

**განახლებადი ენერგორესურსების გამოყენება და ეკოლოგიური
უსაფრთხოების ევროპული გამოცდილება საქართველოში**

**ნოდარ მირიანაშვილი, ზურაბ ლომსაძე, დავით გამეზარდაშვილი,
ანტონ დვალაძე, ქეთევან კვირიკაშვილი**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ი. ჟორდანიას სახელობის საქართველოს
ბუნებრივი რესურსებისა და საწარმოო ძალების შემსწავლელი ცენტრი, საქართველოს
ტექნიკური უნივერსიტეტის ა. ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტი)

რეზიუმე: სტატიაში გაანალიზებულია დედამიწაზე კლიმატის ცვლილების გამომწვევი მიზეზები. ნახვენებია, რომ კლიმატის ცვლილების გამომწვევი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია ორგანულ სათბობზე მომუშავე თბოენერგეტიკული დანადგარები. დასაბუთებულია, რომ გლობალური დათბობის წინააღმდეგ ბრძოლაში განსაკუთრებული როლი ენიჭება როგორც ენერჯის განახლებადი წყაროების ფართოდ გამოყენებას, ასევე ენერგოდაზოგვის ფაქტორის გათვალისწინებას. საექსპერტო გათვლებით ენერგოეფექტიანობის გამოუყენებელი ტექნოლოგიური პოტენციალი ქვეყნის მთლიანი ენერგომომარაგების დაახლოებით ერთი მესამედის ტოლია.

საკვანძო სიტყვები: გლობალური დათბობა; ენერჯის განახლებადი რესურსები; ენერგოდაზოგვა; ევროპული გამოცდილება; თბოენერგეტიკული დანადგარები.

შესავალი

მსოფლიო ენერგეტიკული კონგრესის მიერ გამოქვეყნებული მასალების [1, 2, 3] მიხედვით, უახლესი ათწლეულების ენერგეტიკულ ბალანსში ატომური ენერგეტიკისა და ენერჯის განახლებადი წყაროების მზარდი გამოყენების მიუხედავად მსოფლიო ენერგეტიკის საფუძვლად კვლავ რჩება წიაღისეული ორგანული სათბობი რესურსები. ამჟამად, მსოფლიოში ორგანული სათბობის საერთო რაოდენობა შეადგენს 13,0–13,5 ტრილიონ ტპს-ს. აქედან 83 % მოდის ნახშირზე. თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნიკური პირობების გათვალისწინებით ამ რესურსებიდან შესაძლებელია 7 ტრილიონი ტპს-ის ათვისება. მათ შორის 2 ტრილიონი ტპს განეკუთვნება დახვერილ მარაგებს.

2020 წლისათვის მსოფლიოში ენერგორესურსების მოხმარებამ საშუალოდ 30 მლრდ ტპს-ს მიაღწია [4].

ძირითადი ნაწილი

ბოლო წლებში, მსოფლიოში დიდი ყურადღება ეთმობა განახლებადი ენერგორესურსების ათვისებას. ივარაუდება, რომ 2030–2040 წლებისათვის ენერჯის განახლებადი წყაროების გამოყენება ნავთობის გამოყენების დონეს მიაღწევს და წელიწადში დაახლოებით 3–5 მლრდ ტპს-ის ტოლი იქნება [5].

1-ლ ცხრილში მოცემულია საერთაშორისო ენერგეტიკული სააგენტოს (სეს) 19 წევრი ქვეყნის (ავსტრალია, ბელგია, დიდი ბრიტანეთი, დანია, საბერძნეთი, ირლანდია, ესპანეთი, იტალია, კანადა, ლუქსემბურგი, პოლანდია, ახალი ზელანდია, ნორვეგია, აშშ, თურქეთი, გერმანია, შვეცია, სამხრეთ კორეა და იაპონია) მიერ წარმოდგენილი 2000–2020 წლების პირველადი ენერგორესურსების მოხმარების ზრდის მაჩვენებლები მინიმალური დანახარჯების შემთხვევაში [6, 7].

ცხრილი 1

პირველადი ენერგორესურსების მოხმარება, მლნ ტპს

№	ენერგორესურსები	2000 წ.	2010 წ.	2015 წ.	2020 წ.
1.	მყარი სათბობი	1552	2967	3369	3751
2.	თხევადი სათბობი	2530	2397	2455	2510
3.	აირადი სათბობი	1084	962	870	787
4.	ატომური ენერგია	668	1899	2251	2602
5.	ჰიდროენერგია	440	556	563	569
6.	ენერჯის არატრადიციული განახლებადი წყაროები	72	416	501	590
	სულ	6343	9193	10008	10813

არატრადიციული განახლებადი ენერგორესურსების კუთრი წილი ზემოთ ჩამოთვლილი ქვეყნების ენერგომოხმარებაში იზრდება 1,1 %-დან (2000 წ.) 5,5 %-მდე (2020 წ.) [8].

ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ არატრადიციული განახლებადი ენერგორესურსებიდან სეს-ის წევრი ქვეყნების ენერგომომარაგებაში (2000–2020 წწ.) უპირატესობა ენიჭა გეოთერმულ ენერჯიას, თუმცა საწყის ეტაპზე გამორჩეული იყო მხოლოდ ექვსი ქვეყანა, რომლებსაც გეოთერმული ენერჯიის რესურსი ჰქონდა.

2020–2025 წლებში გახურებული მშრალი კლდოვანი ქანების გამოყენების გზით მიღებული გეოთერმული ენერჯია სეს-ის წევრი ექვსი ქვეყნის გარდა, გარკვეულ წვლილს შეიტანს კიდევ სხვა ქვეყნების ენერგომომარაგების საქმეში.

გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან როგორც სეს-ის წევრ, ისე სხვა ქვეყნებში ფართო მასშტაბით ხდება მზის ენერჯიის გამოყენება საყოფაცხოვრებო და სავაჭრო სექტორებში. ამჟამად მზის ენერჯიას წარმატებით იყენებენ დაბალტემპერატურული ტექნოლოგიური პროცესების თბური ენერჯიით მომარაგებისათვის.

ამ პერიოდიდანვე იწყება ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებით ბიომასისაგან სათბობის მიღება. ბოლო 30 წლის განმავლობაში მსოფლიოში აიგო 13 გგტ ჯამური სიმძლავრის ქარის ენერგოდანადგარები. მათი მეშვეობით გამოიმუშავებული წლიური ელექტროენერჯია 29 ათას გგტ-ს-ს შეადგენს [6].

ელექტროენერჯიის მისაღებად შედარებით ნაკლებად არის ათვისებული ოკეანისა და მზის ენერჯიები.

მსოფლიოს ენერგეტიკული კონგრესის მასალებისა და საერთაშორისო ენერგეტიკული სააგენტოს, ასევე პირველადი სათბობ-ენერგეტიკული სააგენტოს სტატისტიკური მონაცემების თანახმად პირველადი სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ჯამურმა წარმოებამ მსოფლიოში 2000 წელს 14,2 მლრდ ტპს შეადგინა, ხოლო მისმა ყოველწლიურმა ზრდის ტემპმა

– 2,3–2,5 % [8]. რაც შეეხება ელექტროენერჯის გამომუშავებას, ბოლო ათწლეულში მსოფლიოში იგი 13 %-ით გაიზარდა. ელექტროენერჯის გამომუშავების განსაკუთრებით მაღალი ტემპები (45–55 %) შეინიშნება განვითარებად ქვეყნებში [9, 10].

ენერჯიაზე მოთხოვნილება მთელ მსოფლიოში განუწყვეტლივ იზრდება, მიუხედავად იმისა, რომ მისი არაკონტროლირებადი მოხმარება გარემოს გარკვეულ ზიანს აყენებს.

ცნობილია, რომ ორგანული სათბობის დაწვის შედეგად ატმოსფეროში ყოველწლიურად მილიარდობით ტ-ზე მეტი ნახშირორჟანგი (CO₂) გაიფრქვევა, რასაც 2005 წელს პრაქტიკულად უკვე მოჰყვა „სათბურის“ ეფექტის წარმოქმნა (აქვე შევნიშნავთ, რომ 2018 წელს ნახშირორჟანგის ემისიამ ატმოსფეროში 36,6 მლრდ ტ შეადგინა). აღნიშნული ეფექტის წარმოქმნის გამო დედამიწის ზედაპირზე ტემპერატურამ მოიმატა 1,6–5,4 °C-ით, რაც ოფიციალურად დადასტურდა მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრების ექსპერტთა მიერ. დედამიწის ზედაპირზე ტემპერატურის მატების შედეგია კლიმატის გლობალური ცვლილებები; კერძოდ: გახშირებული ქარიშხლები (ტორნადოები) ამერიკის კონტინენტის ცენტრალური ნაწილის აღმოსავლეთ სანაპიროსთან, კატასტროფული შედეგების მქონე წვიმები მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში და მათ შორის დასავლეთ საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე [8, 9].

მომავალში ორგანული სათბობის ასეთი ტემპებით მოხმარება, ტყეების მასობრივი და უკონტროლო გაჩეხვა კაცობრიობას კატასტროფით ემუქრება. დედამიწის ზედაპირზე ტემპერატურის რამდენიმე გრადუსით მომატებაც კი პლანეტის გლობალურ დათბობას და, შესაბამისად, კლიმატის გლობალურ ცვლილებას გამოიწვევს, რასაც აუცილებლად მოჰყვება დამანგრეველი შედეგები.

ასე რომ, მომავალში ატმოსფეროში ნახშირორჟანგისა და ტექნოლოგიური დანადგარებიდან გამოყოფილი სითბოს საგრძნობი მომატება კაცობრიობის წინაშე მსოფლიო ენერჯეტიკის ახალი ბაზისის შექმნის პრობლემას აყენებს. ახალი ტექნოლოგიები მოიცავს განახლებადი ენერჯიების სფეროსაც და ითვალისწინებს ენერჯიის რაციონალურ გამოყენებას, ანუ ენერჯიადამზოგი ტექნოლოგიების დანერგვას სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო სექტორში.

ჩატარებული გამოკვლევების ანალიზიდან ჩანს, რომ სეს-ის წვერ ქვეყნებში 2000-დან 2020 წლამდე პერიოდში ენერჯეტიკის განვითარებას ჰქონდა ორი ძირითადი სტრატეგიული მიმართულება: ერთი იყო ენერჯიის მისაღებად საჭირო დანახარჯების მინიმიზაცია, ხოლო მეორე – ენერჯომომსახურების საიმედოობის მაქსიმალური გაზრდა ნავთობის იმპორტის შემცირების კვალდაკვალ მასზე ფასის ძალიან სწრაფად მატების გამო.

XXI საუკუნის პირველი 20 წლის განმავლობაში ნავთობის იმპორტის შემცირება დაფუძნებული იყო ენერჯიის ეკონომიაზე და ენერჯიადამზოგი ტექნოლოგიების ფართოდ გამოყენებაზე. შემდეგი 20 წლის განმავლობაში კი ნავთობის იმპორტის შემცირება შესაძლებელი იქნება მრეწველობის სხვადასხვა დარგში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვით. ეს შეეხება ძირითადად ისეთ დარგებს, რომლებიც მანამდე თხევად სათბობს მოიხმარდა.

გამოკვლევებში [5–7] ახალი ენერჯიადამზოგი ტექნოლოგიები იყოფა ორ კატეგორიად: ტექნოლოგიები, რომლებიც ენერჯეტიკული ეფექტიანობის ამაღლებას გულისხმობს (მაგალითად, თბური ტუმბოს დანადგარები, მრეწველობაში ენერჯიის ეკონომია, სატრანსპორტო საშუალებათა მქკ-ის გაზრდა) და ტექნოლოგიები, რომელთა დანერგვის შედეგად ნავთობპროდუქტებზე მომუშავე დანადგარები შეიძლება შეიცვალოს ისეთი მოწყობილობებით, რომლებიც სხვა ენერჯომატარებლებს მოიხმარს (მაგალითად, ელექტრომობილები).

სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიის განსაკუთრებით დიდი რეზერვებია საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი და სამრეწველო შენობების, აგრეთვე ნაციონალური მუშრნობის სხვადასხვა დარგში დაბალტემპერატურული (100 °C-მდე) ტექნოლოგიური პროცესების თბომომარაგების სფეროში [3].

დაბალტემპერატურული სამრეწველო პროცესებისა და შენობების სითბო-სიცივით მომარაგების განხორციელებისას ორგანული სათბობის ეკონომიის, სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების რაციონალური გამოყენებისა და გარემოს დაცვის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო ეფექტურ ღონისძიებას წარმოადგენს თბური ტუმბოს დანადგარების ფართოდ გამოყენება [3, 4].

მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში, განსაკუთრებით კი ეკონომიკურად მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში, დიდი ყურადღება ეთმობა თბური ტუმბოების წარმოებასა და მათ ფართოდ დანერგვას. სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიკური ხარჯვის მიზნით აღნიშნულ პროცესებს ასეთ ქვეყნებში წინ უსწრებდა დიდი საორგანიზაციო და საკანონმდებლო ღონისძიებები (მაგალითად, საფრანგეთში შეიქმნა ენერჯის ეკონომიის სააგენტო, დიდ ბრიტანეთში – სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების კომიტეტი და სხვ.) [8].

2010 წელს აშშ-ში ფუნქციონირებდა 35 მლნ-ზე მეტი თბური ტუმბოს დანადგარი. მათი მუშაობის შედეგად მიღებულმა ეკონომიამ წელიწადში 2,3 მლრდ კვტ.სთ შეადგინა.

გერმანიის მთავრობის მიერ გამოყოფილი სუბსიდიებით საერთაშორისო ენერგეტიკულმა სააგენტომ ჩაატარა გამოკვლევები, რომელთა თანახმად თბური ტუმბოების რაოდენობა გაიზარდა და 2010 წელს 4,0 მლნ-ს მიაღწია.

მსოფლიო ენერგეტიკულ კონგრესზე შეიქმნა სპეციალური კომიტეტი თბური ტუმბოების განხრით. ამ კომიტეტის მიერ მოქმედებულ ანგარიშში აღნიშნულია, რომ 2020 წლისათვის მსოფლიოში თბური ტუმბოს დანადგარების ჯამურმა სიმძლავრემ 250–300 მლნ კვტ შეადგინა [5].

2018 წლის მონაცემებით ნახშირწყალბადოვანი სათბობის დაწვის შედეგად ტროპოსფეროში გამოტოვრცნილი CO₂-ის ემისია მსოფლიო ეკონომიკის დარგების მიხედვით ასეთია [6–8]:

- თბოენერგეტიკა – 44 %;
- ტრანსპორტი – 22 %;
- მრეწველობა – 19 %;
- კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო სექტორი – 6 %;
- მომსახურების სფერო – 3 %;
- სხვა – 6 %.

ატმოსფეროში სათბურის აირების კონცენტრაციის მატების წინააღმდეგ გაეროს წევრი ქვეყნების მიერ განხორციელდა მთელი რიგი ღონისძიებები, შემუშავდა საკანონმდებლო ნორმატივები, კერძოდ:

- გაეროს 1992 წლის ჩარჩო კონვენცია;
- კიოტოს 1999 წლის ხელშეკრულება;
- პარიზის 2015 წლის (UNFCCC) ჩარჩო კონვენცია.

პარიზის 2015 წლის დეკემბერში ჩატარებული კლიმატის სამიტის შედეგების მიხედვით ივარაუდება, რომ 2030 წლისათვის 2000 წელთან შედარებით CO₂-ის ემისია თბოენერგეტიკაში უნდა შემცირდეს: აშშ-ში – 26 %-ით; ევროკავშირში – 40 %-ით; საქართველოში – 15 %-ით.

დედამიწაზე ადამიანის სიცოცხლის ხანგრძლივობა იზრდება მის მიერ მოხმარებული პირველადი სათბობის პირდაპირპროპორციულად. მაგალითად, 1930 წელს პლანეტაზე ერთი ადამიანი წელიწადში საშუალოდ მოიხმარდა 0,4-0,5 ტპს-ს და მისი სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა იყო 36–38 წელი. 2008 წელს ერთი ადამიანის მიერ პირველადი სათბობის

მოსხმარებამ წელიწადში საშუალოდ 2,5-3,0 ტპს შეადგინა, ხოლო მისი სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა გაიზარდა თითქმის 2-ჯერ და 65–67 წელს გაუტოლდა. მე-2 ცხრილში მოყვანილია მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნის ენერგოუზრუნველყოფისა და მისი მოსახლეობის სიცოცხლის ხანგრძლივობის მაჩვენებლები [4, 6, 7].

ცხრილი 2

ენერგოუზრუნველყოფა და სიცოცხლის ხანგრძლივობა მსოფლიოს ქვეყნებში

ქვეყანა	ენერგოუზრუნველყოფა, კვტ.სთ/კაცი	სიცოცხლის ხანგრძლივობა (2008 წლის მონაცემებით), წელი	
		კაცი	ქალი
მაღალგანვითარებული ქვეყნები:			
აშშ	14170	75,2	81,0
გერმანია	7400	76,0	82,1
საფრანგეთი	9661	77,7	84,3
ინგლისი	5761	76,2	81,3
იაპონია	6944	78,7	85,5
ზომიერად განვითარებული ქვეყნები:			
მექსიკა	1364	73,1	78,8
ბრაზილია	1643	69,0	76,5
არგენტინა	1601	72,6	80,2
სამხრეთ კორეა	2775	62,7	66,6
ნაკლებად განვითარებული ქვეყნები:			
სამხრ. აფრიკის რესპუბლიკა	336	43,2	41,7
სუდანი	358	48,2	50,0
ეთიოპია	18	48,1	50,4
ანგოლა	27	36,2	38,6

პლანეტაზე გლობალური დათბობის წინააღმდეგ ბრძოლაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ენერჯის განახლებადი წყაროების (ეგწ) ფართოდ გამოყენებას.

1978 წელს აშშ-ში ჯ. კარტერის პრეზიდენტობის დროს ეგწ-ის მხარდაჭერის მიზნით შემოღებულ იქნა „მწვანე“ ტარიფი. რომელიც ეფუძნებოდა სამ ძირითად ფაქტორს; ესენია:

- გამომუშავებული ენერჯის ქსელზე მიერთების გარანტია;
- გრძელვადიანი კონტრაქტი ენერჯის სრულ შესყიდვაზე;
- გამომუშავებული ენერჯის ფიქსირებული ფასით შესყიდვის გარანტია.

დღეისათვის „მწვანე“ ტარიფის სისტემა მოქმედებს მსოფლიოს 50-ზე მეტ ქვეყანაში, მათ შორის უკრაინასა და სომხეთში.

2005 წელს მსოფლიოს 50 ქვეყანაში მიღებული იყო ეგწ-ის ათვისების მხარდამჭერი კანონი. 2013 წლისთვის ამ ქვეყნების რაოდენობამ 140-ს გადააჭარბა.

უკრაინაში უკვე მოქმედებს 80 მეგავტ სიმძლავრის ქარის ელექტროსადგური. სომხეთში ირანული ინვესტიციით აშენდა 2 მეგავტ სიმძლავრის ქარის ელექტროსადგური. „ლუსაკურტის“ მეფრინველობის ფერმაში დანიური ინვესტიციით აშენდა ფერმის ნარჩენების გადამამუშავებელი სადგური, რომელიც გამომუშავებულ ელექტროენერჯიას აწოდებს ქსელს და აწარმოებს ეკოლოგიურად სუფთა სასუქს.

საქართველოში 2018 წელს ექსპლუატაციაში შევიდა ქ. გორთან მდებარე 21 მეგავტ სიმძლავრის ქარის ელექტროსადგური.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ინტენსიურად მიმდინარეობს განახლებადი ენერგორესურსების ათვისება [4, 5, 6]:

- მსოფლიოში არსებულმა ქარის სადგურების სიმძლავრეებმა გადააჭარბა 400 ათას მეგვტ-ს;
- მზის PV სისტემებით და თერმოდინამიკური ციკლით მოქმედი სადგურების სიმძლავრეებმა (მიუხედავად შედარებითი სიძვირისა) – 105 ათას მეგვტ-ს (2013 წლის ბოლოს);
- მზის წყალგამაცხელებლის სიმძლავრეებმა – 260 ათას მეგვტ (თბ)-ს;
- ხე-ტყის მრეწველობის ნარჩენებისაგან დამზადდა 22 მლნ ტ (110 მლრდ კვტსთ) ბიობრიკეტი და „პელეტი“. 2020 წლისათვის მარტო ევროპაში მათი დამზადება გაიზარდა 90 მლნ ტ-მდე;
- სოფლის მეურნეობის ნარჩენებისა და ბიოპლანტაციების გამოყენებით დამზადდა 85 მლრდ ლ (44 მლნ ტნე) ეთანოლი და 23 მლრდ ლ (20 მლნ ტნე) ბიოდიზელი.

მსოფლიოში მნიშვნელოვნად მოიმატა ინვესტიციებმა განახლებად ენერგეტიკაში [10,11,12] კერძოდ:

2009 წელს ინვესტირებულ იქნა 160 მლრდ აშშ დოლარი; 2010-ში – 210 მლრდ აშშ დოლარი; აქედან 95 მლრდ აშშ დოლარი ინვესტირებულია ქარის ენერგეტიკაში; 11 მლრდ კი – ბიომასისა და ბიომასის ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგიების დამუშავებისათვის. მაგალითად, ესპანეთში მზის ენერგეტიკაში 2012 წელს ინვესტირებული იყო 900 მლნ აშშ დოლარი, ქარის ენერგეტიკაში – 2 მლრდ აშშ დოლარი.

მე-3 ცხრილში მოცემულია საქართველოს ენერჯის განახლებადი წყაროების (ეგწ) წლიური პოტენციალი [7, 11].

ცხრილი 3

საქართველოს ენერჯის განახლებადი წყაროების პოტენციალი

ეგწ-ის სახეობა	თეორიული პოტენციალი	ტექნიკური პოტენციალი	ეკონომიკური პოტენციალი
მცირე ჰესები	40 მლრდ კვტ.სთ	20 მლრდ კვტ.სთ	5 მლრდ. კვტ.სთ
ქარის ენერჯია	1300 მლრდ კვტ.სთ	35 მლრდ კვტ.სთ	4-5 მლრდ. კვტ.სთ
მზის ენერჯია	10×10 ⁴ მლრდ კვტ.სთ	≈5–10 მლრდ კვტ.სთ	2-3 მლრდ. კვტ.სთ
გეოთერმული ენერჯია	≈245 მლრდ კვტ.სთ	1,3 მლრდ კვტ.სთ	0,6-0,7 მლრდ. კვტ.სთ
ბიომასა	-	10 მლრდ კვტ.სთ	2-3 მლრდ. კვტ.სთ
ჯამი	-	≈74 მლრდ კვტ.სთ	≈15 მლრდ. კვტ.სთ

ამ ცხრილის მიხედვით ნათლად ჩანს, რომ ეგწ-ის ეკონომიკური პოტენციალის 30 %-ით ათვისების შემთხვევაში ქვეყნის სათბობ-ენერგეტიკულ კომპლექსში წელიწადში დაიზოგება მოხმარებული ენერჯის დაახლოებით 10 % [9, 10, 12].

დასკვნა

საქართველოში სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის დღევანდელი მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად და გამწვავებული ეკოლოგიური სიტუაციის გამოსასწორებლად აუცილებელია გატარდეს შემდეგი ღონისძიებები:

- შემუშავდეს სახელმწიფო სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრამა „ენერგეტიკა და ეკოლოგია“, რომლის ერთ-ერთი ძირითადი ნაწილი იქნება არატრადიციული, განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების გამოყენება თბური და ელექტრული ენერჯის მისაღებად;
- სათანადოდ უნდა დაიხვეწოს ამჟამად არსებული საკანონმდებლო ბაზა ენერჯის განახლებადი წყაროების უფრო მასშტაბურად ათვისების მიზნით;
- საქართველოს მთავრობის მიერ დაფინანსდეს ის პროექტები, რომლებიც დაკავშირებული იქნება ენერჯის განახლებადი რესურსების ათვისებასთან.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Ir. Jordania, K. Vezirishvili-Nozadze, N. Mirianashvili, Z. Lomsadze // "Natural Resources of Georgia". Monograph . Tb., 2015. - 1183 p. (In Georgian).
2. K. Vezirishvili-Nozadze, N. Mirianashvili // The Efficiency of Using Energy Saving Systems. Tb., 2007 , pp. 24-29 (In Georgian).
3. Petra Opitz. Sustainable Energy Policy of the South Caucasus Countries // Hayro Boll Foundation, Tb., 2015. - 109 p. (In Engl.).
4. P. M. Kanilo, A.L.Shubenko. Heat power engineering. Fuel and environmental problems and development prospects//Problems of mechanical engineering. T. 20, No.1,2017, pp.70-77 (In Russian).
5. BP-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report [El.res.]. <http://www.bp.com/statisticalreview>. 12.08.2016 (In Engl.).
6. K. Vezirishvili-Nozadze, E. Pantskhava. Climate Change and Challenges Facing the Power Engineering in Georgia and Ways of their Solution// Economics and Finance//International Scientific Conference – “Paradigms of Institutional, Economic and Cultural Development”. The conference will take place at the University of Latvia, the Faculty of Business, Management and Economics, №3, 2019, pp.46-52 (In Georgian).
7. K. Vezirishvili-Nozadze, Ir. Zhordania, N. Mirianashvili, Z. Lomsadze. Nontraditional Renewable resources – The Alternative for Ecological Problems’ Solution// IV International Scientific Conference. Kutaisi, 2016, pp.108-113 (In Georgian).
8. O. Zivzivadze, L. Zivzivadze, A. Zivzivadze. Global Warming, Grienhouse effect and the World Climate //V International Scientific Conference. Kutaisi, 2018, pp. 233-239 (In Georgian).
9. Kh. Arabidze, N. Javshanashvili, T. Jishkariani. Methods for Reducing Carbon Dioxide (CO₂) Emissions in Energy Sector//III International Scientific Conference: Energy – Regional Problems and Development Opportunities. 24.10.2015–25.10.2015. Kutaisi, pp.91-94 (In Georgian).
10. Kh. Arabidze, N. Javshanashvili, T. Jishkariani. Organizational and Technological Measures for Reducing Carbon Dioxide (CO₂) Emissions in the Industrial Sector// IV International Scientific Conference: Energy - Regional Problems and Development Opportunities. Kutaisi, 29.10.2016, pp.233-235 (In Georgian).
11. [www: myshared.ru/slide/496585](http://www.myshared.ru/slide/496585) (In Engl.).
12. <https://www.globalchange.gov/about> (In Engl.).

USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES AND EUROPEAN EXPERIENCE IN ENVIRONMENTAL SAFETY IN GEORGIA

N. Mirianashvili, Z. Lomsadze, D. Gamezardashvili, A. Dvaladze, K. Kvirikashvili

(I. Zhordania Center Studying Productive Forces and Natural Resources of Georgia, Georgian Technical University; A. Eliashvili Institute of Control Systems, Georgian Technical University)

Resume: The article analyzes the causes of climate change on the earth. It is shown that one of the most important factors in causing climate change is the use of thermal power plants operating on organic fuels. It is justified that the widespread use of renewable energy sources and using the energy-saving factor play an important role in the fight against the global warming. According to expert calculations, the unused technological potential of energy efficiency equals about one-third of the country's total energy supply.

Key words: Energy saving; European experience; global warming; renewable energy sources; thermal power equipment.

ЕНЕРГЕТИКА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПИТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГРУЗИИ

Мирианашвили Н. А., Ломсадзе З. ДЖ., Гамезардашвили Д. З., Дваладзе А. Н., Квирикашвили К. О.

(Грузинский центр по изучению природных ресурсов и производственных сил им. И. Жордания Грузинского технического университета, Институт систем управления им. А. Элиашвили Грузинского технического университета)

Резюме. В статье анализируются причины изменения климата на Земле. Показано, что одним из наиболее важных факторов, вызывающих изменение климата, является использование тепловых электростанций, работающих на органическом топливе. Обосновано, что широкое использование возобновляемых источников энергии и энергосберегающий фактор играют важную роль в борьбе с глобальным потеплением. По экспертным расчетам, неиспользованный технологический потенциал энергоэффективности составляет около трети от общего энергопотребления страны.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии; глобальное потепление; европейский опыт; теплоэнергетические установки; энергосбережение.