

შ. ოგბაიძე, თ. შარაბიძე, ზ. სვანიძე
 საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
 ნ.ნ. ბეგალიშვილი
 ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
 შპს 504.3.054

**თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალზე საჰაერო
 აუზის ტყვიით გაჭუჭყიანების მეტეოროლოგიური
 პირობების შესახებ**

ზოგიერთი მძიმე ლითონით საჰაერო აუზის გაჭუჭყიანება თბილის-რუსთავის საავტომობილო ტრასაზე გამოწვეულია შიგა წვის ძრავებიდან გამონაბოლქვ პროდუქტებში მათი შემცველობით. მაგალითად ზოგიერთ მკვლევართა მონაცემებით ყოფილი საბჭოთა კავშირის დიდ ქალაქებში და სამრეწველო ცენტრებში ატმოსფერულ ჰაერში ტყვიის შემცველობის საშუალო მნიშვნელობა გასული საუკუნის ბოლო წლებში 76% შეადგენდა [1].

წინამდებარე ნაშრომში მოცემულია კვლევის შედეგები თბილისი-რუსთავის დამაკავშირებელ მაგისტრალის გასწვრივ საჰაერო აუზის ტყვიით გაჭუჭყიანების მაღალი დონეების ფორმირებაზე მეტეოროლოგიური პირობების გავლენის შესახებ.

ამ მიზნით მიღებულია, რომ:

- ავტომაგისტრალის საწყის და ბოლო წერტილებს შორის მანძილი შეადგენს 7,5 კილომეტრს, გზის სიგანე 15 მეტრია, გაფრქვევის სიმაღლე კი – 0,5-1,0 მეტრი.
- ტყვიის შემცველობის ნორმა გაუმჯობესებული ეკოლოგიური თვისებების მქონე არაეთილირებულ ბენზინში განსაზღვრულია როგორც 0,01 გ/ლიტრში [2].
- საშუალო სიჩქარით გადაადგილებისას 1 საათში ავტომობილი ხარჯავს დაახლოებით 10 ლიტრს, ე.ი. 1 საათში ერთი ავტომობილი გამოსტყორცნის ატმოსფეროში 0,01·10 = 0,1 გრამ ტყვიას.
- ბენზინზე მომუშავე ავტომობილების წილი დიხელის საწვავზე მომუშავესთან შედარებით შეადგენს 50%.
- სპეციალური დაკვირვებების საფუძველზე დადგენილ იქნა მსუბუქი, სატვირთო და ავტობუსების მოძრაობის ინტენსიურობა ორივე მიმართულებით (ავტ./საათში) ქ. თბილისის ფონიჭალის უბნის 4×4 კმ² ფართზე (იხ.ცხრ.1); ავტომაგისტრალის 7,5 კმ-იან მონაკვეთზე (იხ.ცხრ.2) და რუსთავის შესასვლელთან 4×4 კმ² ფართობზე (იხ.ცხრ.3). ემისიის ფართობული წყაროს ზომები შერჩეულია ნახ.1-4-ზე მოცემული გამოთვლების შედეგების წარმოდგენის თავისებურებათა მიხედვით.

ცხრილი 1. ქ. თბილისის ფონიჭალის უბანი

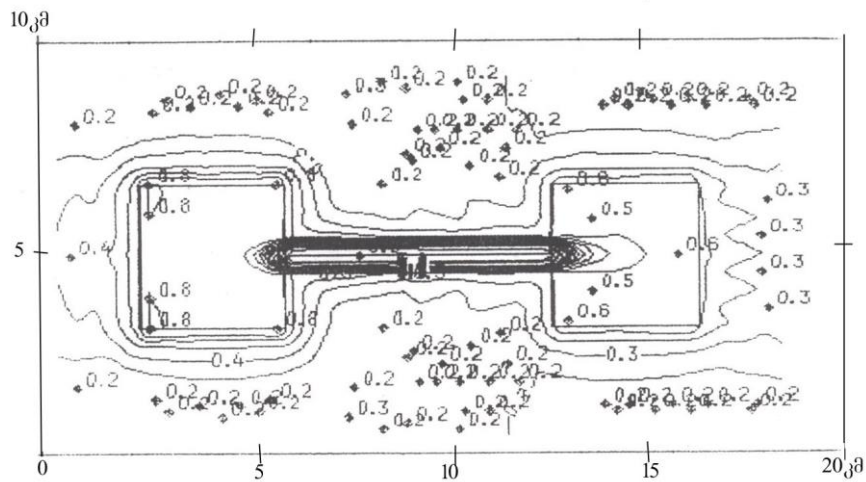
ფართი		მოდრაობა ცენტრ. გზაზე ორივე მიმართულებით			მოდრაობა არაცენტრ. გზებზე ორივე მიმართულებით			ჯამური ინტენსიურობა			
უბნის (კვადრატი 4×4 კმ ²)	გზების მ ²	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	საერთო რაოდენობა
16	84000	660	32	20	341	46	5	382	158	61	4040
		1740	44	24	1080	36	12	1			

ცხრილი 2. თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალი

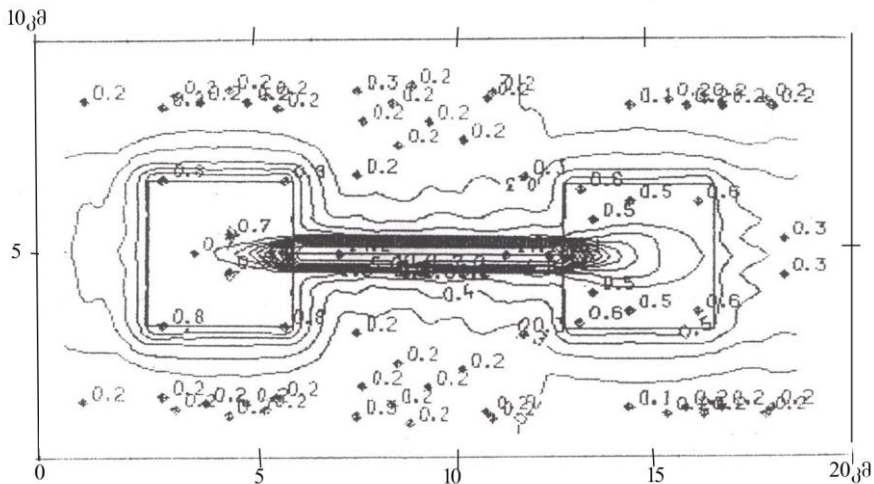
საერთო ტრალის ფართობი	მოდრაობა თბილისისაკენ/რუსთავისაკენ	ჯამური ინტენსიურობა	საერთო რაოდენობა

	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	
16800	1080	4	4	1344	20	24	1388
	264	16	20				

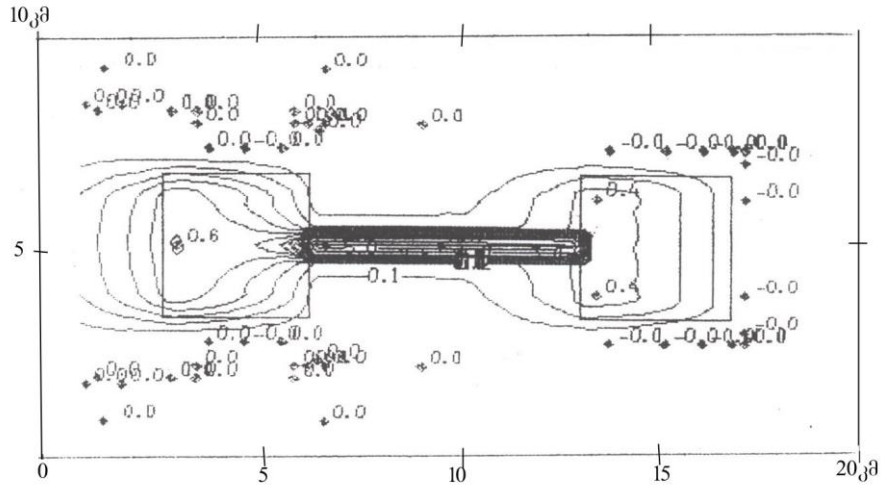
- კლიმატური მონაცემების გათვალისწინებით შერჩეულია შემდეგი მეტეოროლოგიური პირობები, რომლებიც ხელს უწყობენ მავნე ნივთიერებათა საშიშ კონცენტრაციების ფორმირებას: ზამთრის და ზაფხულის შტილი, ასევე აღმოსავლეთის და დასავლეთის ქარი შესაბამისად 1,5 და 2,5 მ/წმ სიჩქარით.
- გამონაბოლქვის ჰაერნარევის პარამეტრებია: მოცულობა, ტემპერატურა, ფარდობითი კონცენტრაცია ზდკ-ს ერთეულებში და ა.შ. (მოცემულია ნახ.1-4-ზე და ცხრ. 4-ში). იმ შემთხვევაში, თუ გავითვალისწინებთ მაღალი ოქტანური რიცხვის მქონე A-92 ეთილირებული ბენზინის გამოყენებას, რომელშიც ტყვიის შემცველობა შეადგენს 0,15 გ/ლიტრში, მაშინ გარემოს გაქუჩყიანება ტყვიით კიდევ უფრო გაიზრდება.



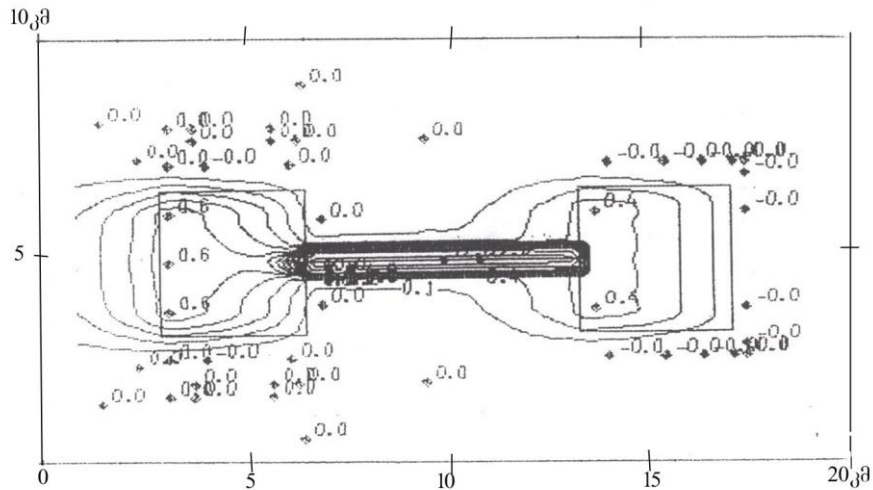
ნახ.1. თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის გასწვრივ ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციის (ზდკ-ს ერთეულებში, ზდკ= 10^{-3} მგ/მ³) განაწილება ზაფხულის შტილის პირობებში.



ნახ.2 თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის გასწვრივ ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციის (ზდკ-ს ერთეულებში, ზდკ= 10^{-3} მგ/მ³) განაწილება ზამთრის შტილის პირობებში.



ნახ.3. თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის გასწვრივ ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციის (ზღვ-ს ერთეულებში, ზღვ= 10^{-3} მგ/მ³) განაწილება ზაფხულში აღმო სავლეთის სუსტი ქარის პირობებში ($v=1,5$ მ/წმ).



ნახ.4. თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის გასწვრივ ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციის (ზღვ-ს ერთეულებში, ზღვ= 10^{-3} მგ/მ³) განაწილება ზამთარში აღმო სავლეთის სუსტი ქარის პირობებში ($v=1,5$ მ/წმ).

ცხრილი 3. ქ. რუსთავის შესასვლელი უბანი

ფართი		მომრაობა ცენტრ. გზაზე ორივე მიმართულებით			მომრაობა არაცენტრ. გზებზე ორივე მიმართულებით			ჯამური ინტენსიურობა			
უბნის (კვადრატში 4x4 კმ ²)	გზების მ ²	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	საერთო რაოდენობა
16	16800	1080	4	4	628	8	10	271	32	50	270
		264	16	20	720	4	16	2			4

ზემოთ აღნიშნული პირობების გათვალისწინებით, კომპიუტერული პროგრამა "ეკოლოგის" საფუძველზე გამოკვლეულია ზედაპირიდან 2მ სიმაღლეზე ტყვიის კონცენტრაციების ველზე მეტეოროლოგიური პირობების გავლენა. კერძოდ, მიღებულია:

- ყველა შემთხვევაში ზამთრის კონცენტრაციები დაახლოებით 2-ჯერ აღემატება ზაფხულის კონცენტრაციებს. ფიზიკურად ეს შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ზაფხულის მაღალი ტემპერატურები იწვევენ მიწისპირა ფენაში კონვექციისა და ტურბულენტობის ინტენსიურ განვითარებას, ეს კი თავის მხრივ ხელს უწყობს მინარევის უფრო ეფექტურ გაფანტვას.
- ტყვიის მაქსიმალური კონცენტრაციები დაიკვირვება მაგისტრალის გასწვრივ. აქ, ტრანსპორტის ისედაც ინტენსიური მოძრაობით გამოწვეულ მაღალ კონცენტრაციებზე შესამჩნევად ზემოქმედებს სუსტი ქარის პირობებში თბილისისა და რუსთავის გარეუბნებიდან გადმონაცვლებული მინარევი, რომელიც კიდევ უფრო ზრდის კონცენტრაციების მნიშვნელობებს.
- მაგრამ, ტრასის ორივე მხარეს, მის მიმართ მართობულად მანძილის ზრდასთან ერთად ტყვიის კონცენტრაცია ჰაერის მიწისპირა ფენაში სწრაფად კლებულობს და უკვე 500 მ-ზე ზაფხულის შტილისა და ზამთრის სუსტი ქარის პირობებში იგი არ აღემატება 0,5-0,7 ზდკ-ს, ხოლო დანარჩენ შემთხვევებში ნაკლებია 0,4 ზდკ-ზე. შეიძლება ითქვას, რომ მავნე მინარევი ძირითადად ლოკალიზებულია უშუალოდ მაგისტრალის გასწვრივ.

ცხრილი 4. პროგრამა "ეკოლოგით" მიღებული ავტომაგისტრალის გასწვრივ და მის მიმდებარე უბნების E ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციების მნიშვნელობები (ზდკ=10⁻³ მგ/მ³)

#	წელიწადის დრო, ქარის რეჟიმი	თბილისის გარეუბნის კვადრატში კონცენტრაციის მნიშვნელობები		მაქსიმალური კონცენტრაციები ტრასის გასწვრივ	რუსთავის გარეუბნის კვადრატში კონცენტრაციის მნიშვნელობები	
		საშ.	მაქს.	სიტუაცია ტრასის მართობულად	საშ.	მაქს.
1	ზაფხული, შტილი	0,70	1,78-6,78	6,78-6,86 0,5-1,5 კმ მანძილზე კონც. ეცემა 0,5-0,6-მდე	0,50-0,60	0,96-6,79
2	ზამთარი, შტილი	0,70-0,80	1,41-11,99	10,94-12,00 0,5კმ მანძილზე კონც. ეცემა 0,15-0,25-მდე	0,50-0,60	0,70-10,94
3	ზაფხული, აღმოსავლეთის ქარი რუსთავიდან თბილისისაკენ 1,5 მ/წმ	0,10-0,50	0,70-5,76	5,05-5,77 0,5 კმ მანძილზე კონც. ეცემა 0,2-0,4-მდე	0,10-0,40	5,05
4	ზამთარი, აღმოსავლეთის ქარი რუსთავიდან თბილისისაკენ 1,5 მ/წმ	0,75-0,88	2,22-14,08	14,07-14,23 0,5 კმ მანძილზე კონც. შეადგენს 0,58-0,69, მე-5 კმ კონც. ეცემა 0,21-მდე	0,40-0,75	2,25-14,07
5	ზაფხული, დასავლეთის ქარი თბილისიდან რუსთავისაკენ 2,5 მ/წმ	0,10-0,30	0,40-4,12	4,12-4,83 0,5 კმ მანძილზე კონც. შეადგენს 0,20-0,38	0,20-0,30	0,40-4,83
6	ზამთარი, დასავლეთის ქარი თბილისიდან რუსთავისაკენ 2,5 მ/წმ	0,10-0,40	0,50-9,81	9,81-10,06 0,5 კმ მანძილზე კონც. შეადგენს 0,15-0,35	0,10-0,30	1,39-9,87

- ბუნებრივია, ტყვიით მაღალი დონის დაჭუჭყიანება ტრასაზე ხდება შტილისა და მცირე სიდიდის ქარის პირობებში. შტილის დროს ზაფხულში ტყვიის მაქსიმალური კონცენტრაცია იზრდება 7 ზდკ-მდე, ხოლო ზამთარში იგი შეადგენს 12 ზდკ-ს. აღსანიშნავია, რომ მცირე სიდიდის აღმოსავლეთის ქარის დროს ($v=1,5$ მ/წმ) თუ ზაფხულში კონცენტრაცია ტრასაზე შტილთან შედარებით მცირდება 6 ზდკ-მდე, ზამთრის პირობებში იგი პირიქით იზრდება და აჭარბებს 14 ზდკ-ს. ეს შეიძლება ავსხნათ იმით, რომ მცირე აღმოსავლეთის ქარის გავლენით მინარევი ვერ ასწრებს დიდ მანძილებზე გადაადგილებას. რუსთავის მხრიდან გადმოტანილი ის ემატება უშუალოდ ტრასაზე ემიტირებულ ნივთიერებას და ხელს უწყობს ტყვიის საშიში კონცენტრაციების მატებას. ზაფხულში ამ მოვლენას ადგილი არა აქვს გაზრდილი კონვექციისა და ტურბულენტობის გამო, რომელიც აბათილებს ტყვიის დაგროვების ეფექტს ტრასაზე.
- მინარევის გაფანტვის დინამიკური ეფექტი კარგად არის გამოხატული დასავლეთის ქარის პირობებში, როდესაც მისი სიჩქარე აღწევს 2,5 მ/წმ. ამ შემთხვევაში ზაფხულში ტყვიის საშიში კონცენტრაცია ტრასაზე შეადგენს 4,8 ზდკ, ხოლო ზამთარში ოდნავ აღემატება 10 ზდკ-ს. ეს მაქსიმალური კონცენტრაციები სიდიდით ყველაზე ნაკლებია განხილულ შემთხვევებში. გასაგებია, რომ ქარის სიდიდის შემდგომი ზრდა უფრო მეტად შეუწყობს ხელს გაფანტვის დინამიკურ ეფექტს და აშემამცირებს ტყვიის მაქსიმალურ კონცენტრაციებს ტრასის გასწვრივ.
- არასახარბიელო მდგომარეობა ყალიბდება ტრასის მიმდებარე თბილისის და რუსთავის გარეუბნებში. ზაფხულში შტილის დროს ტყვიის კონცენტრაცია აქ შეადგენს 0,6-0,7 ზდკ-ს, იზრდება ტრასის მიმართულებით 1-2 ზდკ-მდე, ხოლო უშუალოდ ტრასის შემაერთებელ ადგილებში ტოლია 6,8 ზდკ. ზამთრის პირობებში ტრასის მიმდებარე გარეუბნებში კონცენტრაცია კვლავ იზრდება და შემაერთებელ ადგილებში აღწევს 11-12 ზდკ. ზამთარში კი მცირე ქარის პირობებში მაქსიმალური კონცენტრაცია აჭარბებს 14 ზდკ.
- თუ შევადარებთ ერთმანეთს მაგისტრალიდან თბილისის და რუსთავის შესასვლელ უბნებში გარემოს ტყვიით დაჭუჭყიანების ადრინდელ და ამჟამად არსებულ მდგომარეობას, გვესახება შემდეგი სურათი: თბილისის გარეუბანში ზოოვეტერინალური ინსტიტუტის მიმდებარე ტეროტორიაზე – ფონიჭალაში 1995-2000 წლებში ტყვიით დაჭუჭყიანება შეადგენდა 0,06-0,09 ზდკ, ხოლო 2003-2005 წლებში კი – 0,6-0,8 ზდკ. რუსთავის შესასვლელთან 1995-2000 წლებში ტყვიის მაქსიმალური კონცენტრაციები იყო 0,04-0,05 ზდკ, ხოლო 2003-2005 წლებში კი – 0,4-0,5 ზდკ. როგორც ვხედავთ, ატმოსფერული ჰაერის ტყვიით დაჭუჭყიანების ხარისხი ამ უბნებში ბოლო წლებში ერთი რიგით არის მომატებული [3].

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ტრასაზე და მის მახლობლობაში გარემოს ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად შესაძლებელია შემდეგი ღონისძიებების ჩატარება:

ტრასის გასწვრივ მოსახლეობამ, მოძრაობის მარეგულირებელი პოლიციის თანამშრომლებმა და საგზაო-სარემონტო სამსახურების მუშაკებმა შესაბამის მეტეოროლოგიურ პირობებში შეიძლება გამოიყენონ აირსაწინააღმდეგო ნიღბები.

ტრასის მიმდებარე 500 მ-იან ზოლში უნდა აიკრძალოს ნებისმიერი მშენებლობა და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებით მიწის გამოყენება. საუკეთესო გამოსავალი იქნება ამ ზოლში მწვანე ნარგავების ან ხელოვნური ტყის გაშენება.

სახიფათო მეტეოროლოგიურ სიტუაციებში შეიძლება გამოყენებული იქნას გარემოს ხელოვნური სავენტილაციო სისტემა. იმის გათვალისწინებით, რომ აღნიშნულ რაიონში ხშირია ქარიანი და მზიანი ამინდი, ასეთ პირობებში მათი ენერჯის აკუმულაციით ან ენერჯის სისტემაში მიწოდებით შტილისა და მცირე ქარის დროს შეიძლება დაზოგილი ენერჯის ხარჯზე ამუშავდეს სავენტილაციო სისტემა.

შესაძლებელია შემოღებული იქნას ტრანსპორტის მოძრაობის დამატებითი რეგულირება – ტრასაზე მცირე სიჩქარეებით გადაადგილების აკრძალვა, გაუმჯობესებული მარკის ბენზინის გამოყენება, მანქანებზე მავნე ნივთიერებათა დამჭერი ხელსაწყოების დაყენება.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Ежегодник состояния загрязнения воздуха и выбросов вредных веществ в атмосферу городов и промышленных центров Советского Союза. Том I, под редакцией М.Е. Берлянда, Л., 1985.
2. Бондарев В., Зорин Е., Цагарели Д. Автомобильные топлива. М., 1999.
3. Огбаидзе Ш.В., Гогичаишвили Б.Г., Сванидзе З.С., Шарაბидзе Т.И., Сванидзе Л.С., Бучуკური Б.Т. Мониторинг загрязнения свинцом атмосферного воздуха и оценка степени загрязнения среднесуточными концентрациями городов Тбилиси и Рустави. Проблемы металлургии, сварки и материаловедения. №1 (3), 2004.

უკ 551. 510. 41.

თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალზე საჭარო აუზის ტყვიით დაჭუჭყიანების მეტეოროლოგიური პირობების შესახებ. /შ. ოგაიძე, თ. შარაბიძე, ზ. სვანიძე, ნ.ნ. ბეგალიშვილი / ჰმის შრომათა კრებული –2007-ტ.111,-გვ.227-235,- ქართ. რეზ. ქართ. ინგლ. რუს.

შესწავლილია თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის მიწისპირა ჰაერის ტყვიით დაჭუჭყიანება პროგრამა “ეკოლოგის” გამოყენებით. რისთვისაც დადგენილია მსუბუქი, სატვირთო ავტომობილების და ავტობუსების მოძრაობის ინტენსიურობა თბილისის გარეუბან “ფონიჭალაში” და რუსთავის შესასვლელთან, ასევე ამ უბნების დამაკავშირებელ ავტომაგისტრალზე. დადგენილია, რომ უკანასკნელ წლებში ატმოსფერული ჰაერის ტყვიით დაჭუჭყიანება წინა ათწლეულთან შედარებით გაიზარდა დაახლოებით ერთი რიგით. შემოთავაზებულია რეკომენდაციები გარემოს ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად ავტომაგისტრალის გასწვრივ და მის მახლობლად.

UDC 551.510.41

Meteorological Conditions of Lead Pollution of Air Bathing on the Tbilisi–Rustavi Highway./Sh. Ogbaidze, T. Sharabidze, Z. Svanidze, N. N. Begalishvili /. Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology of Georgia, 2007-V.111.,-p.227-235,-Georg.:Summ. Georg. Eng..Russ.

The meteorological conditions have been studied of lead pollution of air bathing of the Tbilisi-Rustavi highway with application of the program “Ecology”. For this conformed the intensity of the movement of the passenger cars, lorries, buses of the Tbilisi “Ponichala”, Rustavi entrance and there connective highway. It is conformed, that the degree of the lead pollution in these sections and on the highway is increased by one order in comparison with preceding ten years. The recommendations are given for guarantying of ecological safety along the highway and near them.

УДК 551.510.41

О метеорологических условиях загрязнения свинцом воздушного бассейна на автомагистрали Тбилиси-Рустави. /Огбаидзе Ш.В., Шарабидзе Т.И, Сванидзе З.С., Бегалишвили Н. Н./ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии, -2007- т.111, -с.227-235, -Груз., рез. Груз., Англ., Русск.

Изучены метеорологические условия загрязнения свинцом приземного воздуха на автомагистрали Тбилиси-Рустави с применением программы «Эколог». Для этого установлена интенсивность движения легковых и грузовых автомобилей, а также автобусов: в Тбилиси на пригородном участке «Поничала», в Рустави – у входа в город, на связующей эти участки автомобильной трассе. Установлено, что за последние годы загрязнение свинцом атмосферного воздуха по сравнению с предыдущим десятилетием возросло приблизительно на один порядок. Предложены рекомендации для обеспечения экологической безопасности окружающей среды вдоль автомагистрали и вблизи ее.

სარჩევი _ Contents _ Содержание	
ჰიდროლოგია	
ვ.ცომაია, დ.კერესელიძე, ე.სუხანსკაია, ლ.სალაყაია სითბოსა და ტენიანობის თანაფარდობის გამოყენების თავისებურებანი მდინარეების თხევადი ჩამონადენის გაანგარიშებაში	5
ვ.ცომაია, ლ.ქიტიაშვილი სითბოსა და ტენიანობის თანაფარდობის გავლენა მცირე მდინარეების ატივინარებულ ხარჯებზე	14
რ.მესხია აღმოსავლეთ საქართველოში კატასტროფული წყალმოვარდნების ფორმირების ინტენსივობა, კლიმატის თანამედროვე ცვლილებების პირობებში	20
რ.მესხია მდინარე აჭარისწყლის დრენირების მრუდის პარამეტრები	23
ვ.ცომაია, რ.მესხია საქართველოში მყინვარული ჩამონადენის დინამიკა კლიმატის თანამედროვე ცვლილების პირობებში	26
ც.ბასილაშვილი, ჟ.მამასახლისი საქართველოს მდინარეთა წყალდიდობის პროგნოზირება არსე-	30

ბული ინფორმაციული უზრუნველყოფის პირობებში	
ლ.ქალდანი, მ. სალუქვაძე, თ.სიმონია, მ.კარტაშოვა, ნ.კობახიძე, გ.ჯინჭარაძე ზვავსაშიშროების თავისებურებანი და პროგნოზი საქართველოს განსაკუთრებით უხვთოვლიან რაიონში	37
ს.გორგიჯანიძე, ნ.ცინცაძე მცინვარების უკანდახევის შედეგად წარმოშობილი დაგუბებული ტბების გეოგრაფია	43
ს.გორგიჯანიძე, ნ.ცინცაძე ბაღდათის რაიონის კატასტროფული ნაზღვევეი წყალმოვარდნები	50
ვ.ცომაია, რ.მესხია წყლის ბალანსის ელემენტების ცვლილება ჰაერის ტემპერატურის ანომალიების დროს ქვემო ქართლში	55
რ. მესხია ნიადაგის და მცენარეული საფარის მიერ ნალექთა დაკავების ფენის გაანგარიშება მდინარის ჩამონადენის მოდელირებისათვის	58
ვ. ცომაია, ზ. ცქვიტინიძე, ლ. ქიტიაშვილი, დ. ჩიქოვანი მდინარეების ატივინარებულ ნატან ხარჯებზე წყალსატევების გავლენის შეფასება ჰიდროგრაფო-ჰიდროლოგიური მეთოდებით და მდ.ჭოროხის პრობლემა	62
თ.კოპაძე სოფელ ღვერკის საცდელი ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების მასალების განზოგადების შედეგები	70
ც.ბასილაშვილი სამხრეთ საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონის მდინარეთა ჩამონადენის დახასიათება	75
ვ.ცომაია, ს.მდივანი სასაზღვრო მდინარე ალაზნის წყლის რესურსების პროგნოზი ტემპერატურის რყევადობის გამოყენების ანალიზის საფუძველზე	82
მიტომორფოლოგია	
მ.მელაძე ორგანული მიწათმოქმედების განვითარების მსოფლიო პრაქტიკა და მისი თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოში	86
ი.ჩოგოვაძე, ზ.მიქაშაძე 2000-2003 წლებში განვითარებული ცირკულაციური პროცესების მკვეთრი მერყეობის შესახებ	92
ი.ჩოგო-ვაძე, ზ.მიქაშაძე ჰაერის ტემპერატურის მოკლევადიანი პროგნოზი ქ.თბილისისათვის	96
მ.ელიზბარაშვილი ლანდშაფტების კლიმატოლოგია - ახალი მეცნიერული მიმართულება	101
რ.სამუკაშვილი, ც.დაისამიძე აღმოსავლეთ საქართველოს ჰელიოენერგეტიკული რესურსების ტერიტორიული განაწილების თავისებურებები	106
რ.სამუკაშვილი, ც.დაისამიძე ჯამური რადიაციის ცვლილებების თავისებურებები მესხეთ-ჯავახეთის რაიონში მოწმენდილი ცის პირობებში	112
რ.სამუკაშვილი მდინარე ენგურის აუზის და გალის წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების თავისებურებები	116
რ. სამუკაშვილი, ც. დაისამიძე მზის სპექტრის ულტრაიისფერი და ახლოინფრაწითელი არეების ჰელიოთერაპიაში გამოყენების პერსპექტივები საქართველოს მთიან	121

კურორტებზე	
შ.ელიზბარაშვილი ატმოსფერული ნალექების გეოინფორმაციული კარტოგრაფირება	127
გ.კორძაია, ლ.ქართველიშვილი, ნ.კუტალაძე ექსტრემალური ტემპერატურების განმეორადობის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე	132

ბერაძე ნ. ნოზაძე მ. ნოზაძე მ გარემოს მდგომარეობის ოპერატიული მონიტორინგის როლი ქვეყნის უსაფრთხოებაში (ერაყის მაგალითზე)	139
ბ.ბერიტაშვილი, რ.მესხია ტემპერატურული ანომალიების საუკუნოებრივი სვლა საქართველოს ტერიტორიაზე	144
დ.არველაძე მრავალწლიანი კულტურების მოსავლის ფორმირების მათემატიკური მოდელირება	152
გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე კახეთის რეგიონში ფერმერული მეურნეობების განვითარება აგროკლიმატური პირობების გათვალისწინებით	160
კ.თავართქილაძე ჰაერის ტემპერატურის ექსტრემალური ვარიაციები საქართველოში ჰაერის ცვლილების ფონზე	168

ეკოლოგია

თ. ჭავჭავანიძე, ნ. ნასყიდაშვილი, გ. მელაძე კაკლოვანი კულტურების მეორადი ნედლეულიდან ეკოლოგი- ურად სუფთა აქტიური ნახშირის მიღება და მისი გამოყენების პერსპექტივები	181
გ.გუნია, ნ.ხუფენია ხელოვნური წყალსაცავების ეკო-მეტეოროლოგიური გავლენა მიმდებარე რაიონის მიკროკლიმატზე	187
გ.გუნია, ზ.სვანიძე ატომიზატორ "კაფსულა-ალის" გამოყენება ატმოსფერულ ჰაერში ტყვიის ატომურაბსორბციული განსაზღვრისათვის	194
ლ.შავლიაშვილი, გ.ჩიკვაძე, ნ.ტულუში დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგების ქიმიური შედგენილობის ცვალებადობა მელიორაციის შედეგად.	199
დ.დულაშვილი, ნ.ლორია, გ.სუპატაშვილი დარიშხანის განაწილება საქართველოს მცენარეულ საკვებ პროდუ- ქტებში	205
გ. გუნია, მ. კაიშაური, რ. სარალიძე მეტეოროლოგიური რეჟიმის გავლენის თავისებურებანი ატმოს- ფეროს მინარევთა მაღალი კონცენტრაციების განაწილებაზე	209
ლ.ინწკირველი, ნ. ძეგისაშვილი ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობა და მისი კავშირი სხვადასხვა ფაქტორთან	221
შ. ოგბაიძე, თ. შარაბიძე, ზ. სვანიძე, ნ.ნ. ბეგალიშვილი თბილისი- რუსთავის ავტომაგისტრალზე საჰაერო აუზის ტყვიით გაჭუჭყია- ნების მეტეოროლოგიური პირობების შესახებ	227

HYDROLOGY

V.Tsomaia, D.Kereselidze, E.Sukhanskaya, I.Salakaia Feature of application of heat and moisture correlation in calculations of rivers liquid flow	5
V.Tsomaia, L.Kitashvili	14

The influence of correlations of heat and moisture on weighing expenditure of small rivers	
R. Meskhia Intensivity in formulation of hazardous floods in condition Of modern climate change in East Georgia	20
R.Meskhia Parameters Of Cure Exhaustion Of The Riv. Ajaristskali Basin	23
V. Tsomaia, R. Meskhia The Dynamic of Glacial Flow in Georgia According To the Modern Climate Change Conditions	26
Ts.Basilashvili, G.Mamasakhlisi Prognosis of Highwater Flows in the Rivers of Georgia in the Conditions of Existing Information Base	30
L.Kaldani, M.Salukvadze, T.Simonia, M.Kartashova, N.kobakhidze, G.Gincharadze Features of avalanche danger and its forecast in GeorgiaZs the most snowy area	37
S.Gorgijanidze, N.Tsintsadze Geography if dam lakes created by the glaciers stepping back	43
S.Gorgijanidze, N.Tsintsadze Catastrophic Flood in the Bagdadi Region	50
V.Tsomaya, R. Meskhia Change of the Elements of Water Balance on the Anomalies of Air Temperature	55
R. Meskhia Calculation of the initial layer of the detention of the precipitation, soil and plant	58
V.Tsomaia, Z Tskvitinidze, L.Qitiashvili, D.Chiqovani Results of influence of reservoirs on the suspended sediment discharges of the rivers and problem of the r.Chorokhi	62
T. Kopadze The generalization results of experimental Hydro-meteorological materials of village Gverki	70
Ts. Basilashvili Characteristic of rivers runoff in Eastern regions of south Georgia	75
V.Tsomaia, S.Mdivani Water Resources Forecast for the Border River Alazani on the Basis of Temperature Fluctuations, Analysis	82
METEOROLOGY	
M.Meladze The World Practice of the Development of Organic Agricultureand its Modern State in Georgia	86
V.Chogovadze, B.A.Mikashavidze About sharp fluctuations of circulation processes advanced during 2000-2003 period	92
I.V.Chogovadze, B.A.Mikashavidze The Short-term Forecast of the Air Temperature for Tbilisi City	96
M.Elizbarashvili Landscape Climatology – New Scientific Direction	101
R.Samucashvili, Ts. Diasamidze The peculiarity of territorial distribution of helioresources the eastern Georgia	106
R. Samucashvili, Ts. Diasamidze The peculiarity of change of total (summary) radiation in Meschet-javahety region in condition of clear sky	112
R. Samukashvili The peculiarity of evaporation from surfaces of of the river Enguri Basin und Gali reservoir	116
R.Samucashvili, Ts. Diasamidze The prospects of usage of ultraviolet and near infrared areas of the sun spectrum in heliotherapy in the mountain resorts of Georgia	121
Sh.Elizbarashvili Atmosphere Precipitation modeling on the basis of GIS	127
G.Kordzakhia, L.Kartvelishvili, N. Kutaladze Distribution of the recurrence of extreme temperatures in Georgia	132
N.Beradze.M. Nozadze. N. Nozadze Role of operational monitoring of	139

environmental condition in countryZs safety (at the example of Iraq)	
B. Beritashvili, R. Meskhia Secular course of temperature anomalies on the territory of Georgia	144
G. Arveladze Matematikal Modeling of Perennisl Crop Formation	152
G. Meladze, M.Tutarashvili, M. Meladze The Development of Farming in Kakheti Region in accordance With the Agroklimatic Conditions	160
K.Tavartkiladze Extreme variations of air temperature on the background of climate change in Georgia	168
ECOLOGY	
T. Chavchanidze, N. Naskidashvili, G. Meladze Accepting of ecological pure active coal from walnut cultures secondary raw materials and their perspectives of application	181
G.Gunia, N.Xufenia Eco-meteorological impact of artificial reservoirs on the microclimate of adjacent regions	187
G.Gunia, Z.Svanidze Use of sprayer "Capsule-Flame" for the determination method of LeadZs impurity in atmospferis air	194
L.Shavliashvili, G.Chikvaidze, N.Tugushi Canging of chamilal composition of salined and alkaline soils as a result of ameliorantion	199
D. Dugashvili, N. Loria; G. Supatashvili Distribution of Arsenic in vegetative food products of Georgia	205
G.Gunia, M.Kaishauri, R.Saralidze Features of meteorological regime impact on the distribution of atmospheric admixturesZ high concentrations	209
L.Intskirveli, N.Dzebisashvili Chemical composition of precipitations and their link with different factors	221
Sh. Ogbaidze, T. Sharabidze, Z. Svanidze, N. N. Begalishvili Meteorological Conditions of Lead Pollution of Air Bathing on the Tbilisi–Rustavi Highway	227
ГИДРОЛОГИЯ	
Цомая В.Ш., Кереселидзе Д.Н., Суханская Э.В., Салакая.Л.И Особенность применения соотношения тепла и влаги в расчетах жидкого стока рек	5
В.Ш.Цомая, Л.Р.Китиашвили Влияние соотношений тепла и влаги на взвешенные расходы малых рек	14
Р.Ш. Месхია Интенсивность формирования катастрофических паводков в Восточном Грузии в условиях современного климата	20
Р. Ш. Месхиа Параметры истощения бассейна р. Аджарисцкали	23
В. Ш. Цомая, Р.Ш. Месхია Динамика ледникового стока в Грузии на условиях современного изменения климата	26
Ц.З. Басилашвили, Ж.Г. Мамасахлиси Прогнозирование стока половодья рек Грузии в условиях существующей информационной обеспеченности	30
Л.Калдани, М.Салуквадзе, Т.Симонია, М.Карташова, Н.Кобахидзе, Г.Джинчарадзе Особенности и прогноз лавиноопасности в особенно многоснежном районе Грузии	37
С.Г. Горгиджанидзе, Н.Т.Цинцадзе География запрудных озёр, образованных в результате отступления ледников	43
С. Г.Горгиджанидзе, Н.Т. Цинцадзе Завальные катастрофические наводнения в Багдадском районе	50

(западная Грузия)	
В.Ш.Цома, Р.Ш.Месхия Изменение элементов водного баланса по аномалиям температуры воздуха	55
Р. Ш. Месхия Расчет начальных слоя задержание осадков почве и растительного покрова для моделирования стока	58
В.Ш.Цома, З.И.Цквинидзе, Л.Р.Китиашвили, Д.Чиковани Результаты влияния водоёмов на взвешенные расходы рек и проблема р.Чорохи	62
Т.Н. Копадзе Обобщение материалов наблюдений на опытном гидрометеорологическом пункте в селе Гверки	70
Ц.З.Басилашвили Характеристика стока рек Восточного региона Южной Грузии	75
В.Ш.Цома, С.Г.Мдивани Прогноз водных ресурсов пограничной реки Алазани на основе анализа колебаний температуры	82
МЕТЕОРОЛОГИЯ	
М.Г.Меладзе Мировая практика развития органического (экологического) земледелия	86
И.В.Чоговадзе, Б.А.Микашавидзе О резких колебаниях циркуляционных процессов, развитых в 2000-2003 годы	92
И.В.Чоговадзе, Б.А.Микашавидзе Краткосрочный прогноз температуры воздуха для г.Тбилиси	96
Элизбарашвили М.Э Климатология ландшафтов - новое научное направление	101
Р.Д. Самукашвили, Ц.О. диасамидзе Особенности территориального распределения геотермических ресурсов Восточной Грузии	106
Р.Д. Самукашвили, Ц.О. диасамидзе Особенности изменения суммарной радиации в Месхет-Джавахети - районе в условиях ясного неба	112
Р. Д. Самукашвили Особенность испарения с поверхности водоемов бассейна реки Ингури и Гали	116
Р.Д. Самукашвили, Ц.О. Диасамидзе Перспективы использования ультрафиолетовой и близкой инфракрасной областей солнечного спектра на горных курортах Грузии	121
Ш.Э.Элизбарашвили Геоинформационное картографирование атмосферных осадков	127
Г.И.Кордзахия, Л.Г. Картвелишвили, Н.Б.Куталадзе Распределение повторяемости экстремальных температур в Грузии	132

Берадзе Н. И. Нозадзе М. Р. Нозадзе Н. Р Роль оперативного мониторинга состояния окружающей природной среды в безопасности (на примере Ирака)	139
Б. Ш. Бериташвили, Р. Ш, Месхиа Вековой ход температурных аномалий на территории Грузии	144
Г.А. Арвеладзе Математическое моделирование формирования урожая многолетних культур	152
Г.Г.Меладзе, М.У.Тутарашвили, М.Г.Меладзе Развитие фермерского хозяйства в регионе Кахетии с учётом агроклиматических условий	160
К.А.Таварткиладзе Экстремальные вариации температуры воздуха на фоне изменений климата в Грузии	168
ЭКОЛОГИЯ	
Т.Г. Чавчанидзе, Н.Н.Наскидашвили, Г.Г. Меладзе Получение экологически чистого активного угля из вторичного сырья ореховых культур и перспективы его применения	181
Г.С. Гуния, Н.Хуфения	187

Эко-метеорологическое влияние искусственных водохранилищ на микроклимат прилегающих районов	
Г.С.Гуния, З.С.Сванидзе Применение атомизатора "капсула-пламя" для определения атомно-абсорбционным методом примесей свинца в атмосферном воздухе	194
Л.У.Шавлиашвили, Г.Д.Чикваидзе, Н.К.Тугуши Изменение химического состава засоленных и солонцеватых почв в результате мелиорации	199
Д.Т.Дугашвили, Г. Д.Супаташвили, Н.В.Лория Распределение Мышьяка в растительных пищевых продуктах Грузии	205
Г.С.Гуния, М.Н. Кайшаури, Р.Д. Саралидзе Особенности влияния метеорологического режима на распределение высоких концентрации атмосферных примесей	209
Л. Инцкирвели, Н. Дзебисашвили Химический состав атмосферных осадков их связь с различными факторами	221
Огбаидзе Ш.В., Шарабидзе Т.И, Сванидзе З.С., Бегалишвили Н. Н. О метеорологических условиях загрязнения свинцом воздушного бассейна на автомагистрале Тбилиси-Рустави	227