

ლ.ინწკირველი, ნ. ძეგისაშვილი
 ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

უკვ 551. 510. 41.

**ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობა
 და მისი კავშირი სხვადასხვა ფაქტორთან**

ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობის ფორმირებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს გეოგრაფიულ, მეტეოროლოგიურ და ანთროპოგენულ ფაქტორებს (В.П. Пальцев 1969; Г.Д. Супаташвили 1973). ამ ფაქტორებით განისაზღვრება ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობის ცვლა სივრცეში და დროში.

მაგ.: შავი ზღვის სანაპირო ზოლში გავრდილია ქლორის (Cl⁻) და მაგნიუმის (Mg²⁺) იონების შემცველობა, ხოლო ჰიდროკარბონატ (HCO₃⁻) იონის შემცველობა დაბალია (გ.სუპატაშვილი და სხვ. 1968). აბსოლუტური სიმაღლის მიხედვით ატმოსფერული ნალექების იონთა ჯამიც (Σi) იცვლება (Г.Д. Супаташвили 2003).

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ჰაერის ტემპერატურის, ქარის სიჩქარის, მშრალი დღეების ხანგრძლივობის გაზრდით, ხოლო ტენიანობის, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობის და ინტენსიობის შემცირებით იზრდება ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია (В.П. Пальцев 1969; В.М. Дроздова и др. 1964; О.П. Петренчук 1979; Х.Юнге 1965).

ჩვენს მიერ 2001-2002 წლებში შესწავლილი იყო ქ.თბილისის სხვადასხვა უბანში აღებული ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობა (ძეგისაშვილი ნ. 2002). დადგენილი იყო, რომ ქ.თბილისის ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია იცვლება ფართო დიაპაზონში (10-50 მგ/ლ) და საშუალოდ – 15 მგ/ლ-ს შეადგენს.

ზემოთ აღნიშნული ზოგიერთი მეტეოროლოგიური ფაქტორის გავლენის შესამოწმებლად მიღებული მონაცემების დახმარებით, გავთვალეთ კორელაციის კოეფიციენტები, საიდანაც კარგად ჩანს მინერალიზაციაზე ამ ფაქტორების მეტ ნაკლები დამოკიდებულება (ცხრ.1).

დაგროვილი ფაქტობრივი ინფორმაციის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დღისით ჩამოდენილი ატმოსფერული ნალექები 1,3-ჯერ უფრო მინერალიზირებულია, ვიდრე ღამით (ცხრ.2).

ატმოსფერული ნალექების მთავარ იონთა ჯამის დღე-ღამურ დინამიკაზე გავლენას ახდენს მეტეოროლოგიური ფაქტორები, ეს დამოკიდებულება შესწავლილია გ.სუპატაშვილის მიერ (Г.Д. Супаташвили 2003). ქ.თბილისის ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობის ცვლილება ასევე გარკვეულ კანონზომიერებაშია მეტეოროლოგიური ფაქტორების ცვალებადობასთან (ცხრ.3).

ცხრილი1. ქ. თბილისში ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია და მეტეოროლოგიური პარამეტრები (2002 წ.).

თვეები	Σi, მგ/ლ	ჰაერის t°C	ქარის სიჩქარე, მ/წმ	წვიმის დღეთა რიცხვი	ნალექების რაოდენობა, ა.მმ
1	14,0	1,6	1,5	2	3,8
2	15,4	2,8	1,9	1	4,0
3	12,1	6,8	2,5	5	24,0
4	9,4	12,4	2,3	11	55,4
5	10,6	17,3	2,0	9	33,0
6	10,7	21,2	2,1	11	93,0
7	--	24,4	2,2	5	10,0
8	11,1	24,1	1,5	15	29,2
9	21,3	19,8	1,7	5	0,3
10	15,7	13,6	1,5	6	61,0
11	5,9	8,0	1,4	2	0,2
12	-	3,2	1,3	6	-
წლიური	-	12,9	2,2	78	-

ცხრილი 2. ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის დღე-ღამური განაწილება

სინჯის აღების ადგილი	Σi, მგ/ლ		თანაფარდობა
	დღე	ღამე	
ავჭალა	16.4	12.6	1.3

9 ძმის ქუჩა	17.2	13.8	1.3
სოლოლაკი	23.0	15.9	1.4
ნუცუბიძის II პლატო	17.3	12.9	1.3

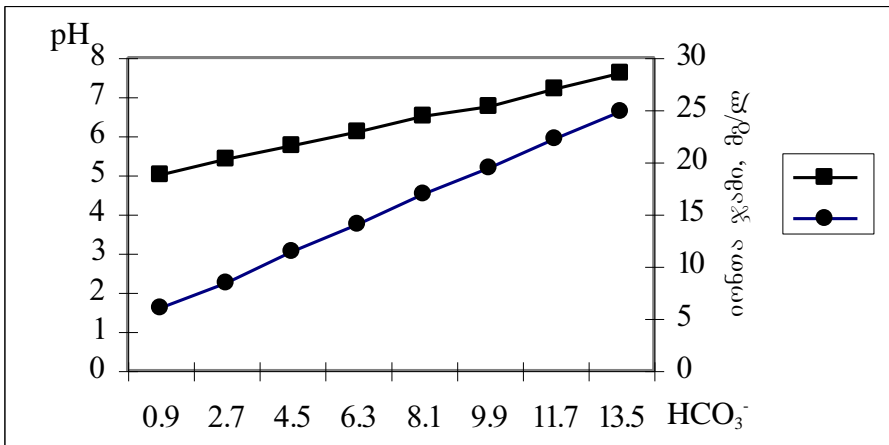
ცხრილივ. ქ.თბილისის ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის ცვლილება სეზონების მიხედვით

სინჯების აღების ადგილი	მინერალიზაცია, მგ/ლ			
	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ავჭალა	14.7	10.7	10.9	14.3
9 ძმის ქუჩა	15.2	12.6	12.8	27.3
სოლოლაკი	19.5	13.9	21.2	16.8
ნუცუბიძის II პლატო	16.2	12.5	13.8	26.3

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს Σi -ის მაქსიმალური სიდიდეები აღინიშნება შემოდგომაზე, მინიმალური კი – გაზაფხულზე.

ზამთრის პერიოდში ატმოსფერული ნალექების შედარებით გარბილი მინერალიზაციის ერთ-ერთი მიზეზი ის ფაქტორია, რომ 2002 წლის დასაწყისში სინჯების ძირითად ნაწილს შეადგენდა თხევადი ატმოსფერული ნალექები. ამასთან სავარაუდოა, რომ ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ტექნოგენური აეროზოლები.

ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციაზე ანთროპოგენული ფაქტორების გამოვლენის შესწავლის მიზნით შედარებული იქნა ქ.თბილისის სხვადასხვა უბანში აღებული ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური მინერალიზაცია (ნახ.1). როგორც მოსალოდნელი იყო ქალაქის ცენტრში აღებული სინჯები უფრო მინერალიზირებულია. აღსანიშნავია, რომ ქალაქის ცენტრსა და გარეუბანში აღებული ნალექების მინერალიზაციების საშუალო თვიური სიდიდეების დინამიკა თანმთხვევადია.

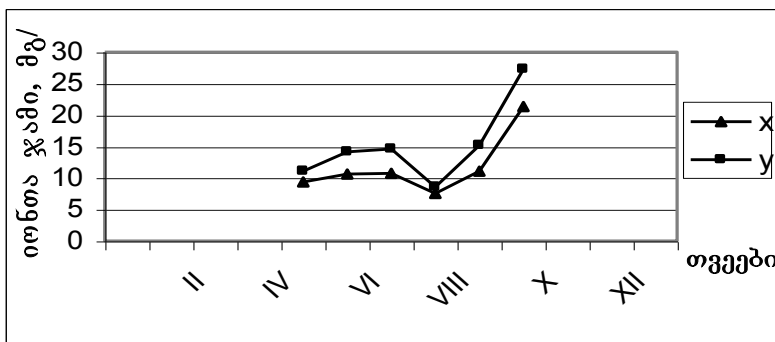


ნახ.1. ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური მინერალიზაცია -ქალაქის ცენტრი. - გარეუბანი.

როგორც ლიტერატურული, ისე ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემების თანახმად ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია ძირითადად დამოკიდებულია HCO_3^- -ის შემცველობაზე, რომელიც თავის მხრივ განსაზღვრავს წყლების pH-ს (Г.Д. Супаташвили 2003; В.М. Дроздова и др. 1964; Г.Д. Супаташвили 1968).

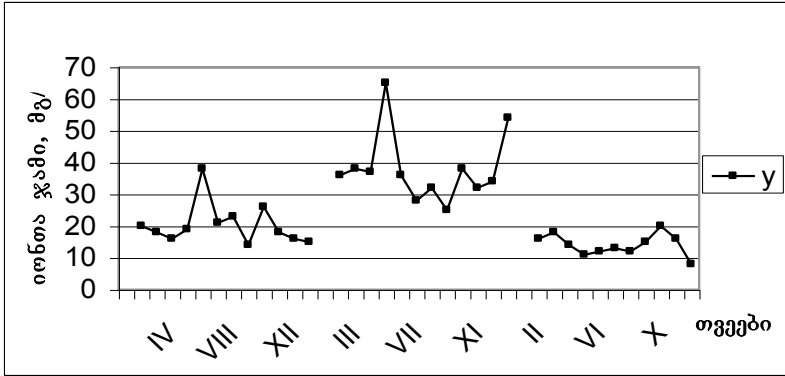
$pH=6,58 - \lg(CO_2) + \lg(HCO_3^-)$ კავშირი $HCO_3^- -\Sigma i$ და $HCO_3^- - pH$ -ს შორის მჭიდროა (ნახ.2). მათი შესაბამისი კორელაციის კოეფიციენტები 0,92 და 0,73-ის ტოლია.

როგორც ცნობილია გარემოს ანთროპოგენული დატვირთვა თანდათანობით მატულობს. საინტერესო



არის რა გავლენას ახდენს ეს ცვალებადობა ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის ცვალებადობაზე. ლიტერატურაში არსებული და ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ქ.თბილისის ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის ცვალებადობა გასული საუკუნის მეორე ნახევარში საკმაოდ რთულია (ნახ.3.).

ნახ.2. ატმოსფერული ნალექების pH და Σi -ის დამოკიდებულება HCO_3^- -ის კონცენტრაციაზე; - pH; - იონთა ჯამი (Σi)



ნახ. 3. ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის ცვლილება დროში. 60-იანი, 80-იანი, 2002 წლები

მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ 80-ან წლებში წინა პერიოდთან შედარებით მთავარი იონების შემცველობა გაიზარდა, რაც ლოგიკურია. ასევე ლოგიკურია ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის კლება მომდევნო პერიოდში, რადგან მკვეთრად შემცირდა წარმოების მასშტაბები. მიმდინარე საუკუნის დასაწყისში კი, საქართველოს ეკონომიკისა და წარმოების ინტენსიურობის ზრდის შესაბამისად მოსალოდნელია ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის გაზრდა.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. В.М.Дроздова, О.П.Петренчук, Е.С.Селезнева, П.Ф.Свистов, 1964: Химический состав атмосферных осадков на европейской территории СССР. Л. Гидрометиздат.209 ст.
2. В.П.Пальцев, 1969: Химический состав атмосферных осадков в условиях вертикальной зональности Центрального Кавказа. Автореферат, Орджоникидзе.
3. О.П.Петренчук, 1979: Экспериментальные исследования атмосферного аэрозоля. Л., Гидрометиздат. 264 ст.
4. Г.Д.Супаташвили, 1968: Гидрохимическая характеристика атмосферных осадков в ГССР. Тр. ТГУ, т. 126, с.171-178.
5. გ.სუპატაშვილი, თ.ფცქიალაძე, ნ.კარსანიძე, 1968: აეროქიმიური გამოკვლევები აფხაზეთის ასსრ სანაპირო ზოლში. თსუ შრომები, ტ.126, გვ.183-189.
6. Г.Д.Супаташвили, 1973: Некоторые закономерности формирования химического состава атмосферных осадков в ГССР. Тр. инст-та океанологии. АН ССР. т. 63, с.71-91.
7. Г.Д.Супаташвили, Чхиквишвили Н.И., Абесалашвили Л.Ш., 1989: Кислотность атмосферных осадков Грузии. Сообщения АН. Гр. ССР, т. 135 №2, с.105-108.
8. Г.Д.Супаташвили, 2003: Гидрохимия Грузии. Изд. ТГУ, с.399.
9. Х.Юнге, 1965: Химический состав и радиоактивность атмосферы. М., Мир. ст.424
10. ნ.ძებისაშვილი, 2002: ქ.თბილისის ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობა და მათზე ანთროპოგენული გავლენის შეფასება. საქ.მეც.აკადემიის ჰმი-ის შრომები. ტ.108, გვ.87-90.

უკ 551. 510. 41.

ატმოსფერული ნალექების ქიმიური შედგენილობა და მისი კავშირი სხვადასხვა ფაქტორთან. /ლ.ინწკირველი, ნ. ძებისაშვილი/. ჰმი-ს შრომათა კრებული -2007-ტ.111,-გვ.221—226, - ქართ. რეზ. ქართ ინგლ. რუს. 2001-2002 წლებში შესწავლილია ქ. თბილისის ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციის დამოკიდებულება მეტეოროლოგიურ, გეოგრაფიულ და ანთროპოგენულ ფაქტორებზე. გამოთვლილია ამ სინჯებისათვის ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაციისა და მჟავიანობას შორის კორელაციური კავშირი. მიღებულია, რომ ქ. თბილისის ატმოსფერული ნალექების მინერალიზაცია 90-იანი წლებიდან ხასიათდება კლების ტენდენციით, რაც აიხსნება წარმოების მასშტაბების შემცირებით.

Chemical composition of precipitations and their link with different factors./L.Intskirveli, N.Dzebisashvili/. Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology of Georgia, 2007- V 111.,-p.221-226,-Georg.:Summ. Georg.Eng..Russ.
The intercoupling of salinities with geographical, meteorological and anthropogenic factors is learnt in samples of precipitations of Tbilisi for 2001-2002s. The correlation link between salinity of precipitations and their acidity is calculated. The salinity of precipitations of Tbilisi in second half of 90-sZ is characterized by the tendency of abatement, that explains by an abatement of plotting scales of production in Tbilisi.

УДК 551.510.41

Химический состав атмосферных осадков их связь с различными факторами. /Л. Инцкирвели, Н. Дзедзисашвили /. Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии, -2007- т. 111, -с.221-226, -Груз., рез. Груз., Англ., Русск.

В пробах атмосферных осадков г. Тбилиси в течении 2001-2002 годов изучено взаимосвязь минерализаций и с метеорологическими, географическими и антропогеническими факторами. Вычислена корреляционная связь между минерализации атмосферных осадков и их кислотности. Установлена, что минерализация атмосферных осадков г. Тбилиси во второй половине 90-ых годов характеризуется тенденцией уменьшения, что объясняется уменьшением масштабов производства в г. Тбилиси.

შ. ოგბაიძე, თ. შარაბიძე, ზ. სვანიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ბ.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 $0,01 \cdot 10 = 0,1$ 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.

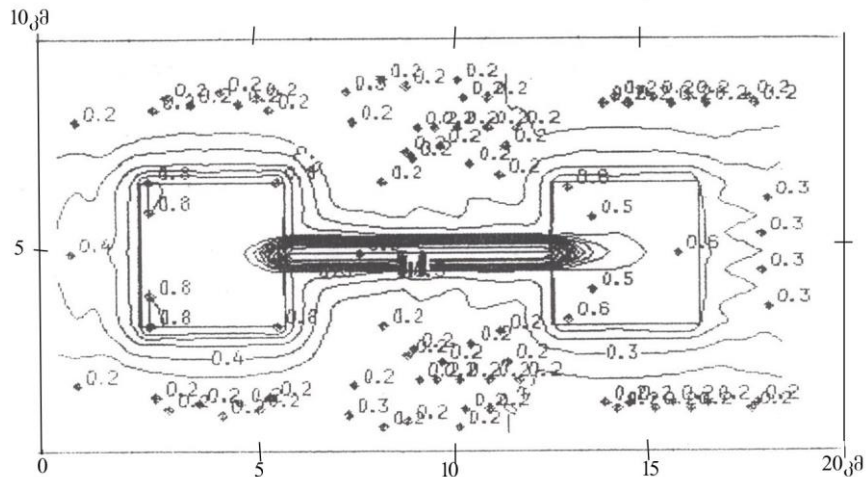
ცხრილი 1. ქ. თბილისის ფონიჭალის უბანი

ფართი	მოდრაობა ცენტრ. გზაზე ორივე მიმართულებით	მოდრაობა არაცენტრ. გზებზე ორივე მიმართულებით			ჯამური ინტენსიურობა						
		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				

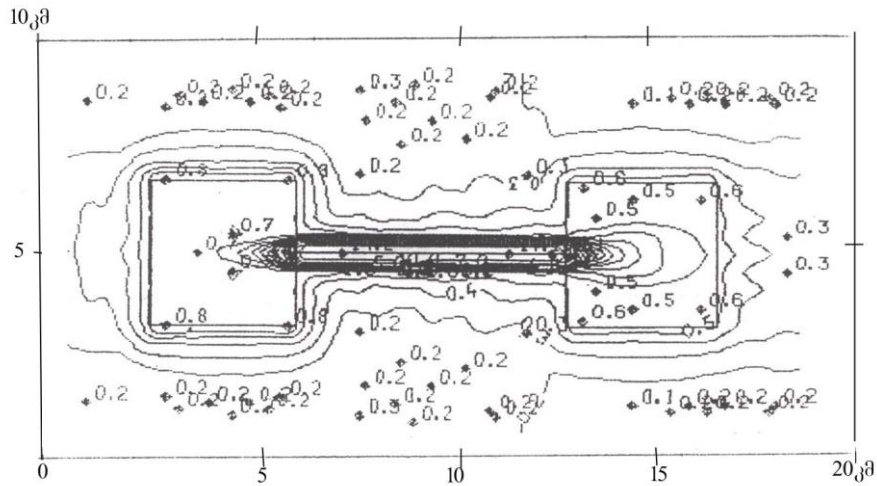
ცხრილი 2. თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალი

მაგისტრალის ფართობი მ ²	მოდრაობა თბილისისაკენ/რუსთავისაკენ			ჯამური ინტენსიურობა			საერთო რაოდენობა
	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	მსუბუქი	სატვირთო	ავტობუსი	
16800	1080	4	4	1344	20	24	1388
	264	16	20				

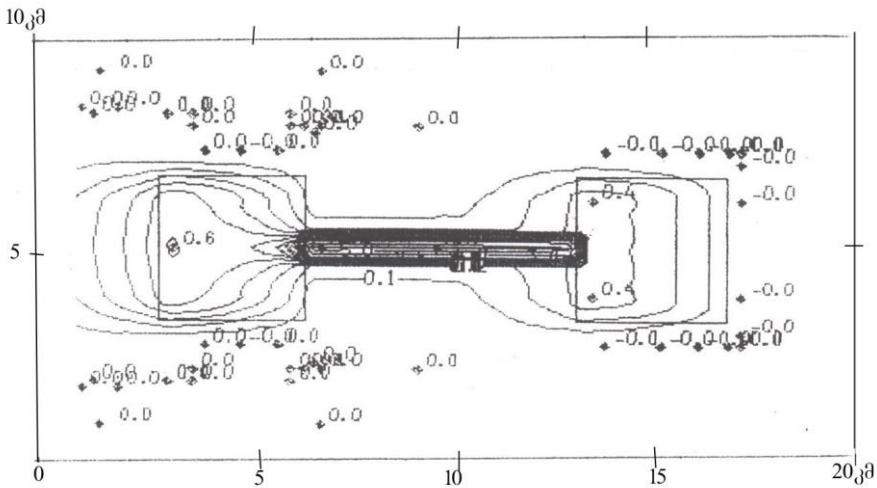
- კლიმატური მონაცემების გათვალისწინებით შერჩეულია შემდეგი მეტეოროლოგიური პირობები, რომლებიც ხელს უწყობენ მავნე ნივთიერებათა საშიშ კონცენტრაციების ფორმირებას: ზამთრის და ზაფხულის შტილი, ასევე აღმოსავლეთის და დასავლეთის ქარი შესაბამისად 1,5 და 2,5 მ/წმ სიჩქარით.
- გამონაბოლქვის ჰაერნარევის პარამეტრებია: მოცულობა, ტემპერატურა, ფარდობითი კონცენტრაცია ზღვ-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.



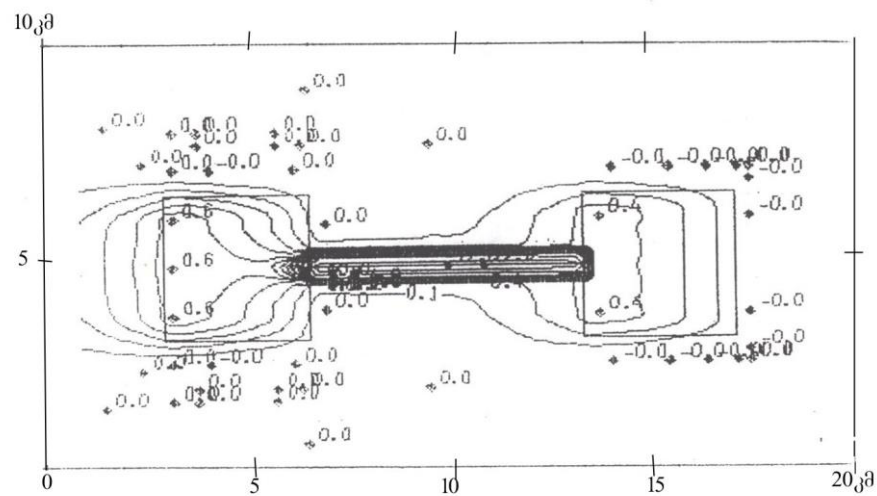
ნახ.1. თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის გასწვრივ ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციის (ზღვ-ს ერთეულებში, ზღვ=10⁻³ მგ/მ³) განაწილება ზაფხულის შტილის პირობებში.



ნახ.2 თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის გასწვრივ ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტყვიის ფარდობითი კონცენტრაციის (ზღვ-ს ერთეულებში, ზღვ= 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 ადმო 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 ადმო 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 0	1080	4	4	628	8	10	271			270
		264	16	20	720	4	16	2	32	50	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 "ეკოლოგიით" 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.		საშ.	მაქს.
1	ზაფხული, შტილი	0,70	1,78-6,78	6,78-6,86	0,50-0,60	0,96-6,79
				0,5-1,5 კმ მანძილზე კონც. ეცემა 0,5-0,6-მდე		
2	ზამთარი, შტილი	0,70-0,80	1,41-11,99	10,94-12,00	0,50-0,60	0,70-10,94
				0,5კმ მანძილზე კონც. ეცემა 0,15-0,25-მდე		
3	ზაფხული, აღმოსავლეთის ქარი რუს-	0,10-	0,70-5,76	5,05-5,77	0,10-0,40	5,05
				0,5 კმ მანძილზე		

	თავიდან თბილისი-საკენ 1,5 მ/წმ	0,50		კონც. ეცემა 0,2-0,4-მდე		
				14,07-14,23		
4	ზამთარი, აღმოსავლეთის ქარი რუსთავიდან თბილისი-საკენ 1,5 მ/წმ	0,75 - 0,88	2,22- 14,08	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
				4,12-4,83		
5	ზაფხული, დასავლეთის ქარი თბილისიდან რუსთავისაკენ 2,5 მ/წმ	0,10 - 0,30	0,40- 4,12	0,5 კმ მანძილზე კონც. შეადგენს 0,20-0,38	0,20- 0,30	0,40- 4,83
				9,81-10,06		
6	ზამთარი, დასავლეთის ქარი თბილისიდან რუსთავისაკენ 2,5 მ/წმ	0,10 - 0,40	0,50- 9,81	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 ავხსნათ 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 Aშეამცირებს 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 შემართებელ ადგილებში ტოლია 6,8 ზდკ. ზამთრის პირობებში ტრასის მიმდებარე გარეუბნებში კონცენტრაცია კვლავ იზრდება და შემართებელ 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 გაჭუჭყიანების ადრინდელ და ამჟამად არსებულ მდგომარეობას, გვესახება შემდეგი სურათი: თბილისის გარეუბანში ზოოვეტერინალური ინსტიტუტის მიმდებარე ტეროტორიაზე – ფონიჭალაში 1995-2000 წლებში ტყვიით გაჭუჭყიანება 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 გაჭუჭყიანების 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 არსაწინააღმდეგო 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 სავენტრაციო სისტემა. იმის გათვალისწინებით, რომ აღნიშნულ რაიონში ხშირია ქარიანი და მზიანი ამინდი,

ასეთ პირობებში მათი ენერჯის აკუმულაციით ან ენერჯის სტემაში 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., Шарабидзе 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 საჭერო აუზის ტყვიით დატვირთვების მეტეოროლოგიური პირობების შესახებ. /შ. ოგბაიძე, თ. შარაბიძე, ზ. სვანიძე, ნ.ნ. ბეგალიშვილი /. ჰმი-ს შრომათა კრებული –2007-ტ.111,-გვ.227-235,- ქართ. რეზ. ქართ. ინგლ. რუს.

შესწავლილია თბილისი-რუსთავის ავტომაგისტრალის მიწისპირა ჰაერის ტყვიით დატვირთვების 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 დატვირთვება 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 /. Tansactions 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 appliocation 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 автомагистрале 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 автомагистрале 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	5

სითბოსა და ტენიანობის თანაფარდობის გამოყენების თავისებურებანი მდინარეების თხევადი ჩამონადენის გაანგარიშებაში	
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 მცინვარული ჩამონადენის დინამიკა კლიმატის თანამედროვე ცვლილების პირობებში	26
ც.ბასილაშვილი, ჟ.მამასახლისი საქართველოს მდინარეთა წყალდიდობის პროგნოზირება არსებული ინფორმაციული უზრუნველყოფის პირობებში	30
ლ.ქალდაანი, მ. სალუქვაძე, თ.სიმონია, მ.კარტაშოვა, ნ.კობახიძე, გ.ჯინჭარაძე ზვავსაშიშროების თავისებურებანი და პროგნოზი საქართველოს განსაკუთრებით უხვთოვლიან რაიონში	37
ს.გორგიჯანიძე, ნ.ცინცაძე მცინვარების უკანდახვევის შედეგად წარმოშობილი დაგუბებული ტბების გეოგრაფია	43
ს.გორგიჯანიძე, ნ.ცინცაძე ბაღდათის რაიონის კატასტროფული ნაზღვლევი 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
მეტეოროლოგია	
მ.მელაძე ორგანული მიწათმოქმედების განვითარების მსოფლიო პრაქტიკა და მისი თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოში	86
ი.ჩოგოვაძე, ბ.მიქაშაიძე 2000-2003 წლებში განვითარებული ცირკულაციური პროცესების მკვეთრი მერყეობის შესახებ	92
ი.ჩოგო-ვაძე, ბ.მიქაშაიძე	96

ჰაერის ტემპერატურის მოკლევადიანი პროგნოზი ქ.თბილისისათვის	
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 კურორტებზე	121
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 ეკოლოგიურად 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 პროდუქტებში	205

ქტებში	
გ. გუნია, მ. კაიშაური, რ. სარალიძე მეტეოროლოგიური რეჟიმის გავლენის თავისებურებანი ატმოსფეროს მინარევთა მაღალი კონცენტრაციების განაწილებაზე	209
ლ.ინჭვირველი, ნ. მებისაშვილი 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 გაჭუჭყიანების 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.Kitiashvili The influence of correlations of heat and moisture on weighing expenditure of small rivers	14
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	92

processes advanced during 2000-2003 period	
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 peculiariti 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 environmental condition in countryZs safety (at the example of Iraq)	139
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 Agroclimatic 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 chamical 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.П.Китиашвили Влияние соотношений тепла и влаги на взвешенные расходы малых рек	14
Р.Ш. Месхия	20

Интенсивность формирования катастрофических паводков в Восточном Грузии в условиях современного климата	
Р. Ш. Месхиа Параметры истощения бассейна р. Аджарисцкали	23
В. Ш. Цома, Р.Ш. Месхиа Динамика ледникового стока в Грузии на условиях современного изменения климата	26
Ц.З. Басилашвили, Ж.Г. Мамасახлиси Прогнозирование стока половодья рек Грузии в условиях существующей информационной обеспеченности	30
Л.Калдани, М.Салуквадзе, Т.Симония, 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 (западная Грузия)	50
В.Ш.Цома, Р.Ш.Месхиа Изменение элементов водного баланса по аномалиям температуры воздуха	55
Р. Ш. Месхиа Расчет начальных слоя задержание осадков почве и растительного покрова для моделирования стока	58
В.Ш.Цома, З.И.Цквитишвили, 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 гелиоэнергетических ресурсов Восточной Грузии	106
Р.Д. Самукашвили, Ц.О. диасамидзе Особенности изменения суммарной радиации в Месхет-Джавахеги - 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. Картелишвили, 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 Эко-метеорологическое влияние искусственных водохранилищ на микроклимат прилежащих районов	187
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. Дзებისაშვილი 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