



შპს საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტი

მაცვალა ზარიძე

**საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალის ეფექტიანად
გამოყენების მიმართულებები**

ავტორეფერატი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:
ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი,
დემურ ჩომახიძე

თბილისი
2018

შესავალი

თემის აქტუალურობა.

ადგილობრივი ენერგეტიკული რესურსების ეფექტიანი გამოყენება, ენერგოეფექტიანი ტექნოლოგიების დანერგვა და ენერგოდამზოგავი ღონისძიებების პრაქტიკული რეალიზება ნებისმიერი ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების მამოძრავებელი ძალა და ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი ძირითადი წინაპირობაა. სწორედ შიდა ენერგორესურსების, აგრეთვე ენერგიის ეფექტიანად გამოყენების დონე და ენერგოეფექტიანობის ზრდის დინამიკის მაჩვენებლები განაპირობებს ქვეყანაში წარმოებული პროდუქციის კონკურენტუნარიანობას და ამ ქვეყნის ადგილსა და როლს მსოფლიო თანამეგობრობაში.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ენერგოეფექტიანობის გაუმჯობესება საქართველოსთვის, სადაც, ერთი მხრივ, ეკონომიკის უზრუნველსაყოფად და განსავითარებლად ხორციელდება დიდძალი ენერგეტიკული რესურსების იმპორტი, მეორე მხრივ კი ადგილობრივი სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების საბოლოო გამოყენების კოეფიციენტი 45%-საც არ აღემატება ანუ არსებული ენერგორესურსების ნახევარსაც კი ვერ ვიყენებთ.

საქართველოს ეკონომიკისათვის ელექტროენერგიით საიმედო და უსაფრთხო მომარაგების პრობლემა განსაკუთრებით პრიორიტეტულია. შესაბამისად, საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალის გამოყენების გაუმჯობესებას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს თანამედროვე ეკონომიკის მდგომარეობისათვის.

საქართველოს ენერგეტიკის დარგის შემდგომი განვითარებისათვის აუცილებელია ქვეყნის ჰიდროპოტენციალის, როგორც ენერგეტიკულად მნიშვნელოვანი რესურსის, სიღრმისეული შესწავლა და გამოყენების შესაძლებლობების დაზუსტება, ახალი ობიექტების ოპტიმალური განთავსებისა და პარამეტრების დადგენა, წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენების მასშტაბებისა და მიზანშეწონილობის გათვალისწინებით.

ქვეყნის ენერგეტიკული პოტენციალის ფორმირებაში განსაკუთრებულია ენერგოდაზოგვის როლი. ენერგიაშემცველების რაიონალურად გამოყენების მთავარი მიმართულებებია რესურსდამზოგავი ტექნოლოგიის გამოყენება, შრომის მაღალი ორგანიზაცია, დანაკარგების შემცირება. მათი რეალიზაცია

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოებისათვის. ამასთან, ჩვენი ქვეყნისათვის სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიის საჭიროება, რაც დრო გადის, სულ უფრო მატულობს.

კვლევის მიზნები და ამოცანები.

- საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ბუნებრივი ენერგეტიკული რესურსების (მილევადი და განახლებადი) პოტენციალის დაზუსტება და ანალიზი;
- საქართველოს დამოუკიდებლობის წლებში დარგის ტექნიკურ-ეკონომიკური განვითარების ტენდენციების გამოკვლევა და თავისებურებების დადგენა;
- ქვეყნის სათბობ-ენერგეტიკული სისტემის თანამედროვე მდგომარეობის შეფასება და ანალიზი;
- საბაზრო ეკონომიკის პირობებში საქართველოს ელექტრო და მთლიანად ენერგეტიკული ბალანსის ანალიზისა და კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენების საფუძველზე საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალის ამაღლების და მდგრადი ეკონომიკური განვითარებისათვის წინადადებების შემუშავება;
- ამ მიზნით, ენერგოდაზოგვის როლისა და მნიშვნელობის წინ წამოწევა ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საკითხში.

კვლევის მეთოდი და მეთოდოლოგია.

სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების კვლევის თეორიულ-მეთოდოლოგიურ საფუძველს წარმოადგენს: ადგილობრივი და საზღვარგარეთის ქვეყნების მეცნიერ-ეკონომისტთა გამოყენებითი ხასიათის გამოკვლევები, სამეცნიერო შრომები, ასევე თეორიები ეკონომიკურ, სტატისტიკურ, სოციალურ მეცნიერებაში.

კვლევის მეთოდოლოგიური საფუძველია ეკონომიკური ანალიზის, შედარების, შეპირისპირების, დაჯგუფების, მათემატიკური და სხვა ხერხები. ნაშრომის შესრულების პროცესში ფართოდ იქნა გამოყენებული კვლევის თანამედროვე, ექსპერტული მეთოდები. ნაშრომის მეთოდოლოგიური საფუძველია ეკონომიკის ძირითადი მეთოდი დაკვირვება, თეორია, ეკონომიკურ-მათემატიკური ანალიზი და ა.შ.

ლიტერატურაში მითითებული მასალის ღრმა კვლევის და ანალიზის შედეგს წარმოადგენს მოცემული სადისერტაციო ნაშრომი.

ქართველი მეცნიერების ნაშრომების და სახელმძღვანელოების თეორიული კვლევის საფუძველზე მოხდა საქართველოს ენერგეტიკული სექტორის შინაარსობრივი საკითხების შესწავლა. ნაშრომი თავს უყრის საქართველოს ენერგეტიკული სექტორის შესახებ სამეცნიერო კვლევების, თეორიების, ეკონომიკური ციკლების და მათი გაზომვის, ანალიზის და განზოგადების საშუალებებს. გამოყენებულია ინდუქციის, დედუქციის, შედარების, ანალიზისა და სინთეზის, ლოგიკისა და ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდები.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე.

- დასაბუთებულია ენერგეტიკის მზარდი როლი და მნიშვნელობა საქართველოს ეკონომიკის მდგრადი და უსაფრთხო განვითარებისათვის;
- გამოკვლევულ-განალიზებულია საქართველოს ბუნებრივი, ენერგეტიკული და რესურსული პოტენციალის ათვისების შესაძლებლობათა ხარისხი. ჩამოყალიბებულია განახლენადი ენერჯის, სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის, თანამედროვე ტექნოლოგიების უპირატესობები და პერსპექტივები ქვეყნის ახალი ეკონომიკის მშენებლობაში;
- შეფასებულია გარდამავალ პერიოდში საქართველოს ენერგეტიკული სექტორის მდგომარეობა;
- შესწავლილია ბოლო წლებში საქართველოს ელექტროენერგეტიკის განვითარების ტენდენციები და საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსი;
- ჩამოყალიბებულია განახლებადი ენერჯის, პირველ რიგში, წყლის ენერჯის გამოყენების პერსპექტივები;
- ჩამოყალიბებულია ავტორისეული მიგნება იმის თაობაზე, რომ საქართველოს ენერგეტიკულ კომპლექსს შეუძლია შეასრულოს ენერგორესურსების რეგიონალური დერეფნის ფუნქცია და მნიშვნელოვანი როლი ითამაშოს კავკასიის რეგიონის ენერგეტიკული ინტეგრაციის და მთლიანად ეკონომიკური განვითარების პროცესში;
- ეკონომიკურ მეცნიერებაში აქამდე არსებული აზრისგან განსხვავებით, დისერტაციაში ენერგეტიკული პოტენციალის ცნებაში შეყვანილია ქვეყანაში არსებული, მაგრამ გამოუყენებელი ენერგორესურსები. მათ შორისაა ჩვენს ტერიტორიაზე გამავალი ნავთობისა და გაზის მილსადენებისაგან კუთვნილი ენერგორესურსები, გარდამავალ პერიოდში დაკარგული და

შემდგომ აღდგენილი პოტენციალი, ენერგოეფექტიანობის საშუალო დონეზე დაბლი მაჩვენებლების მქონე საწარმოების რესურსები და ა.შ.;

- ელექტროენერჯის წარმოების მართვის სრულყოფისათვის გამოყენებულია მათემატიკური მოდელი. მოხდა მოცემული სტატისტიკური მონაცემების აგრეგირება არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის გამოყენებით, რის შედეგადაც მიღებულ იქნა ჰესებში საწარმოებელი საპროგნოზო ელექტროენერჯის მოცულობა 2020-2022 წლისათვის;
- მოცემულია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული პოტენციალის მდგრადი განვითარების ნაერთი ინდექსის გაანგარიშების ავტორისეული ფორმულა;
- შემოთავაზებულია რეკომენდაციები ენერგოეფექტიანობის ღონისძიებების აქტიური განხორციელებისთვის.

ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება.

კვლევის შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას საქართველოში ენერგეტიკული სტრატეგიისა და პოლიტიკის შემუშავების, აგრეთვე ენერგეტიკული უსაფრთხოების პროგრამის შედგენისა და საქართველოს ენერგოსექტორში გასატარებელი რეფორმების დაგეგმვის დროს. სასარგებლო იქნება ქვეყნის ენერგოუზრუნველყოფის საკითხებით დაინტერესებული ნებისმიერი პირისათვის, მეცნიერმუშაკებისა და დარგში დასაქმებული ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისათვის. ნაშრომის ძირითადი დებულებების გამოყენება შეიძლება სწავლების პროცესშიც.

პირველი თავი. “სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების, შესწავლისა და გაანალიზების თეორიული და მეთოდოლოგიური ასპექტები“ შედგება 3 პარაგრაფისგან: 1.1 საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული რესურსული პოტენციალი და მისი ფორმირების წყაროები; 1.2 სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების შესწავლის თეორიულ-მეთოდოლოგიური საფუძვლები; 1.3 საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული სისტემის ჩამოყალიბებისა და განვითარების თავისებურებანი საბაზრო ეკონომიკაზე გარდამავალ პერიოდში.

საქართველო სათბობ-ენერგეტიკული რესურსებით მეტ-ნაკლებად მდიდარი ქვეყანაა. იგი გარკვეული მოცულობით ფლობს ენერგო რესურსების თითქმის ყველა სახეს. საქართველოს გააჩნია ნახშირი,

ტორფი, ნავთობი, გაზი, ჰიდრორესურსები, თერმული წყალი, ქარის და მზის ენერჯია და სხვა. მათგან ყველაზე წონადი რესურსია ჰიდროენერჯია.

ჰიდროენერგეტიკული რესურსები, ანუ წყლის ენერჯია განეკუთვნება განახლებად ენერგორესურსებს. ფართობის ერთეულზე მოსული წყლის ენერჯიის მაჩვენებლით საქართველო ერთ-ერთ პირველ ადგილზეა მსოფლიოში, მაგრამ მისი გამოყენების დონით საგრძნობლად ჩამორჩება საზღვარგარეთის განვითარებულ ქვეყნებს. საქართველოში ათვისებულია ჰიდროენერგორესურსების მხოლოდ 9-10%, ეს მაშინ, როცა ანალოგიური მაჩვენებელი საფრანგეთში შეადგენს 90%-ს, იაპონიაში - 64%, გერმანიაში - 76% და ა.შ.

საქართველოს ტერიტორიაზე დღესდღეობით ოფიციალურად აღრიცხულია ნავთობის ჩვიდმეტი და გაზის სამი საბადო.

მიუხედავად ქართული ნავთობის არც ისე დიდი პოტენციალისა, ჩვენი ქვეყანა საკმაოდ მაღალი სტრატეგიული მნიშვნელობისაა საერთაშორისო ნავთობსადენების თვალსაზრისით. საქართველოში ნავთობის ტრანსპორტირება ორი ნავთობსადენით - ბაქო-თბილის-ჯეიჰანის ნავთობსადენით (BTC) და დასავლეთ მარშრუტის საექსპორტო მილსადენით (WREP) ხორციელდება.

კვლევის პროცესში ეკონომიკური ლიტერატურის და სამეცნიერო შრომების ანალიზმა დაგვანახა, რომ ნავთობის აღნაშენი რესურსი არასათანადოდ არის შეფასებული. არსად არის გამოთქმული აზრი იმის შესახებ, რომ მილსადენებიდან მიღებული მარაგი მიჩნეულ უნდა იქნეს ქვეყნის ენერგეტიკულ რესურსად.

ჩვენი აზრით, საქართველოში გამავალი ნავთობსადენებიდან და გაზსადენიდან მიღებული რესურსული მარაგები შეტანილ უნდა იქნას ქვეყნის სათბობ-ენერგეტიკულ პოტენციალში, რაც თავის მხრივ რამდენადმე გაზრდის ეკონომიკური უსაფრთხოების დონეს.

მზის ენერჯია - საქართველოში საკმაოდ პერსპექტიულია მზის ენერჯიის გამოყენება. ქვეყნის უმეტეს რაიონებში მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა საკმაოდ დიდია და იგი 200-250 დღეს შეადგენს, რაც დღის ხანგრძლივობის მიხედვით, დაახლოებით 1900-2000 საათია წელიწადში. ზაფხულში მზის ნათების მრავალწლიური საშუალო პერიოდი თვეში 225-300 საათია, ხოლო ზამთარში - 60-75 სთ.

ქარის ენერჯია - საქართველოს გააჩნია ქარის ენერჯიის მნიშვნელოვანი პოტენციალი, რომლის მეშვეობით ელექტროენერჯიის საშუალო წლიური გამომუშავება საორიენტაციოდ 4 მლრდ. კვტ.სთ-ით, ხოლო დადგმული სიმძლავრე 1500 მგვტ-ით არის შეფასებული. ქარის

ენერგეტიკული ბუნებრივი პოტენციალის მიხედვით საქართველოს ტერიტორია დარაიონებულია მაღალ, საშუალო და დაბალ სიჩქარიან ზონებად, სადაც ქარის სიჩქარე წელიწადში 2,5 მ/წმ-დან 9,0 მ/წმ-მდე მერყეობს, სამუშაო დროის ხანგრძლივობა წელიწადში 4000-5000 სთ შეადგენს. შერჩეულია ქარის ელექტროსადგურების განთავსების საუკეთესო ადგილები, რომლებიც საქართველოს თითქმის მთელ ტერიტორიას მოიცავს.

ენერგეტიკის სამინისტრომ „საქართველოს ენერგეტიკული განვითარების ფონდთან“ ერთად ახალი 20 მგვტ. ქარის სადგურების მშენებლობა დაიწყო, რაც ენერგოსისტემას დამატებით 300 მგვტ. განვითარების პერსპექტივას მისცემს. გორის მიმდებარედ უკვე დაიდგა ქარის სიმძლავრის გამზომველი აპარატურა. ქარის ელექტროსადგური „ქართლი“ პირველი საპილოტე პროექტია, რომელიც სახელმწიფო სახსრებით საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების ფონდის მიერ იქნა დაფინანსებული და საინვესტიციოს ღირებულებამ 31,23 მლნ აშშ დოლარი შეადგინა.

გეოთერმული ენერგია - საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური შესწავლის თანახმად გეოთერმული წყლების პროგნოზული მარაგები 200÷250 მლნ. მ³-ს აღწევს წელიწადში. დღეისათვის გეოთერმული რესურსების წილი საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკულ კომპლექსში შეადგენს მხოლოდ 1,5%, მაგრამ გეოთერმული წყლების კომპლექსურად გამოყენების შემთხვევაში შესაძლებელია ეს მაჩვენებელი 2018 წლისათვის გაიზარდოს 3,6%-მდე, ხოლო პერსპექტიული - 2020 წლისათვის - 5,6%-მდე. აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ თერმული წყალი 100%-ით გამოიყენება დღეისათვის მხოლოდ თბილისის საბადოზე.

სამომავლო პერსპექტივებისა და პროგნოზების განსაზღვრამდე მნიშვნელოვანია გაანალიზებულ იქნეს განვითარების თავისებურებანი, რომლითაც ხასიათდებოდა საქართველოს ენერგოსისტემა საბაზრო ეკონომიკაზე გარდამავალ პერიოდში.

XX საუკუნის ოციანი წლებიდან საქართველოში დაიწყო ჰიდროელექტროსადგურების ფართო მშენებლობა.

თუ 1960 წლიდან საქართველოს ელექტროენერგეტიკა, ძირითადად, ჰიდროელექტროსადგურების ათვისების ხარჯზე ვითარდებოდა, მომდევნო წლებში სურათი შეიცვალა - ენერგოსისტემაში წამყვანი ადგილი დაიკავა თბოელექტროსადგურებმა. ეს მოხდა 1965 წელს. ამ დროს მათზე მოდიოდა დადგმული სიმძლავრის 50,9% და

ელექტროენერჯის გამომუშავების 53,8%. 1970 წელს პირველად საქართველოს ისტორიაში ელექტრობალანსი დადებითი იყო და მოხდა ელექტროენერჯის ექსპორტი.

კვლევამ აჩვენა თუ რამდენად სერიოზული რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ძვრები მოხდა საქართველოს ელექტროენერჯეტიკის განვითარებაში საბჭოთა ხელისუფლების არსებობის მანძილზე. აღნიშნულ პერიოდში ელექტროსადგურების სიმძლავრეები 4,6-ჯერ, ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავება კი 3,8-ჯერ გაიზარდა.

საქართველოს ენერჯეტიკის არასაკმარისი განვითარება ცხადია, ნეგატიურად აისახა მოსახლეობის სოციალურ მდგომარეობაზე. სტატისტიკური მონაცემები ადასტურებს, რომ XX-XXI საუკუნეთა მიჯნაზე ცხოვრების დონის მაჩვენებლები საქართველოში გაცილებით უარესი იყო, ვიდრე ენერჯეტიკულად შედარებით უკეთ უზრუნველყოფილ პოსტსაბჭოთა რესპუბლიკაში.

საქართველოში, გარდა იმისა, რომ შეეყოვნა ახალი ელექტროსადგურების ამოქმედება, იმავე წლებში გაუარესდა არსებულ სიმძლავრეთა გამოყენების დონეც. შემცირდა დადგმული საშუალოწლიური სიმძლავრის გამოყენების საათების რაოდენობა.

2003 წლისათვის საქართველოს ენერჯეტიკული სექტორი საკმაოდ მძიმე მდგომარეობაში იმყოფებოდა და ხასიათდებოდა შემდეგი თავისებურებებით: ქვეყანა განიცდიდა ელექტროენერჯის დეფიციტს, მოუქნელი იყო ელექტროენერჯის ამოღების სისტემა, ხშირი იყო ავარიები ენერგოგენერაციის ობიექტებზე და ელექტროენერჯის შემოტანა მეზობელი ქვეყნიდან ხორციელდებოდა, აღნიშნული ფაქტი კი თავის მხრივ ენერგოსექტორში არსებულ კორუფციასთან ერთად კიდევ უფრო ზრდიდა ქვეყნის საგარეო თუ საშინაო ვალებს.

2003 წლის რეფორმატორულმა მოვლენებმა რადიკალურად შეცვალა ქვეყნის განვითარების პრიორიტეტები, ტემპები და მასშტაბები. ამავე პერიოდიდან იწყება ქვეყნის ენერგოსექტორის აქტიური რეაბილიტაცია.

ენერჯეტიკის დარგის კრიზისიდან გამოყვანის მიზნით გატარდა ქმედითი ღონისძიებები. აქტიურად დაიწყო მოსახლეობის კომუნალური გამრიცხველიანება, შემცირდა მაღალი ძაბვის გადამცემ ხაზებში ელექტროენერჯის ტექნიკური დანაკარგების დონე. 2007 წელს საქართველომ უკანასკნელ ათწლეულში პირველად შეძლო ჰქონოდა დადებითი ელექტრობალანსი.

მიერე თავი. „საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის თანამედროვე მდგომარეობა“ წარმოდგენილია 3 პარაგრაფით: 2.1 სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის განვითარების შეფასება 2005-2015 წლებში; 2.2 საქართველოს ელექტრობალანსი; 2.3 საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსი.

ბოლო წლების მანძილზე საქართველოს ენერგეტიკულ სექტორში აქტიურად მიმდინარეობს რეფორმები და რესტრუქტურისაციის პროცესები. ენერგეტიკა გახდა სახელმწიფო პოლიტიკის პრიორიტეტი. 2015 წელს ჩამოყალიბდა ენერგეტიკის განვითარების სახელმწიფო პოლიტიკა, რომლის საფუძველზეც შეიქმნა სამთავრობო სამოქმედო პროგრამა.

ჰესების მიერ ელექტროენერჯის წარმოების ზრდასთან ერთად, თანდათანობით შემცირდა ქვეყნის დამოკიდებულება იმპორტსა და თბოგენერაციაზე. 2017 წლის განმავლობაში ჰესების მიერ გენერირებული ენერჯის მოცულობამ 9210,4 მლნ კვტ.სთ-ს მიაღწია. აღნიშნული ცვლილებები განპირობებულია, როგორც ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილებით, ასევე არსებული ჰესების რეაბილიტაციით.

2005-2015 წლებში ექსპორტის მოცულობა ყოველწლიურად იზრდებოდა. 2011-2013 წლებში გაზრდილი შიდა მოხმარების გამო, ელექტროენერჯის ექსპორტის მოცულობა შემცირდა, და 2013 წლის განმავლობაში განხორციელებულმა ექსპორტმა სულ 0.45 მილიარდი კვტსთ შეადგინა, რაც 2012 წლის შესაბამისი მაჩვენებლის 15%-იან კლებას წარმოადგენს.

გაზის სექტორის განვითარების თვალსაზრისით, 2005-2015 წლების განმავლობაში საქართველოში აქტიურად მიმდინარეობდა ქვეყნის შიდა მაგისტრალური გაზსადენების სარეაბილიტაციო-სამშენებლო სამუშაოები. საქართველოში დღეისათვის გაზის მოპოვებითი სამუშაოები მცირე რაოდენობით ხორციელდება. 2009-2013 წლებში გაზის წლიური მოპოვება, საშუალოდ 16.5 მლნ. კუბ.მ იყო. სულ საქართველოში მოპოვებულია 2.8 მლრდ. კუბ.მ. გაზი, საიდანაც თავისუფალი გაზის რაოდენობა 552.8 მლნ. კუბ.მ-ს შეადგენს.

საქართველოში ნახშირის მოპოვებელი ერთადერთი კომპანიაა „საქნახშირი“. კომპანია ახორციელებს ისეთ ოპერაციებს როგორცაა ნახშირის მოპოვება, ნახშირის ტრანსპორტირება და ნახშირის გამდიდრება, და ასევე ელექტროენერჯის გენერაცია. ნახშირის გარანტირებული სტაბილური ხარისხის შესანარჩუნებლად, 2009 წელს საქნახშირმა ააშენა ნახშირის გადამამუშავებელი და

გამამდიდრებელი ქარხანა თანამედროვე აღჭურვილობით. 2015 წელს ამოქმედდა 13 მვტ-იანი ნახშირზე მომუშავე ელექტროსადგური. ამჟამად ნახშირის ყოველწლიური გაამოშვებ დაახლოებით 350,000 ტონაა.

საქართველოს ენერგეტიკულ სექტორში პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების მზარდი ტენდენცია იკვეთება 2007 წლიდან, როდესაც ინვესტიციების მოცულობამ 362 მილიონ ლარს გადააჭარბა, ხოლო 2009 წელს ეს მაჩვენებელი მკვეთრად დაეცა.

საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის 2000-2017 წლების განვითარების შეფასების შედეგად ნათელი გახდა, რომ ქვეყანას გააჩნია საკმარისი ენერგეტიკული პოტენციალი ეკონომიკური განვითარებისათვის. აღნიშნული პოტენციალის არასათანადოდ გამოყენების გამო საქართველო ძლიერად არის დამოკიდებული იმპორტირებულ ენერგიაზე, რაც არასახარბიელო მდგომარეობაა.

სტატისტიკურ მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ საქართველოს ელექტროენერგეტიკაში პოზიტიური ძვრები სახეზეა 2005 წლის შემდგომ პერიოდში. ამ დროიდან მოყოლებული ელექტროენერჯის წარმოება ყოველწლიურად მატულობს და 2009 წელს მან 8278 მლნ.კვტ.სთ-ს მიაღწია. 2005 წელთან შედარებით ეს ზრდა 15,9%-ს შეადგენს, შესაბამისად, შემცირდა იმპორტის მოცულობა 5,5-ჯერ და გაიზარდა ექსპორტი 6,2-ჯერ, თუ 2005 წელს ელექტროენერჯის საერთო მოხმარებაში იმპორტის წილი 16,7%-ს შეადგენდა, 2009 წელს ეს მაჩვენებელი 3,3%-მდე, ანუ 5-ჯერ და მეტად შემცირდა. ეკონომიკის განვითარების თანამედროვე პირობებში ელექტროენერჯის ბალანსში უკვე სიჭარბეა. აღნიშნული ტენდენცია 2007 წლიდან დაფიქსირდა და მან 2009 წელს თითქმის 500 მლნ.კვტ.სთ-ს მიაღწია. ამ პროცესში თავისი დადებითი როლი შეასრულა ელექტროენერჯის მომჭირნე და რაციონალურმა გამოყენებამ. ამ ფაქტორის გავლენით 2005-2009 წლებში ქვეყანაში ელექტროენერჯის მოხმარება 7,1%-ით შემცირდა. შემდგომ პერიოდში ელექტროენერჯის წარმოების რეკორდული დონე პირველად აღინიშნა 2010-2011 წლებში - თითქმის 10 მლრდ კვტ.სთ. 2010 წელს საქართველოში წარმოებულ იქნა 9919 მლნ.კვტ.სთ ელექტროენერგია, რაც მოხმარებასთან შედარებით 1477 მლნ.კვტ.სთ-ით მეტია.

2015 წლის იანვარში, ქვეყანაში ელექტროენერჯის წარმოება ჩამოუვარდება (166 მლნ.კვტ.სთ) მოხმარებას. ამ პერიოდში უარყოფითი ენერგობალანსის დასაფარად მოხდა ელექტროენერჯის იმპორტი რუსეთიდან (114.8 მლნ. კვტ.სთ) და აზერბაიჯანიდან (51.2 მლნ.კვტ.სთ).

ჩვენი აზრით, მომავალში საქართველოს ეკონომიკის დაჩქარებული განვითარების ინტერესები მოითხოვს ელექტროენერგეტიკული ბალანსის შემდგომი სრულყოფა მოხდეს უპირატესად ადგილობრივი რესურსების გაზრდის გზით. ელექტრობალანსის სრულყოფის თვალსაზრისით დიდი როლი უნდა შეასრულოს ენერგოეფექტიანობის ამაღლებამ. დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს ენერჯის განახლებადი წყაროების განვითარებას იმ ვარაუდით, რომ მომავალში, საჭირო მასშტაბებით განვითარების პირობებში, მან მნიშვნელოვანი ადგილი დაიჭიროს საქართველოს ენერგეტიკულ ბალანსში.

ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის ზრდა ქვეყნის ეკონომიკურ ზრდასთან არის დაკავშირებული, რომლის დასაკმაყოფილებლადაც საქართველოში ან ახალი გენერაციის ობიექტები უნდა ამენდეს ან ელექტროენერჯის იმპორტი უნდა გაიზარდოს.

პერსპექტივისათვის ჩვენს ქვეყანაში ელექტროენერგეტიკის განვითარების ძირითადი ამოცანაა, რაც შეიძლება მოკლე დროში დამლუელი იქნეს ელექტრიფიკაციის მაჩვენებლების დონით ჩამორჩენა და მიღწეულ იქნეს ეკონომიკის განვითარებასთან შედარებით ენერგეტიკული ბაზის წინგამსწრები ტემპით განვითარება.

კვლევის შედეგად გამოიკვეთა, რომ საქართველოს ელექტროენერგეტიკული რესურსების საკმაოდ მაღალი გამოყენებული პოტენციალი გააჩნია. ქვეყანა ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის 70%-ს იკმაყოფილებს ადგილობრივი წარმოებით, ხოლო 30%-ის იმპორტს ახორციელებს მეზობელი ქვეყნებიდან, მაშინ, როცა ჰიდრორესურსების დიდი ნაწილის აუთვისებელ მდგომარეობაშია.

ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოებისა და ელექტროენერგეტიკული ბალანსის სტაბილურობისათვის საჭიროა, გატარდეს ქმედითი ღონისძიებები რათა, მაქსიმალურად ეფექტიანად იქნეს გამოყენებული საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული პოტენციალი.

საქართველოში ენერგეტიკული რესურსების წარმოება 2004-2016 წლებში გაიზარდა 41,3%-ით, ხოლო შიდა მიწოდება და საბოლოო მოხმარება - 85,1%-ით. ამასთან, 9,5 პროცენტული პუნქტით შემცირდა სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების საერთო მიწოდებაში ადგილობრივი რესურსების წილი (40,1%-დან 30,6%-მდე). ადგილობრივი წარმოება 2013-2016 წლებში შემცირდა ქვანახშირის, ნედლი ნავთობის, ბიოსაწვავის და ნარჩენების მიხედვით, ხოლო გაიზარდა ბუნებრივი გაზის, ჰიდროენერჯის, გეოთერმული, მზის და ა.შ. ენერჯის მიხედვით.

მნიშვნელოვნად გაიზარდა როგორც იმპორტის (81,4%-ით), ისე ექსპორტის (44,2%-ით) რაოდენობა. 2014 წელს იმპორტის წილმა 72,1% შეადგინა ენერგორესურსების მთლიან შიდა მიწოდებაში. საქართველოდან ძირითადად ხორციელდება ჰიდროენერჯის ექსპორტი გაზაფხული-ზაფხულის პერიოდში. დიდი რაოდენობით იმპორტი ხდება საქართველოში ბუნებრივი გაზისა და ნავთობპროდუქტების სახით. მათი სიდიდე ფაქტობრივად ქვეყნის მთლიან მოხმარებას უტოლდება. 2014 წელს მათ შემოტანაზე დაიხარჯა 1276,4 ათ. აშშ დოლარი.

როგორც კვლევისას გამოიკვეთა, მნიშვნელოვანი ცვლილება განიცადა ენერგორესურსების მოხმარების სტრუქტურამ. თითქმის ყველა სახის ენერგიაშემცველზე ქვეყნის მოთხოვნილება ძირითადად იმპორტით კმაყოფილდება, თუმცა ეს არ ეხება ელექტროენერჯიას. პირიქით, ელექტროენერჯის მოხმარება საყოფაცხოვრებო და კომუნალურ სექტორში ხელსაყრელი საშუალებაა საოჯახო ენერგეტიკული კალათის დასაბალანსებლად. საქართველოს ელექტროენერგეტიკული ბალანსი ბოლო პერიოდში უდევციტაა. საქართველოს ელექტროენერჯის გარკვეული ნაწილი ექსპორტზეც გააქვს.

მესამე თავი. „სათბობ-ენერგეტიკული პოტენციალის ამაღლების მიმართულებები“ შედგება 4 პარაგრაფისგან: 3.1 ენერგეტიკული უსაფრთხოების ძირითადი მიმართულებები და პრიორიტეტები; 3.2 სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების ეფექტიანობის ამაღლების მიმართულებები; 3.3 ჰიდროელექტროსადგურებში ელექტროენერჯის წარმოების მოცულობის განსაზღვრის მათემატიკური მოდელი; 3.4 ენერგოდაზოგვა - ენერგეტიკული პოტენციალის გაუმჯობესების აუცილებელი პირობა.

სახელმწიფოს ეკონომიკური უსაფრთხოების უზრუნველყოფა თავისთავად გულისხმობს ენერგეტიკული უსაფრთხოების მიღწევას, ქვეყნის საკუთარი ენერგორესურსების გონივრულ ათვისებასა და ამ რესურსების გამოყენების ეფექტიანობის ამაღლებას. ენერგეტიკული უსაფრთხოება ხელს უწყობდეს სახელმწიფოს ეკონომიკური და ეროვნული ინტერესების რეალიზაციას, აგრეთვე ეკონომიკის, როგორც საბაზრო, ასევე სახელმწიფო რეგულირების ინსტრუმენტების ეფექტიანად გამოყენებას, საბაზრო კონკურენტული მექანიზმის დამკვიდრებას.

ჩვენი აზრით, ენერგეტიკული უსაფრთხოებისთვის საქართველო, ისევე როგორც გარდამავალი ეკონომიკის სხვა ქვეყნები, საჭიროებს იაფ

ენერგეტიკულ რესურსებს მზარდი მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, რაც შეიძლება უზრუნველყოფილ იყოს იმპორტულ სათბობზე დამოკიდებულების შემცირებით, ახალი, ენერგიადამზოგავი და განახლებადი რესურსების ათვისებაზე დაფუძნებული ტექნოლოგიების გამოყენებით, სექტორის სტრუქტურის შემდგომი მოდერნიზაციით, ბაზრის ლიბერალიზაციითა და რეგიონალურ სტრუქტურებში ინტეგრაციით.

ქვეყანაში ენერგეტიკულ უსაფრთხოების მიღწევისათვის მეტად აქტუალურია ჰიდროელექტროსადგურებში წყლის მარაგის შექმნა და მისი ხარჯვის რეჟიმზე სისტემური კონტროლის დაწესება. ასევე უნდა გატარდეს ღონისძიებები პირველადი სათბობი მარაგის შესაქმნელად. ეს სამუშაო უნდა წარიმართოს ორი მიმართულებით: პირველი, თბოელექტროსადგურებში შეიქმნას თხევადი სათბობის სარეზერვო მარაგი, ხოლო ბუნებრივი გაზის მილსადენებში აკუმულირებულ იქნეს გაზის გარკვეული ნაწილი, საჭიროების შემთხვევაში სასიცოცხლო ობიექტების უზრუნველსაყოფად.

კვლევის პროცესმა გვიჩვენა, თუ რამდენად აუცილებელია ამოქმედდეს ეკონომიკურად და ეკოლოგიურად დასაბუთებული ახალი თბო და ჰიდროსიმძლავრეები. თბოსიმძლავრებთან ერთად, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ახალი ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა, რომელიც უზრუნველყოფს ქვეყანას იაფი ელექტროენერგიით. ეს შეეხება როგორც მსხვილი და საშუალო ზომის სადგურებს, ისე მცირე ზომის ჰიდროელექტროსადგურებს.

მცირე ჰესებზე გამომუშავებულმა ელექტროენერგიამ შეიძლება დააკმაყოფილოს ამ რაიონების სასიცოცხლო მნიშვნელობის ისეთი ობიექტების მოთხოვნილება, როგორებიცაა: საავადმყოფოები, პურის საცხობები, წყალსადენები, ტრანსპორტის ობიექტები, სკოლები და სხვ. მცირე ჰესები გაცილებით იაფად შეიძლება მოეწყოს არსებულ საირგაციო სისტემებზე. ასეთი წყალსაცავები და არხები განსაკუთრებით ბევრია კახეთში. საქართველოში მცირე ჰესების მშენებლობა უნდა განხორციელდეს გეგმაზომიერად და სათანადო პროექტებით, დაცული უნდა იყოს ეკოლოგიური და სხვა ტექნიკური მოთხოვნები. თითოეული ასეთი ჰესის მშენებლობას დასჭირდება 2-3 წელი და იგი ფასდაუდებელი წვლილი იქნება ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფის საქმეში. ჰიდროელექტროსადგურებში გამომუშავებული ჭარბი სეზონური და პიკური ელექტროენერგია საქართველოს ყოველთვის შეედლება მისთვის ხელსაყრელ ფასებში მიჰყიდოს მეზობელ სახელმწიფოებს.

კვლევის პროცესში გამოიკვეთა შემდეგი ძირითადი გამოწვევები, რომლის წინაშეც ამჟამად საქართველოს ჰიდროენერგეტიკა დგას: საქართველოს ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის დაზუსტება; სეზონური რეგულირების წყალსაცავიანი ჰესების მშენებლობა, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი გახდება ზამთარში დეფიციტური ელექტროენერჯის გამომუშავების გაზრდა; შეძლებისდაგვარად, ჰიდროაკუმულირებული ელექტროსადგურების კომპლექსების მოწყობა; ადგილობრივი ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ეკონომიკურად ეფექტიანი ნაწილის სრულმასშტაბიანი ათვისება.

საქართველოს ეკონომიკური და ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, პრიორიტეტული მნიშვნელობა აქვს ნავთობმოპოვების ზრდას და განმომარაგების გაუმჯობესებას. ნავთობმოპოვების აღმავლობა საქართველოში მთლიანად დაკავშირებულია ნავთობის ახალი მარაგების შემდგომ გამოვლენასთან. ამასთან, უნდა გაუმჯობესდეს მისი მოპოვების ტექნოლოგია იმ ვარაუდით, რომ საბოლოოდ ამაღლდეს ნავთობის გამოსავალი, დაინერგოს ახალი მეთოდები, მათ შორის ძველ, მცირედებეტიან სარეწებში ნავთობის ფენაზე თერმული ზემოქმედებისათვის. ახალი საბადოების აღმოჩენა, როგორც ცნობილია, წარმოადგენს ნავთობის მარაგის კვლავწარმოების ძირითად ბერკეტს.

ნავთობმოპოვება ენერგეტიკის ერთ-ერთი ყველაზე კაპიტალტევადი დარგია და მაქსიმალურად უნდა ვეცადოთ არსებული სახსრების რაციონალურად გამოყენებას, დარგში წარმოების ეკონომიკური ეფექტიანობის მაჩვენებლების გაუმჯობესებას. ჭაბურღილების ბურღვის სიღრმის გადიდებასა და პირობების გართულებასთან დაკავშირებით, აუცილებელია საბურღ საწარმოთა ტექნიკური გადაიარაღება და ჭაბურღილების მშენებლობაში პროგრესული ინდუსტრიული მეთოდების დანერგვა.

საჭიროა გაგრძელდეს სამუშაოები საქართველოში სამრეწველო მნიშვნელობის ბუნებრივი გაზის საბადოთა აღმოჩენისათვის. ამ მხრივ სამუშაოთა გაძლიერების საფუძველზე, შესაძლებელია აღნიშნული ამოცანის დადებითად გადაწყვეტა.

ნავთობის მრეწველობიდან უფრო მეტი ეკონომიკური ეფექტის მიღება შესაძლებელია, თუ მოხდება არა ნედლი ნავთობის, არამედ ნავთობის გადამუშავების შედეგად მიღებული პროდუქციის რეალიზება. შეიძლება ითქვას, რომ დათვლილი პოტენციური რესურსებიდან გამომდინარე, საქართველოში თანამედროვე ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებით შესაძლებელი დაახლოებით მილიარდი

ტონა ნავთობის მოპოვება, რომლის ღირებულება რამდენიმე ასეულობით მილიარდ დოლარს შეადგენს. ამასთანავე, აუცილებელი იქნება ნავთობგადამამუშავებელი და მცირეტონაჟიანი ნავთობქიმიური მრეწველობის განვითარება, რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის ქვეყნის ეკონომიკურ პოტენციალს, და, შესაბამისად, ერთიორად გაიზრდება ნავთობისა და გაზის მრეწველობიდან მიღებული შემოსავლები. ეს ძლიერ იმპულსს მისცემს ქვეყნის შემდგომ სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებასა და მისი დამოუკიდებლობის განმტკიცებას.

ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გაზის სახელმწიფო რეზერვების შექმნას. მიღებულია, რომ ქვეყანას ასეთი რეზერვი წლიური მოთხოვნილების დაახლოებით 20-30%-ის მოცულობით უნდა გააჩნდეს. გაზის შენახვის ყველაზე რენტაბელურ და პოპულარულ საშუალებას კი წარმოადგენს მიწისქვეშა გაზსაცავის შექმნა ნავთობისა და გაზის გამომუშავებულ საბადოებში. მიწისქვეშა გაზსაცავის მშენებლობის საკითხი, ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის აუცილებლობიდან გამომდინარე განსაკუთრებით აქტუალურია.

უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მიმართულებით მუშაობა უკვე დაწყებულია. საქართველოში პირველი გაზსაცავის მშენებლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პროექტი დასრულებულია.

გაზის მიწისქვეშა საცავის პროექტის სამშენებლო სამუშაოების დაწყება 2018 წლის დასაწყისში, დასრულება კი 2020 წლისთვის იგეგმება, ანუ იმ პერიოდისთვის, როდესაც საქართველოს მიერ შაჰდენიზის (სამხრეთ კავკასიის, ან ბაქო-თბილისი-ერზრუმის) გაზსადენიდან მისაღები გაზის მოცულობების ზრდას ელოდებიან. გაზსაცავის მშენებლობის დასრულების შემდეგ მასში 210-280 მილიონი კუბური მეტრი ბუნებრივი გაზის შენახვა იქნება შესაძლებელი, რაც დღევანდელი მთლიანი წლიური მოხმარების დაახლოებით 15%-ს შეადგენს.

საქართველოში ნახშირის წარმოების განვითარების სამუშაოები მიმართულებით უნდა გაიშალოს. კერძოდ, თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით დაიწყოს ნახშირის საბადოების კომპლექსურად ათვისება, თანდათანობით მომზადდეს ეროვნული მეურნეობის დარგები ნახშირის გამოყენებისათვის და ნახშირის ბრიკეტების წარმოების გადიდებით შეიქმნას რეალური რესურსები. ამ დარგის განვითარებისათვის ზრუნვა ერთ-ერთი საიმედო გზაა ქვეყნის გარე მიწოდებისაგან დამოუკიდებელი ენერგეტიკული ბაზის შესაქმნელად და ენერგეტიკული უსაფრთხოების მისაღწევად.

ენერგეტიკული უსაფრთხოების ამაღლებაში პრიორიტეტული როლი ეკუთვნის ადგილობრივ რესურსებს. კერძოდ, დიდი სიკეთე შეიძლება მივიღოთ ეკონომიკაში ენერჯის ადგილობრივი არატრადიციული სახეების გამოყენების გაფართოებით. საქართველოს კი ამის გამოყენების საუკეთესო პირობები აქვს.

მათემატიკური მეთოდები და მოდელები იძლევა ამოცანათა მრავალვარიანტული გადაწყვეტის საშუალებას, საიდანაც არჩეული კრიტერიუმის საფუძველზე შესაძლებელი ხდება საუკეთესო ვარიანტის პოვნა. ასეთი მოდელების დამუშავების საშუალებას იძლევა გამოყენებითი მათემატიკის ისეთი დარგები, როგორცაა: მათემატიკური პროგრამირება, თამაშების თეორია, სტატისტიკურ გადაწყვეტილებათა თეორია, გრაფების თეორია, ქსელური ანალიზი და სხვა.

სადისერტაციო ნაშრომში კვლევის საგანს წარმოადგენს ელექტროენერჯის წარმოებაზე მოქმედი პარამეტრების განსაზღვრა და მათი რიცხობრივი სიდიდეების დადგენა.

პროდუქციაზე მოთხოვნის განსაზღვრის წინაპირობას წარმოადგენს მათემატიკური მოდელი. მისი პროგნოზირებისათვის საჭიროა პირველ რიგში განისაზღვროს ფაქტორთა ის ჯგუფი, რომლებიც ყველაზე მეტად ახასიათებენ ძირითად მხარეებს, მის არსს, რაოდენობრივ და ხარისხობრივ სიდიდეს.

ელექტროენერჯის წარმოების მათემატიკური მოდელირებისა და ანალიზის დროს საჭიროა ამორჩეული ფაქტორების მოქმედების ხარისხის გამოვლენა.

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნის პროგნოზირების განსაზღვრის ყველაზე კარგი მეთოდია მრავალფაქტორული ანალიზი, რომელიც ხორციელდება კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის საფუძველზე. ამ დროს მოთხოვნის მოდელი წარმოადგენს ფუნქციას, რომელშიც დამოკიდებული ცვლადი (ფუნქცია) არის მოთხოვნა, ხოლო დამოუკიდებელი ცვლადები (არგუმენტი) – მასზე მოქმედი ყველა ფაქტორი, რომელიც ზოგადი სახით ასე გამოისახება:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$
 სადაც n არჩეული ფაქტორების რაოდენობაა.

მას შემდეგ, როცა განსაზღვრულია საძებნი პარამეტრის და მასზე მოქმედ თითოეულ ფაქტორს შორის მათემატიკური დამოკიდებულების ფუნქციები, საჭიროა განისაზღვროს ამ ფუნქციათა რიცხვითი პარამეტრები. აქ ჩვენ გამოვიყენებთ ისეთ ნაცად ხერხს, როგორცაა უმცირეს კვადრატთა მეთოდი.

მიღებულ გაანგარიშებათა შედეგად და მოდელის რეალურ ინფორმაციაზე შემოწმებით შეგვიძლია განვსაზღვროთ მისი საბოლოო სახე. აღნიშნული მოდელით მიღებული შედეგები წარმოადგენს საწყის ინფორმაციას წარმოების ოპტიმალური მოცულობის განსაზღვრისათვის. ნაშრომში (პირველად) გამოვიყენებულა მათემატიკის შედარებით ახალ მიმართულება - არამკაფიო სიმრავლეების თეორია. ჩვენი აზრით, მოცემული სტატისტიკური მონაცემების აგრეგირება არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის გამოყენებით ეფექტიან შედეგს მოგვცატანს.

დევაზიკაციის გზით მივიღეთ, რომ ჰიდროელექტროსადგურებში ელექტროენერჯის წარმოება მოსალოდნელია შემდეგი სიდიდეებით (კვტ.სთ):

2020	2021	2022
$\tilde{y} \ 13.9E+10$	$1.47E+10$	$16.8E+10$

მათემატიკური მოდელის აგებისა და გადაწყვეტის შემდეგ ჩატარდა მიღებული შედეგების ეკონომიკური ანალიზი, რათა მოხდეს დარგში არსებული რეზერვების გამოაშკარავება.

საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოების ათწლიან პროგნოზს აკეთებს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემაც“, რომელიც მოცემულია ოფიციალურ დოკუმენტში „საქართველოს გადამცემი ქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა 2018-2028“. აღნიშნული საპროგნოზო გეგმა საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემაში მომზადდა 2017 წელს.

კვლევის შედეგად, ჩვენს მიერ მიღებული საპროგნოზო შედეგები საკმაოდ გაბედულად შეიძლება ჩაითვალოს, იქედან გამომდინარე, რომ 2026-2027 წლამდე არ იგეგმება დამატებითი სიძლავრეების ამოქმედება და ახალი ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაცია, რაც ცალსახად გაზრდიდა ჰესებში ელექტროენერჯის საპროგნოზო წარმოების მოცულობას.

2020 წლისათვის ჩვენს მიერ მიღებული ელექტროენერჯის წარმოების საპროგნოზო მაჩვენებელი განსხვავდება ოფიციალური მონაცემისგან. ჩვენს მიერ, 2020 წლისათვის ნავარაუდევია 1,5 მლრდ.კვტ.სთ-ით მეტი (10.7%-ით მეტი) ჰიდროელექტროსადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია. ასეთი განსხვავების მიზეზად შესაძლოა დავასახელოთ „საქართველოს სახელმწიფო

ელექტროსისტემის“ მიერ დარგში არსებული რეზერვების არასათანადოდ გათვალისწინება.

თუკი მოვახდენთ ჩვენს მიერ 2021-2022 წლისთვის მიღებულ საპროგნოზო მაჩვენებლის შედარებას „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის“ მიერ გაკეთებულ იგივე მაჩვენებელთან დავინახავთ, რომ 2021 წელს ნახევარი მლრდ.კვტ.სთ-მდე (2,6%-ით მეტი), ხოლო 2022 წელს 1 მლრდ.კვტ.სთ-ზე მეტი (6%-ით მეტი) ელექტროენერჯის წარმოებაა ნავარაუდები ჩვენი პროგნოზისგან განსხვავებით. ასეთ გაზრდილი მაჩვენებლის გაჟღერებისას, მათი მხრიდან, გასათვალისწინებელია ბუნებაზე ზემოქმედების ეკოლოგიური ასპექტები, რომლების ხშირ შემთხვევაში უგულვებელყოფილია რჩება ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის პროცესში.

ჩვენს მიერ ჩატარებული ეკონომიკურ-მათემატიკური გათვლებით 2022 წლისათვის ჰიდროელექტროსადგურებში ნავარაუდებია 16,8 მლრდ.კვტ.სთ ელექტროენერჯის წარმოება, ხოლო ამავე წელს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის“ საპროგნოზო ბალანსში მოხმარება შეადგენს 15,08 მლრდ.კვტ.სთ. აღნიშნული მონაცემების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მოცემული პერიოდისთვის ქვეყნის ელექტრობალანსი უდევციტო იქნება და შესაძლებელია მილიარდ კვტ.სთ-მდე ჭარბი ელექტროენერჯის ექსპორტზე გატანა.

მიღებული შედეგების ანალიზი საშუალებს გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ ჰესების მიერ ელექტროენერჯის წარმოების გაზრდილი მაჩვენებელი სათანადოდ უზრუნველყოფს ქვეყნის ეკონომიკის მდგრად განვითარებას და შესაბამისად მოსახლეობის კეთილდღეობის უზრუნველყოფას.

ენერგოდაზოგვა თანამედროვეობის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა. განსაკუთრებით მწვავეა იგი საქართველოსთვის. ცნობილია, რომ ჩვენი ქვეყანა ენერგორესურსებით მდიდარი არ არის და საკუთარი ეკონომიკის უზრუნველსაყოფად დიდძალი რესურსების იმპორტირება უხდება ეს არის მოხმარებული ბუნებრივი გაზის მთელი რაოდენობა, ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების ძირითადი, ხოლო ელექტროენერჯის მნიშვნელოვანი ნაწილი. შორეული გადაზიდვები კი, რაც არ უნდა რაციონალური იყოს, მძიმე ტვირთად აწვება თითოეულ საწარმოსა და მთლიანად ქვეყნის ეკონომიკას.

ენერგოეფექტიან ტექნოლოგიებში ინვესტირება მნიშვნელოვანი რაოდენობის ენერჯის დაზოგვის შესაძლებლობას იძლევა, ეს

დაზოგილი ენერგია შეიძლება აჭარბებს ბევრი სადგურის მიერ წარმოებული ენერგიის რაოდენობასაც. ენერგოეფექტურობა წამყვან როლს თამაშობს წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლებისა და კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ ბრძოლაშიც.

ენერგოეფექტიანობის ღონისძიებები ზოგავს მომხმარებლის ფინანსურ რესურსებს, ამცირებს რა მოხმარებული ენერგიის რაოდენობას და შესაბამისად, ამ ენერგიის ჯამურ ღირებულებას. ამავდროულად, ენერგოეფექტურობის ღონისძიებების განხორციელება და მიღებული დანაზოგი ხელს უწყობს ეკონომიკის განვითარებას მთელი ქვეყნის მასშტაბით, თავისი წვლილი შეაქვს ასევე სამუშაო ადგილების შექმნაში და წარმოადგენს ინოვაციების განვითარების ერთერთ მნიშვნელოვან საფუძველს, რადგან თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვის წინაპირობა აქამდე არარსებული ტექნოლოგიების შექმნა და განვითარებაა.

ჩვენი აზრით, ენერგოეფექტურობაში ერთერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი გარემოს დაცვას უკავშირდება. დაზოგილი ენერგია გარემოს დაბინძურების შემცირების წინაპირობაა, რადგან, როგორც ცნობილია, წიაღისეული ენერგეტიკული რესურსის გამოყენებას თან ახლავს მავნე ნივთიერებების გაფრქვევა (სათბური გაზების ემისია) როგორც საყოფაცხოვრებო და კომერციულ, ასევე ტრანსპორტის სექტორში. ენერგოეფექტურობა ზრდის ენერგეტიკული უსაფრთხოების დონესაც, ამცირებს რა გარე დამოკიდებულებას იმპორტირებულ ენერგიაზე და ბოლოს, კომფორტული საყოფაცხოვრებო პირობების შექმნით, ენერგოეფექტურობა აუმჯობესებს ცხოვრების ხარისხს.

როგორც ამ საკითხის კვლევამ გვიჩვენა, საქართველოში ენერგოეფექტიანობის დანერგვა, ძირითადად, სტიქიურად, მხოლოდ საბაზრო მექანიზმებით ხორციელდება. პრაქტიკაში შემოდის შენობების დათბუნება, ენერგოეფექტური ნათურების და სხვა საყოფაცხოვრებო მოწყობილობების გამოყენება. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ სახელმწიფო მხარდაჭერის და სათანადო ინფორმაციული უზრუნველყოფის გარეშე ეს პროცესი ძალიან ნელა ვითარდება.

მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნები მაქსიმალურად ცდილობენ ხელი შეუწყონ ენერგოეფექტური ღონისძიებებისა და პროგრამების განხორციელებას, რადგან წიაღისეული ენერგორესურსების ამოწურვისა და მათზე ფასების ზრდის გამო ეკონომიკური განვითარების შეფერხება

არ მოხდეს. ამისათვის დამატებით კანონებსა და რეგულაციებს იღებენ, ხოლო რაც შეეხება საქართველოს, მსგავსი პრაქტიკა ჯერ არ გაგვაჩნია.

ენერგოეფექტიანობის დანერგვის ძირითად დაბრკოლებას საქართველოში წარმოადგენს ენერგოეფექტიანობის მნიშვნელობის სამთავრობო ხედვის არასათანადო არსებობა, რაც რეგიონში და მეტნაკლებად განვითარებულ ქვეყნებშიც გამოწვევას წარმოადგენს. მნიშვნელოვანია, რომ სახელმწიფომ შექმნას კანონები, ქმედითი ინსტიტუტები, ფინანსური მექანიზმები, სამოქმედო გეგმა და მისი მონიტორინგის სისტემა, უზრუნველყოს თავისუფალი საბაზრო გარემო ენერგოეფექტურობის ხელშეწყობისთვის. უპირველესად, კი - შეიმუშაოს ენერგოეფექტიანობის სახელმწიფო პოლიტიკა რომელიც ზოგად ჩარჩოს დასახავს ყველა ამ ღონისძიების დაგეგმვისათვის. ამ საქმეში ეფექტურად უნდა იქნას გამოყენებული მიმდინარე და მომავალი დონორული პროექტები და საერთაშორისო დახმარება რაც შეიძლება მიღებულ იქნას კლიმატის ფონდის მეშვეობით.

რეკომენდაციის სახით გვინდა ავღნიშნოთ, რომ პროცესის დადებითად წარმართვისათვის ხელის შეწყობი იქნებოდა ასევე ტრენინგებისა და სხვა საგანმანათლებლო ღონისძიებების განხორციელება ენერგოაუდიტორების, მენეჯერების, სამშენებლო სექტორის წარმომადგენლებისა თუ სერვისის პროვაიდერებისათვის. აუცილებელია, ასევე, საინფორმაციო კამპანიების წარმართვა მოსახლეობის ცნობიერების დონის ამაღლებისთვის ენერგოეფექტიანი ტექნოლოგიების არსებობისა და ენერჯის დაზოგვის ღონისძიებების შესახებ, რადგან, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ენერგოეფექტიანობის დანერგვა აუმჯობესებს მოსახლეობის ცხოვრების დონეს, ხელს უწყობს ეკონომიკის განვითარებას და უსაფრთხო გარემოს ჩამოყალიბებას.

ენერგეტიკის მდგრადი განვითარებისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ენერგოდაზოგვის ფაქტორის წინა პლანზე წამოწევა. საექსპერტო გათვლებით, ენერგოეფექტიანობის გამოუყენებელი ტექნოლოგიური პოტენციალი ქვეყნის მთლიანი ენერგომომარაგების დაახლოებით ერთი მეოთხედის ტოლია. ამდენად, იგი შეიძლება თამამად ჩაითვალოს ახალ ენერგეტიკულ რესურსად. საქართველოში როგორც მრეწველობაში, ისე საყოფაცხოვრებო სექტორში, ბოლო წლებში მართალია უფრო ფართოდ ინერგება თანამედროვე ენერგოამზოვავი ტექნოლოგიები, მაგრამ მათი გამოყენების დონე ჯერჯერობით მაინც არასახარბიელოა. ჩვენი ქვეყნისთვის ენერგორესურსების დაზოგვის საკვანძო მიმართულებებია: მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის

დაჩქარება ენერგორესურსების წარმოებისა და მოხმარების სფეროში; ეკონომიკის დარგობრივი, ტექნოლოგიური და ტერიტორიული სტრუქტურის სრულყოფა; ენერჯის არატრადიციული (მზის, ქარის ენერჯია, თერმული წყლები, ბიომასა, მეორადი ენერგორესურსები და სხვა) სახეობებისა და მცირე მდინარეთა ენერჯის გამოყენების გაფართოება; ენერგოდაზოგვაში სამეურნეო მენეჯმენტისა და მექანიზმის სრულყოფა.

დასკვნა

1. დღეისათვის, ენერგეტიკა გახდა სახელმწიფო პოლიტიკის პრიორიტეტი და დიდი ძალისხმევის შედეგად, მოგვარებული იქნა ძირეული პრობლემების დიდი ნაწილი, მაგრამ კვლავ საჭიროა ქმედითი ღონისძიებების გატარება ენერგოდამოუკიდებლობის გზაზე, საკუთარი ენერჯიაზე დამოკიდებულების ეფექტიანად ათვისების, მათი მოძიების დივერსიფიკაციისათვის და, რაც ყველაზე მთავარია, ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის. საქართველოს ელექტროენერგეტიკაში გრძელვადიანი სახელმწიფო პოლიტიკის ძირითადი ამოცანა - საკუთარი ჰიდრორესურსებით ელექტროენერჯიაზე ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრული დაკმაყოფილება - წარმატებით ხორციელდება.
2. კვლევისას დადგინდა, რომ მომავალში საქართველოს ეკონომიკის დაჩქარებული განვითარების ინტერესები მოითხოვს ენერგეტიკული ბალანსის შემდგომი სრულყოფა მოხდეს უპირატესად ადგილობრივი რესურსების გაზრდის გზით. ენერგეტიკული ბალანსის სრულყოფის თვალსაზრისით დიდი როლი უნდა შეასრულოს ენერგოეფექტიანობის ამაღლებამ. დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს ენერჯის განახლებადი წყაროების განვითარებას იმ ვარაუდით, რომ მომავალში, საჭირო მასშტაბებით განვითარების პირობებში, მან მნიშვნელოვანი ადგილი დაიჭიროს საქართველოს ენერგეტიკულ ბალანსში.
3. კვლევის შედეგად გამოიკვეთა, რომ საქართველოს ენერგეტიკული რესურსების საკმაოდ მაღალი გამოუყენებელი პოტენციალი გააჩნია. ქვეყანა ენერჯიაზე მოთხოვნის დაახლოებით 25%-ს იკმაყოფილებს ადგილობრივი წარმოებით, ხოლო 75%-ის იმპორტს ახორციელებს მეზობელი ქვეყნებიდან, მაშინ, როცა ჰიდრო და სხვა რესურსების დიდი ნაწილის აუთვისებელ მდგომარეობაშია.

4. ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის გამოყენებით ჩატარებულია ელექტროენერჯის წარმოების მრავალფაქტორული ანალიზი, რომელიც გვიჩვენებს თუ როგორ მოქმედებს ფაქტორის ერთი ერთეულით ცვლილება წარმოების მოცულობაზე.
5. ელექტროენერჯის წარმოების (გამომუშავების) მართვის ოპტიმიზაციის მიზნით გამოყენებულია მეცნიერულად დასაბუთებული მართვის მათემატიკური მეთოდები. გამოყენებულია მრავალფაქტორული ანალიზის მეთოდი, რომელიც ხორციელდება კორელაციური და რეგრესიული ანალიზის საფუძველზე. ამორჩეულია ის ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც ყველაზე მეტ გავლენას ახდენენ წარმოებული ელექტროენერჯის მოცულობის განსაზღვრაზე. ნაშრომში გამოვიყენებულა მათემატიკის შედარებით ახალ მიმართულება - არამკაფიო სიმრავლეების თეორია. დამუშავებულია საწარმოო ფუნქციის ამოხსნის ალგორითმი და მიღებულია ჰესებში ელექტროენერჯის საწარმოებელი საპროგნოზო მაჩვენებლები 2020-2022 წლებისთვის. მიღებული შედეგების ანალიზი საშუალებს გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ ჰესების მიერ ელექტროენერჯის წარმოების გაზრდილი მაჩვენებელი სათანადოდ უზრუნველყოფს ქვეყნის ეკონომიკის მდგრად განვითარებას და შესაბამისად მოსახლეობის კეთილდღეობის უზრუნველყოფას.
6. გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ენერგეტიკული უსაფრთხოებისთვის საქართველო, ისევე როგორც გარდამავალი ეკონომიკის სხვა ქვეყნები, საჭიროებს იაფ ენერგეტიკულ რესურსებზე მზარდი მოთხოვნის დაკმაყოფილებას, რაც შეიძლება უზრუნველყოფილ იყოს იმპორტულ სათბობზე დამოკიდებულების შემცირებით, ახალი, ენერჯიადამზოგავი და განახლებადი რესურსების ათვისებაზე დაფუძნებული ტექნოლოგიების გამოყენებით.
7. კვლევის პროცესმა გვიჩვენა, თუ რამდენად აუცილებელია ამოქმედდეს ეკონომიკურად და ეკოლოგიურად დასაბუთებული ახალი თბო და ჰიდროსიმძლავრეები. ჰიდროენერგეტიკული რესურსები იძლევა მცირე ჰესების აშენების დიდ პოტენციალს. მათი ფართომასშტაბიანი მშენებლობა უნდა დაიწყოს მთელი ქვეყნის მასშტაბით. ამის მიღწევა შესაძლებელია თითქმის ყველა რაიონში და მათი მშენებლობაც შეიძლება ამ რეგიონში არსებული საწარმოო პოტენციალის, ფინანსური რესურსებისა და კერძო კაპიტალის მოზიდვის ხარჯზე.

8. საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალის უკეთ გამოყენებისათვის უზრუნველსაყოფად, პრიორიტეტული მნიშვნელობა აქვს ნავთობმოპოვების ზრდას და გაზომომარაგების გაუმჯობესებას. ნავთობმოპოვება ენერგეტიკის ერთ-ერთი ყველაზე კაპიტალტევადი დარგია და მაქსიმალურად უნდა ვეცადოთ არსებული სახსრების რაციონალურად გამოყენებას, დარგში წარმოების ეკონომიკური ეფექტიანობის მაჩვენებლების გაუმჯობესებას. საჭიროა გაგრძელდეს სამუშაოები საქართველოში სამრეწველო მნიშვნელობის ბუნებრივი გაზის საბადოთა აღმოჩენისათვისაც.
9. არც თუ ისე შორეულ წარსულში საქართველო ყოველწლიურად 3 მლნ ტონა ნავთობს მოიპოვებდა, რომელიც შემდგომ მკვეთრად შემცირდა. ახლა საქართველოში ყოველწლიურად დაახლოებით 1-1,2 მილიონი ტონა ბენზინის იმპორტირება ხდება, რაც იწვევს ქვეყნიდან ერთი მილიარდამდე აშშ დოლარის გადინებას. იმ შემთხვევაში, თუ საქართველო ნაწილობრივ მაინც მოახდენს ნავთობპროდუქტების წარმოებას საკუთარი ნედლეულიდან, შემცირდება ქვეყნიდან უცხოეთში ვალუტის გადინება, რაც გამოიწვევს ბენზინზე ფასების შემცირებას, ეს კი დადებითად აისახება ეკონომიკის ყველა სექტორზე.
10. ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გაზის სახელმწიფო რეზერვების შექმნას. მიღებულია, რომ ქვეყანას ასეთი რეზერვი წლიური მოთხოვნილების დაახლოებით 20-30%-ის მოცულობით უნდა გააჩნდეს. გაზის შენახვის ყველაზე რენტაბელურ და პოპულარულ საშუალებას კი წარმოადგენს მიწისქვეშა გაზსაცავის შექმნა ნავთობისა და გაზის გამომუშავებულ საბადოებში. მიწისქვეშა გაზსაცავის მშენებლობის საკითხი, ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის აუცილებლობიდან გამომდინარე განსაკუთრებით აქტუალურია და მნიშვნელოვანია მისი მშენებლობის პროცესის დაჩქარება.
11. შემოთავაზებულია, რომ ენერგეტიკული პოტენციალის უკეთ გამოყენებისათვის საჭიროა პირველ ეტაპზე მოპოვებულ იქნეს ნახშირის არანაკლებ 600 ათასი ტონის ოდენობა მაინც. ნახშირის მრეწველობის გარკვეული დონით განვითარების საჭიროებას გარე მიწოდებებისაგან დამოუკიდებელი ენერგეტიკული ბაზის შექმნის აუცილებლობაც განაპირობებს.

12. სათბობი ბალანსის შერბილების საქმეში უფრო მეტი როლი უნდა შეასრულოს თერმული წყლების მოპოვების განვითარებამ, მკვეთრად უნდა ამაღლდეს მიწის სიღრმისეული სითბოს გამოყენების კოეფიციენტი. საქართველოში თერმული წყლების მოპოვების გაცილებით მეტი შესაძლებლობაცაა და საჭიროებაც. უკანასკნელ წლებში კი მისი მოპოვება მკვეთრად შემცირდა.
13. კვლევებით დადგენილია, რომ ენერგეტიკული უსაფრთხოების ამაღლებაში პრიორიტეტული როლი ეკუთვნის ადგილობრივ რესურსებს. კერძოდ, დიდი სიკეთე შეიძლება მივიღოთ ეკონომიკაში ენერჯის ადგილობრივი არატრადიციული სახეების (ქარი, მზე) გამოყენების გაფართოებით. საქართველოს კი ამის გამოყენების საუკეთესო პირობები აქვს. განისაზღვრა, რომ უახლოესი პერსპექტივისათვის საქართველოში მზის ენერჯის გამოყენებით შესაძლებელი იქნება წლიურად დაიზოგოს დაახლოებით 40-50 ათასი ტონა პირობითი სათბობი.
14. განისაზღვრა ენერგოეფექტიანობის ძირითადი ღონისძიებები, რომლის მიხედვითაც იგი ზოგავს მოხმარებლის ფინანსურ რესურსებს, ამცირებს რა მოხმარებული ენერჯის რაოდენობას და შესაბამისად, ამ ენერჯის ჯამურ ღირებულებას. ამავდროულად, ენერგოეფექტიანობის ღონისძიებების განხორციელება და მიღებული დანაზოგი ხელს უწყობს ეკონომიკის განვითარებას მთელი ქვეყნის მასშტაბით.
15. ენერგეტიკის მდგრადი განვითარებისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ენერგოდაზოგვის ფაქტორის წინა პლანზე წამოწევა. საექსპერტო გათვლებით, ენერგოეფექტიანობის გამოუყენებელი ტექნოლოგიური პოტენციალი ქვეყნის მთლიანი ენერგომომარაგების დაახლოებით ერთი მეოთხედის ტოლია. ამდენად, იგი შეიძლება თამამად ჩაითვალოს ახალ ენერგეტიკულ რესურსად.
16. დისერტაციაში ჩამოყალიბებულია ახალი კონცეფცია ქვეყნის ენერგეტიკული პოტენციალის განსაზღვრისათვის. კერძოდ, იგი გულისხმობს ბუნებრივ ენერგეტიკულ რესურსებთან ერთად ქვეყანაში არსებული ან/და გამოყენებული სხვა ენერგორესურსების (რეზერვების) ჩართვას.

ნაშრომის აპრობაცია.

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი საკითხები და შედეგები მოხსენებების სახით გაშუქდა სამეცნიერო კონფერენციებზე და

პუბლიკაციების სახით გამოქვეყნდა რეცენზირებად ჟურნალებში: „ენერჯია“, „ეკონომიკა“, „ინტელექტი“ შემდეგი სამეცნიერო შრომების სახით:

1. განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების პოტენციალი და მისი გამოყენების ეფექტიანობა საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული სისტემის განვითარებაში: მსოფლიო პრაქტიკა და გამოვდილება საქართველოსათვის. საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ინტელექტი“ №3 (53), თბ., 2015 წ. გვ. 104-108;
2. საქართველოს ენერგოსისტემის თანამედროვე მდგომარეობა და ამოცანები. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „ენერჯია“ №2 (82), თბ., 2017 წ. გვ. 40-44;
3. ენერგოდაზოგვა საქართველოში და მსოფლიო გამოცდილება. საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი „ეკონომიკა“ №11-12, თბ., 2017 წ. გვ. 113-123;
4. საქართველოს ენერგეტიკული პოლიტიკა, როგორც ეკონომიკური უსაფრთხოების პრიორიტეტი. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ეკონომიკა, ბიზნესი და ტურიზმი: აქტუალური პრობლემები, მიღწევები და ინოვაციები“, ქუთ., 2017 წ.

Energy potential and directions of its effective use in Georgia

Introduction

Actuality of the topic.

Effective use of local energy resources, introduction of energy efficient technologies and practical realization of energy saving measures is the driving force of economic development of any country and one of the basic prerequisites for providing energy security. The internal energy resources, as well as the efficient use of energy and dynamics of energy efficiency increases the competitiveness of the products produced in the country and the role of the country in the world community.

It is especially important to improve energy efficiency for Georgia, where on the one hand, importing large energy resources for the economy and development of the economy, on the other hand, the coefficient of the ultimate use of local energy resources does not exceed 45%, or even half of the existing energy resources.

The problem of reliable and safe supply of electricity for Georgian economy is particularly important. Consequently, the improvement of Georgian energy potential is high for the state of the modern economy.

For improvement of the energy sector is essential the further development of the country's hydro potential as important energy resources, in-depth study of the use and capabilities of the specification, the optimal placement of new objects and parameters, the use of water resources in a complex and with considering the feasibility.

The role of energy resources is high in the formation of the country's energy potential. The main directions for the use of energy regulators are the use of resource saving technologies, the high labor organization, the reduction of losses. Their realization is especially important for Georgia's energy security. At the same time, the need of energy resources for our country is increasing as time goes by.

The goals and objectives of the research.

- To specify and analyze the potential of natural energy resources (traditional and renewable) on the territory of Georgia;
- Investigate the tendencies of the technical and economic development of the sector in the years of independence and to determine the peculiarities;

- Evaluation and analysis of the modern state of the country's energy system;
- Develop proposals for enhancing Georgian energy potential and sustainable economic development, using the modern methods of analyzing energy balance of Georgia in the market economy;
- For this purpose, the role and importance of energy conservation is shown in the field of energy security in the country.

Research method and methodology.

Theoretical-methodological basis for research of the energy resources is: research of applied local and international researchers scientific and economist literary sources, scientific works and theories in economic, statistical and social science.

The methodological basis of the research is economic analysis, comparison, confrontation, grouping, mathematical and other methods. Modern and expert methods of research were widely used in the process of performing the work. Methodological basis of the thesis is the basic method of economics observation, theory, economic-mathematical analysis, etc.

The thesis is the outcome of deep research and analysis of the materials mentioned in the literature.

Georgian energy sector was studied on the base of the theoretical research of Georgian scientists works and papers. The work will bring together the scientific researches, theories, economic cycles and their measurement, analysis and generalization of the Georgian energy sector. deduction, comparison, analysis and synthesis, logic and economic-mathematical methods are used.

Scientific novelty of the work.

- The growing role and of energy is substantiated for sustainable development of the Georgian economy;
- researched and analyzed Georgian natural energy resources potential and quality of the possibilities of its use. The renewable energy, heating energy complex, modern technology advantages and prospects are presented for the construction of the country's new economy;
- The state of the energy sector in the transition period is estimated;
- Trends of Georgia's electricity generation and Georgian energy balance have been studied in recent years;
- The prospects of renewable energy, first of all, the use of water energy are given;
- The author's findings establish that Georgian energy complex can fulfill the function of the regional corridor of energy and play an important role in the

energy integration of the Caucasus region and the overall economic development process;

- Unlike ideas in economic science, the concept of energy potential in this thesis is included in the existing but unused energy resources of the country. Among them are the energy resources owned by oil and gas pipelines out of our territory, lost and further recovered potential in the transition period, resources of enterprises with low level of energy efficiency and so on;

- Mathematical model is used for the improvement of electricity generation management. The aggregation of the statistical data was done using the fuzzy set of theory, which resulted in the production capacity of the enterprise in the HPP for 2020-2022;

- The author's formula for calculating the sustainable development compound index of Georgian energy potential is given;

- Recommendations are proposed for active implementation of energy efficiency measures.

Practical value of the work.

The results of the research can be used in the development of energy strategy and policy in Georgia, as well as the preparation of an energy security program and planning reforms in Georgian energy sector. It will be useful for any person interested in the country's energy security issues, for engineers and technical personnel employed in the field of science and technology. The basic provisions of the paper can be used in the teaching process.

The first chapter "Theoretical and Methodological Aspects of Use, Study and Analyzing the Energy Resources" consists of 3 paragraphs: 1.1 Energy sources of Georgia and sources of its formation; 1.2 Theoretical-methodological basis for the study of the use of energy resources; 1.3 Peculiarities of development Georgian energy system in the transition period of the economy.

The work demonstrates the role of the energy sector in the functioning of the country's economy. The energy sector is the basic and its condition significantly determines the country's economic power. That is why the energy development in all countries is devoted to special attention.

Hydro-energy resources include renewable energy resources. Georgia is one of the first places in the world in terms of volume of water in the area, but it is significantly lower than the developed countries. Only 9-10% of hydropower resources used in Georgia, while the same rate in France is 90%, Japan - 64%, Germany - 76%, etc.

Despite the potential of Georgian oil, our country is quite high in terms of international oil pipelines. Oil transportation is transported by two pipelines - Baku-Tbilisi-Ceyhan Pipeline (BTC) and Western Route Export Pipeline (WREP).

Analysis of economic literature and research in the research process showed us that the mentioned oil resource is undervalued. There is nowhere to be seen that the supply of pipelines from the pipeline should be considered as the country's energy resource.

In our opinion, resource reserves from oil pipelines and gas pipelines in Georgia should be included in the country's energy and energy potential, which in turn will increase the level of economic security.

Solar Energy - Georgia is quite promising to use solar energy. The annual duration of sunshine in most of the country's regions is quite large and is 200-250 days, which is approximately 1900-2000 hours a year. In the summer, the average annual sunspot is about 225-300 hours a month, and in winter - 60-75 hours.

Wind Energy - Georgia has a significant potential of wind energy, with average electricity generation of 4 billion units. KWh, and the installed capacity is estimated at 1500 megawatts. According to the wind energy natural potential, the territory of Georgia is high, medium and low-speed zones, where wind speeds vary from 2,5 m / s to 9.0 m / s per year, and the duration of the working time is 4000-5000 hrs per year. The best places for wind power stations are selected, covering almost all of Georgia.

The Ministry of Energy, together with "Energy Development Fund of Georgia" has started the new construction of wind stations, with the 20 MW., which is more than 300 MW of power system development prospects. Wind power measuring equipment has already been installed near Gori. Wind power plant "Kartli" is the first pilot project funded by the "Georgian Energy Development Fund" and the value of investment amounted to USD 31.23 million. There is every prerequisite for wind energy development in Georgia.

Geothermal energy - Hydrogeological study of Georgian territory According to geothermal waters prognostic reserves 200 ÷ 250 million. M3 reaches per year. Currently, the share of geothermal resources in Georgia's fuel-energy complex is only 1.5%, but in case of geothermal waters, this indicator will increase by 2016 to 3,6% and perspective - from 2020 to 5,6%. It should be noted that the thermal water is 100% used only at the Tbilisi mine.

Prior to defining future perspectives and predictions in the work, the peculiarities of development are characterized by the Georgian energy sector in the transition period to the economy.

From the twenties century started the construction of hydro power plants in Georgia. If, since 1960, Georgia's electric power industry has been developing at the expense of the use of hydroelectric power stations, the picture has changed in the following years - the leading power station in the power sector took up thermal power plants. This happened in 1965. At that time, they had 50.9% of installed capacity and 53.8% of power generation. For the first time in 1970, electricity supply was positive in Georgia's history and exported electricity.

The study showed how serious quantitative and qualitative shifts occurred during the existence of the Soviet system in Georgia's development of electric power. Power generation during this period increased by 4,6 times, while electricity generation increased by 3.8 times.

Inadequate development of Georgian energy is obviously negatively reflected on the social condition of the population. Statistical evidence confirms that living standards on the eclipse of XX-XXI centuries were much worse than in the post-Soviet republic of the better than energy.

In addition to the new power plants in Georgia, in the same years, the level of use of existing power has worsened. The number of hours of use of the installed average annual capacity decreased.

By 2003 the Georgian energy sector was in a very difficult situation and characterized by the following peculiarities: the country suffered electricity deficits, the power supply system was impulsive, frequent accidents on power generating units and importing electricity from a neighboring country. Along with the corruption country's foreign and domestic debts increased.

The reforms of the 2003 reform have radically changed country's priorities, tensions and magnitude. From the same period, the active energy rehabilitation of the country's energy sector begins.

Effective measures have been taken to pull out of the energy sector crisis. Communal re-metering of the population has started actively, the level of electricity loss in high voltage transmission lines has been reduced. In 2007, Georgia was able to have positive electric power for the first time in the last decade.

The second chapter "Modern Condition of the energy complex of Georgia" is presented in 3 paragraphs: 2.1 The evaluation of the energy complex in 2005-2017; 2.2 Electricity balance of Georgia; 2.3 Georgian energy balance.

In recent years, Georgian energy sector has been actively involved in reforms and restructuring processes. Energy has become a priority of state policy. In 2015 the state policy of energy development was established, based on which the government action program was created.

Along with the increase of power generation by HPPs, gradually reduced the country's dependence on import and heat generation. During the year 2017, the power generated by the HPPs reached 9210.4 million kWh. These amendments are due to changes in hydrological conditions and rehabilitation of existing HPPs.

In 2005-2015, the volume of export was increasing yearly. Due to increased internal consumption in 2011-2013, the volume of electricity exports decreased, and the total exports carried out in 2013 amounted to 0.45 billion kWh, which represents a 15% decrease in 2012.

In terms of gas sector development, in 2005-2015 years, the rehabilitation and construction works of the country's main gas pipelines were actively underway.

Currently, gas extraction works are carried out in small quantities in Georgia. In 2009-2013, the annual production of gas was an average of 16.5 million. Cub. Total 2.8 billion Cub Gas, from which free gas is 552.8 million Cub.

The only coal mining company in Georgia is "Saknakshiri". The company carries out operations such as coal extraction, coal transportation, and enrichment of coal and generation of electricity. In order to maintain the guaranteed stable quality of coal, in 2009, Saknakshiri has built coal processing and enrichment plant with modern equipment. In 2015, 13 MW coal power plant was launched. At present, coal annually produces about 350,000 tons.

Increasing trend of direct foreign investments in the Georgian energy sector has increased since 2007 when the volume of investments exceeded 362 million lari, and in 2009 it has fallen sharply.

As a result of the assessment of Georgia's energy and energy complex in 2000-2017, it has become clear that the country has sufficient energy potential for economic development. Because of the unfavorable use of this potential, Georgia is heavily dependent on imported energy, which is a disadvantage.

Based on statistical data analysis, we can say that positive changes in Georgia's electricity sector are visible in the period after 2005. Since then, electricity generation has increased year by year, and in 2009 it reached 8278 million kWh. Compared to 2005, this increase was 15,9%, accordingly, the volume of imports decreased by 5.5 times and exported to 6,2 times, while in

2005 the share of imports in electricity consumed 16.7% This figure was reduced to 3,3%, or 5 times and more. In modern conditions of economic development, electricity balance is already high. This tendency has been observed since 2007 and has reached almost 500 million kWh in 2009. The positive and rational use of electricity has played a positive role in this process. Under the influence of this factor, the consumption of electricity in Georgia in 2005-2009 decreased by 7,1%. In the following period, the record level of electricity generation was first noted in 2010-2011 - almost 10 billion kWh. In 2010, electricity generation was 9919 million kWh in Georgia, which is higher than the consumption of 1477 million kWh.

In January 2015, electricity consumption is lower in the country (166 million kWh) consumption. During this period, electricity imports from Russia (114.8 million kWh) and Azerbaijan (51.2 million kWh) were taken to cover negative energy.

In our opinion, the interests of accelerated development of the Georgian economy in the future require further improvement of the electricity balance through the increase of local resources. In terms of perfection of electricity, a big role should be to increase energy efficiency. There should be great attention to the development of renewable energy sources that suggests that in the future, in the development of the scale, it will take an important place in Georgia's energy balance.

The increased demand for electricity is associated with the country's economic growth, which needs to be built in new generation facilities in Georgia or electricity imports should be increased.

The main task of the electricity development in our country for the prospect is to shorten the level of electrification in the shortest possible time and achieve the development of the energy base as compared to the economic development.

The research revealed that Georgia has a very high unused potential of electricity resources. 75% of the country's electricity demand satisfies local production, and 25% imports from neighboring countries, while the majority of hydro resources are in place.

For stability of the country's energy security and power balance, it is necessary to take effective measures and maximize efficiency of Georgian energy potential.

Energy resources in Georgia increased by 41,3% in 2004-2016, while internal supply and final consumption - 85.1%. In addition, the share of local

resource in general supply of energy and energy resources has decreased by 9.5 percentage points (from 40.1% to 30.6%). Local production in 2013-2016 has been reduced by coal, crude oil, biofuel and waste, and increased natural gas, hydropower, geothermal, solar, etc.

Significantly increased both imports (81,4%) and exports (44.2%). Import improves in 2014 amounted to 72.1% of the total internal supply of energy. Georgia is mainly exported to hydropower during spring-summer period. A large quantity of import is made in Georgia as natural gas and oil products. Their size is in fact the whole country's consumption. In 2014 they were spent on 1276.4 thousand. USD.

As we have seen above, a substantial change has been the energy consumption structure. Almost every type of energy in the country needs to meet the demand of the country, but this does not concern the electricity. On the contrary, electricity consumption in the household and utility sector is a convenient way to balance the family energy basket. During the analyzes, Georgian current balance of power is recently undefined. A certain part of Georgia's electricity is exported.

The third chapter "The directions for raising energy-efficient potential" consists of 4 paragraphs: 3.1 Main directions and priorities of energy security; 3.2 Improve the efficiency of the use of energy resources; 3.3 The mathematical model of determining the volume of electricity generation in hydropower plants; 3.4 Energy Saving - the essential condition for improving the energy potential.

In the first paragraph of the Third Chapter of the article, the provision of the economic security of the State implies the achievement of energy security, the reasonable acquisition of the country's own energy resources and the efficiency of the use of these resources. Energy security should promote the realization of the economic and national interests of the state, as well as the efficient use of economics, both market and state regulation instruments, to establish market competitive mechanism.

In our opinion, the energy security of Georgia, as well as other countries with economies in transition, needs cheap energy resources to meet growing demand, which may be provided by reducing dependence on imported fuel at a new, energy saving and renewable resources-based technologies, the sector Further modernization of the structure, to liberalize the market and regional integration.

Creation of water supply in hydropower plants and system control over the regime of its spending regime is very important for achieving energy

security in the country. Events should also be taken to create primary fuels. This work should be carried out in two directions: First, liquid fuels reserve storage in thermal power stations, and natural gas pipelines to accumulate some part of the gas to provide vital facilities if necessary.

The research process showed us how economically and ecologically substantiated new thermal and hydroelectric power should be activated. Together with thermal power plants, the construction of new hydropower plants is especially important for the country with cheap electricity. This concerns both large and medium-sized stations, as well as smaller hydropower plants.

Electricity generated on small HPPs can meet the requirements of such vital facilities such as hospitals, bakeries, water pipes, transport facilities, schools and so on. Smaller hydroelectric plants may be much cheaper for existing surge systems. Such reservoirs and channels are very much in Kakheti. The construction of small hydro power plants in Georgia should be carried out according to the planned and appropriate projects, the ecological and other technical requirements must be protected. Construction of each such HPP will require 2-3 years and it will be an invaluable contribution to providing energy security. Excessive seasonal and peak power generated in hydropower plants Georgia will always be able to sell its neighboring countries at favorable prices.

During the research process, the main challenges currently faced by Georgian hydro power plants are: Specification of hydropower potential of Georgia; Construction of seasonal regulation hydro-hydro power plants, which will enable increase of generation of deficient electricity in winter; Arrangement of power plants complexes as far as possible; Full-scale use of an economically efficient part of local hydropower resources.

In order to ensure Georgian energy security, it is importance to increase oil production and improve gas supply. The rise of oil trade in Georgia is entirely related to the further exploration of the new oil reserves. In addition, the technology of its extraction should be improved to eventually increase the oil solution, to introduce new methods, including thermal impact on the oil layer in the old, smallest edges. The discovery of new deposits, as it is known, is the main leverage of oil supplies.

Oil is one of the most potent energy sources of energy and we must try to maximize the effectiveness of existing funds, improve the performance of economic efficiency in the industry. In order to increase the depth of the drilling and the complication of the conditions, it is necessary to reassure technical

enterprises of drilling and introduction of progressive industrial methods in the construction of wells.

It is necessary to continue the works in Georgia for the detection of natural gas deposits of industrial significance. In this regard, on the basis of strengthening works, it is possible to resolve the problem positively.

It is possible to get more economic effect from the oil industry, if not the crude oil, but the realization of the product obtained from the oil processing. due to the estimated potential resources, we are able to obtain billions of tons of oil using modern innovative technologies that cost several hundreds of billions of dollars. In addition, it will be necessary to develop the oil refineries and petrochemical industries, which will significantly increase the economic potential of the country, and thus increase the revenue from the oil and gas industry. This will give a strong impetus to further social-economic development of the country and strengthen its independence.

The creation of gas state reserves is of great importance for ensuring the country's energy security. It has been agreed that the country must have such a reserve of about 20-30% of annual demand. The most cost-effective and popular way of gas storage is to create underground gas storage in oil and gas generated deposits. The issue of construction of underground gas storage is essential for the country's energy security.

It should be noted that work in this direction has already begun. The technical-economic justification of the construction of the first gas station in Georgia is completed. The construction of the underground storage project of gas will begin at the beginning of 2018, and the end of 2020 is expected, when Georgia expects the increase of gas availability from the shadows (South Caucasus, or Baku-Tbilisi-Erzurum) gas pipeline. After completion of gas storage, 210-280 million cubic meters of natural gas can be stored, which is about 15% of the current annual consumption

The development of coal production in Georgia should be disrupted. In particular, using modern technologies to start the complex of coal deposits, gradually prepare the national farming industries for coal use and the creation of coal briquettes to create real resources. Caring for this field development is one of the most reliable ways to create an independent energy base from the outside of the country and to achieve energy security.

Priority role in raising energy security belongs to local resources. In particular, great benefits can be obtained through the expansion of the use of

local non-traditional forms of energy in the economy. Georgia has the best conditions to use it.

Mathematical methods and modes allow for a multi-resolution solution of the tasks, from which the chosen criterion is available to find the best option. Such models can be applied to the fields of applied mathematics such as mathematical programming, theory of games, theory of statistical decision making, graph theory, network analysis and more.

The subject of research in the dissertation is the determination of the parameters of electricity generation and their numerical values.

A mathematical model is a precondition for determining the demand for products. For its forecasting, it is necessary to first determine the group of factors that are most characterized by the main parties, its essence, quantitative and qualitative values.

At mathematical modeling and analysis of electricity generation, it is necessary to identify the quality of the selected factors.

Practice shows that the best method for determining the forecast for electricity is multifactorial analysis, which is based on correlation and regressive analysis. At this time the demand model is a function in which the dependent variable (function) is a requirement and independent variables (argument) - all the factors acting on it, which are generated in general form: $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, where n is the number of selected factors.

Once the parameters of mathematical dependence between the search parameters and each of the factors acting on it, it is necessary to define numerical parameters of these functions. Here we will use it as a kind of small square method.

As a result of the calculation and the actual information of the model we can determine the final form. Results obtained from this model represent the initial information for determining the optimal volume of production.

By means of deficit we have seen that electricity generation in hydroelectric power plants is expected to be the following: (kWh):

	2020	2021	2022
\tilde{y}	$13.9E+10$	$1.47E+10$	$16.8E+10$

After analyzing and solving the mathematical model, the economic analysis of the results obtained to reveal the existing reserves in the field.

The Georgian State Electrosystem, which provides a decade-long plan for the development of Georgia's Transmission Network 2018-2028, provides a

ten year projection of electricity generation in Georgia. The mentioned forecast plan was prepared in the Georgian State Electrosystem in 2017.

As a result of the research, the predicted results of our performance can be considered quite bold, since 2026-2027 does not introvert additional energy efficiency and the exploitation of new hydro power plants, which will increase the volume of electricity generation in the HPPs.

By 2020, the forecasting rate of electricity generated by us is different from official data. By 2020 we expect more than 1.5 billion kWh (10.7% more) power generation generated by hydro power plants. The reason for such distinction can be given by the Georgian State Electrosystem to consider the existing reserves in the field.

If we go to compare the forecast parameter we receive by 2021-2022, we will see the same indicator made by the Georgian State Electrosystem, that in 2021, half a billion kwt (2,6%) and in 2022 1 billion More than 6 kWh (more than 6%) electricity generation is expected to be unlike our prediction. In such an increased rate, the environmental aspects of natural impact on their side should be taken into consideration, which are often neglected in the construction of hydroelectric power plants.

According to our economical-mathematical calculations, by 2022, hydro power plants are expected to generate 16.8 billion kWh electricity, and in the same year the use of the "State Electricity System" in the balance sheet is 15,08 billion kWh. Analysis of these data allows us to conclude that the country's electricity supply for this period will be invaluable and can be exported to a billion kilowatts of excess electricity.

Analysis of the obtained results allows us to assume that an increase in power generation by HPPs will ensure the sustainable development of the country's economy and thus the welfare of the population.

The essence, role and importance of energy conservation is clearly demonstrated at the end of the third chapter of the work. Energy saving is one of the most important problems of modernity. It is particularly acute for Georgia. It is noteworthy that our country is not rich in energy and it is importing a large amount of resources to ensure its economy. This is the total amount of consumed natural gas, the major oil and oil products and the significant part of electricity. Distant transport, whatever rational, is a heavy burden for every enterprise and the entire country's economy.

Energy efficiency measures saves the user's financial resources, minimizes the amount of consumed energy and therefore the total cost of this

energy. At the same time, implementation of energy efficiency measures and earned savings contributes to the development of economy across the country, contributing to creating jobs and providing one of the most important grounds for innovation development, as the prerequisite for the implementation of modern energy efficient technologies Creation and development of ecology.

In our view, one of the most important factor in energy efficiency is the environment protection. Saving energy is a precondition for reducing environmental pollution because, as it is known, the use of fossil energy resources is accompanied by an emission of harmful substances (gas emissions) in both household and commercial and transport sectors. Energy efficiency increases the level of energy security, reducing external dependence on imported energy and finally creating comfortable living conditions, energy efficiency improves quality of life.

As the study of this issue showed, the introduction of energy efficiency in Georgia is mainly carried out only by market mechanisms. In practice, the use of buildings, energy efficient lamps and other household appliances will be used. However, it should be noted that this process is slowly developing without state support and appropriate information security.

The developed countries are trying to promote energy efficiency measures and programs, as they do not delay economic growth due to the exhaustion of mineral energy and the increase in prices. For this, additional laws and regulations are taken, and as for Georgia, we do not have similar practice yet.

The main obstacle to the introduction of energy efficiency in Georgia is the inadequate existence of government vision of energy efficiency, which is an exception in the region and more or less developed countries.

It is important that the state set up laws, effective institutions, financial mechanisms, action plan and its monitoring system to provide free market environment for energy efficiency. First of all, to work out the energy efficiency state policy that sets the general framework for planning all these events. The current and future donor projects and international assistance should be used effectively in this case through the Climate Fund.

As a recommendation, we would like to note that it would also be an opportunity for the positive performance of the process as well as training and other educational activities for energy auditors, managers, construction sector representatives or service providers. It is also necessary to organize information campaigns on the existence of energy efficient technologies and energy saving measures for raising awareness of the population, as already mentioned, the

introduction of energy efficiency improves the level of life of the population. Expert calculations, unused technological potential of energy efficiency is about one fourth of the country's total energy supply. It can be considered as a new energy resource. In Georgia, both in industry and in the household sector, in recent years, it is true that modern energy savings technologies are more widespread, but the level of their use is still unfavorable.

The key directions of energy saving for our country are: the scientific-technical progress in the field of energy production and consumption; Perfection of sectoral, technological and territorial structure of economy; Enlarge the use of non-traditional energy (solar, wind energy, thermal waters, biomass, secondary energy resources, etc.) and small river energy; Improvement of economic management and mechanism in energy conservation.

In the final part of the thesis the opinions on the efficient use of Georgia's energy and energy potential are established.

Conclusion

1. At present, the state energy policy priority and great efforts have been resolved in the root of the problems, but it is still necessary to take effective measures for energy on the road, their energy contains effective utilization of their find diversification and, most importantly, energy independence. The main task of long-term state policy in the electricity sector of Georgia - full satisfaction of the country's demand on electricity with its hydro power plants is successfully implemented.
2. The research revealed that future accelerated development of the economy of Georgia requires further improvement of energy balance through the increase of local resources. In terms of improving the energy balance, a bigger role should be taken to increase energy efficiency. There should be great attention to the development of renewable energy sources that suggests that in the future, in the development of the scale, it will take an important place in Georgian energy balance.
3. The survey revealed that Georgian energy resources have very high unused potential. Approximately 25% of country's energy demand is satisfied with local production and 75% imports from neighboring countries, while hydroelectric and other resources are in unusable condition.

4. Using the economic and mathematical model, there is a multifactorial analysis of electricity generation, showing how the unit of change affects the volume of production.
5. Mathematical methods of scientifically-reasoned management are used for the optimization of power generation management. Method of multifactor analysis is used, based on correlation and regression analysis. The key factors that are most influenced are the determination of the amount of electricity generated. In the work we use a relatively new direction of mathematics - a theoretical set theory. The algorithm of solving the production function has been developed and the power generation forecasters for HPPs have been adopted for 2020-2022 years. Analysis of the obtained results allows us to assume that an increase in power generation by HPPs will ensure the sustainable development of the country's economy and thus the welfare of the population.
6. Analysis showed that the energy security of Georgia, as well as other countries with economies in transition, needs cheap energy resources to meet growing demand, which may be provided by reducing dependence on imported fuel at the new, energy saving and renewable resources-based to-use technology Beat.
7. The research process showed us how economically and ecologically substantiated new thermal and hydroelectric power should be activated. Hydro-energy resources provide a big potential for small hydro power plants. Their large-scale construction should begin all over the country. This can be achieved in nearly every district and their construction can be built on the expansion of production potential, financial resources and private capital in the region.
8. In order to better utilize Georgia's energy potential, it is of paramount importance that the increase in oil tariff and improvement of gas supply. Oil is one of the most potent energy sources of energy and we must try to maximize the effectiveness of existing funds, improve the performance of economic efficiency in the industry. The work should be continued for the discovery of natural gas deposits of industrial importance in Georgia.
9. Not far in the distant past Georgia has been receiving 3 million tons of oil annually, which has been declining sharply. About 1-1,2 million tons of gasoline is being imported every year in Georgia, which causes a \$ US1 billion outflow from the country. If Georgia partially produces oil

products from its own raw materials, the flow of foreign currency from the country will be reduced, which will reduce the gasoline prices, and this will be reflected in all sectors of the economy.

10. The provision of gas state reserves is of great importance to ensuring the country's energy security. It has been agreed that the country must have such a reserve of about 20-30% of annual demand. The most cost-effective and popular way of gas storage is to create underground gas storage in oil and gas generated deposits. The construction of underground gas storage is essential for the country's energy security needs and it is necessary to accelerate its construction process.
11. It is suggested that at least the amount of coal in the amount of at least 600 thousand tons will be obtained at the first stage for better use of energy efficiency. The necessity of developing a certain level of coal industry by the necessity of creating an independent energy base from external supplies.
12. The role of heat depth of land should be sharply increased, as the development of thermal water production should play a greater role in the mitigation of the fuel balance. There is much more possibility and the need for obtaining thermal waters in Georgia. In recent years it has been drastically reduced.
13. Studies have shown that the priority role in raising energy security belongs to local resources. In particular, great benefits can be obtained by expanding the use of local non-traditional types of energy (wind, sun). Georgia has the best conditions to use it. It is estimated that for the nearest prospect of solar energy in Georgia it will be able to save about 40-50 thousand tons of conventional heating.
14. The main measures of energy efficiency are defined as it saves the user's financial resources, reduces the amount of energy consumed and consequently the total cost of this energy. At the same time, implementation of energy efficiency measures and earned savings contributes to the development of economy across the country.
15. For sustainable development of energy, it is important to raise the energy factor in the foreground. Expert calculations, unused technological potential of energy efficiency is about one fourth of the country's total energy supply. Thus, it can be considered as a new energy resource.

16. The dissertation has a new concept for determining the country's energy potential. In particular, it means natural energy

Appeal of the work.

The main issues and outcomes of the dissertation work were covered in the scientific conferences and published in the publications as "Energy", "Economics" and "Intellect" in the following scientific works:

1. The potential of renewable energy resources and the efficiency of its use in the development of Georgian energy system: world practice and exemption for Georgia. International Scientific Journal "Intellect" №3 (53), Tb., 2015 P. 104-108;
2. The modern state of Georgian energy system and tasks. Scientific-Technical Journal "Energy" №2 (82), Tbilisi, 2017 P. 40-44;
3. Energy saving in georgia and world experience. International Scientific Journal "Economics" №11-12, Tb., 2017 P. 113-123;
4. Georgia's energy policy as a priority for economic security. International Scientific-Practical Conference "Economics, Business and Tourism: Actual Problems, Achievements and Innovations", Qutaisi, 2017