

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ნინო გიორგიშვილი

სტატისტიკური ანგარიშების ანალიზის საფუძველზე
საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის
საშუალოვადიანი საპროგნოზო პარამეტრების განსაზღვრა

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2011 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის
ელექტროენერგეტიკის, ელექტრონიკის და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტის
სათბობ-ენერგეტიკული დარგების მენეჯმენტის მიმართულებაზე

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: სრ. პროფ. დავით ჯაფარიძე

რეცენზენტები: აკად. დოქტ. მურმან მარგველაშვილი

ასოც. პროფ. გივი კოხრეიძე

დაცვა შედგება----- წლის -----‘-----‘,----- საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და
ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის

სხდომაზე, კორპუსი ----- აუდიტორია -----

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - სტუ-ს ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი

სრული პროფესორი

გ.ხელიძე

Abstract

On the basis of statistical accounting a determination of Georgian energy balance structure mid-term forecasting parameters at scientific level in the current context is quite topical for any country. Solution of this problem is of great importance for Georgia, for country that experiences a deficit on heat and power resources of its own production. Proceeding from the situation created and by taking into account big inertia (persistence) of power engineering development mid-term forecasting of Georgia's energy balance structure is necessary. Study of this issue in the thesis work is of complex character and all those factors are reflected in its entirety, that have an effect on the formation of energy balance structure parameters values in mid-term period. Forecasting parameters are determined by complex use of up-to-date, approved methods of forecasting. Such algorithm of energy balance mid-term forecasting is selected that reflects with maximum precision balanced development of Georgian power engineering.

In order to elaborate this issue at the level of up-to-date requirements the global experience in the forecasting of power engineering development is studied. On its basis the problem of energy balance structure mid-term forecasting in Georgia is set, as well as complex program of its implementation is scheduled.

The thesis work consists of introduction, list of diagrams and tables, four main chapters (with respective subsections), conclusions and cited references.

According to scheduled program at the initial stage of study an analysis of modern state of Georgia provision with energy resources is carried out. Statistical data of energy resources production in 2003-2009 years, and demand for them are explored and their systematization is implemented.

On the basis of materials processing the methodology of mid-term forecasting of energy resources production in Georgia are elaborated. Mathematical model of energy resources production forecasting is accepted. According to this model mid-term forecasting parameters of energy resources production in Georgia in 2010-2020 years are determined. Upper and lower limits are established by the method of justification.

Further stage of researches is devoted to the study of the problem of mid-term forecasting of heat and power resources demand in Georgia. By taking into account factors acting on the demand for energy resources in Georgia (manufacture of total domestic product, amount of population, social-economic situation of population, variation of energy resources tariffs, variation of average annual temperature, changes in the exchange rates, inflation changes etc.) multifactorial model of mid-term forecasting is established. Algorithm of mid-term forecasting of demand for energy resources in Georgia is elaborated and on the basis of

this algorithm forecasting parameters are determined, upper and lower limits of these parameters are established. Simplified mathematical models of mid-term prognosis of demand for separate kinds of energy resources in Georgia is selected with 98-99% accuracy.

Methodology of mid-term forecasting of energy resources export and import in Georgia is elaborated, functions of energy resources export-import dependence on time are determined and mathematical-statistical models of energy resources export-import are accepted.

In order to select adequate model of energy balance structure forecasting an analysis of time series is carried out, better multitude (set) is selected from the list of preliminary considered factors, forms of functions are determined, unknown parameters are estimated, adequacy of equations received by actual time series is checked, forecasted values of selected and preliminary determined factors and accepted area of possible values of energy balance are established.

Solution of all these problems is brought together in the united mathematical-statistical model of mid-term forecasting of energy balance structure of Georgia. Analysis of predicted parameters received by use of this model is carried out by means of expert and analytical methods, by use of coefficients of justification, and upper and lower intervals of forecasting are established.

It has been established by the carried out researches that in Georgia the specific part of local resources in satisfaction of needs in own resources varies within 35-36% limits and this tendency will be kept up to 2020.

Recommendation and specific proposals are elaborated in the thesis work in order to increase the specific part of local energy resources production in Georgian power engineering. Practical application of research results will allow to elaborate strategic plan of scientifically substantiated development of energy complex of the country (2011-2020) and the program of material-technical and financial support for implementation of this plan.

სამუშაოს ზოგადი დახასიათება

სამუშაოს აქტუალობა. თანამედროვე ეტაპზე მსოფლიოს უკლებლივ ყველა ქვეყანაში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ენერგეტიკის განვითარების პროგნოზირების პრობლემას. ამ პრობლემის გადაწყვეტა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საქართველოსათვის. ქვეყნისთვის, რომელიც განიცდის საკუთარი წარმოების სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების მწვავე დეფიციტს. პრაქტიკულად 100%-ით წარმოებს ნავთობპროდუქტების, ბუნებრივი და თხევადი გაზის იმპორტი, შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ქვეყანა განიცდის ელექტოენერჯის ნაკლებობას. რაც მთავარია ძალზე ნელი ტემპებით ხდება განახლებადი ენერგორესურსების (წყლის, მზის, ქარის და თერმული წყლების ენერჯის) ათვისება. შექმნილი ვითარებიდან ენერგეტიკის განვითარების დიდი ინერციულობის გათვალისწინებით, აუცილებელია სტატისტიკური ანგარიშგების ანალიზის საფუძველზე საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი საპროგნოზო პარამეტრების განსაზღვრა.

სადისერტაციო ნაშრომში დასმული საკითხების აქტუალობიდან გამომდინარე ენერგეტიკის განვითარების საშუალოვადიანი პროგნოზირების პრობლემების კვლევებს ეძღვნება მრავალი ცნობილი მეცნიერის და სპეციალისტის ფუნდამენტალური შრომები: ა. ვიგბორჩუკი, ბ. ჩუპრიაკოვი, ა. გრანბერგე, ფ. ვესელოვი, ა. კურილოვი, ა. მაკაროვა, ლ. ურვანცევა, იური კუშნირი, ჯ. ტეილორი და სხვები. ამ შრომებში ძირითადი აქცენტი გადატანილია სტატისტიკურ ანალიზზე და ფორმალიზებულია მხოლოდ სათბობ-ენერგეტიკულ კომპლექსში შემავალი ცალკეული დარგების განვითარების ტენდენციები. ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ამ შრომების ავტორების მიერ ჩატარებული კვლევები ქმნიან საწყის ბაზას ენერგეტიკის განვითარების პროგნოზირებისთვის

და აღწერენ მას სხვადასხვა აგრეგირებით. მიდგომები, დაფუძნებული ენერგეტიკული კომპლექსის განვითარების პროგნოზირებაზე არსებული ტენდენციების დახმარებით გამოყენებულია არასაკმარისად, არ არის გათვალისწინებული ენერგეტიკული რესურსებს შორის ურთიერთკავშირები. აღნიშნული ამოცანის გადაჭრა დღეის დღეობით საქართველოში ჩატარებულია სტატისტიკური მონაცემების დინამიკის საფუძველზე და არ არის შემუშავებული პროგნოზის მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელი, რაც მთავარია არ არის გადაწყვეტილი მონაცემების დაბერების პროგნოზის სიზუსტეზე ზეგავლენის პრობლემა. მას ემატება ისიც, რომ ზემოთ აღნიშნული თვალნათლივ ადასტურებს იმას, რომ სადისერტაციო ნაშრომში დასმული ამოცანის გადასაწყვეტად გამოყენებული უნდა იყოს თანამედროვე ფორმები და მეთოდები. საკითხის კვლევა უნდა ატარებდეს კომპლექსურ ხასიათს და მასში მთელი სისრულით უნდა აისახოს ყველა ის ფაქტორი რომელიც მოქმედებს საშუალოვადიან პერიოდში ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის პარამეტრების მნიშვნელობების ფორმირებაზე.

სამუშაოს მიზანი. კვლევის მიზანს წარმოადგენს სტატისტიკური ანგარიშგების ანალიზის საფუძველზე საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი საპროგნოზო პარამეტრების განსაზღვრა. საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების წარმოების და მოთხოვნის 2003-2009 წლების შესახებ სტატისტიკური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე პროგნოზირების თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით ქვეყნის სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ბალანსის სტრუქტურების საშუალოვადიანი პროგნოზირების მეთოდოლოგიის და მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელის შემუშავება. აქედან გამომდინარე, მეცნიერულად დასაბუთებული, 2011-2020 წლების საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი საპროგნოზო პარამეტრების დადგენა.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები. კვლევის ობიექტად შერჩეულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკულ კომლექსში არსებული მდგომარეობის და ქვეყნის ენერგორესურსებით უზრუნველყოფაში მისი პოტენციალის შესაძლებლობების დადგენა. მეცნიერული კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე ენერგეტიკული რესურსებით უზრუნველყოფის განმსაზღვრელი ენერგეტიკული რესურსების წარმოების, მათზე მოთხოვნის და იმპორტ-ექსპორტის საშუალოვადიანი პერიოდისათვის საპროგნოზო პარამეტრების მეცნიერულ დონეზე შესწავლა.

საკითხის თანამედროვე მოთხოვნების დონეზე დამუშავების მიზნით გაანალიზებულია ენერგეტიკის განვითარების პროგნოზირების მსოფლიო გამოცდილება და დასმულია საქართველოში ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი პროგნოზირების ამოცანა. დასახულია მისი განხორციელების კომპლექსური პროგრამა. ამ პროგრამის შესაბამისად კვლევის საწყის ეტაპზე ჩატარებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების მდგომარეობის ანალიზი და მოძიებულ იქნა 2003-2009 წლამდე პერიოდში წარმოებული ენერგორესურსების სტატისტიკური მონაცემები, მოხდა მათი სისტემატიზაცია. სტატისტიკური მასალების ანალიზის საფუძველზე შემუშავებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირების მეთოდოლოგია და განისაზღვრულია 2011-2020 წლების საპროგნოზო პარამეტრები.

სამუშაოს შესრულების შემდგომი ეტაპი მიეძღვნა საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების პრობლემის კვლევას. ქვეყანაში ენერგეტიკული რესურსების მოთხოვნაზე მოქმედი ფაქტორების (მთლიანი შიდა პროდუქტის წარმოების, მოსახლეობის რაოდენობის ზრდის, მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის, ენერგორესურსების ტარიფების, საშუალო წლიური ტემპერატურის,

სავალუტო კურსის, ინფლაციის ცვალებადობის დინამიკა და სხვა) გათვალისწინებით შემუშავებულია ენერგეტიკული რესურსების მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზის მრავალფაქტორული მოდელი და დადგენილია 2011-2020 წლების საპროგნოზო პარამეტრები. დამუშავებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების ექსპორტ-იმპორტის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მეთოდოლოგია, განსაზღვრულია რესურსების ექსპორტ-იმპორტის დროზე დამოკიდებულების ფუნქციის სახეები და მიღებულია ენერგეტიკული რესურსების ექსპორტ-იმპორტის მატემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები.

ენერგობალანსის სტრუქტურის პროგნოზის ადეკვატური მოდელის შესარჩევად ჩატარებულია დროითი მწკრივების ანალიზი, წინასწარ ნაგულისხმები ფაქტორების რიცხვიდან შერჩეულია საუკეთესო სიმრავლე, განსაზღვრულია ფუნქციის სახეები, შეფასებულია უცნობი პარამეტრები, შემოწმებულია ფაქტიური დროითი მწკრივებით მიღებული განტოლებების ადეკვატურობა, დადგინილია შერჩეული წინასწარ განსაზღვრული ფაქტორების საპროგნოზო მნიშვნელობები და ენერგობალანსის შესაძლო მნიშვნელობების დასაშვები არეალი.

ყველა ამ ამოცანის გადაწყვეტა თავმოყრილია საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი პროგნოზირების ერთიან მათემატიკურ-სტატისტიკურ მოდელში. ამ მოდელით მიღებული საპროგნოზო პარამეტრების ანალიზი ჩატარდა ექსპერტული და ანალიზური მეთოდების, გამოთანაბრების კოეფიციენტების გამოყენებით და შესაბამისად დადგინდა პროგნოზირების ზედა და ქვედა ინტერვალები.

ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე:

1. საქართველოში ენერგორესურსების წარმოების (ელექტროენერგია, ნავთობი, შუშა, გაზი, ნახშირი) საშუალოვადიანი (2011-2020 წწ)

პროგნოზირების მეთოდოლოგია დამუშავებულია მათემატიკური ექსტრაპოლაციის (ტრენდის) საფუძველზე.

2.სტატისტიკური მაჩვენებლების მიხედვით აგებულია ენერგეტიკული რესურსების წარმოების 2003-2009 წლების დინამიკის გრაფიკები, რომელთა მეშვეობით თითოეული სახეობისათვის შერჩეულია ფუნქციის სახე.

3.სათანადო გარდაქმნების და გამოთვლების ჩატარების გზით მიღებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზის რეგრესის განტოლებების მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები.

4.დადგენილია საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირების (2011-2020 წწ) ცვალებადობის ზედა და ქვედა ინტერვალები.

5.შემუშავებულია საქართველოში ელექტროენერგიაზე, ნახშირზე, ნავთობპროდუქტებზე, ბუნებრივ გაზზე, თხევად გაზზე, შემაზე მოთხოვნის საშუალოვადიან პროგნოზირებაზე მოქმედი ფაქტორებისათვის ავტოკორელაციური მატრიცა.

6.ავტოკორელაციური მატრიცის საფუძველზე ექსტრაპოლაციის, უმცირეს კვადრატთა და მაქსიმალური დამაჯერებლობის მეთოდის გამოყენებით 98-99%-იანი სიზუსტით დადგინდა საქართველოში აღნიშნული ენერგეტიკული რესურსების ცალკეულ სახეებზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები (ალგორითმები). განისაზღვრა პროგნოზის 95%-იანი ნდობის ზედა და ქვედა ინტერვალები.

7.შემუშავებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების, ექსპორტ-იმპორტის და მათზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები.

8.საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების, ექსპორტ-იმპორტის და მათზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების

მათემატიკური მოდელების მეშვეობით შემუშავებულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის (2011-2020წწ) საშუალოვადიანი პროგნოზი.

მეცნიერული სიახლე: პირველად, საქართველოში 2001 წლის შემდგომ პერიოდში, პროგნოზირების თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით, შემუშავებული იქნა საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელი.

შედეგების გამოყენების სფერო. საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი პროგნოზი საშუალებას იძლევა შემუშავებული იქნეს მეცნიერულად დასაბუთებული ქვეყნის ენერგეტიკული კომპლექსის განვითარების (2011-2020წწ) სტრატეგიული გეგმა და ამ გეგმის განხორციელების მატერიალურ-ტექნიკური და ფინანსური უზრუნველყოფის პროგრამა.

კვლევის შედეგები წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნას საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის სტრატეგიულ და მიმდინარე დაგეგმვაში.

სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლის, ნახაზებისა და ცხრილების ნუსხის, ოთხი ძირითადი თავის (შესაბამისი ქვეთავებით), დასკვნებისა და გამოყენებული ლიტერატურისაგან.

სამუშაოს შინაარსი.

თავი I. საქართველოს ენერგეტიკული რესურსებით უზრუნველყოფის მდგომარეობის ანალიზი.

საქართველოს ენერგეტიკის სექტორში შექმნილი რეალური მდგომარეობის ანალიზს საფუძვლად დაედო 2003-2009 წლებში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების, ამ რესურსებზე მოთხოვნის და იმპორტის შესახებ სტატისტიკური მონაცემები, რომლებიც ასახულია

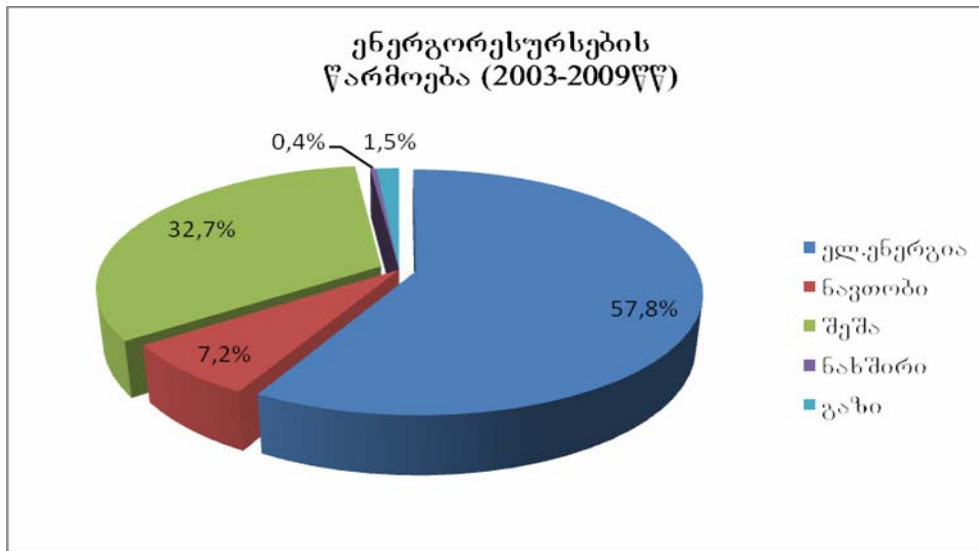
ცხრილი 1.1; 1.2 და 1.3-ში. საწყისი ინფორმაციის სახით გამოყენებულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკის სამინისტროს, ენერგეტიკის და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის, სტატისტიკის სამსახურის (საქსტატის) 2003-2009 წლების წლიური ანგარიშების მასალები..

საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების წარმოება 2003-2009წწ.(ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

ცხრილი №1.1

წლები	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
წარმოება, მათ შორის:	1123,9	1065,4	1072,5	1107,9	1188,5	1237,6	1306
ელ.ენერგია	615,9	593,5	610,5	637,9	718,5	712,9	796,3
ნავთობი	155	106	79	64	64	59,2	56,2
შეშა	330	351	371	385	385	407,6	422
ნახშირი	8	7	0	4	4	4,31	4,26
გაზი	15	7,9	12	17	17	23,6	27,64

საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების წარმოების სტრუქტურას 2003-2009 წლებში აქვს ნახ. 1.1 მოცემული სახე.



ნახ. 1.1 საქართველოში ერგეტიკული რესურსების წარმოების სტრუქტურა %.

როგორც ნახ. 1.1- დან ჩანს საქართველოში ელ.ენერგიის წარმოება ენერგორესურსების მთლიანი წარმოების – 57,8%-ს შეადგენს; ნავთობის – 7,2%; შეშის – 32,7%; ნახშირის – 0,4%; გაზის – 1,5%;

ენერგორესურსების მოხმარების საწყისი მონაცემები მოცემულია ცხრილი 1.2-ის სახით.

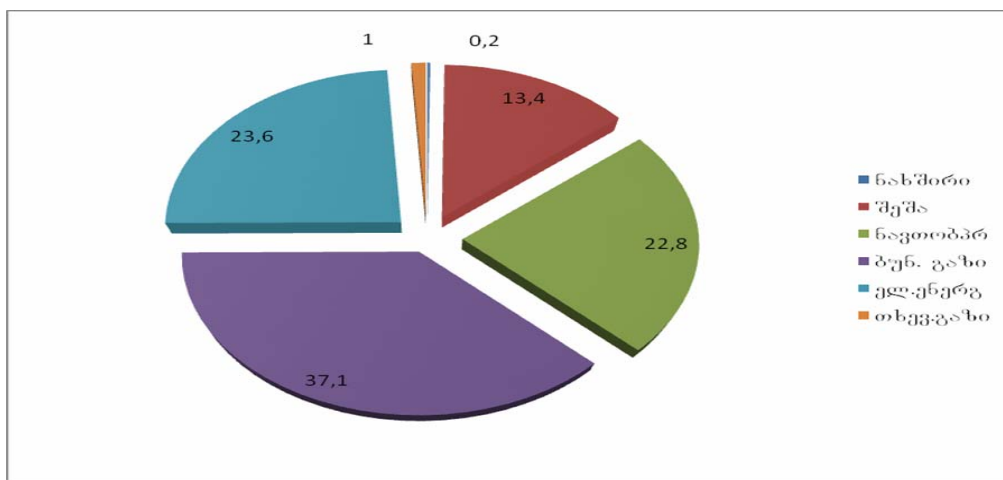
საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების მოხმარების დინამიკა 2003-2009წწ. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

ცხრილი №1.2

წლები	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
სულ მოხმარება	2081,5	2434,5	2837,3	2980,2	3200,6	3248,4	3077,6
ნახშირი	4,4	5,5	5,56	6,12	6,73	7,4	4,4
თხევადი გაზი	37,03	34,106	28,32	26,74	24,51	22,55	20,42

ნავთობ- პროდუქტები	402,76	523,27	656,2	721,1	800,75	857,3	971,2
ბუნებრივი გაზი	735,5	885,25	1101,8	1163,7	1311,8	1230,2	928,5
ელ.ენერჯია	571,8	635,32	674,45	677,53	671,85	723,34	731,1
შეშა	330	351	371	385	385	407,6	422

საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების მოხმარების სტრუქტურას 2003-2009 წლებში აქვს ნახ.№1.2 მოცემული სახე.



როგორც ნახ. №1.2-დან ჩანს საქართველოში ელ.ენერჯიის მოხმარება ენერგორესურსების მთლიანი მოხმარების – 23,6%-ს შეადგენს; ნავთობპროდუქტების – 22,8%; თხევადი გაზის – 1%; ნახშირის – 0,2%; ბუნებრივი გაზის – 37,1%; შეშა --- 13,4.

საქართველოში 2003-2009 წწ. იმპორტირებული ენერგეტიკული რესურსები (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

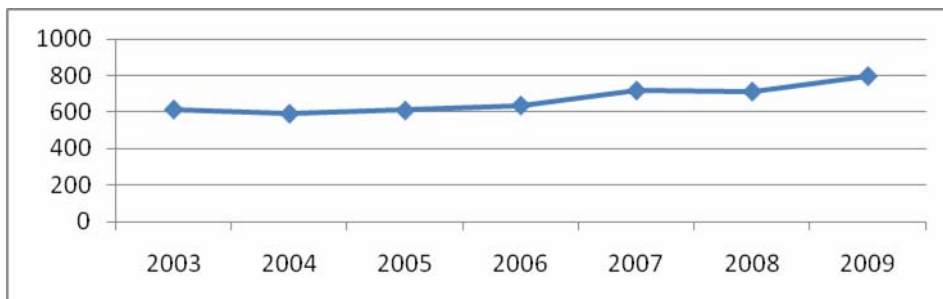
ცხრილი №1.3

	დასახელება	2003 წელი	2004 წელი	2005 წელი	2006 წელი	2007 წელი	2008 წელი	2009 წელი
1	ნახშირი	3,5392	3,7539	7,7496	8,9084	3,8762	7,3825	4,107
2	ნავთობ- პროდუქტები	402,7613	532,2721	656,1906	721,0889	800,7535	857,3127	974,302 1
3	თხევადი გაზი	37,0343	34,1059	28,3205	26,7456	24,5092	15,232	17,2789
4	ბუნებრივი გაზი	826,3858	1009,1028	1179,4644	1540,7333	1395,240	1199,9202	963,639 5
5	ელ.ენერჯია	92,1257	109,6061	126,2851	73,6683	45,7880	65,2172	32,8067

ცხრილი 1.1; 1.2 და 1.3-ში მოცემული მონაცემების შედარებითი ანალიზიდან ირკვევა, რომ საქართველო, გარდა ელექტროენერჯისა, ძირითადად დამოკიდებულია იმპორტირებულ ენერგორესურსებზე. შექმნილი მდგომარეობიდან გამომდინარე განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენს ღრმა მეცნიერული კვლევის საფუძველზე განხორციელდეს საშუალოვადიან პერიოდში 2010-2020 წწ. საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი პროგნოზი. სამომავლოდ ამ ამოცანის გადაჭრა საშუალებას მისცემს ქვეყანას სწორად დაიგეგმოს საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის განვითარების პრიორიტეტები, ტემპები, სტრატეგია, ტაქტიკა და შეიმუშაოს იმპორტზე დამოკიდებულების შემცირების პროგრამა.

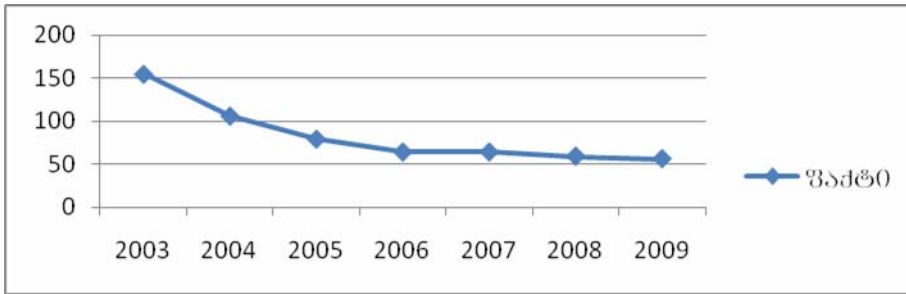
თავი II. საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი (2011-2020 წ.წ.) პროგნოზირება.

საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირების შესასრულებლად შესარჩევ საინფორმაციო ბაზად გამოყენებულია ცხრილი 1.1. სტატისტიკური მონაცემები. ამ მონაცემების მიხედვით, აგებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების 2003-2009 წ.წ. დინამიკის ამსახველი გრაფიკები (ნახ. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.)

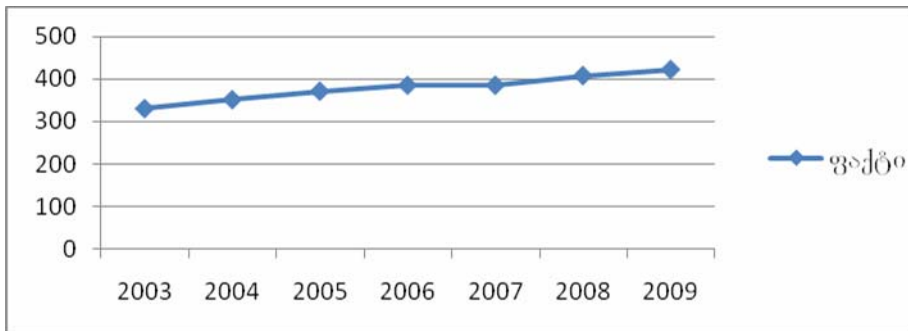


ნახ. №2.1 ელექტროენერჯის წარმოების დინამიკა 2003-2009 წლებში.

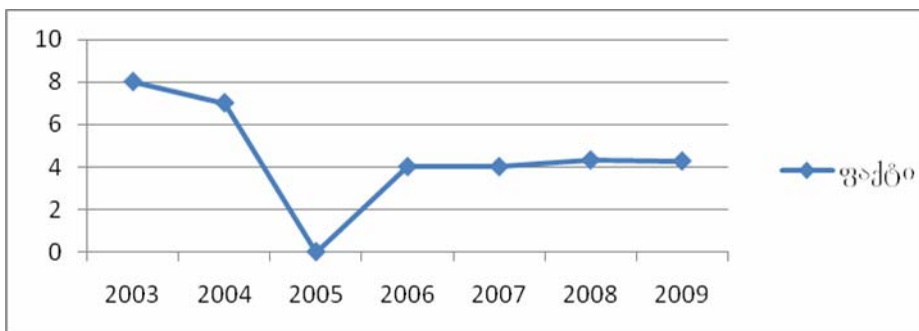
(ათ. ტონა პირ. სათბ. ნაერთ. ექვ.)



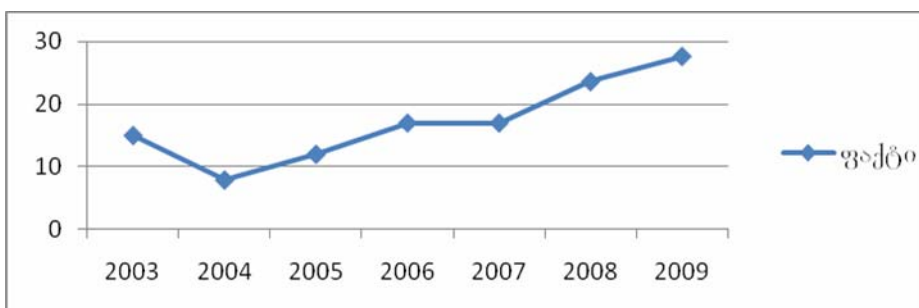
ნახ. №2.2 ნავთობის წარმოების დინამიკა 2003-2009 წლებში (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



ნახ. №2.3 შემის წარმოების დინამიკა 2003-2009 წ.წ. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



ნახ. №2.4 ნახშირის წარმოების დინამიკა 2003-2009 წლებში. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



ნახ. №2.5 ბუნებრივი გაზის წარმოების დინამიკა 2003-2009 წლებში. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

პროგნოზირების განსაზღვრის მეთოდოლოგია შესრულებულია მათემატიკური ექსტრაპოლაციის (ტრენდის) მეთოდით, რომელიც მათემატიკური არსით ნიშნავს ფუნქციის ცვალებადობის კანონის გავრცელებას მისი დაკვირვებების არიალიდან დაკვირვებების მიღმა განლაგებულ არიალში. მათემატიკური ექსტრაპოლაციის მთავარ ეტაპს წარმოადგენს ოპტიმალური სახის ფუნქციის შერჩევა.

როგორც წარმოდგენილი გრაფიკებიდან ჩანს, ყველა სახის ენერგორესურსის წარმოების პროგნოზი, ნავთობის წარმოების გარდა წარმოდგენილია წრფივი ფუნქციით $y = ax + b$, ხოლო ნავთობის წარმოების $y = \frac{a}{x} + b$ ჰიპერბოლური ფუნქციით. სადაც x არის წლის ნომერი, ხოლო a და b პარამეტრები, რომლებიც ასახავენ დროის ფაქტორის გავლენას ენერგეტიკული რესურსების წარმოების მოცულობაზე.

საქართველოში ენერგორესურსების 2003-2009 წწ. წარმოების დინამიკის ამსახველი გრაფიკებიდან გამომდინარე, სათანადო გარდაქმნების და გამოთვლების ჩატარების გზით მიღებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზის რეგრესის განტოლებების მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები, რომლებიც მოცემულია ცხრილი 2.1-ში

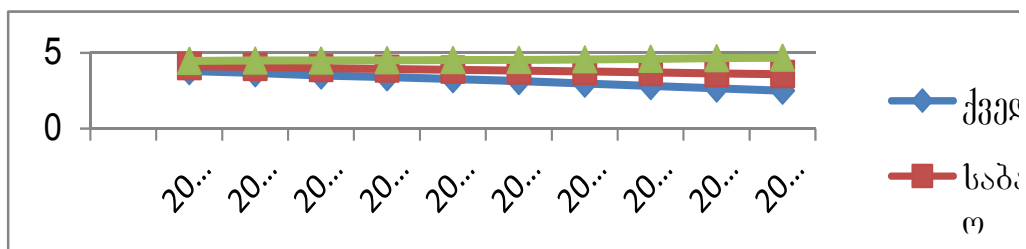
ენერგეტიკული რესურსების წარმოების რეგრესის განტოლებები

(ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

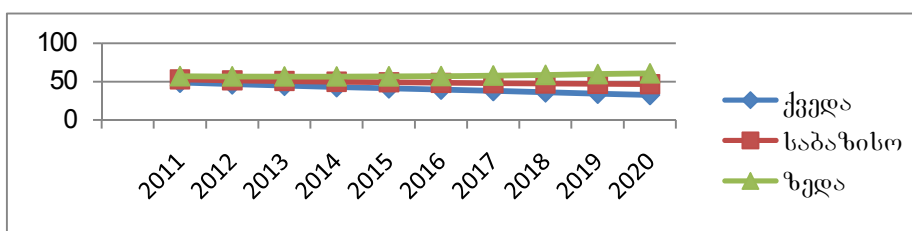
ენერგეტიკული რესურსების სახეები	საქართველოს ენერგორესურსების წარმოების პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები (ალგორითმები)
ნახშირი	$y=4,85-0,06x$
თხევადი გაზი	-----
ნავთობპროდუქტები	112,8 $y = \frac{\text{-----}}{X} + 40.4$
ბუნებრივი გაზი	$y = 4,04x + 3,4$
შეშა	$y = 14.4 x + 321.2$
ელექტროენერგია	$y = 34,38 x + 536$

სადაც, X დროის ფაქტორია.

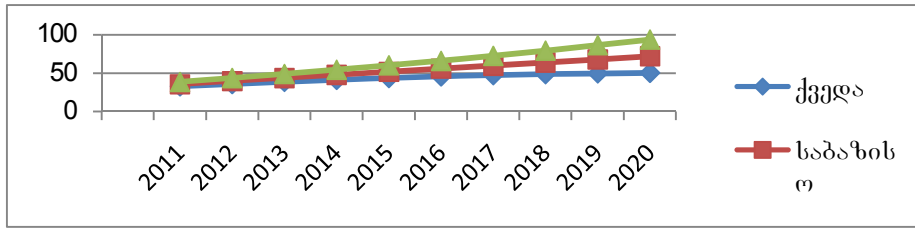
მოდელებიდან გამომდინარე დადგენილია საქართველოში ენერგეტიკულ რესურსებზე წარმოების საბაზისო, ზედა და ქვედა ინტერვალები, შესაბამისად აგებულია საშუალოვადიანი (2011-2020წწ) წარმოების და პროგნოზის ამსახველი გრაფიკები.



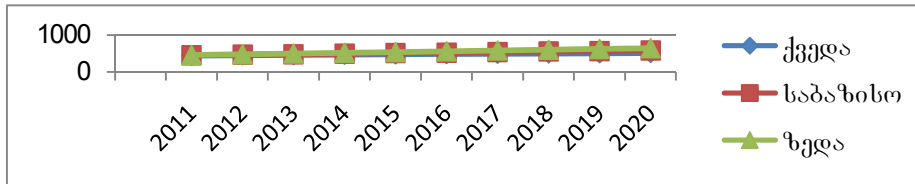
ნახ. №2.6 საქართველოში ნახშირის წარმოების დინამიკა და პროგნოზი (2011-2020წწ). (ათ.ტ.პ.ს.ნავთ.ექვ.)



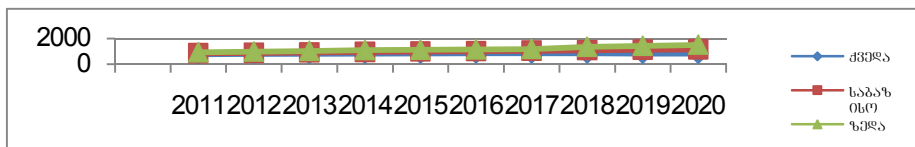
ნახ. №2.7 საქართველოში ნავთობის წარმოების დინამიკა და პროგნოზი (2011-2020წწ). (ათ.ტ.პ.სათბ.ნავთ.ექვ.)



ნახ. №2.8 საქართველოში გაზის წარმოების დინამიკა და პროგნოზი (2011-2020წ.წ.) (ათ.ტ.პ.ს.ნავთ.ექვ.)



ნახ. №2.9 საქართველოში შემის წარმოების დინამიკა და პროგნოზი. (2011-2020 წ.წ.) (ათ.ტ.პ.ს.ნავთ.ექვ.)



ნახ. №2.10 საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოების დინამიკა და პროგნოზი (2011-2020 წწ). (ათ.ტ.პ.ს.ნავთ.ექვ.)

უნდა აღინიშნოს, რომ ელექტროენერჯის წარმოების პროგნოზი შესრულებულია ენერგეტიკაში მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების დასრულების შედეგად ელექტროენერჯის წარმოების მოცულობის ზრდის გათვალისწინების გარეშე. საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტროს მონაცემებით მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების დასრულების შედეგად 2010-2020 წლების განმავლობაში უნდა აშენდეს 20 ჰიდროელექტროსადგური 1577 მგვტ სიმძლავრით წელიწადში 50237

გვტ სთ. ელექტროენერჯის გამომუშავებით. ექსტრაპოლაციის და უმცირეს კვადრატთა მეთოდების, ფიქტიური ცვლადის და დროის ფაქტორით მიღებულია საქართველოში მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების გათვალისწინებით ელექტროენერჯის წარმოების (2011-2020 წ.წ.) პროგნოზების მრავალფაქტორიანი მათემატიკური მოდელი.

$$Y=427.514x_1+43.042z+689.8841$$

(2.1)

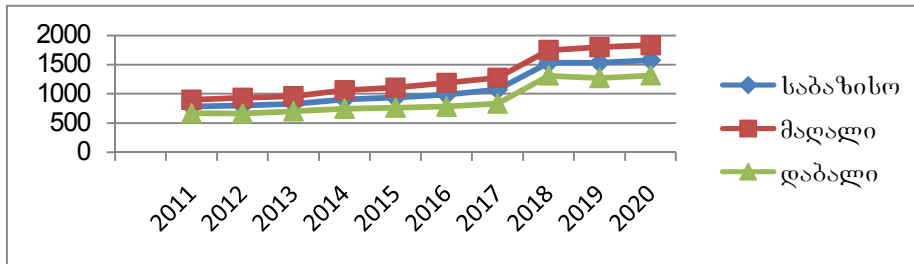
საქართველოს ენერჯეტიკაში მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების განხორციელების შედეგების გათვალისწინებით, ელექტროენერჯის წარმოების (2011-2020 წ.წ.) საპროგნოზო პარამეტრები ზედა და ქვედა ზღვრების ჩვენებით მოცემულია ცხრილ №2.2-ში.

საქართველოს ენერჯეტიკაში მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების გათვალისწინებით ელექტროენერჯის წარმოების პროგნოზი (2011-2020 წ.წ.) (ათ.ტ.პ.ს.ნავთ.ეჟვ.)

ცხრილი №2.2

წლები	საბაზისო	მაღალი	დაბალი
2011	783,1	899,9	666,4
2012	797	931	662,7
2013	829,6	958,1	701,3
2014	903,6	1061,4	745,9
2015	935,6	1107,2	764,1
2016	985,2	1189,4	781,4
2017	1074,1	1276,6	832,7
2018	1531,2	1748,8	1313,7
2019	1535,5	1801,2	1269,9
2020	1576,7	1833,5	1316,6

ცხრილი №2.2-ის მონაცემების საფუძველზე აგებულია საქართველოს ენერგეტიკაში მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების გათვალისწინებით ელექტროენერჯის წარმოების 2011-2020 წ.წ. დინამიკა და პროგნოზი



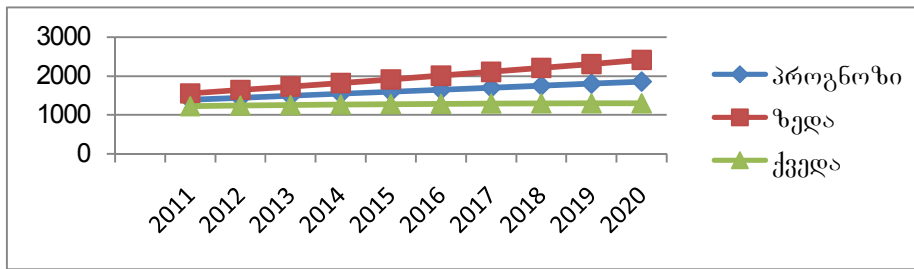
ნახ. 2.11 საქართველოს ენერგეტიკაში მიმდინარე საინვესტიციო პროექტების გათვალისწინებით ელექტროენერჯის წარმოების (2011-2020 წ.წ.) დინამიკა და პროგნოზი.

საბოლოოდ ფორმულირებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების (2011-2020 წ.წ.) საშუალოვადიანი პროგნოზის კრებსითი ცხრილი №2.3 საპროგნოზო პარამეტრების ზედა და ქვედა ინტერვალების ჩვენებით და აგებულია ენერგორესურსების წარმოების დინამიკის და პროგნოზის ამსახველი გრაფიკი (იხ.ნახ. №2.12).

საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების პროგნოზი (2011-2020 წ.წ.) ზედა და ქვედა საზღვრებში (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

ცხრილი №2.3

წლები	პროგნოზი	ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი
2011	1389	1555,68	1222,32
2012	1440,5	1642,17	1238,83
2013	1492,3	1731,068	1253,532
2014	1544,2	1822,156	1266,244
2015	1596,2	1915,44	1276,96
2016	1648,3	2010,926	1285,674
2017	1701,2	2109,488	1292,912
2018	1752,9	2208,654	1297,146
2019	1805,2	2310,656	1299,744
2020	1857,6	2414,88	1300,32



ნახ. 2.12. საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი (2011-2020წწ) დინამიკა და პროგნოზი. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

თავი III. საქართველოში ენერგეტიკული რესურსებზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი (2011-2020 წ.წ.) პროგნოზირება.

საქართველოში ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირების მათემატიკური მოდელების შესამუშავებლად საწყისი ინფორმაციის სახით გამოყენებულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკის სამინისტროს, ენერგეტიკის და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის, სტატისტიკის სამსახურის (საქსტატის) 2003-2009 წლების წლიური ანგარიშების მასალები. აღნიშნული მასალების საფუძველზე შემუშავებულია საქართველოში ელექტროენერგიაზე, ნახშირზე, ნავთობპროდუქტებზე, ბუნებრივ გაზზე, თხევად გაზზე, შემაზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მრავალფაქტორიანი მათემატიკური მოდელები. ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირება პირველ რიგში განპირობებულია იმ ფაქტორებით, რომ ასეთი მიდგომა საშუალებას იძლევა უფრო ზუსტად დაიგეგმოს ენერგორესურსების ადგილობრივი წარმოება და იმპორტი. მრავალფაქტორიანი მოდელის აგების და ენერგეტიკულ რესურსებზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების ეტაპები დაყოფილია შემდეგ ნაწილებად: საწყისი მონაცემების შეგროვება და მათ საფუძველზე შესაბამისი გრაფიკის აგება; კორელაციური ანალიზის და აგებული გრაფიკის მეშვეობით დაახლოებითი დამოკიდებულების სახის

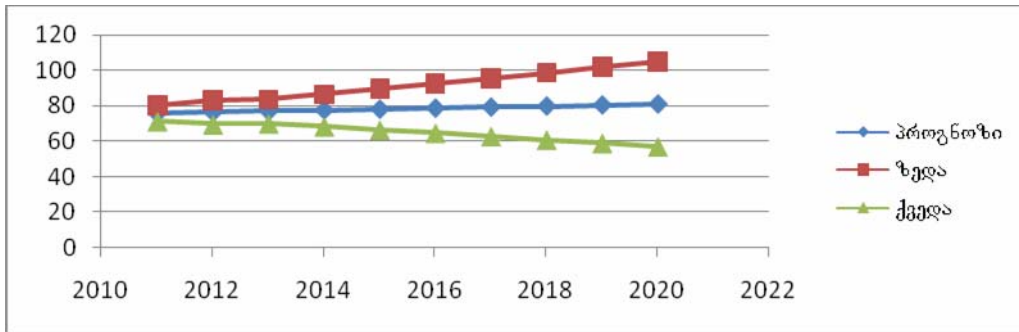
განსაზღვრა და რეგრესიის ფუნქციის შერჩევა; უმცირეს კვადრატთა მეთოდის გამოყენებით რეგრესიის კოეფიციენტების განსაზღვრა; მრავალფაქტორიან მოდელში შემავალი ფაქტორებისათვის საპროგნოზო მოდელების აგება, უმცირეს კვადრატთა მეთოდის გამოყენებით რეგრესიის კოეფიციენტების განსაზღვრა და შესაბამისი პროგნოზის გაკეთება; მიღებული მრავალფაქტორიანი მოდელის საფუძველზე პროგნოზის გაკეთება; საპროგნოზო პარამეტრების გადახრების აღწერისათვის ნდობის ინტერვალების მეთოდის გამოყენებით 95 % ზედა და ქვედა ზღვრების აგება.

ჩამოთვლილი სამუშაოების ჩატარების შედეგად მიღებულია საქართველოს ენერგეტიკულ რესურსებზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზის მათემატიკურ-სტატისტიკური მოდელები.

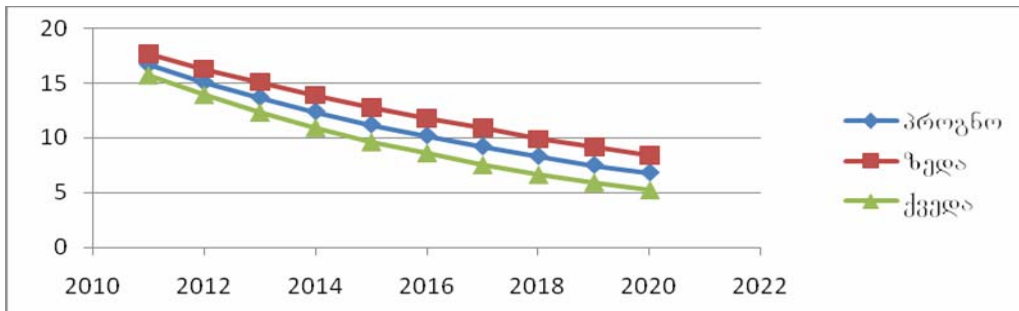
საქართველოს ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)ცხრილი 3.1

ენერგეტიკული რესურსების დასახელება	საქართველოს ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები (ალგორითმები)
ნახშირი	$y = 0,5798 x + 74,561$
თხევადი გაზი	$y = 41,05 e^{-0.10 x}$
ბუნებრივი გაზი	$y = (0,000078 x + 0,001152) 10^6$
ელექტროენერგია	$y = 22,953 x + 735,91$
ნავთობპროდუქტები	$y = 55,979 x + 979,79$
შეშა	$y = 14,4 x + 321,2$

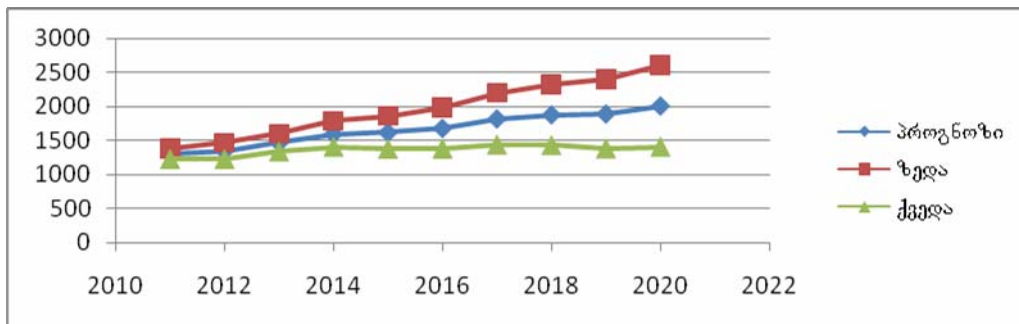
ამ მოდელებიდან გამომდინარე დადგენილია საქართველოში ენერგეტიკულ რესურსებზე მოთხოვნის საბაზისო, ზედა და ქვედა ინტერვალები, შესაბამისად აგებულია საშუალოვადიანი მოთხოვნის და პროგნოზის ამსახველი გრაფიკები.



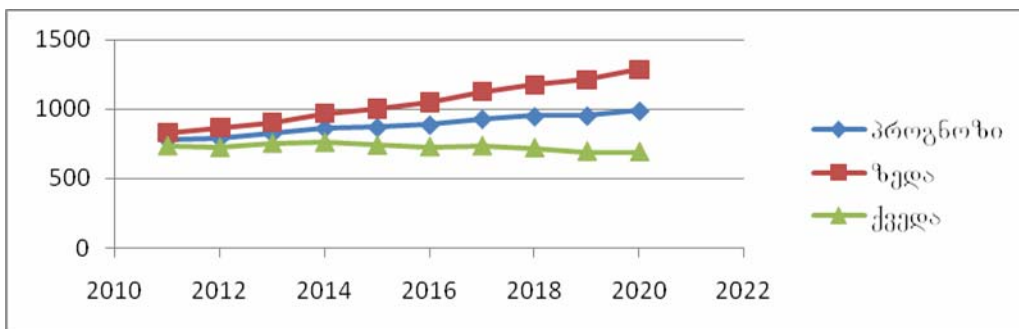
ნახ. №3.1 საქართველოში ნახშირზე მოთხოვნის დინამიკა და პროგნოზი(2011-2020 წ.წ.) (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



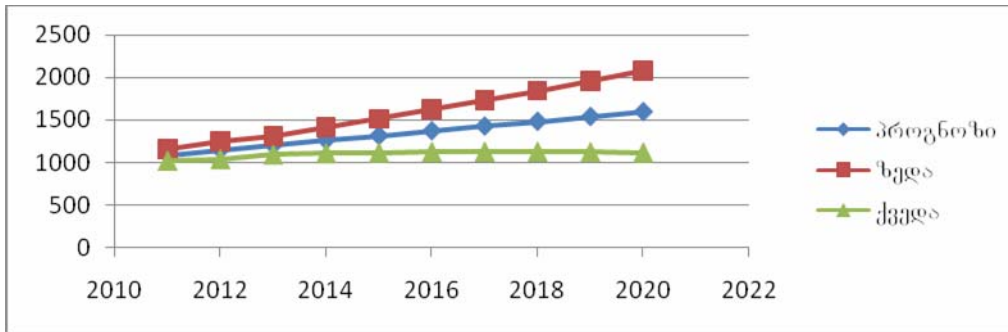
ნახ. №3.2. საქართველოში თხევად გაზზე მოთხოვნის დინამიკა და პროგნოზი(2011-2020 წ.წ.) (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



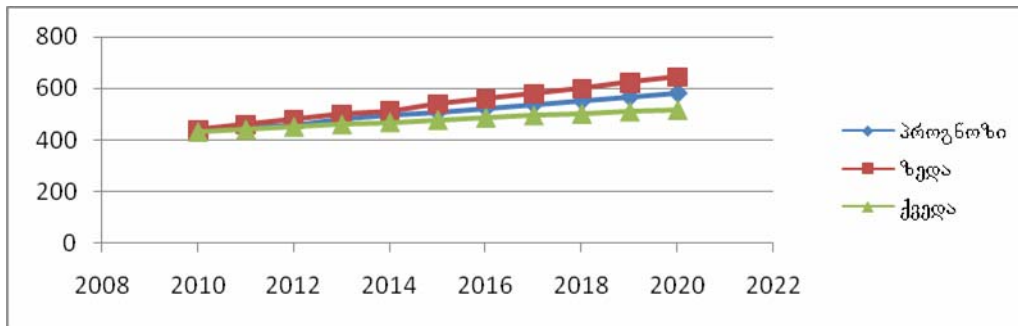
ნახ. №3.3. საქართველოში ბუნებრივ გაზზე მოთხოვნის დინამიკა და პროგნოზი(2011-2020 წ.წ.) (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



ნახ. №3.4. საქართველოში ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის დინამიკა და პროგნოზი(2011-2020 წ.წ.) (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



ნახ. №3.5. საქართველოში ნავთობპროდუქტებზე მოთხოვნის დინამიკა და პროგნოზი(2011-2020 წ.წ.) (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)



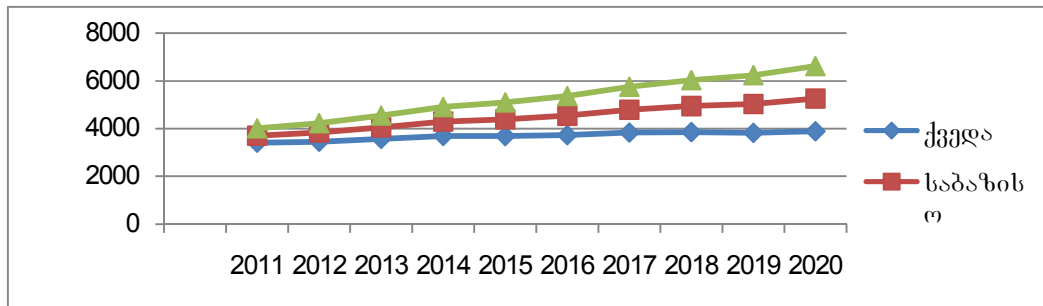
ნახ. №3.6. საქართველოში შემაზე მოთხოვნის დინამიკა და პროგნოზი(2011-2020 წ.წ.) (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

საბოლოოდ ფორმულირებულია საქართველოში ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირების (2011-2020წწ) საბაზისო, ზედა და ქვედა ინტერვალები, რომელიც მოცემულია ცხრილი 3.2-ის სახით და აგებულია საქართველოში ენერგეტიკულ რესურსებზე ჯამური მოთხოვნის (2011-2020წწ) დინამიკა და პროგნოზი. (იხ. ნახ. 3.7)

საქართველოში ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირების (2011-2020წწ) საბაზისო, ზედა და ქვედა ინტერვალები. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.) ცხრილი № 3.2

წლები	პროგნოზი	ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი
2011	3714	4011,12	3509,2
2012	3842,3	4226,53	3524,3
2013	4061,5	4548,88	3719,9
2014	4301,86	4904,12	3820,2
2015	4397,24	5100,8	3783,8
2016	4547,92	5366,55	3786,8
2017	4798,4	5758,08	3861,1
2018	4948,28	6036,9	3843,4

2019	5036,8	6245,63	3773
2020	5260,7	6628,48	3792,9



ნახ. №3.7. საქართველოში ენერგეტიკულ რესურსებზე ჯამური მოთხოვნის (2011-2020წწ) დინამიკა და პროგნოზი. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

თავი IV. საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის საშუალოვადიანი პროგნოზირება.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე მიღებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების, ექსპორტ-იმპორტის და მათზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მრავალფაქტორიანი მათემატიკური მოდელები. კვლევის შედეგები შეტანილია ცხრილ 4.1-ში.

საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების, მათზე მოთხოვნის და ექსპორტ-იმპორტის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

ცხრილი №4.1.

ენერგორესურსების სახეები	საქართველოს ენერგორესურსებზე მოთხოვნის პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები (ალგორითმები)	საქართველოს ენერგორესურსების წარმოების პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები (ალგორითმები)	საქართველოს ენერგორესურსების ექსპორტ-იმპორტის პროგნოზირების მათემატიკური მოდელები (ალგორითმები)	
			ექსპორტი	იმპორტი
ნახშირი	$y = 0,5798 x + 74,561$	$y = 4,85 - 0,06x$	-----	$y = 0,754x + 77,5$
თხევადი გაზი	$y = 11,704 e^{-0,19 x}$	-----	-----	$y = 15,77 x^{-0,85}$
ნავთობ-პროდუქტები	$y = 55,979 x + 979,79$	$y = \frac{112,8}{x} + 40,4$	$y = 55,19 x^{-0,06}$	$y = 61,75x + 1076$
ბუნებრივი გაზი	$y = (0,000078 x + 0,001152) 10^6$	$y = 4,04x + 3,4$	-----	$y = 78,25x + 1156$
შეშა	$y = 14,4 x + 321,2$	$y = 14,4 x + 321,2$	-----	-----
ელ. ენერგია	$y = 22,953 x + 735,91$	$y = 34,38 x + 536$	$y = 11,98x + 35,61$	-----

მიღებული მონაცემებით შესრულებულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის (2011-2020 წ.წ.) საბაზისო, ზედა და ქვედა ზღვრების პროგნოზი. შედეგები ასახულია ცხრილი 4.2, 4.3 და 4.4-ში.

საქართველოს საბაზისო სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის (2011-2020 წ.წ.) პროგნოზი. (ათ. ტონა პირ. სათბ. ნავთ. ექვ.)

ცხილი. № 4.2

დასახელება	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.ენერგო-რესურს.	1389	1440,5	1492,3	1544,2	1596,2	1648,3	1701,2	1752,2	1805,2	1857,6
წარმოება, სულ:										
მათ შორის										
ელ. ენერგია	845,4	879,4	914,2	948,6	982,9	1017,3	1051,7	1086,7	1120,5	1154,8
შეშა	450,8	455,2	479,6	494	508,4	522,8	537,8	551,6	566	580,4
ბუნებრივი გაზი	35,72	39,76	43,8	47,84	51,9	55,92	59,96	64	68,04	72,06
ნახშირი	4,13	4,07	4	3,95	3,89	3,83	3,77	3,71	3,65	3,59
ნავთობი	52,9	51,7	50,7	49,8	49,1	48,86	47,92	47,45	47,04	46,7
2.იმპორტი	2708	2813,8	3017,9	3208,3	3315,7	3455	3647	3786,2	3889,9	4068
მათ შორის										
ელ. ენერგია	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ნავთობპროდ.	1197,2	1255,6	1321,8	1387,5	1446,5	1508,7	1569,6	1631,5	1693,3	1756,9
თხევადი გაზი	9,5	7,2	5,5	4,4	3,5	3	2,6	2,2	2,1	1,9
ნახშირი	78,84	79,93	80,7	81,19	81,94	82,57	83,94	84,93	85,01	85,5
ბუნებრ. გაზი	1307,3	1353,9	1471,7	1600,9	1622,4	1683,5	1822,1	1882,5	1895,5	2011,3
3.ექსპორტი	115,2	117,2	138,2	134,3	161,4	177,2	168,8	185,1	214	212,4
მათ შორის										
ელ. ენერგია	62,28	65,5	87,53	84,54	112,3	128,3	120,9	137,65	166,93	165,7
ნავთობი	52,9	51,7	50,7	49,8	49,1	48,86	47,92	47,45	47,04	46,7
4.მთხვევნი სულ	3714	3832,3	4061,6	4301,9	4397,7	4547,4	4799,1	4948,3	5036,8	5260,7
მათ შორის										

ელ. ენერგია	783,1	793,9	826,7	864,1	870,6	888,7	930,8	949,2	953,6	989,1
ნავთობპროდ.	1088,4	1146,5	1201,7	1261,4	1315,1	1371,1	1426,9	1483,2	1539,4	1597,3
თხევადი გაზი	8,7	6,5	5	4	3,2	2,7	2,3	2	1,9	1,7
ნახშირი	75,7	76,3	76,9	77,46	78,04	78,62	79,2	79,78	80,4	80,9
შეშა	450,8	455,2	479,6	494	508,4	522,8	537,8	551,6	566	580,4
ბუნებრივი გაზი	1307,3	1353,9	1471,7	1600,9	1622,4	1683,5	1822,1	1882,5	1895,5	2011,3
4.მარაგისშექმნა	112,7	113,4	124,4	130,2	135,6	141,8	147,7	153,6	158,7	164,4
ნ.ადგილ. რესურს. წილი მონხ.-ში %	37,4	37,6	36,7	35,9	36,3	36,2	35,4	35,4	35,8	35,3
7.დეპოზიტი	2325	2401,8	2569,2	2757,7	2801	2899,6	3297,2	3196	3231,6	3403,1

საქართველოს საბაზისო სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის (2011-2020 წ.წ)

ზედა ზღვრის პროგნოზი (ათ.ტ.პ.ს.ნაეექვ.)

ცხრილი № 4.3

დასახელება	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.ენერგო- რესურსების წარმოება, სულ:	1555,7	1642,2	1731,1	1822,2	1915,4	2010,9	2109,5	2208,7	2310,7	2414,9
მათ შორის										
ელ.ენერგია	913	967,8	1023,9	1081,4	1105,9	1131,7	1169,5	1346,7	1423	1501,2
შეშა	459,8	479,2	498,8	512,7	538,9	559,4	580,8	601,2	622,6	644,2
ბუნებრივი გაზი	38,6	43,8	49,1	54,5	60,2	65,9	72,6	79,4	86,4	93,7
ნახშირი	4,46	4,47	4,48	4,5	4,51	4,53	4,56	4,6	4,64	4,67
ნავთობი	57,1	56,9	56,8	56,8	57	57,2	58	58,9	59,7	60,7
2.იმპორტი	2753,1	2949,8	3143,3	3447,3	3632,1	3872,5	4212,4	4468,9	4672,7	5016,9
მათ შორის										
ელ. ენერგია	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ნავთობპროდუქტ.	1269	1374,7	1440,9	1554,1	1663,6	1780,3	1899,2	2023,1	2150,6	2284,1
თხევადი გაზი	10,1	7,8	6,1	4,8	4,1	3,5	3,1	2,7	2,5	2,4
ნახშირი	88,3	91,5	92,2	95,4	98,7	102,1	105,4	108,8	112,3	115,7
ბუნებრ. გაზი	1385,7	1475,8	1604,1	1793	1865,7	1986,6	2204,7	2334,3	2407,3	2614,7
3.ექსპორტი	140	159,4	179,6	170,5	161,7	140,3	101,2	228,6	271,7	276,1
მათ შორის										
ელ.ენერგია	82,9	102,5	122,8	113,7	104,7	83,1	43,2	169,7	212	215,4
ნავთობი	57,1	56,9	56,8	56,8	57	57,2	58	58,9	59,7	60,7
4.მთხვენა										
სულ	4011,1	4226,5	4548,9	4904,1	5100,8	5366,5	5758,1	6036,9	6245,6	6628,5
მათ შორის										
ელ.ენერგია	830,1	865,3	901,1	967,7	1001,2	1048,6	1126,3	1177	1211	1285,8
ნავთობ- პროდუქტ.	1153,7	1249,7	1309,9	1412,8	1512,4	1618,5	1726,5	1839,2	1955,1	2076,5
თხევადი გაზი	9,2	7,1	5,5	4,4	3,7	3,2	2,8	2,5	2,3	2,2
ნახშირი	80,3	83,2	83,8	86,7	89,7	92,8	95,8	98,9	102,1	105,2
შეშა	459,8	479,2	498,8	512,7	538,9	559,4	580,8	601,2	622,6	644,2
ბუნებრივი გაზი	1385,7	1475,8	1604,1	1793	1865,7	1986,6	2204,7	2334,3	2407,3	2614,7
5.მარაგის შექმნა	124,2	134	140	150,4	160,6	171,4	182,6	194	205,9	218,3
6.ადგილ. რესურსების წილი მონმარებაში %	38,8	38,9	38,1	37,2	37,6	37,5	36,6	36,6	37,0	36,4
7.დეპოციტი	2455,4	2584,3	2817,8	3081,9	3185,4	3355,6	3648,6	3828,2	3934,9	4213,6

საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის (2011-2020 წ.წ)
 ქვედა ზღვრის პროგნოზი (ათ.ტ.პ.ს.ნაგეკე) ცხრილი № 4.4

დასახელება	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.ენერგო რესურსების წარმოება, სულ:	1222,3	1238,8	1253,5	1266,2	1276,9	1285,7	1292,9	1297,1	1299,7	1300,3
მათ შორის										
ელექტრო-ენერგია	777,8	791,8	804,5	815,8	825,6	834,2	830,8	825,4	817,9	808,4
შეშა	441,8	451,2	460,4	469,3	477,9	486,2	494,8	501,9	509,4	516,6
ბუნებრივი გაზი	32,9	35,8	38,5	41,1	43,6	45,9	47,4	48,6	49,7	50,5
ნახშირი	3,8	3,7	3,5	3,4	3,3	3,1	2,9	2,8	2,7	2,5
ნავთობი	48,7	46,5	44,6	42,8	41,2	39,7	37,9	36,1	34,3	32,7
2. იმპორტი	2441,5	2462,5	2624	2708,7	2684,6	2691,1	2750,2	2739,1	2685,7	2701,5
მათ შორის										
ელ.ენერგია	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ნავთობპროდუქტ	1125,4	1147,6	1202,9	1221	1229,7	1237,2	1239,9	1240	1236	1229,9
თხევადი გაზი	9	6,5	5	3,85	3	2,4	2	1,65	1,43	1,32
ნახშირი	78,3	76,3	76,9	75	72,9	71	68,9	66,7	64,6	62,4
ბუნებრივი გაზი	1228,8	1232,1	1339,2	1408,8	1379	1380,5	1439,4	1430,7	1383,7	1407,9
3.ექსპორტი	90,4	115,9	96,8	98,2	126,8	145,2	133,4	140,1	156,1	148,7
მათ შორის										
ელ.ენერგია	41,7	69,4	52,2	55,4	85,6	105,5	95,5	104	121,8	116
ნავთობი	48,7	46,5	44,6	42,8	41,2	39,7	37,9	36,1	34,3	32,7
4.მთხოვნა სულ	3509,2	3524,3	3719,9	3820,2	3783,8	3786,8	3861,1	3843,4	3773	3792,9
მათ შორის										
ელ. ენერგია	736,1	722,4	752,3	760,4	740	728,7	735,3	721,4	696,1	692,4
ნავთობპროდუქტ	1023,1	1043,3	1093,6	1110	1117,9	1124,7	1127,2	1127,3	1123,8	1118,1

თხევადი გაზი	8,2	5,9	4,5	3,5	2,7	2,2	1,8	1,5	1,3	1,2
ნახშირი	71,2	69,4	69,9	68,2	66,3	64,5	62,6	60,6	58,7	56,7
შეშა	441,8	451,2	460,4	469,3	477,9	486,2	494,8	501,9	509,4	516,6
ბუნებრ. გაზი	1228,8	1232,1	1339,2	1408,8	1379	1380,5	1439,4	1430,7	1383,7	1407,9
5. მარაგის შექმნა	110,2	111,8	116,8	118,15	118,7	119,2	119,2	118,95	118,23	117,62
6. ადგილ. რესურსების წილი მოხმარებაში %	34,8	35,2	33,7	33,1	33,7	34,0	33,5	33,7	34,4	34,3
7. დეპოზიტი	2286,9	2285,5	2466,4	2554	2506,9	2501,1	2568,2	2546,3	2473,3	2492,6

როგორც საქართველოს საბაზისო სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის სტრუქტურის პროგნოზიდან ჩანს ადგილობრივი ენერგეტიკული რესურსების წილი საერთო მოხმარებაში კლების ტენდენციით ხასიათდება და საქართველოს ენერგეტიკული კომპლექსი 2020 წლამდე პერიოდში კვლავ საგრძნობლად იქნება დამოკიდებული ენერგორესურსების იმპორტზე, სადაც დომინირებს ბუნებრივი გაზი და ნავთობპროდუქტები.

დასკვნები. ჩატარებული კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე გაკეთებულია შემდეგი დასკვნები:

1. სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე შემუშავებულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირების მეთოდოლოგია და მიღებულია პროგნოზირების მათემატიკური მოდელი. ამ მოდელით განსაზღვრულია საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი საპროგნოზო პარამეტრები. გამოთანაბრების მეთოდით დადგენილია ზედა და ქვედა ზღვრები.

2. შემუშავებულია საქართველოში ენერგორესურსებზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების ალგორითმი და ამ ალგორითმის საფუძველზე განსაზღვრულია საპროგნოზო პარამეტრები, დადგენილია ამ პარამეტრების ზედა და ქვედა ზღვრები. 98-99%-იანი სიზუსტით შერჩეულია საქართველოში ენერგორესურსების ცალკეულ სახეებზე მოთხოვნის საშუალოვადიანი პროგნოზირების გამარტივებული მათემატიკური მოდელები.
3. ენერგორესურსებზე მოთხოვნის, ენერგორესურსების წარმოების, ენერგორესურსების ექსპორტ-იმპორტის საშუალოვადიანი პროგნოზირების მათემატიკური მოდელების (ალგორითმის) საფუძველზე შესრულებულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსის (2011-2020წწ) პროგნოზი. დადგენილია ბალანსში ასახული პარამეტრების ზედა და ქვედა ზღვრები. საბოლოოდ შედგენილია საქართველოს საბაზისო, ოპტიმისტური და პესიმისტური პროგნოზული ბალანსები.
4. საქართველოში საკუთარ ენერგორესურსებზე მოთხოვნის დაკმაყოფილებაში ადგილობრივი რესურსების ხვედრითი წილი 35-36%-ის ფარგლებში მერყეობს და ეს ტენდენცია 2020 წლამდე შენარჩუნდება. აღნიშნულიდან გამომდინარე აუციებელია მომავალში გადამჭრელი ზომები იქნეს მიღებული ენერგეტიკული რესურსებით ელექტროენერჯის წარმოების გასაზრდელად და ამასთან ერთად უნდა შემუშავდეს კომპლექსური პროგრამა წარმოების ტექნოლოგიებში და საყოფაცხოვრებო მომსახურებაში იმპორტირებული ენერგორესურსების ელექტროენერჯით ჩანაცვლებაზე. ამ საქმეს უნდა მიეცეს გეგმაზომიერი ხასიათი.

აპრობაცია. სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი საკითხები მოხსენებების სახით გაშუქდა საერთაშორისო

სამეცნიერო კონფერენციებზე და თემატურ სემინარებზე.

საერთაშორისო კონფერენციები:

1. მსოფლიო ეკონომიკური კრიზისი და საქართველო, საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. „საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოება, როგორც ეკონომიკური კრიზისის შემცირების ერთ-ერთი ფაქტორი“. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 25 მარტი, 2011 წელი.
2. გლობალიზაცია და ეკონომიკურ სამართლებრივი პრობლემები საქართველოში, II საერთაშორისო კონფერენცია. „საქართველოში იმპორტირებული ნავთობპროდუქტების საშუალოვადიანი პროგნოზირების მეთოდები“. თბილისის უნივერსიტეტი, 25-26 ივნისი 2010 წელი.
3. 78-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. „საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის საშემოსავლო ნაწილის საშუალოვადიანი პროგნოზირების ფორმირების პრობლემები და მისი გადაწყვეტის გზები“. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ელექტროენერგეტიკის, ელექტრონიკის და ელექტრომექანიკის სექცია. I საპრიზო ადგილი. თბილისი 2010 წ.
4. 77-ე სამეცნიერო ტექნიკური კონფერენცია. „საბაზრო ეკონომიკის პირობებში საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის ფორმირების და პროგნოზირების პრობლემები“. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ელექტროენერგეტიკის, ელექტრონიკის და ელექტრომექანიკის სექცია. II საპრიზო ადგილი. თბილისი 2009 წ.

თემატური სემინარები:

I სემინარი: საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის ბალანსის წარმოებითი ნაწილის პროგნოზირება.

II სემინარი: საქართველოს ენერგეტიკული ბალანსის საშემოსავლო ნაწილის საშუალოვადიანი პროგნოზირება.

გამოქვეყნებული პუბლიკაციები

1. ჯაფარიძე დ. გაჩეჩილაძე ზ. გიორგიშვილი ნ. „საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოება, როგორც ეკონომიკური კრიზისის შემცირების ერთ-ერთი ფაქტორი.“ ჟურნალი “სოციალური ეკონომიკა”. 1(13) თბილისი, 2011 წ. გვ. 185 – 188.
2. გიორგიშვილი ნ. „საქართველოში იმპორტირებული ენერგეტიკული რესურსების საშუალოვადიანი პროგნოზირება“. ჟურნალი “სოციალური ეკონომიკა”. 5(11) თბილისი. 2010 წ. გვ. 112-118
3. ჯაფარიძე დ. გიორგიშვილი ნ. „საქართველოში იმპორტირებული ნავთობპროდუქტების საშუალოვადიანი პროგნოზის განსაზღვრის მეთოდები“. ჟურნალი “სოციალური ეკონომიკა”. 4(10)თბილისი. 2010წ გვ. 89-94.
4. ჯაფარიძე დ. გიორგიშვილი ნ. „საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირება“. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ენერჯია“. 3(51) თბილისი.2009 წ. გვ. 36-43.
5. ამყოლაძე გ. ლორთქიფანიძე ნ. კიკნაველიძე გ. ქობალია მ. „ენერჯო კომპანიების საქმიანობის ორგანიზაცია და მენეჯმენტი“. ნ. გიორგიშვილი, პარაგრაფი 4.1 „ენერჯოსისტემაში ენერჯისა და სიმძლავრის ბალანსები“. დამხმარე სახელმძღვანელო. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი 2009 წელი.