

უაკ 551.521;631.67;662.997

**კლიმატის ცვლილებასთან ქალაქ თბილისის ადაპტირების აქტუალური საკითხები**

**ბ. ბერიტაშვილი<sup>1</sup>, ნ. კაპანაძე<sup>1</sup>, ა. სიხარულიძე<sup>2</sup>, მ. შვანგირაძე<sup>2</sup>**

1-საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

2-მდგრადი განვითარების ცენტრი "რემისია", თბილისი

2015 წლის სექტემბერში, გაეროს გენერალური ასსამბლეის მორიგი სესიის დროს, მსოფლიოს 40 ქვეყნის ლიდერთა შეკრებაზე გენერალურმა მდივანმა პან გი მუნმა განაცხადა, რომ კლიმატის მიმდინარე ცვლილება სულ უფრო ააშკარავებს გლობალური ეკონომიკის ტრანსფორმირების აუცილებლობას სუფთა ენერჯის წარმოების მიმართულებით. გაეროს სპეციალიზებული ორგანოს - კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭოს (IPCC) უახლესი გამოკვლევების თანახმად, მოსალოდნელია მიმდინარე საუკუნის ბოლოსთვის გლობალური საშუალო ტემპერატურის 2.7 °C-ით მატების ტენდენცია, რაც საგრძნობლად აღემატება 1.5-2 °C – ით ზრდის დასაშვებ ზღვარს [1]. ამავე გამოკვლევებით დადგენილი იქნა, რომ თუ კაცობრიობა გააგრძელებს სათბურის აირების ამჟამინდელი ტემპით გაფრქვევას, მომავალ საუკუნეში ატმოსფეროში CO<sub>2</sub>-ის კონცენტრაციამ შეიძლება მიაღწიოს და გადააჭარბოს კიდეც 1000 ppm (მოცულობის ერთეულში ჰაერის მილიონ მოლეკულაზე მოსულ CO<sub>2</sub>-ის მოლეკულათა რაოდენობა) ზღვარს (ტემპერატურის 2 °C – ით მატებას შეესაბამება CO<sub>2</sub>-ის კონცენტრაცია 500 ppm). ეს გამოიწვევს მთელი კლიმატური სისტემის ტრანსფორმაციას. საუკუნის დასასრულამდე მოსალოდნელი იქნება კლიმატურ სისტემაში შეუქცევადი პროცესების დაწყება: დედამიწის ყინულოვანი საფარის დეგრადაციის ინტენსიფიკაცია, ოკეანის დონის მნიშვნელოვანი მატება და კლიმატური სარტყელების საგრძნობი ცვლილება.

2016 წლის 22 აპრილს გაეროს შტაბ-ბინაში "დედამიწის დღისთვის" მიძღვნილ ცერემონიაზე, პან გი მუნის ინიციატივით, გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) 168 ქვეყნის ხელმძღვანელმა ერთობლივად მოაწერა ხელი ე.წ. "პარიზის ხელშეკრულებას", რომელმაც დაამტკიცა 2015 წლის დეკემბერში პარიზში ჩატარებულ UNFCCC მმართველ ორგანოს - მხარეთა კონფერენციის 21-ე სესიაზე (COP 21) მიღებული გადაწყვეტილება მსოფლიო ეკონომიკის დეკარბონიზაციის მიზნით 2020 წლისთვის 100 მლრდ აშშ დოლარის გამოყოფის შესახებ. იმავე სესიაზე მკაფიოდ გამოიკვეთა კლიმატის მიმდინარე ცვლილების შესაჩერებლად და მის ნეგატიურ შედეგებთან საბრძოლველად გლობალური ინიციატივის ახალი ფორმა – სათბურის გაზების ემისიების შემცირებაში დიდი ქალაქებისა და სამრეწველო რეგიონების (სადაც წარმოიქმნება სათბურის გაზების 49%-ზე მეტი ემისიები) მონაწილეობის დაჩქარება [2]. დიდ ქალაქებსა და ურბანულ აგლომერაციებში, რომლებიც მიღებული კლასიფიკაციის თანახმად [3], 5 მლნ მოსახლეზე მეტს აერთიანებს, საკმაოდ რთული პირობები იქმნება მათში დაბალემისიებიანი და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დასანერგად, განახლებადი ენერჯიების ასათვისებლად, მოსახლეობაში ქვეყნის ნორმების შესაცვლელად და კლიმატის ცვლილების მითიგაციისკენ მიმართული სხვა ღონისძიებების ეფექტური გზით გასატარებლად.

წიაღისეული საწვავის ფართო მოხმარების შედეგად ბუნებასა და ადამიანს შორის წარმოქმნილი კონფლიქტის გადაჭრის გზაზე გადადგმულ პირველ ნაბიჯად შეიძლება ჩაითვალოს "მერების შეთანხმება". იგი ევროკავშირის ბოლო გადაწყვეტილების თანახმად მასთან ნებაყოფლობით მიერთებული თვითმმართველი ქალაქების ხელმძღვანელობას ავალდებულებს 2030 წლისთვის შეამციროს თავისი ტერიტორიიდან სათბურის გაზების ემისია 40%-ით ქალაქის ტრანსპორტიდან, სამრეწველო საწარმოებიდან, შენობებიდან, გარე განათების სისტემიდან, ნარჩენებიდან/ნაგავსაყრელებიდან და ნახშირი წყლებიდან, აგრეთვე მოითხოვს ქალაქის ფარგლებში გამწვანების ღონისძიებათა გატარებას ატმოსფერული ჰაერიდან ნახშირორჟანგის შთანთქმის გაძლიერებისა და მწვანე ზონებში ნახშირორჟანგის მარაგების გაზრდის მიზნით, მოსახლეობის ცნობიერების დონის ამაღლებას ზემოთ ჩამოთვლილ ღონისძიებათა ეფექტური განხორციელების ხელშესაწყობად [2].

საქართველოში დიდი ქალაქების კატეგორიას, მოსახლეობის რაოდენობის გათვალისწინებით (1 მლნ-ზე მეტი), მხოლოდ თბილისი მიეკუთვნება, რის გამოც ადაპტირებისა და დაბალემისიებიანი განვითარების პრობლემები უპირველესად ამ ქალაქისთვის უნდა იქნას განხილული, მიუხედავად იმისა, რომ 2016 წლისთვის "მერების შეთანხმებას" კიდევ 8 ქალაქმა (ქუთაისმა, ბათუმმა, ზუგდიდმა, თელავმა, გორმა, ახალციხემ, მცხეთამ და ბოლნისმა) მოაწერა ხელი და თითოეული მათგანისათვის ინდივიდუალურად დამუშავდა ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP) თბილისის გეგმის ანალოგიური სქემით, რომელიც მერების შეთანხმებაში მონაწილეობის ძირითად დოკუმენტს წარმოადგენს.

თბილისი მერების შეთანხმების ხელმოწერი ქალაქი გახდა 2010 წელს და აიღო ვალდებულება თავისი ტერიტორიიდან სულ მცირე 20%-ით შეემცირებინა სათბურის გაზების ემისიები 2020 წლისთვის. 2011 წელს თბილისმა წარუდგინა მერების შეთანხმების სამდივნოს სამოქმედო გეგმის საწყისი ვერსია და ჩაატარა სათბურის გაზების პირველი ინვენტარიზაცია, ხოლო 2014 წელს \_ ემისიების მეორე ინვენტარიზაცია.

2015 წლისთვის მომზადდა თბილისის საწყისი SEAP-ის მონიტორინგის ანგარიში [4] და 2020 წლამდე დაგეგმილ სამუშაოთა SEAP-ის განახლებული ვერსია [5]. მონიტორინგის ანგარიშში შევიდა ზემოთ ხსენებული ორივე ინვენტარიზაციის მონაცემები და ქალაქის ეკონომიკის სხვადასხვა მოდულებში (ტრანსპორტის, შენობების, გარე განათების, ნარჩენების, გამწვანების) სათბურის გაზების ემისიის ცვლილებაზე მონიტორინგის მასალები, ცნობიერების ამაღლების შედეგები, აგრეთვე თითოეულ სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებათა აღწერილობა. კერძოდ, მონიტორინგის ანგარიშის თანახმად 2014 წელს 2009 წელთან შედარებით ჯამური ემისიები ტრანსპორტის სექტორიდან შემცირდა 12.6%-ით, ხოლო შენობების სექტორიდან \_ მხოლოდ 1,2%-ით. გარე განათების სექტორიდან ემისიები გაიზარდა 4.4%-ით და ნარჩენების სექტორიდან \_ 9.7%-ით. გამწვანების სექტორში აღირიცხა სეკვესტრირებული ნახშირბადის მარაგების ყოველწლიური მატება 71.5 ათასი ტ C-ით. პირველ ეტაპზე მიღებული მოკრძალებული შედეგები განპირობებულია ტრანსპორტისა და, განსაკუთრებით, შენობების სექტორში საკმარისი ინვესტიციების უქონლობით.

2020 წლამდე დაგეგმილ განახლებულ SEAP-ში მოყვანილია იმ ღონისძიებათა ვრცელი სია, რომელთა განხორციელება მომავალში ხელს შეუწყობს განხილული სექტორებიდან ემისიების შემცირებას და რომლებიც შეიძლება განიხილებოდეს როგორც მერების შეთანხმების ფარგლებში თბილისის მიერ აღებულ ვალდებულებათა შესრულების გზაზე გადადგმული პირველი ქმედითი ნაბიჯი.

დიდი ქალაქების ნაწილი, გლობალური მასშტაბით, საკმაოდ მოწყვლადია ბუნებრივი კატასტროფებისა და ტექნოგენური ავარიების მიმართ, რაც სერიოზულ სიძნელეებს უქმნის ამ ქალაქების მდგრად განვითარებას და ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმების ეფექტურ განხორციელებას. საადაპტაციო ღონისძიებების გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა დიდი ქალაქების ნაქსიმალური დეკარბონიზაცია.

მერების შეთანხმების ხელმოწერი საქართველოს ქალაქებისთვის ჩატარებულმა შეფასებებმა აჩვენა, რომ მათ წინაშე მდგარი კლიმატური რისკებიდან მთავარი ადგილი უჭირავს უხვ ნალექებს და მათთან დაკავშირებულ ექსტრემალურ მოვლენებს \_ წყალდიდობა/წყალმოვარდნას, ღვარცოფსა და მეწყერს, ძლიერ ქარებს, სეტყვასა და, მტორმულ მოვლენებს (ბათუმში).

Qქალაქი თბილისი მდებარეობს ქვაბულში მდ. მტკვრის ხეობის გასწვრივ, რომელსაც სხვადასხვა ადგილას უერთდება მტკვრის მომცრო შენაკადების \_ გლდანულას, დიღმისწყლის, ვერეს, წავკისისწყლისა და ლოჭინის ხეობები. ნალექთა დღეღამური მაქსიმუმი თბილისის ფარგლებში 1955 წ. აგვისტოს თვეში დაფიქსირდა და შეადგინა 147 მმ, ხოლო ნალექთა მაქსიმალური ხანგრძლივობა ზაფხულის თვეებში შეიძლება აღწევდეს 110-120 საათს [6]. ცხადია, ნალექთა ასეთი რეჟიმის პირობებში თბილისის ამჟამინდელ ტერიტორიაზე არსებული ყველა ხეობა და ხევი შესაძლებელია ღვარცოფსაშიში და მეწყერსაშიში გახდეს. ამის საუკეთესო მაგალითს წარმოადგენს

მდ. ვერეს ხეობა, სადაც პერიოდულად ფიქსირდებოდა კატასტროფული წყალმოვარდნები თან-მდევი მსხვერპლითა და მატერიალური ზარალით (1898, 1903, 1924, 1942, 1956, 1960, 1963, 1966, 1976, 1982, 1997, 2009). აღნიშნულ წლებში მდინარის ხარჯი, რომლის მრავალწლიური მნიშვნელობა 1 მ/წმ შეადგენს, ხშირად აღწევდა და აღემატებოდა 100მ<sup>3</sup>/წმ.

განსაკუთრებული სიმძაფრით გამოირჩეოდა თბილისის 2015 წლის 13 ივნისის წყალმოვარდნა მდინარე ვერეს ხეობაში. მდინარის ხარჯმა მიაღწია არნახულ მაქსიმუმს – 468 მ/წმ [7]. სოფ. ახალდაბის მახლობლად ჩამოწვა მეწყერი, რომელმაც გამოიწვია ვაკე-საბურთალოს გვირაბის ჩახერგვა. სტიქიამ 22 ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა და 200-ზე მეტი უსახლკაროდ დატოვა. თითქმის მთლიანად განადგურდა თბილისის ზოოპარკი, სანახევროდ დაინგრა ვაკე-საბურთალოს დამაკავშირებელი ესტაკადა, წყლის ქვეშ მოექცა ვერეს ხეობაში მდებარე სახლები. ადიდებულმა მდინარემ მთლიანად გაანადგურა აგრეთვე თსუ ჰიდრომეტეოროლოგიური ლაბორატორია. სტიქის შედეგად მიყენებულმა მატერიალურმა ზარალმა დაახლოებით 50 მლნ ლარი შეადგინა. ასევე დიდი ზარალი მიაყენა ქალაქის ინფრასტრუქტურას რამდენიმე წლის წინ მდ. გლდანულაზე განვითარებულმა წყალმოვარდნამ და მომავალშიც არ არის გამორიცხული მსგავსი კატასტროფები, თუ არ ჩატარდა ქალაქის ცალკეულ უბნებში ღვარცოფსაშიში და მეწყერსაშიში კერების აღმოჩენისა და გაუვნებელყოფის მიზნით სათანადო ღონისძიებები (ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნა, რკინაბეტონის გამჭოლი კონსტრუქციების აგება და სხვ.).

კლიმატის მიმდინარე დათბობის უარყოფითი გავლენა ქალაქებზე, თავისმხრივ, გაზრდილ მოთხოვნებს უყენებს დეკარბონიზაციის ღონისძიებებს. კერძოდ, 2015 წელს მდ. ვერეს ხეობაში მომხდარმა ტრაგედიამ ცხადყო ტრანსპორტის სექტორში კლიმატური რისკების არასაკმარისი შეფასებით გამოწვეული შეცდომების ზემოქმედება ქალაქის საგზაო ინფრასტრუქტურაზე, რის გამოც ანომალურად გადაიტვირთა მოძრაობა მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე და მნიშვნელოვნად გაიზარდა ხერგილებში მოქცეული ავტომანქანებიდან გამონაბოლქვი გაზების ემისიები.

გამწვანების სექტორში კლიმატური რისკების გაუთვალისწინებლობას თან სდევს მწვანე საფარის შერჩევაში დაშვებული შეცდომები. როგორც ჩანს, ნაწილობრივ ამით შეიძლება აიხსნას თბილისის შემოგარენში მასიური ხმობის ფაქტები ფიჭვის ნარგავებისა, რომლებიც უფრო გვალვავადმძლე ჯიშებით უნდა შევსებულიყო თბილისის მწვანე საფარის შესანარჩუნებლად.

კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირების ერთ-ერთ ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს აგრეთვე თბილისის შემოგარენში შესაბამისი სარწყავი ინფრასტრუქტურის მოწყობაც, რაც თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით უზრუნველყოფდა მწვანე საფარის ნორმალურ განვითარებას, მწვანე ზონების გაფართოვებას და გარემოში ნახშირბადის დაგროვებას. სხვა შემთხვევაში ქალაქის გამწვანებაზე გაწეული დანახარჯები ფუჭად შეიძლება ჩაითვალოს.

სხვა კლიმატური რისკებიდან ქალაქის ინფრასტრუქტურაზე ეპიზოდურად შესამჩნევ გავლენას ახდენს ძლიერი ქარები<sup>1</sup> და დიდი თოვლი (ბათუმი), რის, შედეგადაც ხშირად ხანგრძლივი პერიოდით ვერ ხერხდება მოსახლეობისათვის ელექტრო ენერჯის მიწოდება და ასეთ დროს ხდება მაღალი კარბონშემცველი საწვავის (სალიარკა, ქვანახშირი და სხვ.) გამოყენება მოსახლეობის მიერ, რაც ასევე ზრდის ემისიას.

კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირების ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანი როლი მიუძღვის აგრეთვე საზოგადოების ცნობიერების ამაღლების ფაქტორსაც, რომელიც უნდა უზრუნველყოფდეს ქალაქის მწვანე საფარის მოვლის ხელშეწყობას და მცენარეებისადმი სათუთ დამოკიდებულებას.

<sup>1</sup>ძლიერი ქარები განსაკუთრებით ქალაქის გარეუბნებში ვლინდება, მაგ. თბილისის აეროპორტის მიმდებარე ტერიტორიაზე, დილომსა და ავჭალაში. აეროპორტის მიდამოებში მაქსიმალური რაოდენობა დღეებისა ძლიერი ქარით შეიძლება აღწევდეს 177 წელიწადში, ხოლო ქარის უდიდესი სიჩქარე ყოველწლიურად შესაძლებელია შეადგენდეს 49 მ/წმ და 20 წელიწადში ერთხელ – 65 მ/წმ.

თბილისთან დაკავშირებული კლიმატური რისკებიდან აღსანიშნავია აგრეთვე თბური ტალღები, რომლებიც გარკვეულ საფრთხეს უქმნის ქალაქის მოსახლეობის ნაწილს, განსაკუთრებით ხანდაზმულებსა და ბავშვებს. აღნიშნული რისკის უარყოფითი ზეგავლენის შესამცირებლად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მწვანე ზონებისა გაფართოებას და ე.წ. "ეკოლოგიური კუნძულების" მოწყობას, რის ტენდენციაც ქალაქის ტოტალური განაშენიანების პირობებში, სამწუხაროდ, არ აღინიშნება.

დანარჩენი კლიმატური რისკები (ელჭექი, გვალვა) თბილისის პირობებში განსაკუთრებული სიმძაფრით არ ვლინდება, თუმცა ხანგრძლივი გვალვის პირობებში გარკვეული სიმძნელები ექმნება წყალმომარაგებას, იზრდება დაწოლა წყალსაქაჩებზე და იზრდება ელექტრო ენერჯის მოხმარება. Qქ. თბილისის შემთხვევაში, მომავალში, ამ პრობლემის დასაძლევად შესაძლებელი იქნება, ალბათ, მდ. ხრამის წყლის რესურსების გამოყენება.

შენობის სექტორში სახლების კედლების აგებისა და გადახურვის დროს თერმოიზოლაციის მოთხოვნების უგულებელყოფა იწვევს გათბობასა და გაგრილებაზე გაწეული ენერგეტიკული დანახარჯების შესამჩნევ ზრდას, რაც საბოლოო ჯამში სათბურის გაზების ემისიის გაზრდაზე აისახება. ამასთან ერთად, ახალი სახლების მშენებლობისას თერმოიზოლაციასთან ერთად სათანადო ყურადღება უნდა ექცეოდეს ისეთი ენერგეტიკული ღონისძიებების დანერგვას, როგორცაა განათების სენსორული სისტემების დამონტაჟება, მზის ენერჯის გამოყენება ცხელი წყლით მომარაგებისათვის და სხვ. თბური ტალღების სიხშირისა და ინტენსივობის ზრდის პირობებში, ძლიერი ქარებისა და ტემპერატურის ექსტრემალური ცვლილების დროს შენობების თერმოიზოლაციის ხარისხი გადამწყვეტ როლს ასრულებს ენერგოდანახარჯებისა და, შესაბამისად, სათბურის გაზების ემისიის შემცირებაში.

დასასრულ შევნიშნავთ, რომ გლობალური მასშტაბით დეკარბონიზაციის პოლიტიკის წინაშე დგას მთელი რიგი ფუნდამენტური ბარიერებისა, რომელთაგან უმნიშვნელოვანესია გლობალური ენერგეტიკის ამჟამინდელი დამოკიდებულება წიაღისეულ საწვავზე. დეკარბონიზაციისკენ მიმართული აქტიური ქმედებები გამოიწვევს საწვავის მოპოვებასა და დამუშავებასთან დაკავშირებული მრეწველობის დარგების გარკვეულ შეკვეცას, რაც ამ დარგებში დასაქმებული უამრავი ადამიანებისა და მათი ოჯახის წევრების ბედზე აისახება დიდი სოციალური სტრესებით. ეს პროცესი გამოიწვევს აგრეთვე წიაღისეული საწვავით მდიდარი სახელმწიფოებისა და მომპოვებელ-გადამამუშავებელი კორპორაციების შემოსავლების შემცირებას, რის გამოც ისინი კომპენსაციას ითხოვენ. გარკვეული სიმძნელები იქნება მოსალოდნელი აგრეთვე წიაღისეულ საწვავთან დაკავშირებული ტექნოლოგიების ალტერნატიულ ვარიანტებზე გადასვლის გამო, რაც დიდ მატერიალურ დანახარჯებს მოითხოვს ახალი ტექნოლოგიების დანერგვისა და პერსონალის გადამზადების აუცილებლობის გათვალისწინებით. სწორედ ამით არის განპირობებული ის უზარმაზარი თანხა (100 მლრდ აშშ დოლარი), რომლის გამოყოფაც არის დაგეგმილი "პარიზის ხელშეკრულების" განხორციელების უზრუნველსაყოფად.

#### ლიტერატურა - REFERENCES –ЛИТЕРАТУРА

1. <http://remissia.ge/index.php/ka/news/>
2. <http://climateaction.unfccc.int/>
3. Concise Atlas of the World. National Geographic Society, 2012, p.30.
4. ქალაქ თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მონიტორინგის ანგარიში. USAID-Winrock International, მდგრადი განვითარების ცენტრი "რემისია". თბილისი, 2015.
5. ქალაქ თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა. USAID-Winrock International, მდგრადი განვითარების ცენტრი "რემისია". თბილისი, 2015.
6. Справочник по климату СССР, вып. 14. часть IV. Гидрометеиздат, Ленинград, 1970.

7. კერესელიძე დ., ალავერდაშვილი მ., ცინცაძე თ., ტრაპაიძე ვ., ბრეგვაძე გ. რა მოხდა 2015 წლის 13 ივნისს მდინარე ვერეს წყალშემკრებ აუზში. თსუ-სტუ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. თბილისი, 2015.
8. Справочник по климату СССР, вып. 14. часть III. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1968.

**უაკ 551.521;631.67;662.997**

**კლიმატის ცვლილებასთან ქალაქ თბილისის ადაპტირების აქტუალური საკითხები.**/ბ. ბერიტაშვილი, ნ. კაპანაძე, ა. სიხარულიძე, მ. შვანგირაძე./სტუ-ს ჰმი-ის სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. - 2016. - ტ.123. - გვ.39-43. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. განხილულია 2016 წლის 22 აპრილს გაეროს სპეციალურ სესიაზე მსოფლიო ეკონომიკის დეკარბონიზაციის მიზნით მიღებული გადაწყვეტილება, რომელიც გამიზნულია სათბურის გაზების ემისიის შემცირებით გლობალური დათბობის 2100 წლისთვის 1.5 - 2 °C დონეზე შესაჩერებლად. გლობალურ ემისიებში დიდი ქალაქების წვლილის გათვალისწინებით ხაზგასმულია მათი როლი ამ გადაწყვეტილების განხორციელების საქმეში. მოყვანილია "მერების შეთანხმების" ფარგლებში 2011-2014 წლებში თბილისში ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის თანახმად ჩატარებული საქმიანობის შედეგები. დახასიათებულია ამ სამუშაოთა წინაშე მდგარი კლიმატური რისკები და ეკონომიკის სხვადასხვა სექტორებში მათთან ადაპტირების გზები.

**UDC 551.521;631.67;662.997**

**Urgent problems of adaptation to climate change of the city of Tbilisi.**/Beritashvili B., Kapanadze N., Sikharulidze A., Shvangiradze M./Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2016, V.123. - pp.39-43, Geo.; Summ.: Geo., Eng., Rus.The decision of 22 April 2016 by the UN Special session on decarbonization is discussed, aimed at the limitation to 2100 of global warming by 1.5-2 °C through the mitigation of GHG emissions. Considering significant share of large cities in global emissions their important role in implementing this decision is underlined. The results of activities undertaken according to Tbilisi SEAP in 2011-2014 in the frames of Covenant of Mayors are presented. Climate risks threatening these activities are featured and main directions of adapting to them in different sectors of city economy are described.

**УДК 551.521;631.67;662.997**

**Актуальные вопросы адаптирования к изменению климата города Тбилиси.** /БериташвилиБ. Ш., КапанадзеН. И., Сихарулидзе А. Д., Швангирадзе М. Я./Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2019. вып.123. - с.39-43. Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус. Рассмотрено решение специальной сессии ООН от 22 апреля 2016 года, направленное на декарбонизацию глобальной экономики, которое ставит целью приостановление к 2100 году глобального потепления на уровне 1.5 - 2 °C путем уменьшения выбросов тепличных газов. С учётом вклада крупных городов в глобальные эмиссии подчёркнута их роль в осуществлении этого решения. Представлены результаты работ, проведенных в 2011-2014 годах для выполнения в Тбилиси Плана устойчивого развития энергетики в соответствии с Соглашением Мэров. Охарактеризованы климатические риски, стоящие перед осуществлением этих работ и отмечены основные пути адаптирования к ним в различных секторах экономики города.