ხარისხი.

რეგრესიული მოდელი - ეკონომიკურ-სტატისტიკური მოდელი, რომელიც გამოისახება რეგრესიის განტოლებით, ან რეგრესიულ განტოლებათა სისტემით და აერთიანებს ენდოგენურ და ეგზოგენურ ცვლადებს (სიდიდეებს).

რეტროსპექტული პროგნოზი - პროგნოზი, რომელიც საშუალებას იძლევა შეუდარდეს მოვლენის განვითარების პროგნოზული მაჩვენებლები წარსულ პერიოდში იმავე პერიოდის ფაქტობრივ მონაცემებს. ასეთი პროგნოზის გამოყენებით შესაძლებელია განისაზღვროს მომავალი პერიოდის პროგნოზული მაჩვენებლების სიზუსტისა და საიმედოობის ხარისხი ფაქტორთა გავლენის სტაბილურობის პირობებში.

რეტროვერიფიკაცია - პროგნოზის ვერიფიკაცია პროგნოზული მოდელის ადეკვატურობის შემოწმების გზით წარსული პერიოდისათვის. მას ზოგჯერ ინვერსიულ ვერიფიკაციასაც უწოდებენ.

ს

სამომენტო დროითი მწკრივი – მოვლენებისა და პროცესების მდგომარეობის ამსახველი სტატისტიკური მახასიათებლების თანმიმდევრული მწკრივი დროის სხვადასხვა პერიოდის დასაწყისისათვის ან სხვა კონკრეტული მომენტისათვის (თარიღისათვის). ეკონომიკური, სოციალური, დემოგრაფიული და სხვა მოვლენების ამსახველი სამომენტო დროითი მწკრივის მაჩვენებლების შეკრება არ შეიძლება, რადგან ამ შემთხვევაში უაზრო

(აბსურდული) სიდიდეები მიიღება.

საექსპერტო შეფასება - ექსპერტის ან ექსპერტთა ჯგუფის აზრი პროგნოზის დასახული მიზნის შესახებ. პირველ შემთხვევაში გამოიყენება ტერმინი "ინდივიდუალური საექსპერტო შეფასება", ხოლო მეორეში - "კოლექტიური (ჯგუფური) საექსპერტო შეფასება".

საექსპერტო შეფასების მეთოდი – პროგნოზირების მეთოდი, რომელიც ემყარება კონკრეტულ დარგში მაღალკვალიფიციური სპეციალისტის (ექსპერტის) ან ექსპერტთა ჯგუფის კომპეტენტურ აზრებს (ჰიპოთეზებს) საპროგნოზო ობიექტის მომავალი ცვლილების შესახებ. პირველ შემთხვევაში იგი არის ინდივიდუალური საექსპერტო შეფასების, ხოლო მეორეში – კოლექტიური საექსპერტო შეფასების მეთოდი.

საპროგნოზო მოდელი - პროგნოზირების ობიექტის ლოგიკური, სტატისტიკური, ეკონომეტრიკული ან მათემატიკური სქემა, რომელიც საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ობიექტის შესაძლებელი მდგომარეობა მომავალი პერიოდისათვის.

საპროგნოზო მოდელის ენდოგენური ცვლადი - პროგნოზირების ობიექტის რაოდენობრივი მახასიათებელი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია ობიექტის შინაგან თვისებებზე.

საპროგნოზო მოდელის ეგზოგენური ცვლადი - პროგნოზირების ობიექტის რაოდენობრივი მახასიათებელი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია ობიექტის გარეგან ფაქტორებზე.

საპროგნოზო პერიოდი - დროის ის მონაკვეთი, რომლისთვისაც მუშავდება პროგნოზი.

საშუალოვადიანი პროგნოზი – ეკონომიკური, სოციალური, ეკოლოგიური, მეცნიერულ-ტექნიკური, დემოგრაფიული და სხვა სფეროს მოვლენათა პროგნოზი,

რომელიც მოიცავს საპროგნოზო პერიოდს ორიდან 6 წლამდე.

საწარმოო ფუნქცია - რეგრესიის განტოლების სახით მოცემული ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელიც ასახავს რესურსების ხარჯვას (ფაქტორები) და გამოშვებული პროდუქციის მოცულობას (საშედეგო მაჩვენებელი) შორის ურთიერთდამოკიდებულებას. შედარებით უფრო ფართოდ გამოიყენება წრფივი საწარმოო ფუნქცია, აგრეთვე კობი-დუგლასის, ლეონტიევის და სხვა საწარმოო ფუნქციები. საწარმოო ფუნქციები გამოიყენება როგორც მიკროეკონომიკურ დონეზე, ისე მაკროეკონომიკურ გაანგარიშებებში.

სეზონური სურათი დროით მწკრივებში – ეს არის ერთი და იგივე ზომის განმეორებადი სურათები დიაგრამაზე დროითი მწკრივების თანმიმდევრულ პერიოდებში. რეალურად ეს არის სეზონური ფაქტორების ზემოქმედების შედეგის გრაფიკული გამოსახულება. დროის თანმიმდევრული პერიოდები შეიძლება ხშირად ერთწლიანი იყოს, კვარტალების, თვეების ან კვირების გამოყოფით.

სტატისტიკური ინერციულობა - ეს არის ეკონომიკური, სოციალური და სხვა სფეროს მოვლენებისა და პროცესების განვითარების ძირითადი ტენდენციების შედარებით სტაბილური მიმართულება დროის მეტ-ნაკლებად ხანგრძლივი პერიოდისათვის. ინერციულობის არსებობისას ტრენდის ცვლილება უმნიშვნელოა. მოვლენათა სტატისტიკურ ინერციულობას დიდი მნიშვნელობა აქვს მოკლევადიანი და საშუალოვადიანი პროგნოზების შემუშავების დროს და განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც იგი ემყარება ტრენდის ექსტრაპოლაციას.

სტატისტიკური ინერციულობა ვლინდება ორი სახით: 1. როგორც ობიექტის განვითარების ხასიათის შე-

ნარჩუნება დინამიკაში; 2. როგორც ურთიერთკავშირების სტაბილურობა, ე. ი. მოვლენის ფორმირების მექანიზმის ზოგადი სქემის შენარჩუნება დროის შედარებით ხანგრძლივი პერიოდის მანძილზე.

სტატისტიკური კანონზომიერება - მოვლენათა და პროცესთა დროსა და სივრცეში ცვლილების რაოდენობრივი კანონზომიერება, რომელიც ვლინდება დაკვირვებათა საკმაოდ დიდი რიცხვის პირობებში. იგი წარმოადგენს საშუალო კანონზომიერებას და დამახასიათებელია არა ცალკეული შემთხვევებისათვის, არამედ მათი ერთობლიობისათვის.

სტატისტიკური კანონზომიერების გამოვლენაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დიდ რიცხვთა კანონი. თუ ცნობილია ობიექტის ცვლილების სტატისტიკური კანონზომიერება, მაშინ შესაძლებელია, რომ განსაზღვრული ალბათობით, წინასწარ დადგინდეს მისი მომავალი განვითარება, ე. ი. მოხდეს პროგნოზული შეფასება. ამიტომ, უმეტეს შემთხვევაში ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების პროგნოზირება ემყარება სტატისტიკური კანონზომიერების გამოვლენას, მის ფორმალურად ასახვას და ანალიზს.

სტატისტიკური დროითი მწკრივები ეწოდება ისეთ დროით მწკრივებს, რომელთა სტატისტიკური მახასიათებლები დროის მიმდინარეობაზე დამოკიდებული არ არის. კონკრეტულად, ეს ნიშნავს იმას, რომ მოცემული დროის მონაკვეთში მონაცემთა გენერაციის პროცესს მუდმივი საშუალო სიდიდე აქვს და ასევე, დროითი მწკრივების ვარიაცია მუდმივია.

სტატისტიკური მოდელი - მოდელი, რომელშიც ასახულია ისეთი ეკონომიკური, სოციალური, დემოგრაფიული ან სხვა სფეროს მოვლენა და პროცესი, რომლის ძირითადი მახასიათებლები უცვლელია დროში.

სტოქასტური მოდელი - ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელი, რომელიც მოიცავს შემთხვევით კომპონენტებს. იგი აიგება ისეთი ობიექტების პროგნოზირებისას, რომელთა ფუნქციონირება დამოკიდებულია არარეგულარულ, შემთხვევით ფაქტორებზე. აქედან გამომდინარე, მოდელში შემავალი კომპონენტების მახასიათებლები განისაზღვრება არა ერთმნიშვნელოვნად, არამედ მათი ალბათობის განაწილების კანონების საშუალებით. ამიტომ სტოქასტურ მოდელებში უფრო რეალურად აისახება ის ეკონომიკური პროცესები, რომლებსაც უმეტესად ალბათური ხასიათი აქვს.

სტოქასტური მოდელების აგებისას ძირითადად გამოიყენება კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის მეთოდები და ხერხები, ასევე სხვა სტატისტიკური მეთოდები. სტოქასტურ მოდელებს სხვანაირად არადეტერმინირებული, ალბათური მოდელები ეწოდება.

სტოქასტური მიდგომა - შესასწავლი ობიექტი განიხილება როგორც შემთხვევით ფაქტორთა ერთობლივი ზემოქმედების შედეგი და აიგება მისი ცვლილების ეკონომიკურ-სტატისტიკური მოდელი. ეკონომიკურ მოვლენათა და პროცესთა უმეტესობის რეალურ განვითარებას სტოქასტური ხასიათი აქვს. ამიტომ მათი მოდელირებისა და პროგნოზირებისას დიდი მნიშვნელობა და ფართო გამოყენება აქვს სტოქასტურ მიდგომას.

სცენარი პროგნოზირებაში - კვლევის ობიექტის ცვლილების შესაძლებელი ვარიანტების ძირითადად თვისებრივი აღწერა წინასწარ განსაზღვრული სხვადასხვა პირობების გათვალისწინებით. სცენარი არ წარმოადგენს პროგნოზს. იგი არის საპროგნოზო სისტემის (ობიექტის) განვითარების შესაძლებელი ვარიანტების ფართო დახასიათება შემდგომი ანალიზისა და ოპტიმალური საპროგნოზო ვარიანტის შერჩევის მიზნით.

ტ

ტენდენცია პროგნოზირებაში - პროგნოზირების ობიექტის განვითარების ცვლილების მიმართულება, რომელიც წარმოდგენილია ანალიზური (ციფრების, ტექსტის) ან გრაფიკული სახით. ტენდენცია ყალიბდება როგორც ძირითადი, ისე ციკლური, შემთხვევითი და სეზონური ფაქტორების ერთობლივი ზემოქმედებით.

ტრენდი - პროგნოზირების ობიექტის განვითარების ძირითადი ტენდენცია, მისი მთავარი მიმართულება, რომელიც თავისუფალია (ნაწილობრივ და არა მთლიანად) შემთხვევითი გადახრებისაგან. ტრენდი ყალიბდება უმეტესად ძირითადი, არსებითი ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად. ტრენდს ზოგჯერ "საუკუნის ტენდენციას" უწოდებენ.

უ

უმცირეს კვადრატთა მეთოდი - მათემატიკურ-სტატისტიკური მეთოდი, რომელიც გამოიყენება დროითი მწკრივების მოსწორებისას და კორელაციური კავშირების ფორმის გამოვლენისას. ამ მეთოდის გამოყენებისას მთავარი პირობა მდგომარეობს შემდეგში: მოსწორებული (თეორიული) დონეების გადახრების კვადრატების ჯამი ფაქტობრივი (ემპირიული) დონეებისგან უნდა იყოს მინიმალური.

უმცირეს კვადრატთა მეთოდი შეიძლება იყოს პირდაპირი და ირიბი. იგი ფართოდ გამოიყენება ეკონომეტრიკულ და სტატისტიკურ პროგნოზირებაში.

ფ

ფაქტორული ანალიზი - სტატისტიკური მოდელირებისა და პროგნოზირების ერთ-ერთი მთავარი ეტაპი, რომელზედაც ხორციელდება სხვადასხვა ფაქტორის

როგორც ინდივიდუალური, ისე კომპლექსური ზემოქმედების გამოვლენა და შეფასება საშედეგო ნიშნის მნიშვნელობაზე. ფაქტორული ანალიზისას შეისწავლება როგორც ცალკეული ფაქტორების, ისე მათი ჯგუფების გავლენის ხარისხი საშედეგო ნიშნის სიდიდეზე, ხორციელდება მათი თანმიმდევრობითი ჩართვა საპროგნოზო მოდელში და მიღებული შედეგების ურთიერთშედარება.

ფ

შეფასების პარამეტრული მეთოდები - შეფასების მეთოდები, რომლებიც ემყარება განაწილების სხვადასხვა (საშუალო, დისპერსიული, რეგრესიული და სხვ.) პარამეტრებს. შეფასების პარამეტრული მეთოდები გამოიყენება მაშინ, როდესაც შესასწავლი ერთობლიობა ექვემდებარება ნორმალური განაწილების კანონს, ან ისეთ კანონს, რომელიც დაიყვანება ნორმალურ განაწილებამდე სათანადო გარდაქმნების შედეგად.

ც

ციკლური კომპონენტი - დამახასიათებელია დიდი ზომის (მრავალწლიანი) დროითი მწკრივებისთვის. თუმცა, მიუხედავად მონაცემების სიგრძისა, ხშირად რთულია საკმარისი მოცულობის შესაბამისი მონაცემების მიღება ციკლური კომპონენტის შეფასებისთვის. მეორე სირთულე იმაში მდგომარეობს, რომ, ეკონომიკაში, როგორც წესი, ციკლების სიგრძე განსხვავებულია. ამის გამო ძნელდება ციკლის ეფექტის იდენტიფიკაცია, ან გამოცალკევება გრძელვადიანი ტრენდის ეფექტისაგან; ამასთან, პრაქტიკაში ეს ეფექტები ხშირად კომბინირებულია და მათ ტრენდულ-ციკლურ კომპონენტებად განიხილავენ.

წ

წერტილოვანი პროგნოზი - პროგნოზი, რომლის შედეგიც წარმოდგენილია პროგნოზირების ობიექტის მახასიათებლების ერთადერთი მნიშვნელობის სახით, ნდობის ინტერვალის გარეშე.

წრფივი მოდელი - სხვადასხვა მოვლენის მდგომარეობის ან ფუნქციონირების მოდელი, რომელშიც ყველა ურთიერთკავშირი დაყვანილია წრფივ სახემდე. წრფივი მოდელები ფართოდ გამოიყენება ასევე ეკონომიკური მოვლენებისა და პროცესების მოდელირებისა და პროგნოზირების პრაქტიკაში. ასეთ მოდელს შეიძლება ჰქონდეს ერთი წრფივი განტოლების, ან წრფივ განტოლებათა სისტემის სახე.

ჭ

ჭიპოთეზა - აზრი, ვარაუდი, რომელიც საჭიროებს მეცნიერულ შემოწმებას და დამტკიცებას. ყოველი საპროგნოზო მოდელი აიგება ობიექტის სტრუქტურისა და ურთიერთკავშირების შესახებ ამა თუ იმ ჭიპოთეზის საფუძველზე. ასეთი ჭიპოთეზების შემოწმება ხდება სამი გზით: რეალური პროცესების სტატისტიკური შესწავლით, სპეციალური ეკონომიკური ექსპერიმენტის ჩატარებით და კომპიუტერული იმიტაციის საშუალებით.

ჭიპოთეზების კლასიფიკაცია ხორციელდება სხვადასხვა ნიშნის მიხედვით, კერძოდ: კვლევის ამოცანის, შინაარსის, დასაბუთების ხარისხის და სხვ. არსებობს ასევე ჭიპოთეზების ასეთი დაჯგუფებაც: თეორიული, სტატისტიკური და ექსპერიმენტული ჭიპოთეზები.

ჰოლტის წრფივი ექსპონენციალური მოსწორების მეთოდი შეიქმნა ჩარლზ ჰოლტმა და იგი ემყარება დროითი მწკრივების ანალიზს. ეკონომეტრიკულ და სტატისტიკურ პროგნოზირებაში ეს მეთოდი შეიძლება

გამოყენებული იყოს მაშინ, როდესაც პროგნოზირება ხორციელდება წრფივი ტრენდის საფუძველზე. ჰოლტის წრფივი ექსპონენციალური მოსწორების მეთოდი მიიღება მოსწორების ორი მუდმივი ცვლადისა და სამი განტოლების გამოყენების საფუძველზე.

სპეციალურ ლიტერატურაში ხშირად ჰოლტის წრფივ ექსპონენციალურ მოსწორებას ორმაგ ექსპონენციალურ მოსწორებასაც უწოდებენ.

რეკომენდებული ლიტერატურა

1. ანანიაშვილი ი. ეკონომეტრიკა. გამომც. „მერიდიანი“, თბ., 2014.
2. ანდერსენი, დ., სვინი, დ., უილიამსი, თ. სტატისტიკა ბიზნესისა და ეკონომიკისთვის. მე-11 განახლებული გამოცემა, თარგმანი ინგლისურიდან, თსუ, თბ., 2014.
3. გაბიძაშვილი ბ. სტატისტიკის თეორია. თსუ, თბ., 2005.
4. გაბიძაშვილი ბ. სტატისტიკა ეკონომიკაში, ბიზნესსა და მენეჯმენტში. გამომც. „უნივერსალი“, თბ., 2011.
5. გელაშვილი ს. ეკონომიკური პროცესების სტატისტიკური პროგნოზირება. გამომც. „მერიდიანი“, თბ., 2012.
6. გელაშვილი ს. სტატისტიკური პროგნოზირება თანამედროვე ბიზნესში. გამომც. „მერიდიანი“, თბ., 2012.
7. გელაშვილი ს. სტატისტიკური იმპუტაცია სოციალურ-ეკონომიკურ ანალიზში. ჟურნალი „ეკონომიკა“, №7-8, 2006.
8. გელაშვილი ს. მოვლენათა დინამიკის სტატისტიკური პროგნოზირების მეთოდოლოგიური საკითხები. თსუ, თბ., 2005.
9. გელაშვილი ს. ეკონომიკური დროითი მწკრივების „ამოვარდნილი“ და „ჩავარდნილი“ დონეების სტატისტიკური ანალიზი. საერთაშორისო სამეცნიერო შრომების კრებული „ეკონომიკა და სტატისტიკა გარდამავალ პერიოდში“, ტ. 1, თსუ გამომცემლობა, თბ., 2002 (რეფერირებულია ВИНИТИ РАИ).
10. გელაშვილი ს. ექსპერტული პროგნოზების ხარისხის შეფასების სტატისტიკური მეთოდები. თსუ სამეცნიერო შრომების კრებული, ეკონომიკის სერია, ტ. 332. თბ., 2001.
11. გელაშვილი ს. ეკონომიკური განვითარება და სტატისტიკური ინერციულობა. ჟურნ. „ეკონომისტი“, №11, 1988.
12. გელაშვილი ს. რეგრესიული ანალიზი მოვლენათა

- დინამიკის სტატისტიკურ პროგნოზირებაში. საქართველო. სახ. აგრა. უნივ-ის სამეცნ. შრ. კრებული V. თბ., 1999.
13. გელაშვილი ს. სტატისტიკური პროგნოზირების ძირითადი მეთოდოლოგიური პრინციპების შესახებ. ჟურნ. „ეკონომიკა“, №4, 1998.
14. გელაშვილი ს. სტატისტიკური მოდელირება და პროგნოზირება. ლექსიკონი. თსუ, თბ., 1998.
15. უულდრიჯი ჯ. შესავალი ეკონომეტრიკაში. თარგმანი ინგლისურიდან, თსუ, თბ., 2016.
16. კოტლერი ფ., კელერი კ. მარკეტინგის მენეჯმენტი. თარგმანი ინგლისურიდან. თსუ, თბ., 2015.
17. Гольдберг М. А. Колотий В. Н. Прогнозирование тенденций экономического развития. Киев, 1989.
18. Ермилов А. П. Макроэкономическое прогнозирование в США. Новосибирск, 1987.
19. Киселева В. В. Комплексный прогноз экономики США. М., 1983.
20. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование. Пер. с англ., М., 1977.
21. Симчера В. М. методы экономико-математического моделирования. М., 1989.
22. Тейл Г. Экономические прогнозы и принятие решений. Пер. с англ., М., 1971.
23. Тихомиров Н. П. И др. Моделирование социальных процессов. М., 1993.
23. Форрестер Дж. Мировая динамика. Пер. с англ., М. 1978.
25. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. М., 1977.
26. Эконометрика. Под Ред. Елисейевой И. И. С.-Петербур., 2004.
27. Эмерсон М. Будущая модель социально-экономического развития западной Европы. М., 1989.
28. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса.

Пер. с англ., М., 1970.

29. Abraham B., Ledolter I. Statistical methods for forecasting. Wiley-Interscience, 2005.

30. America in perspective. Major trends in the United States. Boston, 1986

31. Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams. T. A. Statistics for Business and Economics. South-Western Cengage Learning, 2012.

32. Bass, Frank M. "A New Product Growth Model for Consumer Durables," Management Science 50, no. 125 (December 2004), pp. 825-832.

33. Brockwell P., Richard D. Introduction to Time Series and Forecasting. Springer, 2013.

34. Buxaum, P. A. "Psyched Up," Operations & Fulfillment, Mar. 1, 2003. www.opsandfulfillment.com/warehouse/fulfillment_psyched.

35. Chase, Charles W. "Forecasting Consumer Products", Journal of Business Forecasting 10, no.1 (Spring 1991).

36. Courbis R. La prevision economique en France. Futuribles, N71. Paris, 1983.

37. Das Deutschland - Modell: Herausforderungen auf dem Weg ins 21. Jahrhundert. Stuttgart, 1978.

38. Diebold F. Elements of Forecasting. Thomson/South-Western, 2007.

39. Erfahrungen mit Gesamtwirtschaftlichen Prognosen in der BRD. Stuttgart, 1988.

40. Fulda, E., Härter, M. Neue Ansätze der Prognostik. 1997.

41. Galansky Ch. Information - the basis of Japan's forecast for economic development. London, 1984.

42. Gelaschwili S. Einführung in die Statistische Modellierung und Prognose. „Statistische Diskussionsbeiträge“, Nr. 26. Universität Potsdam, 2007.

43. Gelaschwili S. Anwendung der Spieltheorie bei der Prognose von Marktprozessen. „Statistische Diskussionsbeiträge“, Nr. 11. Universität Potsdam, 1999.

44. Gilchrist, W. G. *Statistical Forecasting*. London, 1976
45. Götze W. *Techniken des Business-Forecasting*. München, 2000.
46. Granger C.W. J. *Forecasting in Business and Economics*. N.Y., 1980.
47. Harrington, Lisa H. "Retail Collaboration: How to Solve the Puzzle", *Transportation and Distribution*, May 2003, pp. 33-37.
48. Haustein H.-D. *Prognoseverfahren*. Berlin, 1970.
49. Helmer O. *Looking forward: A guide to futures research*. - Beverly Hills (Cal.), 1983.
50. Homegger, J. *Statistische Modellierung, Klassifikation und Lokalisation von Objekten*. 1996.
51. Hüttner M. *Prognoseverfahren und ihre Anwendung*. Berlin, 1986.
52. Kacpiper, E. *Economic Forecasting: The State of the Art*. New York, 1996.
52. Keating G. *The production and use of economic forecasts*. - N.Y., 1985.
54. Keating, Barry and Wilson, Holton. "Forecasting: Practicing and Teachings," *Journal of Business Forecasting* 6, no. 3 (Winter 1987-88).
55. King, G., Honaker, J., Joseph, A. and Scheve, K. "Analyzing Incomplete Political Science Data: An Alternative Algorithm for Multiple Imputation." *American Political Science Review*, 95, March, 2001;
56. King, G. and Liu, Ch. *Not Asked and Not Answered: Multiple Imputation for Multiple Surveys*,
57. Lawless, Mark J. ., *Effective sales Forecasting: A Management Tool*". *Journal of Business Forecasting*, 9, no. 1 (Spring 1990).
58. Leontief V., Carter P., Petri P. *The Futures of the World Economy*. N.Y., 1976.
59. Little, R. J. A. and Smith, Ph. J. *Editing and imputation for quantitative survey data*. *Journal of the American Statistical Association*, 82, 1987.

60. Mahmood, E. Accuracy in forecasting: A survey | *Journal of Forecasting*, v. 3, Chichester, 1984.
61. Makridakis, S. and Wheelwright S. C. *The Handbook of Forecasting*. N. Y., 1982.
62. Makridakis, S. Wheelwright, S.C. and Mcgee V. E. *Forecasting: Methods and Applications*, 2nd ed., (New York: John Wiley & Sons, 1983).
63. Montgomery D. and Jennings Ch. *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Wiley, 2015.
64. Pichot, A. *Comptabilite nationale et modeles economiques*. Paris, 1988.
65. Polak, F. *Prognostics*. N.Y., 1972.
66. Rinne, H., Specht, K. *Zeitreihen: Statistische Modellierung, Schätzung und Prognose*. München, 2002.
67. Rönz, B. / Strohe, H.G. *Lexikon Statistik*. Wiesbaden, 1994.
68. Sande, I.G. *Imputation in surveys: coping with reality*. *The American Statistician*, 36 (3), 1982.
69. Schlittgen, R., Streitberg, B. *Zeitreihenanalyse*. Oldenbourg-Verlag, 6. Auflage, 1995.
70. Schafer, Joseph L. *Analysis of Incomplete Multivariate Data*. London: Chapman and Hall. 1997.
71. Schafer, Joseph L., *Multiple Imputation for Multivariate Panel or Clustered Data*.
72. Vasche, Jon David. "Forecasting Process as Used by California legislative Analyst's Office," *Journal of Business Forecasting* 6, no. 2 (Summer 1987).
73. Van Buuren, Stef, Jaap P. L. Brand, Karin Groothuis-Oudshoorn, and Donald B. Rubin. 2006. "Fully Conditional Specification in Multivariate Imputation." *Journal of Statistical Computation and Simulation* 76(12):1049–64.
74. Weber, K. *Wirtschaftsprognostik*, München, 1990.
75. Wilson, J. Holton and Daubek, Hugh G. "Marketing Managers Evaluate Forecasting Methods," *Journal of Business Forecasting* 8, no. 1 (Spring 1989).

76. Wilson, J. H. and B. Keating. Business Forecasting. Sixth Edition. McGraw-Hill, N. Y., 2009.
77. www.forecastingsummit.com
78. www.r-project.org
79. www.gapinc.com/public/investors/inv_re_storcount/html
80. www.ibf.org).

სიმონ გელაშვილი

სტატისტიკური პროგნოზირება
ეკონომიკასა და ბიზნესში

წიგნი I

Simon Gelashvili

Statistical Forecasting
in
Economic and Business

I Book