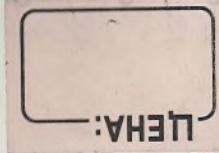


574(075.8)

ქ-858

პირა ჟორჯოლიანი, ეზარ გორდაძე



სამედიცინო ეკოლოგია



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

უთრუოლიანი ცირა
გორდაძე ემზარი

სამედიცინო ეკოლოგია

ქუთაისი
2006

574/075/81

7-8

95355

ს/ე

შპს (UDC) 61:574 (075.8):61

1 853

წინამდებარე სახელმძღვანელოში განხილულია სამედიცინო ეკოლოგიის აქტუალური პრობლემები, რომელიც აღმოცენდა მას შემდეგ, რაც ბუნებაში არსებულ წონასწორობებს საფრთხე შეექმნა. ამან გარკვეული გავლენა მოახდინა ადამიანის ჯანმრთელობაზე, თავი იჩინა ბევრმა უცნობმა დაავადებებმა. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ეს დაავადებები გექნოგენურ პროცესებთანაა დაკავშირებული.

წიგნი განკუთვნილია ბიოლოგიის, ეკოლოგიის და მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისა და ამ საკითხებით დაინტერესებული სპეციალისტებისა და მკითხველის ფართო წრისათვის.

რედაქტორი:

ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი
პროფესორი, შლიმო აბგინიძე

რეცენზენტები:

მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი
მაგპული ჩხობაძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი,
დოცენტი
სიალა გიგინეიშვილი

ISBN 999 40-52-28-4

© აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა

წინასიტყვაობა

დღეს გარემოში არსებულმა დაჭუჭყიანებამ საშიში ხასიათი მიიღო, როგორც ცალკეული რეგიონების, ისე მთელი პლანეტის მასშტაბით. მოწმე ვართ იმისა, რომ იცვლება კლიმატი, აგმოსფერო, ჰიდროსფერო, ლითოსფერო, იგი ბინძურდება რადიაქტიული და სხვა მავნე ნივთიერებებით, რამაც მნიშვნელოვნად გაზარდა ეკოლოგიური დაძაბულობა. გარემომცველი ბუნებრივი ობიექტების გოქსიკური ელემენტებით ინტენსიურ დაჭუჭყიანებას უკიდურესად მძიმე შედეგები მოსდევს ეკოსისტემის მდგრადობისა და ადამიანთა ჯანმრთელობის გაუარესების თვალსაზრისით. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ შექმნილი მძიმე ეკოლოგიური გარემოს შედეგი ხშირად ვლინდება ბავშვების დაბადებისას სხვადასხვა გენეტიკური გაღაბრების (ფიზიკური და ფსიქიკური დეფექტების) სახით.

წინამდებარე სახელმძღვანელოს მიზანია დაინტერესებულ მკითხველს ნათელი წარმოდგენა შეუქმნას ეკოლოგიური წონასწორობის დარღვევით გამოწვეულ დაავადებებზე და მისი ლიკვიდაციის თავიდან აცილების აუცილებლობაზე.

სახელმძღვანელო პირველად გამოდის. იგი ავტორთა მრავალწლიან სამეცნიერო და პედაგოგიურ გამოცდილებას ემყარება, თუმცა სავსებით შესაძლებელია იგი არ იყოს დაზღვეული მოგიერთი ნაკლოვანებისაგან. ჩვენ დიდი სიამოვნებით მივიღებთ შენიშვნებსა და წინადადებებს, რომელიც ხელს შეუწყობს სახელმძღვანელოს შემდგომ დახვეწას.

ავტორები მადლიერებას გამოთქვამენ ყველა იმ პირის მიმართ, რომლებმაც ხელი შეუწევს სახელმძღვანელოს სრულყოფასა და ამ ფორმით ჩამოყალიბებას.

ავტორები

სამედიცინო ეკოლოგიის საბანი და ამოცანები

მე-20 საუკუნის 50-იან წლებიდან მეცნიერულ-ტექნოლოგიურ პროგრესის აღმავლობასთან დაკავშირებით ანთროპოგენული ფაქტორი ეკოლოგიურ ფაქტორთა შორის ყველაზე მძლავრი ფაქტორი გახდა.

ადამიანი ის ძალაა, რომელიც გარდაქმნის ბუნებას თავისი ინტერესების შესაბამისად, თუმცა ადამიანის ამ საქმიანობას თან ახლავს გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება, რასაც თვით ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მოაქვს ზიანი. იგი გამოიხატება სხვადასხვა დაავადებათა განვითარებაში, შრომისუნარიანობისა და დასუსტებაში და ა.შ. დღეს კაცობრიობის გლობალურ პრობლემას წარმოადგენს ბიოსფეროს დაცვა გაჭუჭყიანებისა და ამასთან ერთად ადამიანისა და კაცობრიობის დაცვა გარემოს მავნე ზეგავლენისაგან.

სამედიცინო ეკოლოგია შეისწავლის გარემო ფაქტორების ზემოქმედებას ადამიანის ორგანიზმზე და მის გავლენას ჯანმრთელობაზე. ამ დისციპლინის მიზანია შეისწავლოს გარემოს ფაქტორების ზემოქმედება (როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მიმართულებით) ადამიანის ორგანიზმზე, ასევე გამოავლინოს გაზრდილი ფაქტორების ის პარამეტრები, რომლებიც გავლენას ახდენს დაავადებათა განვითარებაზე, სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, შრომის ნაყოფიერებასა და სხვა სასიცოცხლო ფუნქციებზე.

ადამიანის ურთიერთობა გარემოსთან ორი მიმართულებით მიმდინარეობს. პირველი ეხება იმ ბიოქიმიურ ცვლილებებს, რომელიც გარემო ფაქტორთა ზემოქმედებით მიმდინარეობს ორგანიზმში. ამ შემთხვევაში ცალ-ცალკე გამოყოფილი ქაღალის, მამაკაცის და ბავშვის ინდივიდუალური რეაქცია ამ ფაქტორის მიმართ. ამ პროცესებს შეისწავლის აუტეკოლოგია; ხოლო მეორე მიმართულებაა ამ გამოვლინებისადმი ადამიანთა ჯგუფური რეაქცია, რომელსაც შეისწავლის სენეკოლოგია. ორივე მიმართულება ემსახურება ორგანიზმის პომეოსტაზის შენარჩუნებას. აუტეკოლოგიაში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა კვებას, ალკოჰოლისა და ნარკოტიკულ ნივთიერებათა მოხმარებას, მათ ზეგავლენას

პათოლოგიური პროცესების ჩამოყალიბებასა და მიმდინარეობაზე.

ადამიანის ორგანიზმში აღჭურვილია პომეოსტაზური მექანიზმებით, რომელიც საშუალებას იძლევა მუდმივად ცვლად გარემოში შეინარჩუნოს ორგანიზმის შინაგანი გარემოს შედარებითი მდგრადობა. ამ პროცესებს არეგულირებს თავის ტვინი, მასში მიმდინარე ნეიროფიზიოლოგიური პროცესები, რომლებიც თავის მხრივ არეგულირებენ ადამიანის ფსიქიკურ მოქმედებას. ამ უკანასკნელის გავლენით იცვლება მრავალი ფიზიოლოგიური პროცესი ორგანიზმში. ასეთი ურთიერთობათა ერთობლიობა „ფსიქოსომატური დამოკიდებულების“ სახელწოდებით არის ცნობილი, იგი წამყვან როლს ასრულებს იმ დაავადებათა წარმოშობაში, რომელიც დაკავშირებულია ცივილიზაციასთან. ეს დაავადებები ცნობილია ცივილიზაციასთან დაკავშირებულ დაავადებათა სახელით (მაგ. შენობასთან ასოცირებული დაავადებები, ხმაური, ვიბრაცია და სხვ).

ადამიანის საარსებო გარემო თავისი მრავალფეროვნებით, ფიზიკურ, ქიმიურ, ბიოლოგიურ და სოციალურ გამდიდრებითა ცვალებადობის ზემოქმედებით წარმოადგენს მთლიან კომპლექსს. გამდიდრებლები იზოლირებულად არ მოქმედებს ადამიანზე, თუმცა იგი ევოლუციის პროცესში შეეგუა ამ გამდიდრებლებს. ადაპტაციის უნარზე კი დამოკიდებულია მისი ჯანმრთელობის მდგომარეობა, ანუ გააგრძელებს იგი შემდგომ ინდივიდუალურ განვითარებას, თუ ელის დაღუპვა.

ადამიანს შესწევს უნარი ცვალოს თავისი საარსებო გარემო, გარდაქმნას იგი საკუთარი მოთხოვნების და სურვილების მიხედვით, აქტიურად ადამიანის მოქმედება შეიძლება იყოს დამანგრეველიც და აღმშენებლობითიც. თანამედროვე ადამიანს აწუხებს არა მარტო ის ბუნებრივი გარემო, რომელშიაც უხდება არსებობა, არამედ ის მდგომარეობაც, რომელიც მისი აქტიური ზემოქმედებითაა გამოწვეული. ადამიანის წინაშე დგას პარადოქსული ამოცანა, დაიცვას თავისივე დამანგრეველი მოქმედებისაგან არა მარტო საკუთარი თავი, არამედ ის გარემოც, რომელშიაც უხდება არსებობა.

ათასწლეულების მანძილზე ადამიანები ცხოვრობდნენ პატარა პატარა დასახლებებში, დიდი ქალაქები იშვიათობას წარმოადგენდა. XIX საუკუნის დასაწყისში 10000 მოსახლეზე მეტი ცხოვრობდა ქალაქებში (კაცობრიობის 2%) საუკუნის ბოლოს ეს რიცხვი ათჯერ

გაიზარდა. დღეს, ინდუსტრიულად განვითარებული ქვეყნების ქალაქებში პლანეტის მოსახლეობის 70-90% ცხოვრობს.

დღევანდელ ადამიანთა საზოგადოებისათვის დამახასიათებელია ინტენსიური ურბანიზაცია. იგი მსოფლიო ისტორიული პროცესია, რომელსაც თან სდევს სამრეწველო ძალების განვითარება; ქალაქებისა და სოფლების ღრმა სტრუქტურული გარდაქმნა; ახალი სოციალური ურთიერთობების ფორმირება. ქალაქში ცხოვრებას გარკვეული თავისებურებები ახასიათებს: გაიოლებული შრომითი მოწყობა, სამედიცინო მომსახურება, საკვები პროდუქტების იოლი მოპოვება და სხვა მრავალი სიკეთე, მაგრამ ადამიანის მოღვაწეობის შედეგად შეცვლილია ქალაქის ბუნებრივი გარემო, რასაც უარყოფით შედეგამდე მივყავართ. ადამიანთა მჭიდრო დასახლება იწვევს ინფექციურ და პარაზიტულ დაავადებათა გაიოლებულ ცირკულაციას; სამრეწველო ნარჩენები ატუჟყიანებს ნიადაგს, წყალს, ჰაერს. ქალაქი ხასიათდება ცხოვრების მაღალი და დაძაბული ტემპით, ინფორმაციის უწყვეტი ნაკადით, მუდმივი სტრესული სიტუაციით, რაც უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. მოშლილია ნერვული და გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ნორმალური ფუნქციები, დარღვეულია ნივთიერებათა ცვლის პროცესი. ქალაქის მცხოვრებლებს სოფლის მოსახლეობასთან შედარებით 1,5%-ით აქვთ გაზრდილი დაავადებები, დაქვეითებული აქვთ შობადობა, შემცირებულია სიცოცხლის ხანგრძლივობა და სხვ. (სქემა 1,2).

ადამიანზე მოქმედებს გარემოს ეკოლოგიური ფაქტორებიდან როგორც აბიოტური ისე ბიოტური ფაქტორები.

აბიოტური ფაქტორებიდან, რომლებიც ადამიანის ჯანმრთელობაზე ახდენს (როგორც დადებით, ისე უარყოფით) გავლენას აღსანიშნავია: სინათლე, ტემპერატურა, ტენიანობა, კლიმატი, წყლის ქიმიური და ფიზიკური შემადგენლობა, ნიადაგი, (როგორც ინფექციის, გეოპლამინტების ან ნივთიერების ორგანიზმში მოხვედრის მნიშვნელოვანი ფაქტორი), საკვები და სხვა.

ბიოტური ფაქტორები გულისხმობს გარემოს ცოცხალი ორგანიზმების: მცენარეების, ცხოველების, მიკროორგანიზმების გავლენას ადამიანის და ადამიანთა მთელი პოპულაციის ჯანმრთელობაზე.

ადამიანის ჯანმრთელობა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, რომელთაგანაც აღსანიშნავია 1. ბუნებრივი ფაქტორები (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი, კლიმატი, სოციალურ-ეკონომიკური ფაქტორები); 2. ცხოვრების სწესი (სწორი რეჟიმი, გამოწრთობა, მანევრებზე უარის თქმა; ნერვულ-ემოციური მდგომარეობა); 3. გამაჯანსაღებელი ღონისძიებები; 4. გარემოს ფაქტორების ზღვრულად დასაშვები სიდიდეები; 5. მაღნივთიერების ზღვა: წყალში, ჰაერში, ნიადაგში, საკვებში და სხვ. 6. ჯანმრთელობის მართვის კანონები (სქემა 3).

როდესაც გარემოს ფაქტორების გავლენას ვსწავლობთ ადამიანის ჯანმრთელობაზე, აუცილებლად უნდა შევშავდეს ეკოლოგიური არაკეთილსაიმედოობის შეფასების ინდიკატორები, კერძოდ: 1) ჰაერის დამაბინძურებლები 2) ნიადაგის დამაბინძურებლები; 3) სასმელი წყლის დამაბინძურებლები 4) საკვები პროდუქტების დამაბინძურებლები, აგრეთვე 5) მოსახლეობის ჯანმრთელობის მაჩვენებლები გარემოს დაბინძურებასთან დაკავშირებით.

რეკომენდებულია მოსახლეობის ჯანმრთელობის შეფასების ინდიკატორების წარმოდგენა 6 ძირითად ჯგუფად: 1) სიკვდილიანობა; 2) ავთვისებიანი წარმონაქმნები; 3) რეპროდუქციული ჯანმრთელობა; 4) განვითარების თანდაყოლილი ანომალიები კონკრეტულ რისკ-ფაქტორებთან კავშირში 3) სასუნთქი ორგანოების დაავადებები ატმოსფერული ჰაერის ქიმიურ დაბინძურებასთან კავშირში 6) ინფექციური დაავადებები და მოწამვლები, დაკავშირებული სასმელი წყლის და საკვები პროდუქტების ხარისხთან.

ადამიანის ჯანმრთელობაზე გარემოს გავლენის გამოკვლევისათვის ასევე აუცილებელია კონკრეტული პრობლემური სიტუაციის გამოვლინება რისკ-ფაქტორების და მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების ანალიზით, პრიორიტეტული მახინძურებლების და გარკვეული ნივთიერებების განსაზღვრა საცხოვრებელი გარემოს ობიექტებში ანალიზის უნიფიცირებული მეთოდებით, მოსახლეობის ჯანმრთელობის და გარემოს მდგომარეობის ინტეგრალური შეფასების ფორმირება, რომელიც დაფუძნებული იქნება ადამიანის ორგანიზმზე მანევრ ნივთიერებების ზემოქმედების რისკის მაჩვენებლებზე კომპლექსური გენოგენური ლაგვირთვის პირობებში.

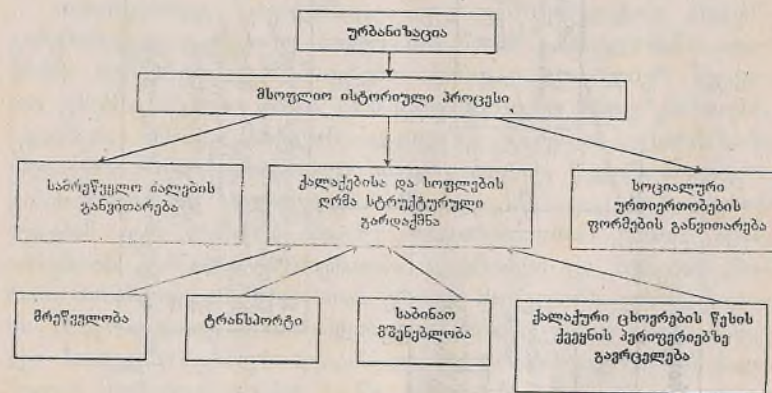
სამედიცინო ეკოლოგია-სამედიცინო, ბიოლოგიური და ეკოლოგიური პროფილის მეცნიერებაა. იგი ეფუძნება მედიცინის, ბიოლოგიის, ეკოლოგიის თანამედროვე მიღწევებს, მას მჭიდრო კავშირი აქვს ადამიანის ფიზიოლოგიასთან, გენეტიკასთან, ემბრიოლოგიასთან, ეკოლოგიასთან, სამედიცინო პროფილის მრავალ დარგთან (ბაქტერიოლოგიასთან, ვირუსოლოგიასთან, ზოგად ჰიგიენასთან, პარაზიტოლოგიასთან) და სხვ. მრავალ მეცნიერებებთან, რომელთა კავშირის საფუძველზეც ჩამოყალიბდა ეს დისციპლინა.

სამედიცინო ეკოლოგიის ამოცანაა დაიცვას ადამიანი გარემოს ფაქტორების მავნე ზემოქმედებისაგან, გააგაროს სოციალურ-ჰიგიენური ხასიათის ღონისძიებები, რომელიც მიზნად ისახავს ისეთი ამოცანების განხორციელებას, როგორიცაა მოსახლეობისათვის მაღალი ხარისხის სასმელი წყლის მიწოდება, ნიადაგების და ჰაერის დაცვა გაბინძურებისაგან, ორგანიზმის დაცვა მაიონიზებული და სხივური რადიაციისაგან; მოსახლეობის ფართო ფენების ინფორმირება გარემოს მოსალოდნელი დაბინძურების შესახებ და მრავალი სახის თავდაცვითი ღონისძიებების უზრუნველყოფა.

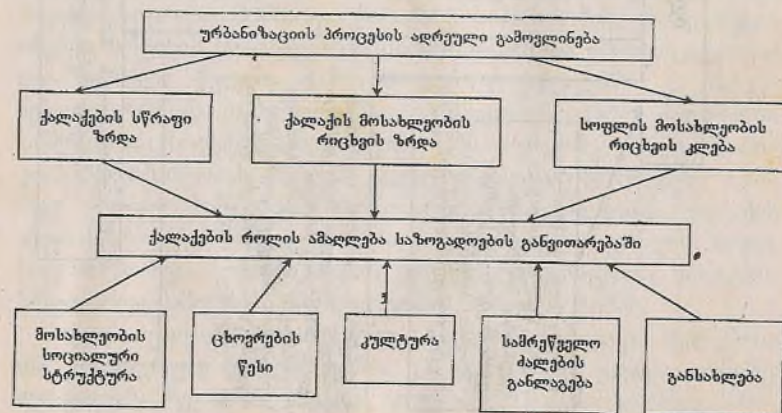
მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე გარემო ფაქტორების გავლენის შესწავლისათვის სამედიცინო ეკოლოგია იყენებს მონაცემთა სტატისტიკური აღრიცხვისა და დამუშავების მეთოდებს, რითაც აღგენს გარემოს ფაქტორების დადებით და უარყოფით მოქმედებას ადამიანის ჯანმრთელობაზე, აძლევთ მათ ჰიგიენურ შეფასებას, ამუშავებს მავნე ზემოქმედების მოხდენის მეთოდებს და იძლევა რეკომენდაციებს დადებითი ფაქტორების რაციონალური გამოყენების შესახებ.

სქემა 1.

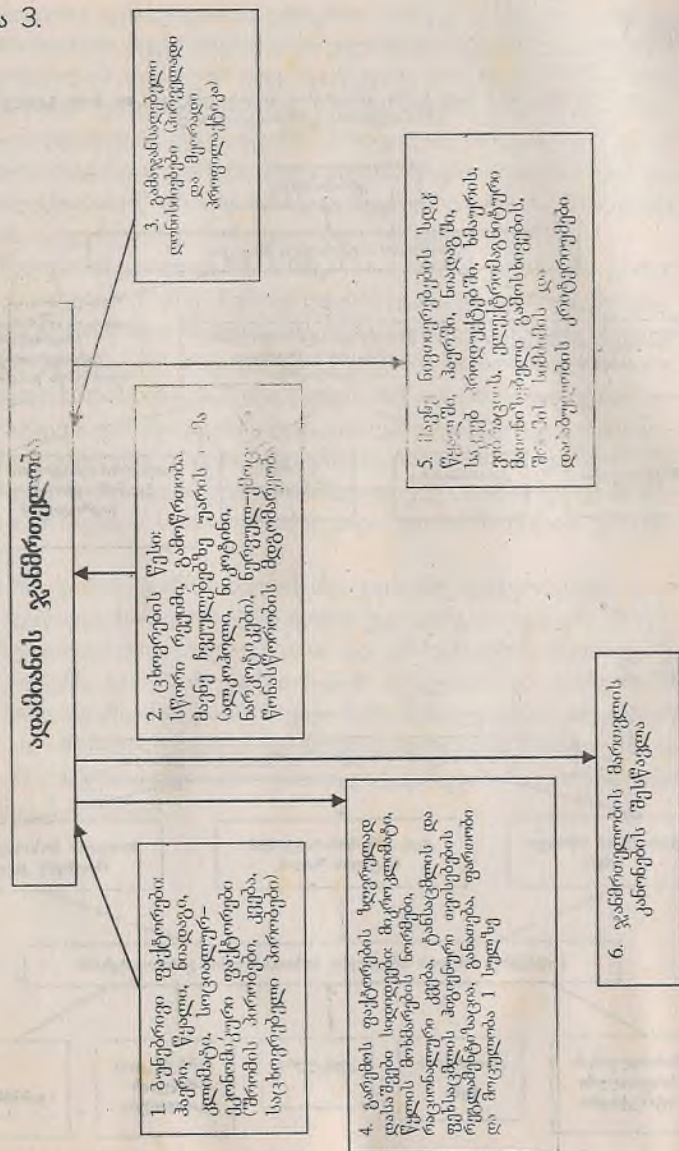
თანამედროვე დიდ ქალაქებში ცხოვრების თავისებურებანი და მათი გავლენა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე



სქემა 2.



სქემა 3.



თანამედროვე დიდ ქალაქებში ცხოვრების თავისდათმობა და მათი ჯანმრთელობის განმარტელობა

თანამედროვე ცივილიზაცია უდიდეს გავლენას ახდენს გარემომცველ გარემოზე. ბოლო 100 წლის განმავლობაში ადამიანმა ბუნებრივი ლანდშაფტები სწრაფად და ძლიერ შეცვალა, გზებმა ნაცვლად იმისა, რომ გარემომცველი მინდვრებისათვის, გადასურა ისინი, სოფლის ადგილზე გაშენდა უზარმაზარი ქალაქები, რასაც თან მოჰყვა ხმაური, პარკის, წყლის, ნიადაგის გაბინძურება. ეს ცვლილებები იმდენად სწრაფად მოხდა, რომ ბუნებამ ვერ მოასწრო მათზე რეაგირება, რის გამოც აღარ არსებობს ჯანსაღი ურთიერთობა ადამიანსა და ბუნებას შორის. მოსახლეობის ზრდასთან ერთად მატულობს ურბანიზაციის სისწრაფე. თუ წინათ პლანეტის მოსახლეობის დიდი ნაწილი სოფელში ცხოვრობდა, სულ ახლო მომავალში საწინაღმდეგო სურათთან გვაქვს საქმე. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მონაცემებით 2000 წლისათვის მსოფლიო ურბანიზაციის მახასიათებელი შეაგენდა 47%-ს, რომელიც 2010 წლისათვის 60-65%-ს მიაღწევს (სქემა 1,2).

ქალაქში ცხოვრებას რიგი უპირატესობანი გააჩნია. მოსახლეობის კონცენტრაციის მატება აადვილებს სამედიცინო და საყოფაცხოვრებო მომსახურებას. მაგ; საპარის მიმდებარე რეგიონებში სოფლის მოსახლეობის მხოლოდ 10%-ია უზრუნველყოფილი სასმელი წყლით, მაშინ როდესაც ქალაქებში ეს მაჩვენებელი 66%-ს უახლოვდება. ვარაუდობენ, რომ ქალაქებში საშუალოდ სოფლის მიგრანტთა 75% იუმჯობესებს ეკონომიკურ მდგომარეობას; მაგრამ ქალაქში გადმოსახლებულნი ხშირად უკიდურესად მძიმე მდგომარეობაში ვარდებიან. ქალაქის ინფრასტრუქტურის განვითარება-საცხოვრებელი ფონდის ზრდა, სატრანსპორტო, კანალიზაციის და წყალმომარაგების სისტემის სრულყოფა-ჩამორჩება მოსახლეობის ზრდის ტემპს.

დიდი ქალაქები უარყოფით გავლენას ახდენენ გარემოსა და კულტურულ ლანდშაფტზე, ეს თავს იჩენს ყველა დონეზე: ლოკალურ, რეგიონალურ და გლობალურზე. მიუხედავად იმი-

სა, რომ დღესდღეობით ქალაქებს დედამიწაზე საკმაოდ მცირე ფართობი უჭირავს (0,3%). გარემოზე მათი ზემოქმედება განუსაზღვრელად დიდია. სწორედ ისინი წარმოადგენენ გარემოს ძირითად გამაბინძურებლებს. ქალაქის როგორც ტექნიკური და-მაბინძურებლის რადიუსი შეიძლება გავრცელდეს 2000-10000 კმ-ზე. ქალაქის გარემოს ეკოლოგიური სიტუაცია გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, მცენარეულ და ცხოველურ სამყაროზე, ნიადაგებზე შენობა-ნაგებობების მდგომარეობაზე, აგმოსფეროს შემადგენლობაზე, გამჭვირვალობაზე, ჰაერის ტენიანობის ზრდაზე, ნისლიანი დღეების რაოდენობაზე, ლითონურ ნაკეთობათა კოროზიაზე და სხვ. განვითარებულ ქვეყნებში 1,25 მლრდ. ადამიანი ყოველდღიურად ექვემდებარება დაბინძურების ზემოქმედებას. აშშ-ს მრეწველობა აწარმოებს 250 მლნ. ტონაზე მეტ მავნე ნარჩენს ყოველწლიურად. ერთ სულ მოსახლეზე აქ 1 ტონა მავნე ნარჩენი მოდის. ქალაქების, განსაკუთრებით დიდი ქალაქების ეკოლოგიური პირობები განპირობებულია შედარებით მცირე ფართობზე მოსახლეობის, გრანსპორტისა და სამრეწველო საწარმოების მაღალი სიმჭიდროვით. აქ იქმნება ანთროპოგენური ლანდშაფტები, რომლებიც ძალიან შორს არის ეკოლოგიური წონასწორობისაგან.

ნივთიერებათა და ენერგიის ბრუნვა ქალაქში ბევრად აღემატება მის მნიშვნელობას სოფლად. მისი მასშტაბები დამოკიდებულია ქალაქის ზომებსა და სამრეწველო თავისებურებაზე. სწორედ ნივთიერებებისა და ენერგიის ბრუნვის ცუდი კონტროლი არის ქალაქის ეკოლოგიური პრობლემის ძირითადი მიზეზი.

მით უფრო მწვავეა პრობლემა, რაც უფრო დიდია ეს ბრუნვა. სამრეწველო პროდუქციის შექმნის პროცესში ქალაქი გარემოში უშვებს დიდი რაოდენობით ნარჩენებს. ნარჩენების დიდი წილი, როგორც წესი უარყოფით გავლენას ახდენს გარემოზე. იგი აბინძურებს როგორც აგმოსფერულ ჰაერს, ასევე წყლებსა და ნიადაგებს. ნარჩენები ერთვებიან რეგიონალურ და გლობალურ ნივთიერებათა ცვლაში და იფანტებიან მთელ დედამიწაზე, თუმცა ყველაზე დიდ გავლენას ქალაქი უშუალოდ მის გარემომცველ გარემოზე და მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ახდენს.

დიდი ქალაქების უმეტესობისათვის დამახასიათებელია აგმოსფეროს განსაკუთრებით ძლიერი და ინტენსიური დაბინძურება. და-

მაბინძურებელ აგენტთა რაოდენობა ქალაქში მრავლადაა და კონცენტრაციაც ბევრად ჰარბობს დასაშვებ ნორმებს. აგმოსფეროში ერთბაშად მოქმედებს მრავალი დაბინძურებული აგენტი, რის შედეგადაც გამოწვეული უარყოფით გავლენა უფრო მნიშვნელოვანია. არსებობს გამოკვლევები, რომლებიც მეტყველებენ, რომ ქალაქის ზრდასთან ერთად აგმოსფეროში მაგულოს და-მაბინძურებელი ნივთიერების კონცენტრაცია. აღმოჩნდა, რომ მრავალფუნქციური ქალაქისათვის (მოსახლეობა 100 ათასი) დამახასიათებელია დაბინძურების თითქმის ისეთივე დონე, როგორც გაცილებით დიდი ქალაქისათვის. დიდი ქალაქების არსებითი თავისებურებაა, ის, რომ ქალაქის ტერიტორიის და მოსახლეობის ზრდასთან ერთად მაგულოს მის სხვადასხვა რაიონებში დაბინძურების არათანაბარი განაწილება. თუ პერიფერიებში იგი მეტწილად სუფთაა, სამრეწველო რაიონებსა და ქალაქის ცენტრში იგი ძლიერ დაბინძურებულია. ცენტრის დაბინძურება განპირობებულია არა იმდენად მსხვილი საწარმოებით (რომლებიც თანამედროვე ქალაქის ცენტრებში ფაქტობრივად არც არიან), არამედ გრანსპორტის ინტენსიური მოძრაობით.

დიდ ქალაქებსა და მჭიდროდ დასახლებულ პუნქტებში აგმოსფეროს დაბინძურების წყაროებია ავტოტრანსპორტი, სამრეწველო საწარმოები, თბოელექტრო სადგურები, რომლებიც 20 მლნ ტონაზე მეტი მავნე ნივთიერებას: გოგირდოვან აირს, ტყვიას, პოლიციკლურ ნახშირწყალბადებს, ნახშირჰანგს, ამოგის ქანგულებს და სხვ. ნივთიერებებს გამოყოფენ. ისინი ნალექების მოქმედებით ხვდებიან ნიადაგებსა და წყალსატევებში.

ქალაქის აგმოსფეროს დაბინძურების მნიშვნელოვანი წყარო ავტოტრანსპორტია. ბოლო მონაცემებით ინდუსტრიულ ქვეყნებში გაბინძურების 60% ავტომანქანებზე მოდის, ზოგიერთ ქალაქში კი ეს მაჩვენებელი 80%-საც აღწევს. აგმოსფეროს გაბინძურების დონე ქალაქის თავზე დაახლოებით 15-ჯერ მაღალია, ვიდრე სოფლად. ავტოტრანსპორტით გამოწვეულ დაბინძურებას ემატება სტაციონალური წყაროებიდან გამონაბოლქვი ნივთიერებები, რომელთა შორის აღსანიშნავია სამრეწველო საწარმოებიდან, თბოელექტროცენტრალიდან ამოფრქვეული მავნე ნივთიერებები. აგმოსფეროში გამოყოფილი ნივთიერებები აგმოსფერული ნალექების საშუალებით ხვდებიან ნიადაგსა და წყლებში. (სქემა 4, 5).

ქალაქების ჰაერის გაბინძურებაში როგორც აღენიშნეთ პრიორიტეტული ადგილი ატმოსფეროს უჭირავს. მის გაბინძურებაში 200-მდე ნაერთია. რომელიც შეიცავს საწვავის დაუწვავ ან არასრული წვის კომპონენტებს (ნახშირჰიდროკარბონები, ალდეჰიდები, აკროლენები, ფორმალდეჰიდი, ამოგის ქანგეულები. ყოველწლიურად ჰაერში 440 მლნ ფუნტი ქსილიგი და 1,37 მლრდ ფუნტი გოლუოლი გამოიყოფა ამ გზით). არასრული წვის გამო ნახშირწყალბადების მნიშვნელოვანი ნაწილი გარდაიქმნება ჰვარგლად, რომელიც შეიცავს პოლიციკლურ ნახშირწყალბადებს (3,4 ბენზოპირენს, რომელსაც ახასიათებს მკვეთრად გამოხატული კონკეროგენული უფექტი); გამონაბოლქვის საშიში კომპონენტია მძიმე ლითონები (ტყვია, ვერცხლი დარიშხანი), რომლებიც ყოველწლიურად რამოდენიმე ტონობით გამოიყოფა. გამონაბოლქვის საშიში შემადგენელია ტყვიის შენაერთები (მ.დ.კ. ჰაერში 0,0007 მკ/მ³). რომლებიც წარმოიქმნება გეგრაამეთილ ტყვიის შემცველ საწვავებში მომუშავე დანადგარებში. სამრეწველო რაიონების ნიადაგებში ტყვიის შემცველობა ხშირად 25-27-ჯერ მაღალია ვიდრე სოფლად. 20-საუკუნის 70-იანი წლებიდან, როცა პირველად გაჩნდა მონაცემები ადამიანის ჯანმრთელობისათვის ტყვიის უარყოფითი გავლენის შესახებ, ბევრ ქვეყანაში ცდილობენ შეამცირონ ტყვიის დანამატები ბენზინის წარმოებისას. ზოგიერთ ქვეყანაში, მაგ. ავსტრიაში, შვეიცარიაში და იაპონიაში საერთოდ არ ხმარობენ ტყვიის შემცველ ბენზინს. თუმცა აფრიკა და აზიის ქვეყნების უმეტესობა (ასევე საქართველოშიც) ჯერ-ჯერობით იყენებს ბენზინს ტყვიის მაღალი შემცველობით. ამის გამო ადამიანების, მათ შორის ბავშვების სისხლში ტყვიის შემცველობა რამოდენიმეჯერ აღემატება დასაშვებ ნორმებს. ბავშვებში ტყვიით მოწამვლამ შეიძლება გამოიწვიოს თავის გვინის დაზიანება, რომელსაც მოჰყვება ინტელექტის დაქვეითება, სმენის დარღვევები და ფსიქიური გადახრები. მოზრდილების ორგანიზმში იგი მცირე დოზითაც კი იწვევს ჰიპერტონიას, გულ-სისხლძარღვთა და სხვ. დაავადებებს. (სქემა 6).

აშშ-ში ყოველწლიურად 200 ბავშვი იღუპება ტყვიით მოწამვლისაგან დარჩენილების 25%-ს აღენიშნება ცნს-ის დაზიანება, შემცირებითი, სამეცნიერო, რეცეფიული, მოგორული უნარის დაქვეითება. იგი გოქსიკურად მოქმედებს ორსულებზე და ახალგაზ-

რდების რეპროდუქციულ სისტემაზე და იწვევს რიგ პრობლემებს. ტყვია აკუმულაციური შხამია იგი თანდათან გროვდება ორგანიზმში, აქვეითებს ერითროციტების წარმოქმნის პროცესს ძელის ტვინში და ხელს უშლის ჰემოგლობინის სინთეზს. ტყვიას დიდი რაოდენობით შეიცავს საღებავები, რომლითაც შეღებილია ძველი შენობები. აქ ხშირად დროებით სახლდებიან ქალაქის უსახლკაროები, ლგოლვილები, რომელთა შორის მცირეწლოვანი ბავშვებიცაა. 1გრ. საღებავი ხშირად 50000მკგ ტყვიას შეიცავს. დადგებილია, რომ ტყვია საცდელ ცხოველებში იწვევდა სიმსივნურ დაავადებებს: გამოანგარიშებულია, რომ 1 სიგარეტი საშუალოდ შეიცავს 13მკგ ტყვიას, აქედან 1,5მკგ თაბაქოს კვამლში ხვდება, რომლის 1/3 სისხლში გადადის.

ქალაქის გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ტყვიის მავნე გავლენის შემცირების მრავალი ხერხი არსებობს; კერძოდ, ტყვიის შემცველი ბენზინის ხმარებიდან ამოღება, საღებავებში ტყვიის გამოყენების აკრძალვა, საწარმოებში ტყვიადამჭერი მოწყობილობების დამონტაჟება, ტყვიის შემცველი საამქროებიდან რეპროდუქციული ასაკისა და ფეხმძიმე ქალების გადაყვანა სხვა საამქროებში და სხვ. (სქემა 6; 7).

ქალაქების ჰაერში დაბინძურებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გოგირდის ქანგეულები. გოგირდოვანი გაზისათვის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია ჰაერში 0,06მკ/მ³ შეადგენს. SO₂-ის შემცველობა ატმოსფეროში იშვიათადაა ზღვ-ზე ზედმეტი, მაგრამ ესეც საკმარისია ისეთი უარყოფითი მოვლენებისათვის როგორცაა, მჟავა წვიმები, ქვის და მეტალის კოროზია, დაბალი ხილვადობა და სხვ. გოგირდის ქანგეულები დიდი რაოდენობით გამოიყოფა მეტალურგიული საწარმოებიდან, ელექტრო სადგურებიდან, რომლებიც მუშაობენ ქვანახშირზე. 1მილიონი ტ. ქვანახშირი 25000-მდე ტ. გოგირდს გამოყოფს რომელიც იყენება და წარმოიქმნება გოგირდის ქანგეულები (SO₂ SO₃), რომლებიც ჰაერში H₂SO₄-ად გარდაიქმნება (წყალბადთან და ენგბადთან რეაგირებისას). საინჟინერო გამოკვლევა ჩაატარეს ამერიკელმა ეკოლოგებმა. მათ შეისაწავლეს SO₂-ის კონცენტრაციის დინამიკა ჩვენი პლანეტის 3 რეგიონში-აშშ ჩრდ-აღმოსავლეთში; ევროპაში და მდ. განგის ველზე (ინდოეთი) უკანასკნელი 100წლის მანძილზე, აშშ-ში 1890-1940წწ-ში SO₂-ის სწრაფი მატება აღი-

ნიშნება, რაც პირდაპირ კავშირშია ახალი ქარხნებისა და ელ-სადგურების რიცხვის ზრდასთან. შემდეგ კონცენტრაცია გათანაბრდა, ხოლო 1960-70წწ-ში მან შემცირება დაიწყო. ეს გარემოება დაკავშირებული იყო ნავთობის გამოყენებასთან და პირების რეგულარული კონტროლის განხორციელებასთან. ევროპაში SO_2 -ის კონცენტრაცია 1890-1940წწ. იზრდებოდა, შემდეგ მცირდებოდა, მაგრამ კონცენტრაციის შემცირება არ მომხდარა, რადგან აქ კონტროლი გამონაბოლქვაზე დაწესებული არ ყოფილა.

განვსი ველზე SO_2 -ის კონცენტრაციამ შედარებით მოკლე დროში მოიმატა და იგი ევროპის მაჩვენებლებს გაუთანაბრდა, რასაც სპეციალისტები ქვანახშირის ინტენსიური გამოყენებით ხსნიან.

სპეციალისტების აზრით ატმოსფეროში SO_2 -ის შემცველობა კვლავაც გაიზარდა. ეს განსაკუთრებით განვითარებადი ქვეყნების ხარჯზე მოხდება. აქ მოსახლეობა სწრაფად მატულობს და იაფფასიან საწვავს ქვანახშირს იყენებენ, რომელიც გოგირდის ოქსიდების მნიშვნელოვანი წყაროა.

გოგირდის ოქსიდები და ქალაქის ჰაერში არსებული მკვრივი ნაწილაკები სასუნთქი სისტემის დაზიანებას იწვევს. დაავადების გართულება და მაღალი სიკვდილიანობა, პირველ რიგში ხანდაზმულებზე მოქმედებს. გოგირდის ოქსიდების კონცენტრაციის ზრდა სიკვდილიანობის აღქმადი ზრდას იწვევს. გოგირდის ოქსიდების კონცენტრაციის საშუალო წლიური სტანდარტი $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ს, ხოლო კონცენტრაცია $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ს თუ აღწევს, ბრონქიტით დაავადების სიხშირე ხანდაზმულებში და რესპირატორული ინფექციები ბავშვებში შესამჩნევად იზრდება. (სქემა 8).

ნახშირბადის მონოოქსიდის ერთერთი წყარო ავტოტრანსპორტია. მისი გამოყოფა ხდება აგრეთვე წიაღისეული სათბობისა და ბიომასის წვის დროს. CO -ს წყარო თამბაქოსაა. რაც მეტი რაოდენობითაა CO ჰაერში, მით მეტი ჰემოგლობინი კავდება მის მიერ და ნაკლები O_2 აღწევს ქსოვილებში. ძლიერ გაბინძურებულ უბნებში 8-12 სთ-იანი მუშაობის შემდეგ მძღოლის ორგანიზმში მთელი ჰემოგლობინის 9-10% CO -სთანაა დაკავშირებული. საშუალოდ გაბინძურებულ რაიონებში ეს მაჩვენებელი 3-4% შეადგენს. კარბოქსიჰემოგლობინის რაოდენობის ზრდა უარყოფითად

მოქმედებს ორგანიზმის საერთო მდგომარეობაზე; ადამიანის რეაქცია გარემოს გაბინძურებებზე საგრძნობლად ქვეითდება. იგი ვერ არჩევს ხმოვან სიგნალებს და განათების ინტენსივობას, მას ღროვებით ქვეითდება მეხსიერება; სტენოკარდიით დაავადებულ პირებს გულის ფუნქციის უარყოფითი მოვლენები უფრო ხშირად და ხანგრძლივი დროით უვითარდებათ. აშშ-ში სიკვდილიანობის 35% გულ-სისხლძარღვთა დაავადებაზე მოდის. ვარაუდობენ, რომ ასეთ მაღალ პროცენტს მნიშვნელოვან წილად გარემოში CO -ს სიჭარბე უწყობს ხელს.

გარემოს გაბინძურების ერთ-ერთი წყარო ამოცის ოქსიდებია, რომლებიც ასევე დიდი რაოდენობითაა სამრეწველო ქალაქების ჰაერში. NO_2 მრავალმხრივ მოქმედებას ახდენს ადამიანზე. იგი იწვევს ე.წ. სენსორულ ვეფექტებს, რაც გამოიხატება ყნოსვის და მხედველობის უნარის დაქვეითებაში. NO_2 -ის დაბალი კონცენტრაცია კი ($\sim 0,056 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ხშირად სუნთქვის მნიშვნელოვანი გართულების მიზეზია. ნახშირბადის მონოოქსიდის მსგავსად, NO_2 -ის აქვს ჰემოგლობინთან დაკავშირების უნარი, რაც უარყოფით მოვლენებს იწვევს ადამიანის ორგანიზმში.

ქალაქის ატმოსფეროს დამაბინძურებლებიდან აღსანიშნავია ამბესტის მგვერი იგი იწვევს, დაავადება ამბესტოზს. ამ დროს ფილტვებში გროვდება ამბესტის ბოჭკო, რის გამოც სუნთქვა ბრკოვდება. ამ დროს ხდება ფილტვის ფიბროზული გამკვრივება, რაც ხელს უშლის ფილტვის სისხლით მომარაგებას, ვითარდება ფილტვის კიბო, მეზოთელიომა, პლევრის სიმსივნე. ამბესტს იყენებენ ჭერის, კედლების, იატაკის მოსაპირკეთებლად, აგრეთვე ავტომანქანების სამუხრუჭე მესადებებში, მეხანძრეთა ტანსაცმელში, ფილტვებში, წყალგაყვანილობასა და ა. შ. თუ მიღებული მგვრის დოზა დიდი არაა, შედეგმა შეიძლება 20-30 წლის შემდეგ იჩინოს თავი. (სქემა 9).

1940-1960წწ. გემთსაშენის მუშებში 8 მილიონი ადამიანის სიკვდილიანობის 50%-ის მიზეზი-ფილტვის კიბო, ან ამბესტთან დაკავშირებული სხვა დაავადებები იყო. 1986წ. აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტომ დასვა ამბესტის პროდუქციის შეწყვეტის ხაკითხი. ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობის გაანგარი-

2. ჟორჟოლიანი ც, გორდაძე ე, სამედიცინო ეკოლოგია

შეებით ამერიკის ქალაქების აგმოსფეროს გაჭუჭყიანების თავიდან აცილება თვითიველს ამერიკელს ყოველწლიურად სულ ცოგა 65 დოლარი უჯდება. მარგო ფერმერებისათვის ჰაერის გაჭუჭყიანებით გამოწვეული ზარალი ყოველწლიურად საშუალოდ 0.5 მილიარდ დოლარს აღწევს, რაც შეეხება ჰაერის გაჭუჭყიანების შედეგად გამოწვეულ მთლიან ზარალს, იგი აშშ-ს ყოველწლიურად სულ მცირე 11 მილიარდი დოლარი უჯდება.

იაპონიაში 1970 წ. 18 იელისს ქ. გოკიოს საავადმყოფოში სასწრაფოდ 6000 ადამიანი მიიყვანეს. ექიმებმა ყველას ერთიდაიგივე დიაგნოზი დაუსვეს-გოქიკური ნივთიერებებით მოწამულა. რამოდენიმე დღის შემდეგ კი ანალოგიური სურათი იოკაიგაში განმეორდა. ქალაქის 1000-მდე მოწამლული მცხოვრებიდან 60-ის გადარჩენა შეუძლებელი აღმოჩნდა. თუ გოკიოში სიცოცხლისათვის სახიფათო ზღვრამდე აგმოსფეროს ჰაერის გაჭუჭყიანება საწარმოებიდან და ავტომობილებიდან გამონაბოლქვმა გაზებმა გამოიწვია, „იოკაიგის ასთმის“ მიზეზი ალგილობრივი ნავთობქიმიური კომბინატი იყო, რომელიც ყოველწლიურად 384 გ. გოგირდენვით ანაგვიანებდა აგმოსფეროს. (სქემა 10).

განვითარებული ქვეყნების 1.25 მლრდ ადამიანი ყოველწლიურად ექვემდებარება გარემოს დამაბინძურებლების ზემოქმედებას, აშშ-ის საქალაქო მრეწველობა აწარმოებს 250 მლნ ტონაზე მეტ მაგნეზ ნარჩენებს (ყოველწლიურად 1 სულ მოსახლეზე - 1 გ მაგნეზ ნარჩენი). რომლებიც უარყოფით გავლენას ახდენს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე. უკანასკნელ წლებში აშშ-ში გაიზარდა ფილტვების ემფიზემით დაავადებისა და სიკვდილის შემთხვევები. დღესდღეობით ნიუ-იორკის რადიო და ტელევიზია საგანგებოდ აფრთხილებს გულით ავადმყოფებს არ გამოვიდნენ ქუჩაში იმ დროს, როდესაც ჰუმონის ყურიდან მონაბერი ქარი ქალაქის თავზე შემოუბერავს ქარხნების ღუმელებიდან გამონაბოლქვ მოწამლულ აირებს.

თანამედროვე ქალაქების არასასაბოლოო მოვლენაა ბოლისლი. ამ ტერმინით გამოხატავენ აგმოსფეროს ქვედა ფენებში წარმოქმნილი აირების ნარევის, წარმოქმნილს აგმოსფეროს ქვედა ფენებში. საწყისი მასალაა NO_x ავტომანქანების გამონაბოლქვი, ნახშირწყალბადები და ზოგიერთი სხვა ნივთიერებები, რომლებიც მზის რადიაციის შედეგად ორგანიზმებისთვის მავნე გა-

ზებად გარდაიქმნებიან. ფოტოქიმიური რეაქციების მთავარი პროდუქტი ოზონია, რომელიც სასუნთქი გზებისა და თვალების გაღვიანებას იწვევს. მისი წარმოქმნის ინტენსიობა იზრდება მაღხულის პერიოდში, როცა მაღალია ჰაერის ტემპერატურა და ულტრაიისფერი გამოსხივების ინტენსიობა. ე. წ. „სმოგის“ პრობლემა, რომელიც არსებობს ფაქტობრივად ყოველ დიდ საწარმო ცენტრსა და შეგაპოლისში, დაკავშირებულია გროპოსფეროს ოზონთან. დადგენილია, რომ 1960 წლიდან გროპოსფერული ოზონის რაოდენობამ 60%-ით მოიმატა და გლობალური ეკოლოგიური პრობლემის სახე მიიღო.

ინგლისში ჩაგარებულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ბრონქიტით სიკვდილის შემთხვევები პირდაპირ კავშირშია აგმოსფერულ გაჭუჭყიანებასთან. მძლავრი გაჭუჭყიანება, რომელიც რამოდენიმე დღე გრძელდება, იწვევს ადამიანის მოწამულას და სიკვდილსაც კი. ერთერთი ყველაზე ძლიერი კატასტროფა 1952 წ. მოხდა, ლონდონში. ეს დაკავშირებული იყო დაბალ ტემპერატურასა და უქარობასთან. ლონდონი 5 დღის განმავლობაში იყო გახვეული ნისლში ამ ხნის განმავლობაში დაიღუპა დაახლოებით 4000 ადამიანი 10000 კი მძიმედ დაავადდა. როდესაც ლონდონის თავზე ეშვება გოქიკური-შავი სქელი ნისლი (სმოგი) დღე იქცევა ღამედ, ნათურების შექი ძლივს აღწევს ნისლში, ქუჩებში მოძრაობა ჩამკვდარია. ადამიანებს სული ესუთება, სახეზე აერწინაღს იკეთებენ. ძალიან ძლიერი გოქიკური ნისლი განმეორდა ინგლისში 1962 წ. და 1964 წ. ბოლო 80 წლის მანძილზე ბურუსის წარმოქმნის სიხშირე 2-ჯერ გაიზარდა იგი უარყოფით გავლენას ახდენს სასუნთქ სისტემაზე, მხედველობის ორგანოებზე, იწვევს ყელის სიმშრალეს, თავის გკივილს, გკივილს გულმკერდის არეში, ცრემლდენას, სუნთქვის გაძნელებას, ასთმის გამწვავებას და სხვა არასასურველ შედეგებს, რამაც შეიძლება სიკვდილი გამოიწვიოს, რომლის მრავალი მაგალითია ლოს-ანჯელესში, სანფრანცისკოში, ლონდონში, გოკიოსა და სხვა დიდ ქალაქებში.

ინგლისის კვამლიან ქალაქებში ბავშვებს შორის რაქიგის ფართო გავრცელებამ განაპირობა, ავადმყოფობისათვის „ინგლისური ავადმყოფობა“ ეწოდებინათ. ლონდონის ცენტრში მზის ნათება შეადგენს სინათლის იმ რაოდენობის მხოლოდ 32%-ს, რასაც იღებს ქალაქის გარეუბნები.

ქალაქის დაბინძურებული ჰაერი, როგორც აღენიშნეთ მრავალგვარ შემოქმედებას ახდენს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე, რომელთა მიმართ განსაკუთრებით მგრძნობიარეა 14 წლამდე მოზარდები, ასევე ასობით, გულსისხლძარღვთა სისტემით და პიპერგონიით დაავადებულები, სპორტსმენები და ხანდაზმული ადამიანები.

სასმელი წყალი სიცოცხლის შენარსუნების აუცილებელი პირობაა. ამასთანავე უწყვეტად მოწოდებული საკმარისი რაოდენობისა და ხარისხის სასმელ წყალზეა დამოკიდებული მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობა, სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური კეთილდღეობის დონე, საცხოვრებელი ფონდის და ქალაქის გარემოს კეთილმოწყობის ხარისხი, ასევე კომუნალურ-სამეურნეო სფეროს სტაბილური მუშაობა. ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ აღიარებულია, რომ პათოგენური ბაქტერიებით, ვირუსებითა და უმარგივესებით ან პარაზიტული აგენტებით გამოწვეული ინფექციური დაავადებები წარმოადგენენ სასმელ წყალთან დაკავშირებულ ჯანმრთელობისათვის ყველაზე გვირგვინს და ფართოდ გავრცელებულ რისკს, რომლის შემოქმედებას განიცდის იმ ქალაქების მოსახლეობა, რომელთა გერიგორიით გამავალი მდინარეების სანიტარულ-ჰიგიენური დონე მოთხოვნებს ვერ აკმაყოფილებს.

ერთმილიონიანი ქალაქი გარემოში ყოველწლიურად უშვებს 350მლნ.გ. დაბინძურებულ ჩამდინარე წყალს, რომელშიც არის დიდი რაოდენობით შეგივტიებული უხსნადი ნაწილაკები. მინერალური და ორგანული ნივთიერებები, ნავთობპროდუქტები, სინთეტიკური ნაერთები. მასში შეიძლება იყოს სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ელემენტებიც, მძიმე ლითონები, ლითონური და არალითონური გოქსიკური ნივთიერებები, ფენოლები და სხვა. წყლის დაბინძურება უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. იგი იწვევს ინფექციურ და მრავალი სახის დაავადებებს, მათ შორის ახალი დაავადების განვითარებას. მაგ. იაპონიაში აღწერილია კადმიუმით გაბინძურებული წყლის მოხმარებით გამოწვეული დაავადება „იტაი-იტაი“; ვერცხლისწყლის დაბინძურებით გამოწვეული დაავადება „მინამატა“, რის შედეგადაც 110 კაცი დაიღუპა რამდენიმე ასეული კი დაინვალიდა. იგი იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის დამბლას. დაბინძუ-

რებული წყალი მრავალი პარაზიტისა და ინფექციის გავრცელების მნიშვნელოვანი გარემოა, საიდანაც იგი შეიძლება მოხვდეს ადამიანის ორგანიზმში. კერძოდ, წყლის საშუალებით ვრცელდება ისეთი ინფექციები როგორიცაა მუცლის ტიფი, დიზენტერია, პოლიომიელიტი, ბრუცელოზი, ინფექციური ჰეპატიტი და სხვ. (სქემა 10).

ქალაქის აგმოსფეროში, წყლებსა და ნიადაგში გექნიკური პროცესებისა და აგომურ ელ. საღვურებში მომხდარი ავარიების შედეგად ხდება რადიაქტიური ნივთიერებები. გამოირკვა, რომ ისინი კვებითი ჯაჭვებით, სასუნთქი ორგანოებით, კანით, ადამიანის ორგანიზმში ხვდებიან და აკუმულირდებიან ძელის ტვინში, ღვიძლსა და სხვა ორგანოებში. ნიადაგი, როგორც, დასახლებული ადგილების გექნოგენური ბუნების ძირითადი დეპო, წარმოადგენს მოსახლეობის ცხოვრების პირობებს და მათ ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე არაკეთილსაზურველი გავლენის ერთ-ერთ ფაქტორს.

ნიადაგი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მრავალი დაავადების გავრცელებასა და გამოწვევაში. იგი ბევრი ჰელმინთის კვერცხის ადგილსამყოფელია, აქვეა მრავალი ინფექციის გამომწვევი ორგანიზმები. ნიადაგში გროვდება მყარი ნარჩენები, მძიმე მეტალები, რადიაქტიური ნივთიერებები, პესტიციდები, ორგანული სასუქები და სხვ. ნიგრაგები, რომელიც ნიადაგიდან ხვდება ბოსტნეულში, ვაღამუშავებისას ხდება მათი გარდაქმნა გოქსიკურ ნიგრაგებად. ჰემოგლობინი მათთან რეაგირების შედეგად მეთოქმოგლობინად გარდაიქმნება. მეორე მხრივ ნიგრაგები საჭმლის მომწელებელ გრაქტში შესაძლოა გარდაიქმნან ძლიერ კანცეროგენულ ნიგრობამინებად.

თანამედროვე ქალაქების მნიშვნელოვანი პრობლემაა მყარი ნარჩენების გაგანის საკითხი. მათი გაგანა ხდება დასახლებული პუნქტების მახლობლად, სადაც მათი გაუწელობა ხშირად მიმდინარეობს არათანამედროვე მეთოდებით. გაგანილი ნარჩენები საფრთხეს უქმნიან დასახლებული პუნქტების მოსახლეობას, რადგანაც აქ მრავალადა ბუბები, ვირთაგვები, ჰელმინთების კვერცხები დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები; ქარიან ამინდში აქედან ნარჩენები იფანგება დასახლებულ პუნქტებში და იწვევს ჰაერისა და მიმდინარე გერიგორიების გაბინძურებას. ხშირად ადგილი აქვს ნაგვის თვითაალებას ან გაუწელებების მიმნით მის დაწვას, რის

შედეგადაც ბოლი და ჭვარტლი ვრცელდება საცხოვრებელ კვარტალებში.

ხმაური ტექნიკური პროგრესის თანამგზავრია. თანამედროვე ქალაქის ხმაურის წყაროა ავტოტრანსპორტი, სამრეწველო საწარმოები, საყოფაცხოვრებო ობიექტები და სხვ. დადგენილია, რომ თანამედროვე სამრეწველო ქალაქებში ხმაური ყოველწლიურად 1 დეციბალით მაგულობს. ამჟამინდელი მონაცემებით მეგაპოლისების მოსახლეობის მესამედი აკუსტიკური დისკომფორტის პირობებში ცხოვრობს და მუშაობს. ხმაურის პრობლემა მარტო ეს კი არ არის, არამედ იგი უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. კერძოდ, იგი იწვევს სტრესს, სმენის დაქვეითებას, წნევის მომატებას, უძალობას, გაქიკარდიას, ბრადიკარდიას, ნივთიერებათა ცვლის მოშლას, შრომის ნაყოფიერების დაქვეითებას, ნერვული სისტემის გაღიზიანებას, საჭმლის მომნელებელი სისტემის ფუნქციის დარღვევას და სხვ. საერთო ჯამში ნორმაზე მაღალი ხმაური იწვევს ცხოვრებისა და დასვენების პირობების გაუარესებას. დადგენილია, რომ მაღალი ხმაურის გავლენით მძიმე მრეწველობაში ყოველწლიურად იკარგება შრომითი რესურსების 7%, ხოლო მსუბუქ მრეწველობაში 5%.

ვიბრაცია თანამედროვე ქალაქის მნიშვნელოვანი პრობლემაა. მისი წარმოშობის წყაროა მეტროპოლიტენის ზედაპირული ხაზები, სარკინიგზო და ავტოტრანსპორტის მაგისტრალები. ვიბრაცია უარყოფითად მოქმედებს სმენის ორგანოებზე და სხვადასხვა ფიზიოლოგიური პროცესების ნორმალურ მიმდინარეობაზე.

სამეცნიერო ტექნიკურმა პროგრესმა შეცვალა ქალაქის კლიმატიც. ატმოსფეროს დაბინძურების შედეგად მზის რადიაციის ინტენსიუობა მცირდება 5%-ით, განსაკუთრებით სპექტრის ულტრაიისფერი ნაწილი, რის გამოც მზის ენერგიის დიდი ნაწილი დეამიწამდე ვერ აღწევს, მაგრამ სითბოს მიღება ხდება ქარხნებიდან, გზის საფარველიდან, ავტომანქანის გამონახოლქვიდან. ამის გამო ქალაქების ტემპერატურა $1,5^{\circ}\text{C}$ -ით მეტია, ვიდრე ნაკლებ დასახელებულ და არასამრეწველო უბნებში, რაც იწვევს ამ ადგილებში ე.წ. „სითბური კუნძულების“ წარმოშობას.

თანამედროვე ქალაქის პრობლემაა ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, რომლის წყაროა საკომუნიკაციო სადგურები (ტელე

და რადიოგადამცემი ანტენები, სამედიცინო და საყოფაცხოვრებო-სამრეწველო აპარატურა), მობილური ტელეფონები და სატელეფონო ქსელის საბაზო სადგურები. 50-60 ჰერცი ელ. მაგნიტური ველი ბავშვებსა და მოზარდებში ლეიკემიისა და გვინის სიმსივნის განვითარებას იწვევს. საკითხი დაბალი სიხშირის ელ. მაგნიტური ველის მანებლობის შესახებ პირველად 1979წ. დაისვა და მას შემდეგ კამათი არ შეწყვეტილა ამ თემაზე. ამ მიმართულებით არსებობს ურთიერთგამომრიცხავი გამოკვლევები, საკითხი ადამიანის ჯანმრთელობაზე ელ. მაგნიტური ველის გავლენის შესახებ ჯერ-ჯერობით სრულყოფილად არ არის გამოკვლეული.

ქალაქის მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე მომქმედი ფაქტორებიდან აღსანიშნავია, შენობა-ნაგებობის მასალები, რომლებიც ხშირად შეიცავს რადიოაქტიულ ნივთიერებებს და ზრდიან ქალაქების რადიაციულ ფონს.

როგორც აღვნიშნეთ-სამრეწველო ქალაქების ატმოსფეროში ქიმიური ქარხნებიდან ამორტყორცნილი NO_x -ის და SO_2 გარკვეული რეაქციების შედეგად გარდაიქმნება აზოტის (HNO_3) და გოგირდის მჟავებად (H_2SO_4), ისინი იხსნება ატმოსფერულ ნალექებში და წარმოქმნის მჟავა ნალექს. იგი უფრო ლოკალური მოვლენაა, ვიდრე გლობალური. ბოლო 200 წლის მანძილზე ნალექების მჟავიანობამ ბიოსფეროში საგრძნობლად მოიმატა. მჟავა ნალექები უარყოფით გავლენას ახდენენ ეკოსისტემებზე. ისინი იწვევენ შენობების, ხელოვნების ნიმუშების და ძეგლების რღვევასა და კოროზიას.

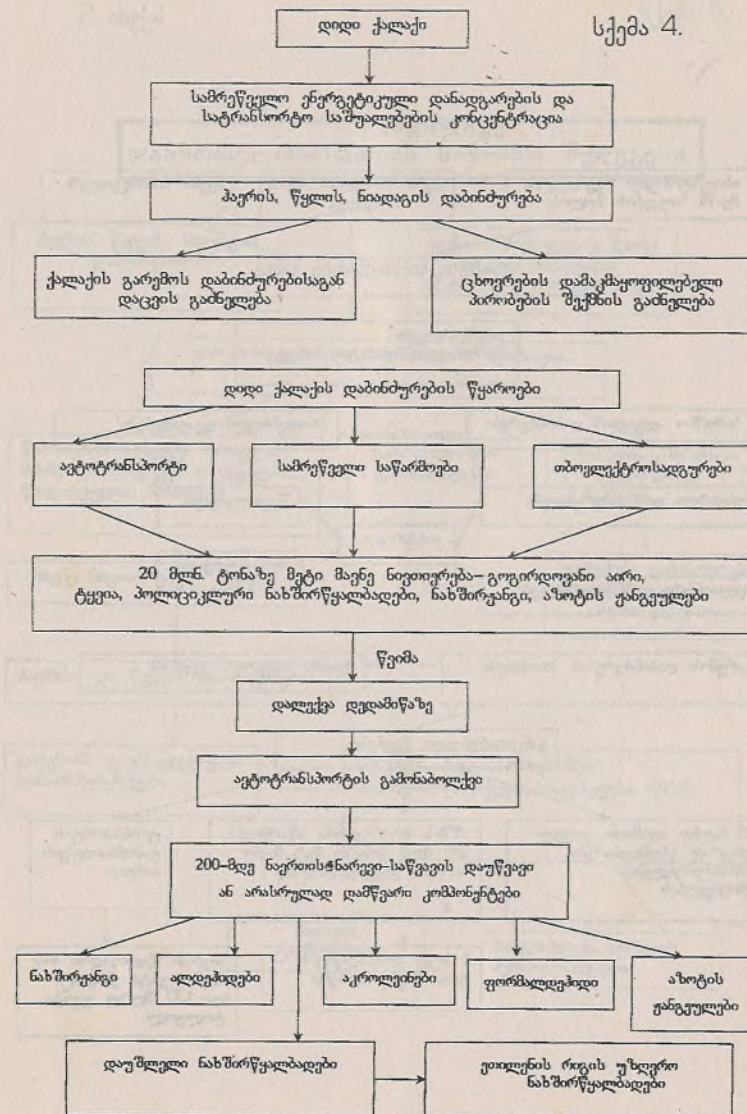
დღეისათვის უკვე ეჭვიც არავის ეპარება, რომ მჟავური წვიმები წარმოადგენენ არამარტო გარემოს ერთ-ერთ სერიოზულ დაბინძურებულს არმედ ადამიანში იწვევს მშრალ ხველას, თავის ტკივილი, თვალის, ცხვირის, ყელის, ლორწოვანი გარსების გაღიზიანებას, გარდა ამისა გოგირდის დიოქსიდი კანცეროგენულ მოქმედებით ხასიათდება. ტოქსიკური ნივთიერებები არაპირდაპირი გზითაც ხილით, ბოსტნეულით, ცხოველთა ქსოვილებით ხვდებიან ადამიანის ორგანიზმში და სერიოზულ პრობლემებს უქმნის მის ჯანმრთელობას.

დღეისათვის დედამიწის მოსახლეობის უმეტესი ნაწილი ქალაქში ცხოვრობს. ინდუსტრიალიზაციის პროცესის შედეგად ქა-

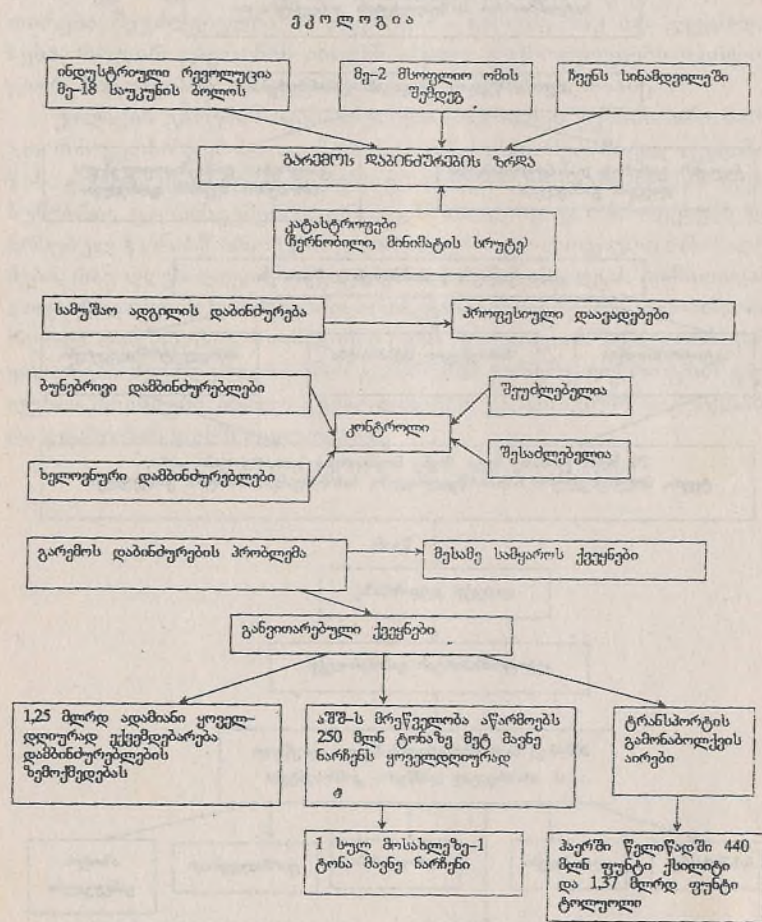
ლაქი სულ უფრო არაჯანსაღი და დაბინძურებული ხდება. აღამიანს ცხოვრება უწევს გარემოში, რომელიც საფრთხეს უქმნის მის ჯანმრთელობას და სიცოცხლეს. ამიტომ კაცობრიობა მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის განვითარება შეუძლებელია იმ გააზრების გარეშე, თუ არ გვეცოდინება, როგორ გავლენას ახდენს ახალი ტექნოლოგიები ეკოლოგიურ სიგუაცისა და კაცობრიობის ჯანმრთელობაზე.

ქალაქის გარემოს დაბინძურება საფრთხეს უქმნის არა მარტო მის ეკოსისტემასა და მოსახლეობას, არამედ მთელ ლედამიწას. გოქსიკური ნივთიერებები გროვდება ბუნებაში და ერთვება ბუნებრივ ეკოსისტემებში, არღვევს ბიოლოგიურ პროცესებს და არსებულ წონასწორობებს. გლობალური ეკოლოგიური პრობლემები, რაც დღეს-დღეობით კაცობრიობის წინაშე დგას ძირითადად დიდი ქალაქების ნარჩენებით არის განპირობებული. კაცობრიობა მივიდა დასკვნამდე, რომ ტექნიკური პროგრესის შემდგომი განვითარება შეუძლებელია იმის გააზრების გარეშე, თუ როგორ გავლენას მოახდენს ახალი ტექნოლოგიები ეკოლოგიურ სიგუაციაზე და აღამიანის ჯანმრთელობაზე.

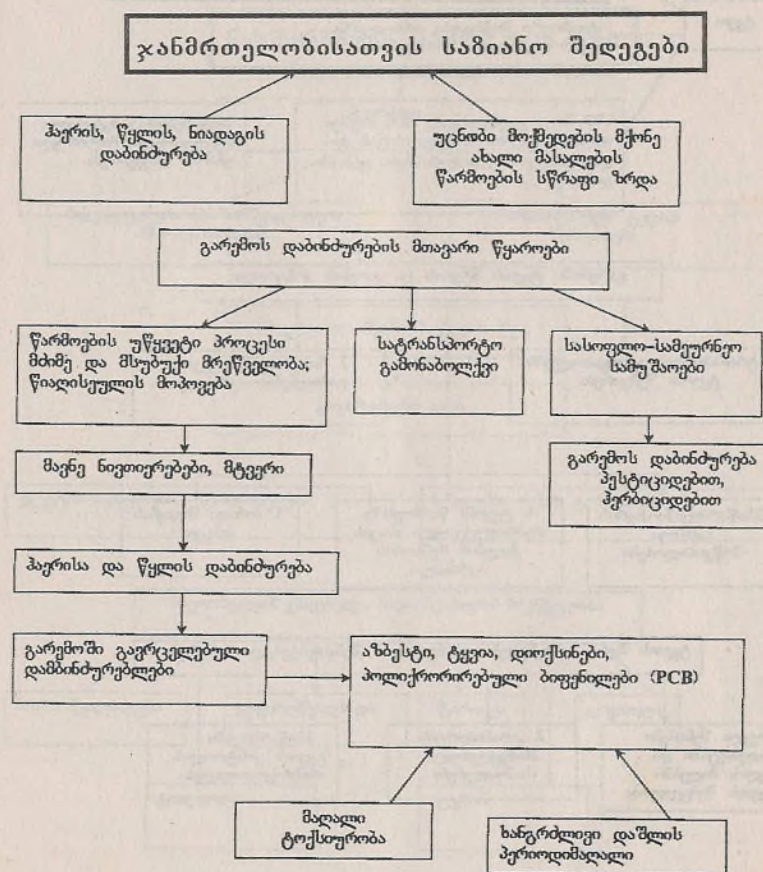
სქემა 4.



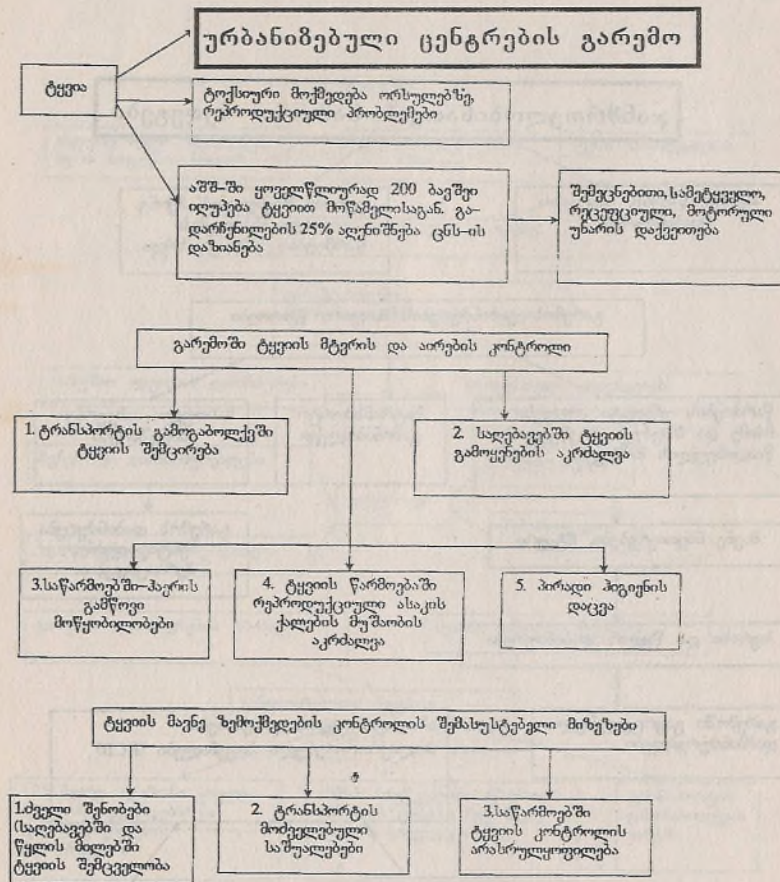
სქემა 5.



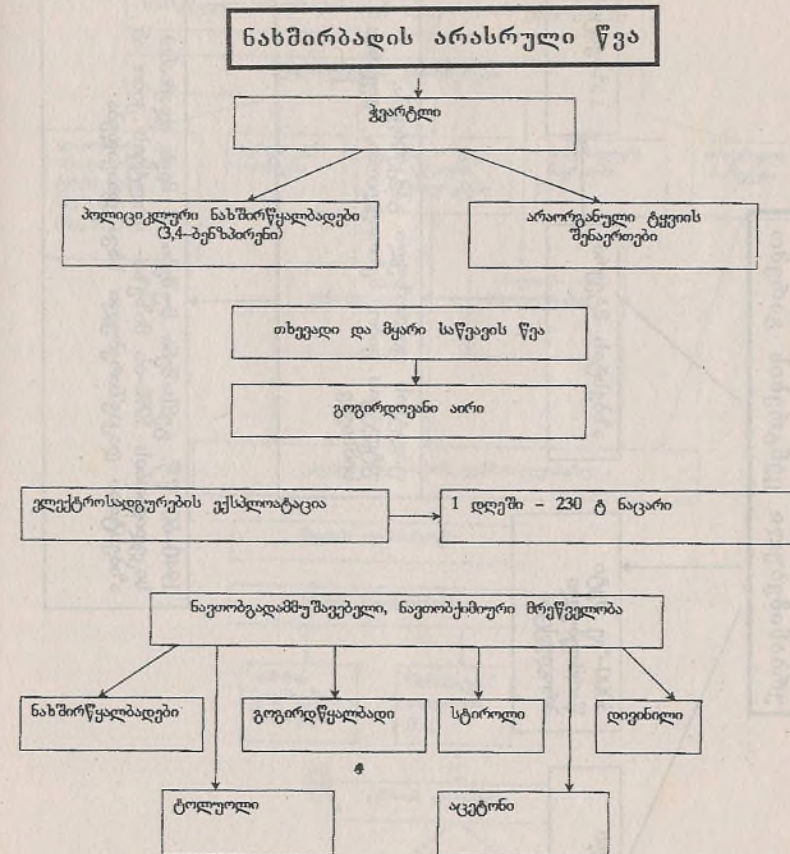
სქემა 6.



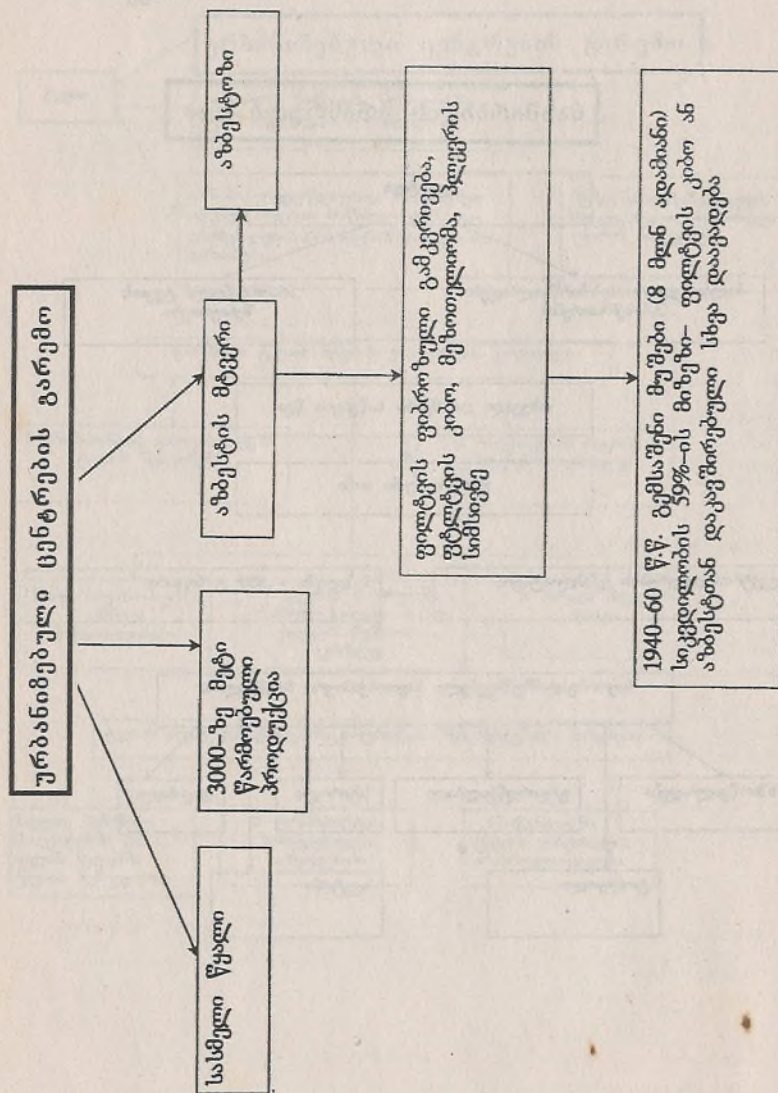
სქემა 7



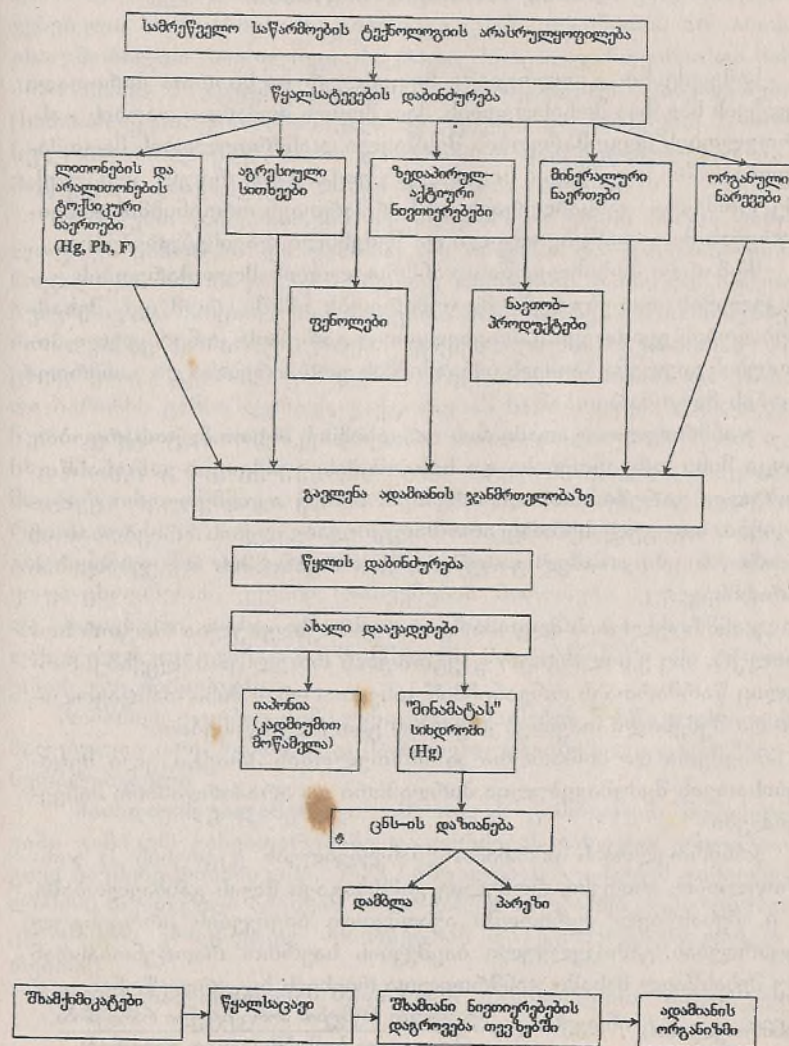
სქემა 8.



სქემა 9.



სქემა 10.



**გამშვთა და მოზარდთა ჯანმრთელობის მდგომარეობის შეფასების ეკოლოგიური კრიტერიუმი.
აქსელერაციის პროცესი**

სამედიცინო ეკოლოგიაში სოციალურ ფაქტორთა ძირითადი კვლევის საგანია მოსახლეობის, მათ შორის მოზარდი თაობის ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესწავლა. ჯანმრთელობის მდგომარეობა დამოკიდებულია სოციალურ ფაქტორთა რთულ კომპლექსზე, რომელიც, განსაზღვრავს და წარმართავს ორგანიზმის განვითარებას მისი თანდაყოლილი და შეძენილი თავისებურებებით.

მოზარდი მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობის გამოკვლევის ღირებულება მდგომარეობს იმაში, რომ იგი შესაძლებლობას გვაძლევს გამოვაყენოთ გარემოს კონკრეტული პირობების გავლენა ბავშვის ორგანიზმის ფორმირებასა და ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე.

ჯანმრთელობა აღაძმანის ორგანიზმის ისეთი მდგომარეობაა, როცა მისი ორგანოებისა და სისტემების ფუნქციები გაწონასწორებულია გარემოსთან და არ არის რაიმე ავადმყოფური ცვლილებები. იგი გულისხმობს არა მარტო დაავადების არსებობას ან არარსებობას, არამედ გარემოსთან ორგანიზმის შეგუებადობის ხარისხსაც.

ჯანმრთელობის მდგომარეობა დამოკიდებულია როგორც სოციალურ, ისე ეკოლოგიურ ფაქტორების რთულ კომპლექსზე, რომელიც წარმართავს ორგანიზმის განვითარებას მისი თანდაყოლილი და შეძენილი თავისებურებების გათვალისწინებით.

ბავშვთა და მოზარდთა ჯანმრთელობის პრაქტიკული შეფასებისათვის შემუშავებულია პირდაპირი და არაპირდაპირი მაჩვენებლები.

ჯანმრთელობის პირდაპირ მაჩვენებლებს ეკუთვნის 1) ჯანმრთელობის ინდექსი, რომელიც გამოხატავს წლის განმავლობაში, ე. ი. შესასწავლ პერიოდში ავადმყოფი ბავშვების პროცენტულ შეფარდებას გამოკვლეული ბავშვების საერთო რაოდენობასთან ანუ შესასწავლ მასაში ჯანმრთელთა რიცხვის ხვედრით წონას ე. ი.

ჯანმრთელობის ინდექსი $I = \frac{\text{ავადმყოფი ბავშვების პროცენტული რაოდენობა}}{\text{გამოკვლეული ბავშვების საერთო რაოდენობა}}$

2) ფიზიკური განვითარება.

ჯანმრთელობის არაპირდაპირ მაჩვენებელს ეკუთვნის ავადობა და სიკვდილიანობა გრამფატიშთან ერთად. ავადობის მაჩვენებელი სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში ერთნაირი არ არის. ახალშობილთა პათოლოგია საკმაოდ მრავალფეროვანია და მას პირობითად 3 ჯგუფად ყოფენ: 1. თანდაყოლილი დაავადებები (სიმახინჯეები, ქრომოსომული და გენური დაავადებები) 2. ორსულობის ბოლო პერიოდის და მშობიარობის გართულებით გამოწვეული დაავადებები 3. შეძენილი დაავადებები.

ფიზიკური განვითარება ექვემდებარება ერთი მხრივ ბიოლოგიურ კანონებს და გამოხატავს ზრდისა და განვითარების ზოგად კანონზომიერებებს, მეორე მხრივ კი დამოკიდებულია ბუნებრივ და სოციალური გარემოს პირობებზე, იმ პირობებზე, რომლებშიც მოზარდს უხდება ყოველდღიური საქმიანობა და ცხოვრება. ამგვარად, ფიზიკური განვითარების მიმართულებასა და ხარისხს განსაზღვრავს ფაქტორების სამი ჯგუფი: 1. ენდოგენური ფაქტორები (მემკვიდრეობა, თანდაყოლილი მასკები და სხვ.) 2. ეკოლოგიური ფაქტორები (გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა, კლიმატი, ბუნებრივი გარემოს ჰიგიენური მდგომარეობა და სხვ.); 3. სოციალურ-ეკონომიკური ფაქტორები (სამთავალისებრი წყობა, ეკონომიკური განვითარების დონე, შრომის, ყოფა-ცხოვრების, კვების, დასვენების პირობები, კულტურული და ჰიგიენური დონე, ეროვნული გრადიციები და სხვ.) ყველა დასახელებული ფაქტორი მოქმედებს მთლიანობაში და ურთიერთის განაპირობებს.

მოზარდი თაობის ფიზიკური განვითარების შესწავლისათვის მიღებულია ორი მეთოდი: ა) მაინდიფიკალიზებული და ბ) მაგენერალიზებული

მაინდიფიკალიზებული მეთოდის გამოყოფის შემთხვევაში ფიზიკურ განვითარებაზე დაკვირვებას ვახდენთ ერთიადიგივე ბავშვზე-დინამიკაში, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვაყენოთ თვითეული ბავშვის ზრდა-განვითარება დაკავშირებული ცხოვრების კონკრეტულ პირობებთან და ეკოლოგიურ ფაქტორებთან.

მაგენერალიზებული მეთოდის გამოყენებით მიღებული

3. ჟორჟოლიანი ც., გორდაძე ე., სამედიცინო ეკოლოგია

დაკვირვების მასალათა სტატისტიკური დამუშავების შედეგად ვლუბულობთ ცალკეული ასაკობრივი ჯგუფის ფიზიკურ განვითარების საშუალო მაჩვენებლებს. მრდა-განვითარება რთული პროცესია, რომელიც იწყება ემბრიოგენეზის მომენტიდან და მთავრდება ადამიანის ორგანიზმის ფორმირების დასრულებით, რომელიც დამოკიდებულია შინაგან (გენეტიკურ, პორმონალურ) და გარეგან (ეკოლოგიურ) ფაქტორებთან.

ადამიანმა თავის სრულყოფის უმაღლეს დონეს მიაღწია ადამიანთა სამოვადოების ე. ი. სოციალური გარემოს შექმნის პერიოდში, რომელმაც ადამიანს-სრულყოფილ ბიოლოგიურ სახეობას Homo Sapiens-ს შესძინა პიროვნული ნიშნები: მცნობა, მორალი, ინტელექტი.

ემბრიოგენეზში გენეტიკურად განპირობებული ნიშნების შემსაბამისად ხდება ორგანიზმის მორფო-ფიზიოლოგიური ჩამოყალიბება, ხოლო რაც შეეხება მის დეგალეს, რომლებიც მნიშვნელოვან ცვლილებებს განიცდიან ექვემდებარებიან გარემოს ფაქტორების შემოქმედებას დაბადების მომენტიდან ონტოგენეზის ბოლომდე. ინდივიდი იბადება, იმრდება, ვითარდება, ყალიბდება, როგორც პიროვნება სოციალურ გარემოში. განვითარების გარკვეულ საფეხურზე ხდება სოციალური და ბიოლოგიური ფაქტორების შერწყმა, რაც გამოხატულებას პოულობს მის ფენოტიპში.

აქსელერაციის ფენომენი იმის მკაფიო დადასტურებაა თუ რა ცვლილებები შეაქვს გარეგან ფაქტორებს თანამედროვე მოზარდი თაობის განვითარების პროცესში.

აქსელერაცია (accelerau-დამქარება) ეწოდება მოვლენას, რომელიც უკანასკნელ 100 წლის მანძილზე, განსაკუთრებით კი ბოლო 50 წლის მანძილზე აღინიშნება და გულისხმობს ფიზიკური განვითარებისა და სქესობრივი მომწიფების გეშეების დამქარებას. აქსელერაციის პროცესი ჯერ კიდევ XIX საუკუნის ბოლოს დაიწყო მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში, თანდათან გავრცელდა და მას შემდეგ გლობალური ხასიათი მიიღო. ცვლილებებს, რომლებიც მოიცავენ ადამიანის ცხოვრების მთელ პერიოდს, ეპოქური მარში, „საუკუნის ტენდენცია“ (seculare trend) ეწოდეს.

აქსელერაცია თანამედროვე ბავშვთა და მოზარდთა განვითარების ძირითადი თავისებურებაა. რამდენადაც ტერმინი, „განვითარება“ ძალიან ფართო ცნებაა, ამიტომ მეცნიერებს მიაჩნია-

ათ ილაპარაკონ ბიოლოგიური და სოციალური აქსელერაციის შესახებ.

ბიოლოგიურ აქსელერაციაში იგულისხმება ყველა ის ცვლილება, რომელიც ეხება ადამიანის განვითარების ბიოლოგიას, (წონა, ზომა) თუმცა, უნდა მივიჩნიოთ, რომ ეს ცვლილებები განპირობებულია სოციალურად დეგერმინირებული მიზეზითაც.

სოციალური აქსელერაცია ნიშნავს ბავშვების ცოდნის მოცულობის გადიდებას ათობით წლის წინანდელ თანატოლებთან შედარებით. დაკვირვებები ცხადყოფს, რომ აქსელერებულ ბავშვებს არა მარტო მაღალი ინტელექტი, არამედ გონებრივი განვითარების მაღალი დონეც აქვთ. (ე.ი. გონებრივი აქსელერაცია). დღევანდელი ბავშვები და მოზარდები გაცილებით განათლებულები და მცოდნენი არიან, ვიდრე მათი თანატოლები იყვნენ 30-40 წლის წინათ. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ ბუნებრივ აქსელერაციასთან ერთად სოციალური აქსელერაციაც ხდება, რაც დაკავშირებულია მეცნიერულ-ტექნიკურ პროგრესთან.

აქსელერაცია მქდავდება უკვე მუცლად ყოფნის დროს. დღევანდელი ემბრიონის მასა და სიგრძე ოდნავ დიდია, ვიდრე 100 წლის წინ. აღრინდელ მონაცემებთან შედარებით ახალშობილთა სხეულის სიგრძე 0,5-1სმ, მასა კი 50-100გრ. გაიზარდა. თუ ბავშვის წონა აღრე ორმაგებოდა 6 თვის ასაკში, დღეს ეს ხდება 4-5 თვის ასაკის მიღწევისას.

ერთი წლის ბავშვის სხეულის მასა 1,5-2კგ-ით მეტია, ვიდრე 50 წლის წინ: მოზრდილებში-მასა 2კგ-ით, ხოლო სხეულის სიგრძე 2,5სმ-ით მეტია. (ევროპისა და ამერიკის შეერთებული შტატების წამყვანი ანთროპოლოგიური სკოლების გამოკვლევების შედეგები).

ექსელერაციის გამო მრდის დეპრესია უფრო აღრე ვითარდება ვოგონებში 16-17 წლის ასაკში, ვაჟებში 18-19 წლისას. ამ დროისათვის უკვე მიღწეულია სქესობრივი სიმწიფე.

აქსელერაციის მიზეზები ბევრია: ცხოვრების უკეთესი პირობები, უკეთესი კვება, პედიატრიის, პროფილაქტიკისა და პიგიენის თანამედროვე მიღწევები; დედამიწის მაგნიტური ველი-სა და გაძლიერებული რადიაციის ზეგავლენა. ზოგიერთი მეცნიერი აქსელერაციის მიზეზად ჰეგეროზისის მოვლენას ასახელებს (ბუნავი; პალსი; ნოლდი), რადგანაც მოსახლეობის გაძლიერებული მიგრაციების დროს,რაც დღეს მთელ მსოფლიოში აღინიშნება,

გახშირებულია ქორწინება აღამიანთა აღრე იმოღივრებულ ჯგუფებს შორის (რასები, ერები და სხვ.) ეს კი ზრდის აღამიანთა მოპულაციებში ჰეტერომიგოტელობას.

აქსელერაციის ფენომენი და „კოქალური მარში“ თანამედროვეობის გამოცანაა. ჯერჯერობით არ არის ჩამოყალიბებული ერთიანი თეორია, რომელიც ახსნიდა აქსელერაციის განაპირობებულ მიზეზებს. არსებული მრავალრიცხოვანი კონცეფციები, პიოთეზები და თეორიები, რომელთა სიმრავლე შათს ცალმხრივობაზე მიუთითებს, სრულიად ეკრ ხსნის აქსელერაციის საკმაოდ რთულ, დიალექტიკურად ურთიერთმოქმედი მიზეზების სოციალურ-ბიოლოგიურ კომპლექსს. მათგან განვიხილოდ ზოგიერთი, რომელიც მეტ-ნაკლებად მეცნიერულად საინტერესოა.

1. **ჰელიოგენური თეორია** - რომლის თანახმად აქსელერაციას განაპირობებს კლიმატური ფაქტორები, ძირითადად მზის რადიაციის მოქმედება. ამ თეორიის მომხრეებს მიაჩნიათ, რომ მე-20 საუკუნის მანძილზე ბავშვები დილხანს იმყოფებიან მზეზე, რაც სტიმულს აძლევს ბავშვის განვითარებას. მაგრამ როგორც ცნობილია აქსელერაცია თანაბრად ეხება როგორც სამხრეთში, ისე ჩრდილოეთში მცხოვრებ მოსახლეობას, ამის გარდა ქალაქელი ბავშვები უფრო სწრაფად ვითარდებიან, ვიდრე სოფლის ბავშვები, მიუხედავად იმისა უკანასკნელნი მეტი ხნის განმავლობაში იმყოფებიან მზეზე. ამასთანავე, მზის ულტრაიისფერი რადიაციის ინტენსივობა გაცილებით დაბალია დაჭუჭყინებული პაერის მქონე ქალაქებში, ვიდრე სოფლად.

2. **ჰეტეროზისის თეორია**. - ცნობილია, რომ წინა საუკუნეში მომხდარმა დიდმა სოციალურმა ძვრებმა გადალახა ქორწინების სოციალური, ეროვნული, კასტობრივი, რელიგიური და სხვ. ბარიერი. ხშირია ქორწინებები სხვადასხვა ეროვნებისა და სარწმუნოების წყვილებს შორის, მათ შორის რომლებიც ცხოვრობენ სხვადასხვა გეოგრაფიულ რაიონებში, რაც თითქმის იწვევს მათი შთამომავლობის სხეულის მომების გადიდებას და მემკვიდრეობაში სომატური და ფსიქიკური თვისებების გაუმჯობესებას, ე. ი. მემკვიდრული თვისებების შეცვლას. ტანერს მიაჩნია, რომ ზრდის პროცესის დაჩქარება განპირობებულია გარემოს ფაქტორებით, სხეულის სიგრძის გადიდება კი დაკავშირებულია „შერეული ქორწინების“ რაოდენობის პროგრესულ მაგებასთან, რასაც ნოლდი აფასებს, როგორც თავისებურ „ჰიბრიდიზაციას“ აღამიანთა საზოგადოებაში.

3. **ურბანიზაციის თეორია** - ურბანიზაცია სოფლის მოსახლეობის გადაადგილება ქალაქებში საცხოვრებლად და ქალაქის მოსახლეობის ზრდა. ამ თეორიის მიმდევრები აქსელერაციის ახსნას ცდილობენ „კომპლექსური გრამებით“, რომელსაც აყენებენ ორგანიზმს, უფრო მუსკად კი მის ნერვულ სისტემას დიდი ქალაქის ფაქტორები: ფიზიკური და გონებრივი დაძაბულობა, აღრეული სექსუალური გათვითცნობიერება, ცივილიზაციის ღონე, მაღალი გონებრივი დატვირთვა (სასწავლო და არასასწავლო), ისოლრმაციის მძლავრი ნაკადი, მოძრაობითი აქტივობის დაქვეითება (ჰიპოდინამია), ცხოვრების მაღალი ტემპი და ქალაქური ყოფის სხვ. თავისებურებანი.

4. **დასხივების თეორია** - ამ თეორიის მიხედვით რადიაციული ელემენტების, რენტგენისა და რადიუმის სხივების ფართო გამოყენებამ ტექნიკაში, ატომური ენერგიის ფართოდ დანერგვამ სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში, ატომური და წყალბადის ბომბების აფეთქებამ დასახლებული ადგილების გარემოში გააღიდა რადიაციის ღონე, აღამიანის რადიაციური დასხივება, რამაც ხელი შეუწყო აქსელერაციას.

5. **კვების (ნუტრიტული) თეორია**. ეს თეორია იმსახურებს ყურადღებას, რადგანაც იგი მნიშვნელოვნადაა განპირობებული სოციალური ფაქტორებით. გასულ საუკუნეებთან შედარებით, ამჟამად მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა მოსახლეობის კვება, როგორც რაოდენობრივი, ასევე თვისობრივი თვალსაზრისით, მკვეთრად გაიზარდა ცილის (ხორცის), ცხიმისა და მაქრების მოხმარება. ზოგიერთ მკვლევარს მიაჩნია, რომ ხორცის მოხმარება აძლიერებს ჰორმონული სისტემის- შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების, მათ შორის თირკმელზედა და სასქესო ჯირკვლების ფუნქციას, რასაც ძირითადი როლი ენიჭება აქსელერაციის პროცესში. მკვლევართა დიდი ნაწილი (დიუპანი, ტანერი და სხვ.) დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს ვიტამინებს.

6. **სოციალურ-ეკონომიკური თეორიის** მიმდევრები აქსელერაციის პროცესს ხსნიან მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ სფეროში მომხდარი ძვრებით.

აღნიშნული თეორიებიდან რომელიმე ერთ-ერთით არ შეიძლება ავსხნათ დაჩქარებული ფიზიკური და სქესობრივი განვითარების პროცესი. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ყველა ფაქტორი ერთად აღებული კომპლექსური ფაქტორია, რომლებშიც უნდა ვეძებოთ აქსელერაციის მიზეზი. ამასთანავე, დასაშვებია, რომ სხვადასხვა ადგილზე და სხვადასხვა დროს უპირატესობა ენიჭება ხან ერთ, ხან მეორე ფაქტორს.

აღამიანი ცხოვრობს და მოღვაწეობს გარკვეულ გეოგრაფიულ გარემოში, სადაც მასზე მოქმედებს აბიოტური და ბიოტური ფაქტორების მთელი სპექტრი: კლიმატი, ნიადაგი, მცენარეული და ცხოველური სამყარო. ისინი აღამიანის ორგანიზმზე მოქმედებენ როგორც დადებითად, ასევე უარყოფითად. ამ ფაქტორთა ინტენსივობა გეოგრაფიულ გარემოსთან დაკავშირებით განსხვავებულია.

ბუნებრივი ფაქტორების საზიანო მოქმედება დაავადების გამომწვევია, რადგანაც აღამიანის ორგანიზმში ირღვევა ჩამოყალიბებული წონასწორობა. დაავადებების გამომწვევასა და გადაგანაში გარკვეული მნიშვნელობა აქვს გარემოს კომპონენტებს. არსებობს დაავადებათა გადაგანის რამდენიმე გზა:

1. პაეროვან-წვეთოვან-ანუ აეროგენული გზა, რომლის დროსაც ინფექცია ვრცელდება ხველებით, ცემინებით, საუბრით, ავადმყოფობის გამომწვევები გამოიყოფიან ავადმყოფის სასუნთქი გზებიდან პაერში, საიდანაც იგი შემდეგ სხვა ინდივიდში ხვდება. ე.ი. პაერი ამ შემთხვევაში გარკვეულ როლს ასრულებს ინფექციის გავრცელებაში. თუ მიკრობებს შეუქმნით არახელსაყრელ პირობებს გარემოში შეიძლება თავიდან ავიცილოთ რიგი დაავადებები, რომლებიც ამ გზით ვრცელდებიან. თვითველი დაავადების გამომწვევს ცხოველმოქმედებისათვის ესაჭიროება გარკვეული გემპერაგურა, გენიანობა, განათებულობა და სხვ.

2. ფეკალურ-ორალური გზა: ამ გზით ვრცელდება ნაწლავური და ინვაზიური დაავადებები. დაავადებული აღამიანი ფეკალებთან ერთად გარემოში გოვებს პარაზიტებს. დაავადების გამომწვევი შეიძლება მოხვდეს საკვებზე, ხილზე, წყალში, ნიადაგში, ხოლო იქედან აღამიანში, ამიგომ დაავადების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა სათანადო სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებების გატარება.

3. დაავადების გრანსმისიული გადაცემის მექანიზმი. ამ დროს ინფექციურ ან ინვაზიური დაავადებები მასპინძელს გადაეცემა გადამგანის საშუალებით. გრანსმისიული დაავადება ორი სახისაა: ობლიგატური და ფაკულტატური. ობლიგატური გრანსმისიული დაავადების დროს გამომწვევი ერთი მასპინძლიდან მეორეს გადაეცემა, მხოლოდ გადამგანის საშუალებით, მისი სისხლში ან ლიმფაში მოხვედრით. მაგ: მალარია, ყვითელი ცხელება, ლეიშმანია და

სხვ. ხოლო ფაკულტატურ-გრანსმისიული დაავადების შემთხვევაში გამომწვევი მასპინძელს გადაეცემა როგორც გადამგანის, ისე მის გარეშეც პაეროვან-წვეთოვანი გზით, პერორალურად, კონტაქტით და სხვ. მაგ. ტულარემიის გამომწვევი აღამიანის ორგანიზმში ხვდება სისხლმწოვი ფეხსასრიანების ნერწყვთან ერთად, ფეკალებით დაბინძურებული წყლით ან საკვებით; ხოლო შავი ჭირის გამომწვევი ძირითადად ვირთაგვას რწყილით, დაავადებული ცხოველების გატყავებით ან დაავადებულ აღამიანთან უშუალოდ კონტაქტით.

მასპინძელსა და პარაზიტს შორის არსებული სპეციფიკური კავშირის საფუძველზე გამოყოფენ გრანსმისიული დაავადების შემდეგ ჯგუფებს: ზოონოზი, ანთროპოზოონოზი და ანთროპოზი.

დაავადების, რომელიც დამახასიათებელია მხოლოდ ცხოველებისათვის ზოონოზი ეწოდება. მაგ. ფრინველების მალარია. დაავადებას, რომელიც გამომწვევი გადამგანს გადააქვს დასნებოვნებული ცხოველებიდან აღამიანზე და პირიქით ანთროპოზოონოზი ეწოდება. მაგ: ლეიშმანიოზი, შავი ჭირი, ტაიფის ენცეფალიტი; ანთროპოზოონოზით ავადდებიან, როგორც ცხოველები, ისე აღამიანები.

ანთროპოზოონოზური დაავადების გამომწვევს შეუძლია იარსებოს მხოლოდ აღამიანის ორგანიზმში, მაგ: ამებიოზი, ტრიქომონიოზი. გრანსმისიული დაავადებების უმეტესობა ბუნებრივ-კერობრივობით ხასიათდება.

4. შეხებითი ანუ კონტაგური გადაცემის გზა-კანში ან ლორწოვანი გარსში (ვენერიული დავადებები). დავადების გამომწვევის შეჭრით მაგ. კრუზის ტრიპანოსომა, მუნის ტიპი, ფილარიული ლარვა, ლეიშმანია, პლამბოლიუმი და სხვ.

5. კონტამინაცია-როდესაც ინფირიცირებული გადამგანი ექსკრემენტებთან გოვებს გამომწვევს დაზიანებული ან ვალიზიანებული კანის ზედაპირზე, რომელსაც აღამიანი შეიზღუდეს ქავილის დროს. მაგ. პარტაგტიანი ტიფის გამომწვევი ასეთი გზით ხვდება აღამიანის ორგანიზმში.

6. ინოკულაცია-აღამიანის სისხლის წოვის დროს გადამგანის ნერწყვთან ერთად ორგანიზმში აღწევს დაავადების გამომწვევი. მაგ. ამ გზით ხვდება აღამიანის ორგანიზმში მალარიის პლამბოლიუმის სპოროზოიტები, ლეიშმანიები და სხვ.

7. თუ დაავადება ადამიანის ორგანიზმში კვებითი გზით პირის ღრუს გავლით აღწევს პერორალური გზა ეწოდება. იგი ხდება საკვებით, ჭუჭყიანი ხელებით და სხვ.

8. ზოგჯერ დაავადება შეიძლება განვითარდეს აუტონინაზიით (თვითდასნებოვნება). მაგ: ენცერობიუსი, ჯუჯა სოლგერი და სხვ.

ბიოტიური კავშირები ცოცხალ ორგანიზმებს შორის

ბიოსფეროში ცოცხალ ორგანიზმებს შორის არსებობს რთული და მრავალფეროვანი ურთიერთდაზოკილებულება. ეს დაზოკილებულება გოპური (სივრცობრივი) და გროფული (კვებითი). ადამიანი ბიოსფეროს შემადგენელი ნაწილია და ჩართულია ამ სისტემაში და ზოგიერთი ორგანიზმისათვის თავდაცვით ბიოგოცენოზს შეიძლება წარმოადგენს. ანთროპოგოცენოზში, მსგავსად სხვა ბიოგოცენოზისა, მყარდება გოპური და გროფული კავშირები, რომელთა საფუძველზე იქმნება ე.წ. სიმბიოტური სისტემები, სადაც პარტნიორთა შორის ურთიერთდაზოკილებულების მიხედვით მასში აერთიანებენ სიმბიოტური ცხოვრების ისეთ ფორმებს როგორცაა: მდგმურობა, კომენსალიზმი მტაცებლობა და პარაზიტიზმი.

მდგმურობა—ორგანიზმების მხოლოდ გოპური თანაცხოვრების ფორმაა. პარტნიორები ერთმანეთისადმი ინდიფერენტულები არიან, ამ შემთხვევაში სარგებლობს მხოლოდ ერთი პარტნიორი, რომელიც მეორე პარტნიორის ორგანიზმს ან მის საბინადრო გარემოს საარსებოდ იყენებს. ჩვეულებრივ მისი არსებობა მასპინძლისათვის შეუმჩნეველია. მაგ. ადამიანის ნაწლავების მიკროფლორა.

კომენსალიზმი (Commensal-თანამესურე) ორგანიზმთა გოპური და კვებითი კავშირია. ამ დროს ერთი, ორგანიზმი მეორეს აიძულებს გარემოსთან თავისი ურთიერთობის რეგულაციას, მაგრამ არ შედის მასთან მჭიდრო კონტაქტში. იკვებება მისი ნასუფრალობით, ცხოვრობს მასთან და მიანს არ აყენებს მასპინძელს მაგ: ადამიანის პირის ღრუს ამება.

სიმბიოზი—ორგანიზმთა ისეთი თანაცხოვრება, რომელიც სასარგებლოა ამ თანაცხოვრების ყველა წევრისათვის. მაგ. ადამიანის ნაწლავში ცხოვრობს ნაწლავური ბაქტერია ეშერიხია, რომელიც იკვებება ნაწლავს შიგთავსით, იგი თავის მხრივ უზრუნ-

ველყოფს B ვიგამინის სინთეზს, აქვეითებს მუცლის გიფის და ბაქტერიულ ღებენგერიის გამომწვევის აქტივობას. ნებისმიერ ორგანიზმში პარაზიტებთან არსებობენ ზოგიერთი სიმბიოტური ორგანიზმი-სიმბიონტები, რომლებიც ქმნიან სიმბიოცენოზს. სიმბიოცენოზის კომპონენტი შეიძლება იყოს ვირუსი, რიკეტსია, ბაქტერია, სოკო, უმარტივესი, პელმინთი და ფესასხსრიანი

სიმბიოცენოზში ყალიბდება რთული დამოკიდებულება, რომლის დარღვევამ შეიძლება ცალკეული კომპონენტის პათოგენური მოქმედება გააძლიეროს მაგ, ზოგიერთი ანტიბიოტიკი კლავს ან აფერხებს ბაქტერიის გამრავლებას და ხელსაყრელ პირობებს ქმნის სოკოების ან უმარტივესების ინტესიური გამრავლებისათვის. ხშირია შემთხვევა, როდესაც ფართო სპექტრის ანტიბიოტიკებით მკურნალობის პროცესში ირღვევა ნაწლავის მიკროფლორა და ვითარდება ე.წ. წამლისმიერი დისბაქტერიოზი.

პარაზიტიზმი - ორგანიზმთა კვების (გროფული) ისეთი ფორმაა, სადაც ერთი ორგანიზმი (პარაზიტი)მეორეს (მასპინძელს) იყენებს, როგორც საარსებო გარემოდ, ასევე საკვების წყაროდ. ამასთანავე ნაწილობრივ ან მთლიანად მასპინძელს აკისრებს მეორად გარემოსთან ურთიერთობის რეგულაციას და ანადგურებს მას, რადგან მასპინძლის დაღუპვა პარაზიტის დაღუპვასაც ნიშნავს.

პარაზიტიზმი ეკოლოგიური კატეგორიაა, რადგან ხანგრძლივი თანაცხოვრების პროცესში პარაზიტსა და მასპინძელს შორის მყარდება რთული ურთიერთდაზოკილებულება. პარაზიტის მავნე მოქმედებას განსაზღვრავს პარაზიტის სახეობა, მასპინძლის ფიზიოლოგიური მდგომარეობა და გარემო მაგ. ღებენგერული ამება (f. minuta)პათოგენური ხდება გაციების, ავიგამინოზის, დაღლილობის, გაღახურების, დიეტის დარღვევის ან სხვ. შემთხვევაში.

ადამიანის (მასპინძლის) ორგანიზმის ცალკეულ ორგანოში ერთდროულად შეიძლება ლოკალიზებული იყოს სხვადასხვა სახეობის პარაზიტების ერთობლივობა, რომელსაც პარაზიტოცენოზი ეწოდება. ეს გერმნი პირველად ე. პავლოვსკიმ შემოიღო პარაზიტოცენოზი ანთროპოცენოზის შემდგენელი ნაწილია და მისი არსებობისა და განვითარების კანონზომიერებებს ექვემდებარება. პარაზიტოცენოზის წევრებს შორის რთული ურთიერთდაზოკილებულება მყარდება, რის საფუძველზე შეიძლება გაძლიერდეს

ან შესუსტდეს პარაზიტების ერთობლივი უარყოფითი მოქმედება.

დღეისათვის კარგად არის შესწავლილი პელმინთების, უმარ-
გივესების და ბაქტერიების ურთიერთდამოკიდებულება ნაწლა-
ვის პარაზიტაცენოზში. მაგ; ლამბლიოზი, ასკარიდებით და ანკი-
ლოსტომებით დასნებოვნებულ ადამიანებში 2-4-ჯერ უფრო იშვი-
ათია, ხოლო ჯუჯა და განიერი სოლიგერით დასნებოვნების
შემთხვევაში კი პირიქით, იგი 2-3-ჯერ უფრო ხშირია, ვიდრე ჯან-
მრთელებში; ასკარიდოზის ან სხვა პელმინთოზის შემთხვევაში ღი-
ზენგერია გაცილებით მძიმედ მიმდინარეობს და ცუდად ექვემ-
დებარება მკურნალობას. ასკარიდა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის
ჯუჯა სოლიგერით დასნებოვნებისათვის; ბეწვთავას კი პირიქით,
პელმინთოზების ფონზე მძიმედ მიმდინარეობს გუბერკულოზი, ბოკ-
კინი, მუცლის გიფი და სხვ. ინფექციური დაავადებები. ამიტომ პა-
რაზიტოცენოზის კომპონენტებს შორის დამოკიდებულების ცოდნა
აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული მკურნალობისას.

პარაზიტოცენოზის კომპონენტებს შორის არსებულ შიდა-
სახეობრივი და სახეობათაშორისი დამოკიდებულების ცოდნა თა-
ნამედროვე ეკოლოგიური პარაზიტოლოგიის აქტუალურ პრობლე-
მას წარმოადგენს. მას შეისწავლის მეცნიერების ცალკე დარგი-
პარაზიტოცენოლოგია. იგი პრაქტიკულ დახმარებას უწევს ექიმს,
რადგან პარაზიტული დაავადებანი მიკროორგანიზმებისა და ბიო-
ცენოზის სხვა კომპონენტების რთული დამოკიდებულების შედე-
გად ვითარდება. ამასთანავე, მის განვითარებას ხელს უწყობს შე-
საბამისი აბიოტური და სოციალური გარემო, რომლის საფუძველ-
ზე იქმნება რთული ღინამიური სისტემა „პარაზიტი- მასპინძელი“ ეკო-
ლოგიური პარაზიტოლოგიის მიზანია შეისწავლოს პარაზიტის გან-
სახლება მასპინძლის პოვნა, ურთიერთდამოკიდებულება პარაზიტსა
და მასპინძელს შორის ეკოლოგიური პარაზიტოლოგიის ფუძემ-
დებელია: ე. პავლოვსკი, ვ. სკრიაბინი, ე. ბეკლემიშევი, ვ. ლოგე-
ლი, გ. მარუაშვილი და სხვ. პარაზიტისათვის დამახასიათებელია
ერთდროულად ორ გარემოში არსებობა. მასპინძლის შინაგან
ანუ პირველადი გარემო პარაზიტისათვის დროებით ან მუდმივ
საცხოვრებელს და საკვების წყაროს წარმოადგენს, ხოლო მეო-
რადი გარემოა მასპინძლის გარე სამყარო თავისი ბუნებრივი და
სოციალური ფაქტორებით, რომელთაგანაც პარაზიტის ურთიერ-
ობა რეგულირდება მასპინძლის მეშვეობით. პარაზიტოფაუნის

ფორმირებაზე გავლენას ახდენს, როგორც პირველი ისე მეორე
რიგის გარემო.

პარაზიტოცენოზში ბიოგეოცენოზში სასარგებლო მოვლენაა, რაც
არ შეიძლება ითქვას ადამიანთა საზოგადოების მიმართ. მეცნიე-
რებს მიაჩნიათ რომ ადამიანის ბიოლოგიური ევოლუციის აღრე-
ულ ეტაპზე პარაზიტოცენოზში ადამიანთა პოპულაციის ერთ-ერთი მა-
რეგულირებელი ფაქტორი იყო. ცივილიზაციის აღრეულ ეტაპზე
ადამიანთა პოპულაციის რაოდენობა პარაზიტოცენოზით და ეპიდე-
მიებით კონტროლდებოდა. მიწათმოქმედებისა და მრეწველობის
განვითარებამ საკვების სიუხვე გამოიწვია, რომელსაც ადამიანთა
პოპულაციის გაზრდა მოჰყვა და არსებული სისტემის მდგრადობა
დაირღვა. ცივილიზაციის მომდევნო ეტაპზე ადამიანებმა დაიწყეს
პარაზიტებისგან დამცავი სამკურნალო და პროფილაქტიკური სა-
შუალების გამოყენება.

პარაზიტოცენოზში ადამიანთა საზოგადოებისათვის უარყოფითი
მოვლენაა. მედიცინის უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა შესაბამისი
პროფილაქტიკური და სამკურნალო ღონისძიებების სრულყოფა,
პარაზიტოცენოზის მექანიზმის ადამიანისათვის საშიშრო თვისებების
მოხსნა.

პარაზიტოცენოზის მოვლენის შესწავლისას მნიშვნელოვანია მას-
პინძლის ცნება. მასპინძელი არის ორგანიზმი, რომელიც პარაზი-
ტის სასიცოცხლო ციკლისათვის წარმოადგენს საკვებსა და საარ-
სებო გარემოს. მასპინძელი შეიძლება იყოს ღეფინიგური შუალე-
დური და რეზერვუარი.

ორგანიზმს, რომელშიაც პარაზიტი სქესობრივად მწიფდება ან
მრავლდება სქესობრივი ვით საბოლოო ანუ ღეფინიგური მას-
პინძელი ეწოდება. ორგანიზმს, რომელშიც პარაზიტი, უსქესოდ
მრავლდება ან ლავრულ სტადიას გაივლის და ინვაზიურ ფორმად
ჩამოყალიბდება შუალედური მასპინძელი ეწოდება. იგი შეიძლება
იყოს ერთი ან რამდენიმე. ერთზე მეტს დამატებითი მასპინძელი
ეწოდება. ორგანიზმს, სადაც პარაზიტი ინარჩუნებს სიცოცხლისუ-
ნარიანობას, არ ვითარდება, მაგრამ ხელს უწყობს სახეობის
გადარჩენას რეზერვუარი ეწოდება.

პარაზიტის ზოგიერთი სახეობა სასიცოცხლო ციკლის სხვა-
დასხვა პერიოდს სხვადასხვა მასპინძელში გაივლის. ამ მოვლე-
ნას მასპინძლის ცვლა ეწოდება მაგ; ხარის და ღორის სოლიგე-

რის და სხვ. ლაგრული ფორმები ვითარდება ცხოველებში, ხოლო მრდასრული ფორმები ადამიანში.

პარაზიტის ცირკულაციისათვის ბუნებაში აუცილებელია გადამტანი, რომელიც ხელს უწყობს გამომწვევს სწრაფად გავრცელდეს გეოგრაფიულ გარემოში. არსებობს სპეციფიკური და მექანიკური გადამტანები მაგ. მალარიის პლაზმოდუმის გადამტანია მღელრი კოლო ანოფელესი. იგი სპეციფიკური გადამტანია.

მექანიკური გადამტანი შეიძლება იყოს ფეხსახსრიანთა გიპის სხვადასხვა სახეობა ან პირიქით, სხვადასხვა გამომწვევი გადაიტანოს ერთმა სახეობამ. მაგ. ოთახის ბუშს შეუძლია მექანიკურად გაავრცელოს 63 სახის პარაზიტული და ინფექციური დაავადების გამომწვევი.

პარაზიტი როდესაც მოხვდება მასპინძლის სხეულში მასზე ახლენს გარკვეულ გავლენას. ეს გავლენა შეიძლება იყოს მექანიკური, გოქსიკური, საკვებითა და ვიტამინებით გაღარიბება, ალერგიული და მიგრაციული.

პარაზიტი ხასიათდება მასპინძელზე ერთდროულად მრავალნაირი პათოგენური მოქმედებით, მაგრამ როგორც წესი არ იწვევს მასპინძლის სიკვდილს, რადგან მისი სიკვდილი პარაზიტის დაღუპვასაც ნიშნავს. ევოლუციის პროცესში სისტემა „პარაზიტ მასპინძელში“ ჩამოყალიბდა როგორი ურთიერთშეგუებულიობა, რომელიც უზრუნველყოფს ამ სისტემის შედარებით მდგრადობას.

განსხვავებული გეოგრაფიული არეალის სპეციფიკური დაავადებები

სამედიცინო კვლევის შედეგად დადგენილია, რომ რიგი დაავადებები გვხვდება მხოლოდ გარკვეულ ბუნებრივ-ეკოლოგიურ პირობებში, გარკვეულ არეალში, რომლის მიმდინარეობაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბიოტიური და აბიოტიური ფაქტორები.

დაავადებას, რომელიც გვხვდება მხოლოდ განსაზღვრულ ბუნებრივ ეკოლოგიურ ზონაში ბუნებრივ-კერობრივ დაავადებას ანუ ამა თუ იმ გეოგრაფიული არეალის სფეციფიკურ დაავადებას უწოდებენ. პირველად ეს დაავადებები გამოკვლეული იქნა ე. პავლოვის მიერ 1939წ.

დაავადებების ბუნებრივ კერად ითვლება ის გერიტორია, სადაც დაავადების გამომწვევს, ბუნებრივ რეზუარს და გადამტანს ადამიანისაგან დამოუკიდებლად აქვს გავრცელების საერთო არეალი და არ გვხვდება მის გარეთ. დაავადებათა ამ ჯგუფისათვის დამახასიათებელია შემდეგი თავისებურებანი:

1. ბუნებაში ცირკულირებენ ადამიანისაგან დამოუკიდებლად;
2. ბუნებრივი რეზერვუარი მხოლოდ გარეული ცხოველია;
3. გავრცელებულია არა ყველგან, არამედ დიდ ან მცირე ზომის შემზღუდულ გერიტორიაზე-გარკვეულ გეოგრაფიულ ლანდშაფტში, რომელიც დაკავშირებულია ბიოცენოზის გარკვეული კომპონენტების გავრცელების არეალთან.
4. ბუნებრივ კერაში რეზერვუარი და გადამტანი ინტენსიურად არის დასნებოვანებული. მაგ. (ლეიშმანიოზის) ბუნებრივ კერაში მღრღნელი 60%-ითაა დასნებოვანებული, გადამტანი - ფლებოტომუსი - 3-6%.

5. დაავადებების გამომწვევის გავრცელების ბუნებრივი კერა პოტენციურ საშიშროებას წარმოადგენს ადამიანისათვის, თუ იგი შემთხვევით მოხვდა ამ ადგილებში (მაგ. გეოლოგები, გეოდეზისტები, მეტყევეები, მონადირეები და სხვ).

იმ კერებში, სადაც დაავადების გამომწვევის ცირკულაციამ ჩართულია ადამიანიც ე. პავლოსკიმ ანთროპურული (ადამიანთან დაკავშირებული) კერა უწოდა.

დაავადების ბუნებრივი კერის დადგენას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს დაავადების ლიკვიდაციისა და პროფილაქტიკური ღონისძიებების გასატარებლად.

ბუნებრივი-კერობრივი დაავადებიდან აღსანიშნავია ციმბირული ენცეფალიტი; ჩაგასი, შისტოსომოზი. ყვითელი ცხელება, ვისცერალური ლეიშმანიოზი; დერმატოგროფიული ლეიშმანიოზი, ესპუნდია, ოპისტორქოზი, და სხვ.

განვიხილოთ ზოგიერთი დაავადებები, რომლებიც განსაზღვრული გეოგრაფიული არეალისათვისაა დამახასიათებელი.

გაიგის გამაფხული-მაფხულის ენცეფალიტის - ბუნებრივი კერაა ციმბირული გაიგის ტყეები; მისი ბუნებრივი რეზერვუარია აქ გავრცელებული გარეული ცხოველები (ციყვი, კურდღელი, მღარბი ფრინველები) რომლებსაც ექტოპარაზტი-იქსოლური ტკიპების ენცეფალიტის ვირუსი ერთი ცხოველიდან მეორეზე გადააქვთ.

ესპუნდია-ანუ ბრაზილიური ლეიშმანია *Leishmania brasiliensis*. იგი გავრცელებულია სამხრეთ და ცენტრალურ ამერიკაში. დაავადების გამომწვევს გადამტანია ფლებოტომუსის (*Phlebotomus*-ის) გვარის სხვადასხვა სახეობა. გამომწვევის ბუნებრივი რეზერვუარი ჯერ კიდევ არ არის დადგენილი. მსგავსი დაავადება აღმოჩენილია ძაღლებსა და მღრნელებში. კოლუმბიაში გამომწვევის ძირითად რეზერვუარად თვლიან ძაღლებს. როდესაც დაინფიცირებული მოსკიტი უკბენს ადამიანს ამ დროს მას უჩნდება მრავლობითი წყლულები ცხვირის ღრუს, პირის ხახისა და ხორხის ლორწოვან გარსებზე, ისინი შლიან რბილ ქსოვილებს და ხრტილებს; მაგ ცხვირის ძვიდეს, რბილ სახას, ხახას, პარალელურად ხდება ქსოვილების შემრდა. რამდენიმე დღეში გოგალურად იშლება ცხვირხახის მიდამო, დაავადებულს უძნელდება ცხვირით სუნთქვა, უჭირს ყლაპვა. წყლულებზე სახლდება მიკრობები და ავადმყოფი იღუპება მეორადი ინფექციით.

ტროპიკული ლეიშმანია (*Leishmania tropica*) იწვევს კანის ლეიშმანიოზს. იგი ლოკალიზებულია ევროპის ზოგიერთ ქვეყანაში, ამერიკაში, აფრიკაში შუა აზიასა და აზიურკავკასიაში. საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში. მის რეზერვუარს წარმოადგენს ადამიანი და გარეული ცხოველები (თრია, ზაფხუნა, მექეშია. თავგებისა და ვირთაგვების ზოგი სახეობა). პარაზიტის გადატანს წარმოადგენს მოსკიტები.

ტროპიკული ლეიშმანია სხეულის ღია ნაწილებზე იწვევს

ხანგრძლივ შეუხორცებელ წყლულებს, რომლის შეხორცების შემდეგ კანზე კოსმეტიკურად უხეში ნაწიბური რჩება, რომლის განვითარებას 1 წელი სჭირდება, ამიტომ მას მეწლეულ წყლულებს უწოდებენ.

გამბიური გრიპანოსომა - *Trypanosoma brucei gambiense* იწვევს ძილის დაავადებას პარაზიტი გავრცელებულია ცენტრალური და დასავლეთ აფრიკის ქვეყნებში (გამბია, კამერუნი, უგანდა ნიგერია, ზაირი, ანგოლა) მის გადამტანს წარმოადგენს ბუზი ცეცე- *Glossina palpalis*. ძირითადი რეზერვუარია ადამიანი, გარეული ცხოველები. (ანგილოპების როლი დღემდე სადავოა); შინაური ცხოველები: თხა, ცხვარი, ღორი შეიძლება დამატებითი რეზერვუარი იყოს.

დაავადება მიმდინარეობს ორ ეტაპად. დასაწყისში ვითარდება არასწორი გიპის ციებ-ცხელება, გადიდებულია ლიმფური ძარღვები, აღვილი აქვს დაღლილობას, უძილობას, თავის ტკივილს, ფსიქიკის მოშლას, ანემიას, თირკმლების, გულის, ფილტვების დაზიანებით გამოწვეულ სიმპტომებს. მეორე სტადიაში ორგანიზმი უძლურდება, იზრდება ძილისადმი მოთხოვნილება; ავადმყოფობა მთავრდება სიკვდილით. თუმცა დროული მეურნალობის შემთხვევაში ცნობილია გამოჯანმრთელების შემთხვევებიც.

კრუმის გრიპანოსომა - *Trypanosoma cruzi* იწვევს ჩაგასის დაავადებას. იგი გავრცელებულია სამხრეთ და ცენტრალური ამერიკის ქვეყნებში: არგენტინა, ბრაზილია, მექსიკა, პანამა, კოლუმბია, სალვადორი, ურუგვაი, ჩილე; პარაზიტის რეზერვუარია ძაღლი, კატა, ღორი და სხვ. შინაური ცხოველი; ბუნებრივ კერებში კი ჯაეშნოსანი, ოპოსუმა, ჭიანჭველჭამია, მელა, მაიმუნი და სხვ. გადამტანია მფრინავი ბაღლინჯო. იგი ადამიანს ღამით კბენს კეჩების, თვალების, ცხვირის არეში. დაავადებით ავადდება ყველა ასაკის ადამიანი, უფრო ხშირად ბავშვები. ზიანდება გულ-სისხლძარღვთა, ლიმფური და ნერვული სისტემა, გლუვი კუნთები. იწვევს კონიუქტივიტს, ქუთუთოების, სახის, ლიმფური კვანძების შეშუპებას, გადიდებულია ღვიძლი და ელენთა. ავადმყოფი იღუპება 3-4 კვირის შემდეგ ან დაავადება გადადის ქრონიკულ ფორმაში.

როდეზიული გრიპანოსომა - *Trypanosoma brucei rhodesiense* იწვევს აფრიკულ გრიპანოსოზომს. გავრცელებულია აღმოსავლეთ და სამხრეთ აფრიკის ქვეყნებში. ძირითადი რეზერვუარია ტყის ანგილოპა დამატებითი სხვა გარეული ცხოველები. გადატან

განია გლოსინას გვარის ბუზი. ადამიანი ავადდება დაუსახლებელ ადგილებში, სადაც ბუზებია თუ მოხვდა მონადირეები, გეოლოგები, მშენებლები და სხვ. ზიანდება ადამიანის ორგანიზმის ყველა უჯრედი. ადამიანი კარგავს შრომისუნარიანობას, ზიანდება გულსისხლძარღვთა სისტემა. ადამიანი იღუპება 3-7 თვის განმავლობაში.

ოპისგორქომი—მას იწვევს კაგის ანუ ციმბირული მწოველა (აღწერა ვონოგრადსკიმ 1891 წ.); ციმბირში. მისი ძირითადი მასპინძელია ადამიანი, კაგა, ძაღლი, მელა და სხვა ხორციჭამია, ცხოველები, შუალედური 1-მგენარი წყლის მოლუსკი-ბითუნია, 2-კობრისებრთა ოჯახის თევზი (ნაფოგა, კობრი და სხვ).

ადამიანი ავადდება ცუდად მოხარშული ან შემწვარი პარაზიტების შემცველი თევზის მიღებით.

შისტოსომი —გავრცელებულია გროპიკულ და სუბტროპიკულ ქვეყნებში. მათ იწვევს პარაზიტული სისხლის მწოველი ჭიები. ლეიშიმანიური მასპინძელია ადამიანი და სხვადასხვა ძუძუმწოვარი, შუალედური კი მგენარი წყლის მოლუსკი.

ცნობილია მისი რამოდენიმე ფორმა. შარდსასქესო სისტემის შისტოსომოზი *Shistosoma Hematobium*; ნაწლავის შისტოსომოზი — *Shistosoma Nansonii*; და იაპონური შისტოსომოზი—ანუ კატაიაშას დაავადება *SH. japonicum*.

ბუნებრივ-კერობრივი დაავადების პროფილაქტიკასა და ლიკვიდაციაში უდიდეს როლს ასრულებს ბუნებრივი კერის დადგენა, დაავადების მკურნალობა და გადაშენების განადგურება. ლეიშმანიოზის მთავარ პროფილაქტიკურ ღონისძიებად თვლიან რეზერვუარების განადგურებას. ამ ღონისძიებამ ლეიშმანიოზი შეამცირა 90%-დან 0,04%-მდე.

ამრიგად, რიგი დაავადებები ხასიათდებიან განსაზღვრულ გეოგრაფიულ არეალში გავრცელებით. რადგანაც ამ დაავადებათა განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს იმ კლიმატურ-ეკოლოგიურ პირობებს, რომელშიაც პარაზიტი არსებობს. ამ პირობების შეცვლისას დაავადების გამომწვევი, გადაშენი და რეზერვუარული მასპინძელი ვერ ეგუება ახალ პირობებს და იღუპება, რასაც ხშირად მიმართავენ დაავადებათა პროფილაქტიკისას.

გარემოს აბოტური ფაქტორების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე. მზის რადიაცია და მისი მნიშვნელობა

გარემოს აბოტური ფაქტორებიდან, რომლებიც ორგანიზმზე მოქმედებენ: ალსანიშნავია სინათლე, ტემპერატურა, ჰაერის, წყლის, ნიადაგის შედგენილობა და სისუფთავე, გარემოს რადიოაქტიულობა და სხვა ფაქტორები.

აგმოსფერო დედამიწასთან ურთიერთობისა და საკუთარ ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით დაყოფილია: გროპოსფეროდ, სუბსტრატოსფეროდ და სტრატოსფეროდ. ჩვენს განედში ეს პირობითი დაყოფა ასე ნაწილდება: გროპოსფერო-7კმ-მდე, სუბსტრატოსფერო 7-12კმ-მდე, სტრატოსფერო 12-კმ-მდე და ზემოთ, შემდეგ იონოსფერო და ვაკუუმსფერო.

აგმოსფეროს ჰაერში მოქმედებს ისეთი ფიზიკური ფაქტორები, რომლებიც მტკიცედ არიან დაკავშირებული ადამიანის ცხოველყოფილობასა და ჯანმრთელობასთან. ასეთი ფაქტორებია: მზის გამოსხივება, იონიზაცია, ჰაერის ტემპერატურა, მისი ცვალებადობა, ტენიანობა ბარომეტრული წნევა და სხვა.

მზე დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის წყაროა, იგი დედამიწაზე სიცოცხლის შენარჩუნების აუცილებელი პირობაა. მზის გამოსხივების წყაროა ატომგულური რეაქცია, რომლის დროსაც თავისუფლდება დიდი რაოდენობით ენერგია, რომელიც აღწევს აგმოსფეროში. იგი მუდმივი და აუცილებელი სიდიდეა: 1კვ. სმ-ზე 1წთ-ში შეადგენს 1,94 მცირე კალორიას და მას მზის მუდმივას უწოდებენ. ეს სიდიდე მნიშვნელოვნად მერყეობს სხვადასხვა ასტრონომიული მიზმის გავლენით. კერძოდ, სხივური ენერგია მთანთქმის, არეკვლისა და გაბნევის გამო ჰაეროვან გარემოში გავლის დროს განიცდის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ ცვლილებებს. ამის შემდეგ მზის საწყისი სიმძლავრის მხოლოდ 43% აღწევს დედამიწის ზედაპირზე და ზომიერ სარკველში არ აღემატება 1,55კალ სმ²/წთ. მზის მუდმივას ცვალებადობაზე ჰაეროვან გარემოში გავლენას ახდენს წყლის ორთქლი, მტვერი, აირის მოლეკულები, მიკროორგანიზმები და სხვ. რომლებიც მეტნაკლები რაოდენობით მთანთქავენ ან უანგავენ მას და ამცირებენ

4. ჟორჯოლიანი ც, გორდაძე ე, სამედიცინო ეკოლოგია

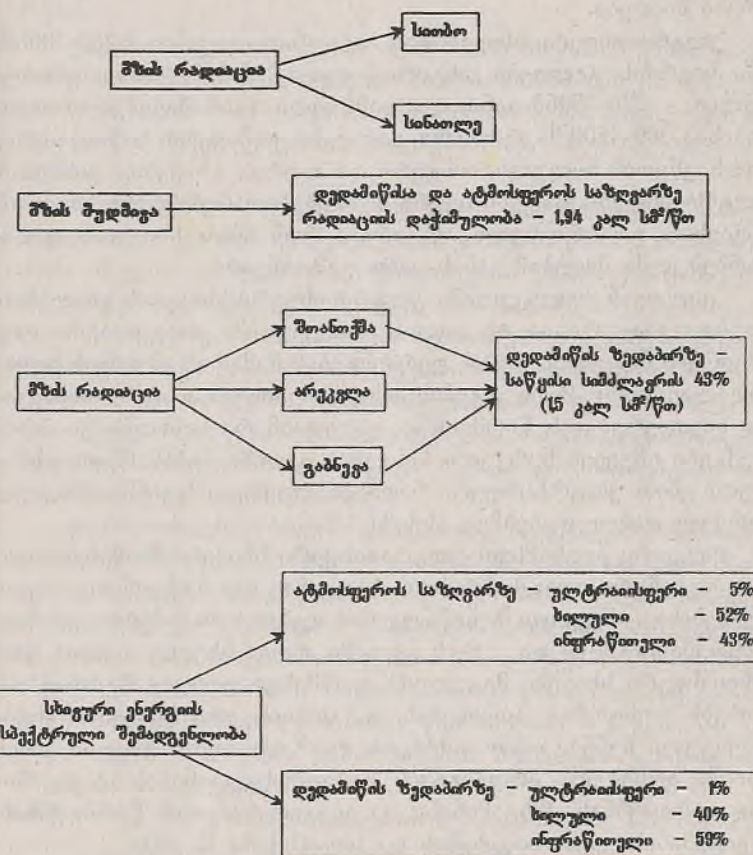
მის შესაძლებელ ინტენსივობას ანუ დედამიწაზე მიღწევის ძალას.

წლის განმავლობაში პირდაპირი რადიაციის ყველაზე მაღალი მნიშვნელობები აღინიშნება არა მაისულში, როცა შუაღელზე მზე აღწევს უმაღლეს წერტილს, არამედ გაზაფხულზე. ეს მოვლენა აიხსნება იმით, რომ მაისულში ჰაერის გაჭირვალობა მცირდება ატმოსფეროს მაღალი დამტვირთების და მომეტებული ტენიანობის გამო.

მზის გამოსხივების სპექტრში გამოიყოფა ბიოლოგიური მოქმედების სამი არე: ულტრაიისფერი, ხილული და ინფრაწითელი. მზის სხივური ენერგიის სპექტრული შემადგენლობა ატმოსფეროს საზღვარზე ასეთია: ულტრაიისფერი სხივები 5%, ხილულ-52%; ინფრაწითელი 43%; (სქემა 11).

ხოლო დედამიწის ზედაპირზე-ულტრაიისფერი სხივები-1%; ხილული 40%; ინფრაწითელი-59%.

ულტრაიისფერი სხივების გალღის სიგრძე - 0,290მკმ-ზე ნაკლებია. ეს სხივები ძლიერი ბიოლოგიური მოქმედებით ხასიათდება. იგი დამღუპველად მოქმედებს ყველა ცოცხალ ორგანიზმზე. სიცოცხლე დედამიწაზე შესაძლებელია იმის გამო, რომ ამ გამოსხივების ძალზე მოკლე სხივები შთაინთქმება ოზონის შრის მიერ. (რომლის სიგრძე 55მმ-ია). დედამიწაზე აღწევს მხოლოდ უფრო გრძელი ულტრაიისფერი სხივები 0,300-0,400 მკმ-ის მცირე ნაწილი. მათ მაღალი ქიმიური აქტივობა ახასიათებს და დიდი ღომების შემთხვევაში შეუძლიათ დააზიანონ ცოცხალი უჯრედები. ულტრაიისფერი სხივების მცირე ღომები აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმის ცხოველმოქმედებისათვის. ამკამად მეცნიერებს აღელვებთ ის, რომ მაღალი ფრენის ძრავათა გამო-ნაბოლქვი აირები, და ფრენები უარყოფითად მოქმედებენ ოზონის ფენის მთლიანობაზე და მასზე იწვევენ ხერელების გაჩენას. „ნასას“ 2002 წლის მონაცემებით 25 მილ.კმ²-იანი ოზონის ხერელი ანტარქტიდის თავზე შემცირდა 15კმ-მდე, რასაც ფოტოსინთეზის პროცესის გააქტიურებით ხსნიან, მაგრამ იაპონელი მეგეოროლოგების 2003 წლის 1 სექტემბრის მონაცემებით ოზონის ხერელი კვლავ იზრდება და უკვე 25,8მლნ კვ. კმ. მიაღწია, რაც ანტარქტიდის მაგერიკის ფართობს 2-ჯერ აღემატება. მეცნიერთა განმარტებით, ანტარქტიდის თავზე დამცავი საფარის



გამოფიჭვის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი მკაცრი ზამთარია. დაბალ გემპერატურაზე აგმოსფეროს ზედა ნაწილში ყინულის კრისტალებისაგან შემდგარი ღრუბელი იქმნება, რომლის ზედა-პირზეც, ქიმიური რეაქციის შედეგად, ოზონის დამშლელი ნივთიერება მიიღება.

ულტრაიისფერი სხივებიდან ბაქტერიოციდულია - 280-2006მ-ანი სიგრძის ტალღები; ანტირაქიკული-285-265ნმ-იანი; ერიტემულია - 320-2806მ-იანი და ღამწველი (გამაშავებელი) თვისებისაა 300-450მ/მიკრონიანი ტალღები. გაშავებას ნაწილობრივ ხელს უწყობს ხილული, იისფერი და ღურჯი სხივებიც. ვინაიდან ულტრაიისფერი სხივები ბევრი თვისებებით რენტგენის სხივების მსგავსია, გამოირიცხული არ არის, რომ მზის სხივების გადაჭარბებულმა მიღებამ კანის კიბო გამოიწვიოს.

ცილოვან მოლეკულაზე ულტრაიისფერი სხივების გავლენით ხდება დენატურაცია და ცილის მოლეკულის კოაგულაცია. რაც ამცირებს მის გამძლეობას ფერმენტების მიმართ. ამ დროს ხდება მაღალაქტიური პროდუქტების ჰისტამინების და ჰისტამინისმაგვარი ნივთიერებების წარმოქმნა. გადადიან რა სისხლში ეს პროდუქტები იწვევენ ნერვული სისტემის გაღიზიანებას რეფლექტორული გზით. ულტრაიისფერი რადიაცია მოქმედებს კანში არსებულ ნერვულ დაბოლოებებზეც. (სქემა 13).

როგორც აღვნიშნეთ ულტრაიისფერი სხივები მნიშვნელოვანია ჰიგიენური თვალსაზრისით, რადგანაც იგი ბაქტერიოციდული თვისებისაა, ასევე იგი მონაწილეობას ღებულობს მინერალურ ნივთიერებათა Ca-ის და P-ის ცვლაში, როცა სხეულს აკლია ულტრაიისფერი სხივები მაგულობს ფერმენტი ფოსფაგაზა, რაც ამცირებს ფოსფორის ათვისებას. ულტრაიისფერი სხივების ანტირაქიკული ბუნება იმით აიხსნება, რომ იგი ხელს უწყობს კანის ცხიმში არსებული პროვიტამინ დეჰიდრიტგერინების D ვიტამინად გარდაქმნას, ჰისტამინისა და აცეტილქოლინის წარმოქმნას, C ვიტამინის უკეთ ათვისებას და სხვ. (სქემა 12, 14).

აღსანიშნავია, რომ კანის პიგმენტაცია, ანუ ნამუეურობა რომელიც გამოიწვევა თიროზინიდან და გოგირდის შემცველი მოგიერთი ამონინმკავადან (მაგ. მეთიონინიდან) დაკავშირებულია ულტრაიისფერ სხივებთან. ეს სხივები გაშავებული კანის დამცველი ფუნქციის განხორციელებისას ინკენსიურად შთაინთქმება ეპიდერ-

მისის ბაზალური შრის მიერ, რითაც მათ ეძლევათ შესაძლებლობა შეაღწიონ ღრმად მდებარე ქსოვილებამდე და ორგანიზმამდე. ეს თვისება უფრო მკაფიოდაა გამოხატული შავ კანში, რაც ზოგი ავტორის აზრით ხელს ვეღარ უშლის მათში რაქიგის განვითარებას.

ულტრაიისფერი სხივებით ღნმ-ს დაზიანებისას ერთი ჯაჭვის პირიმიდინის მეზობელ ფუძეებს შორის წარმოიქმნება ღიმერები (უფრო ხშირად თ-თ ღიმერი), ღნმ-ს რეპარაციის დარღვევის შემდეგ აღვილი აქვს გენურ დაავადებებს. (მაგ. პიგმენტური ქსეროლემა).

ორგანიზმის სასიცოცხლო ფუნქციაში ულტრაიისფერი სხივების აქტიური ჩარევა დამოკიდებულია იმ ქიმიურ ძვრებზე, რომლებსაც ისინი იწვევენ უჯრედებსა და ქსოვილებში. ეს სხივები ფიზიკურად და ქიმიურად მოქმედებს ნერვულ დაბოლოებებზე, მისი უჯრედების სითხეებზე, რითაც იქმნება ნეიროჰუმორული შემოქმედების რეფლექსური წრე, რომლის მეშვეობით ღიზიანდება სიმპათიკურადრენალური სისტემა. ულტრაიისფერი დასხივების მაღალი დოზები იწვევს თვითგრძნობის გაუარესებას, თავის ტკივილს, გემპერატურის მომაგებას, ღერმაგიტს (ექსულაცია, შეშუპება), ღამწვრობას, ფოტოოფთალმიას.

ულტრაიისფერი სხივები დადებითად მოქმედებს ორგანიზმის შრომისუნარიანობაზე: აძლიერებს თირკმლებისა და ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედებას, ნივთიერებათა ცვლის პროცესს, იწვევს მეღმეგი ცხიმოვანი ქსოვილის ღამწვას, მონაწილეობს ჰისტამინისა და ჰისტამინისმაგვარი პროდუქტების წარმოქმნაში, აძლიერებს ორგანიზმის იმუნობიოლოგიურ და დამცველობით ძალებს, გავლენას ახდენს სისხლწარმოქმნის ფუნქციაზეც; ულტრაიისფერმა ძლიერმა გამოსხივებამ შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს მხედველობის ორგანოზე (და ფოტოოფთალმია გამოიწვიოს), ასევე იწვევს ცილების დენატურაციას, ამცირებს ცილების გამძლეობას ფერმენტების მიმართ.

ხილული სხივების ტალღის სიგრძე - 390-760ნმ, მის წილად მოდის დედამიწის ზედაპირამდე მიღწეული მზის გამოსხივების ენერგიის ღიდი ნაწილი. მას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმებისათვის. მისი საშუალებით მწვანე მცენარეები ასინთეზირებენ ორგანულ ნივთიერებებს და საკვებსაც ყველა დანარჩენი

ორგანიზმებისათვის. იგი განაპირობებს მხედველობის ორგანოს ფუნქციას. ეს სხივები აძლიერებენ თავის გვინის ქერქის აქტივობას, დადებითად მოქმედებენ ემოციურ მდგომარეობაზე, მოქმედებენ ფოტოქიმიურ პროცესებზე, ნივთიერებათა ცვლაზე, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ნორმალურ მდგომარეობაზე, ხილული სპექტრის სხვადასხვა ნაწილები განსხვავებული ფიზიოლოგიური მოქმედებისაა, კერძოდ, ნერვულ-ფსიქიკურ სფეროზე. კერძოდ, წითელ სხივებს ახასიათებს ამგზნები მოქმედება, ხოლო იასამნისფერს დამრთუნავი მოქმედება, ექსპერიმენტით დადასტურდა ფერადი (ყვითელი, თეთრი) სინათლის გავლენა შრომის ნაყოფიერებაზე. ხილულ სხივებს შეუძლია გამოიწვიონ სხვადასხვა ჯირკვლის, ძვლის გვინის ნივთიერებათა ცვლისა და სხვა ბიოლოგიურ ფუნქციათა გაძლიერება.

როდესაც ხილული სხივების არასაკმარის რაოდენობაა იგი უარყოფითად მოქმედებს მხედველობაზე; ასევე უარყოფით გავლენას ახდენს მხედველობის ორგანოზე ძლიერი განათება, რაც იწვევს თვალის ფუნქციის დროებით მოშლას, მან შესაძლებელია ბაღურის ანთებაც გამოიწვიოს. (სქემა 15).

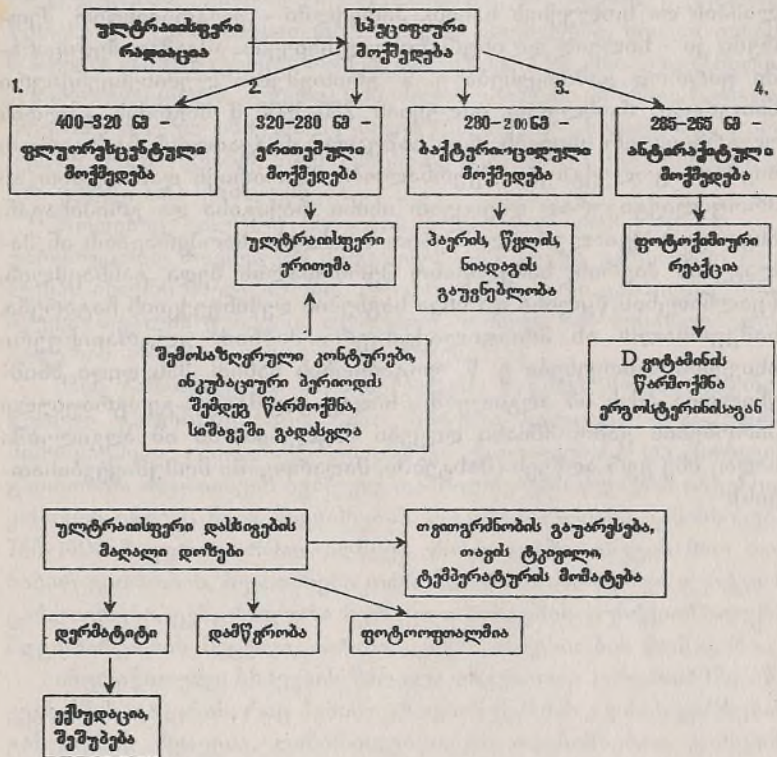
მზის გამოსხივების მნიშვნელოვანი ნაწილი მოდის ინფრაწითელ გამოსხივებაზე. მისი გრძელი ტალღები 1500-2500მმ შთაინთქმება კანის მიერ და იწვევს ქსოვილებისა და სისხლის გათბობას; აღიზიანებს ნერვულ დაბოლოებებს ძლიერი ინტენსივობისას იწვევს წვის შეგრძნებას. მოკლეტალღიანი გამოსხივება 760-1400მმ უფრო ღრმად აღწევს ქსოვილებში. იწვევს მათ თანაბარ გათბობას, შეინიშნება თირკმლების გამომყოფი ფუნქციის გაძლიერება, ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციონალური მდგომარეობის შეცვლა, აირთა ცვლის ინტენსიობის მომაგება.

ინფრაწითელი სხივების მაღალი ინტენსიობა ორგანიზმში იწვევს მზის დაკვრას, რაც პემისფეროების ქერქის გვინის გარსების გახურების შედეგია, დაზარალებულებს აღენიშნებათ გონების დაბინდვა, კრუნჩხვები, რაც მოგჯერ შეიძლება სიკვდილით დამთავრდეს. ამ სხივების 0,8-1,4 მიკრონიან ფრაქციას ულტრაიისფერი სხივებით შეუძლია გამოიწვიოს ე. წ. პროფესიული კაგარაქტა, მზის დაკვრა და სხვ. ამავე სხივებს შეუძლია გამოიწვიოს ბროლისა და რქოვანას დაზიანება. ინფრაწითელი სხივები გამოიყენება

სამედიცინო პრაქტიკაში; იგი წარმოადგენს ტკივილდამაყუჩებელ ფაქტორს და ხელს უწყობს ანთებითი კერების გაწოვას. (სქემა 16).

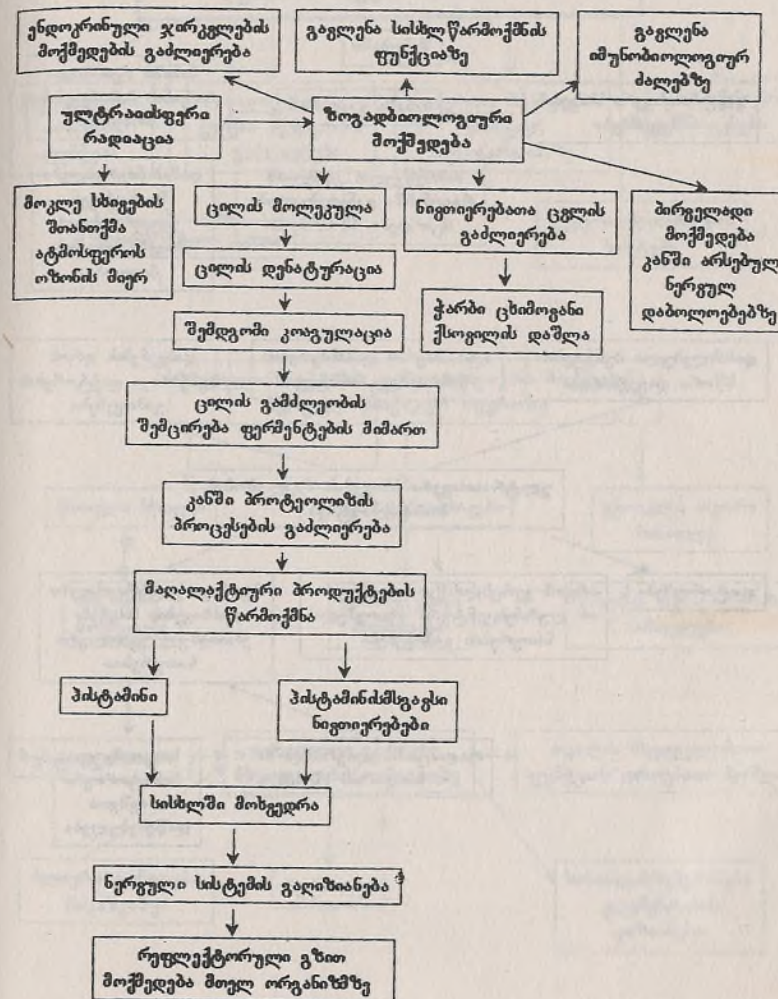
ბუნებრივი (მზის) სხივური ენერგია გამოყენებულია კურორტოლოგიაში აეროპელიოთერაპიისათვის, ხოლო ხელოვნური გზით მიღებული სხვადასხვა ინტენსიობის მქონე სხივებს იყენებენ კვარცის ლამპის და სოლუქსის სახით. პირველში - ულტრაიისფერ, მეორეში კი - ხილვად და ინფრაწითელ სხივებს. ამჟამად მედიცინაში ფართოდ გამოიყენება ე. წ. ერთიებული ლუმინესცენციური ნათურები, რომლებიც იძლევიან 280-380მკმ სიგრძის ტალღის ულტრაიისფერ სხივებს, რაც საშუალებას გვაძლევს ჩავაგაროთ ბავშვთა კოლექტიური მკურნალობა მასობრივი დასხივებით ან პროფილაქტიკურად დაეიცვათ ისინი რაქიგისა და გრიპისაგან; ასეთივე სპეციალური ლამპებით შეიძლება საოპერაციოს ან პალატების პაერის, სამედიცინო პერსონალის ზედა განსაცმლის, წყალსადენის წყლისა და სხვა საგნების დეზინფექციის ჩატარება. სამკურნალო ან პროფილაქტიკური მიზნით ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება ე. წ. ფოტოარიების სახით. მას დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ ადგილებში, სადაც კლიმატურ-გეოგრაფიული პირობების გამო მზიანი დღეები ნაკლებია, ან იმ ადგილებში სადაც მზე ვერ აღწევს (შახტებში, მაღაროებში მომუშავეებისათვის).

სქემა 12.

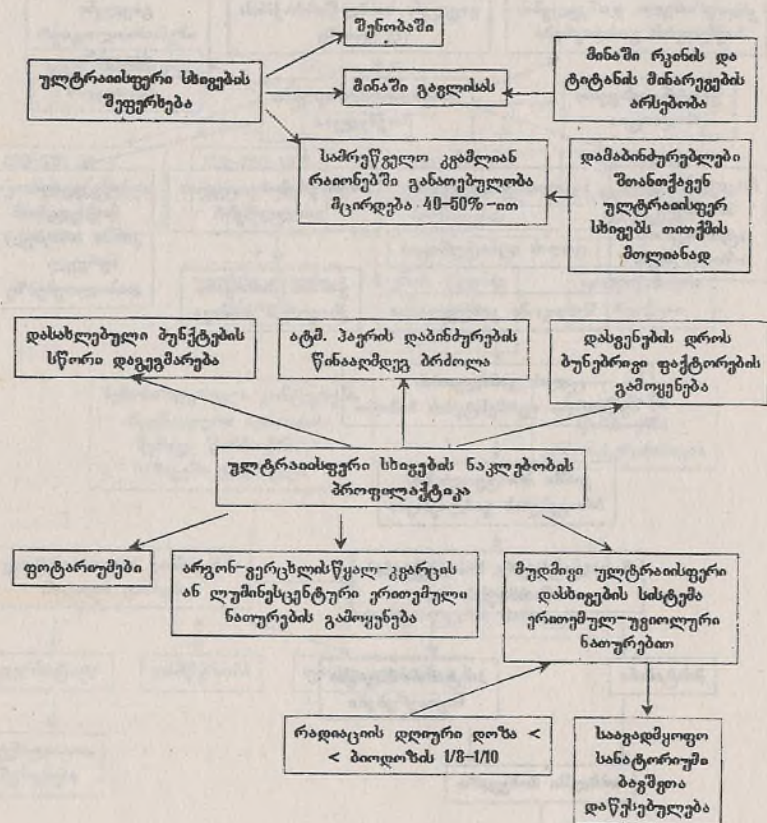


ულტრაიისფერი სხივების გავლენა ორგანიზმზე

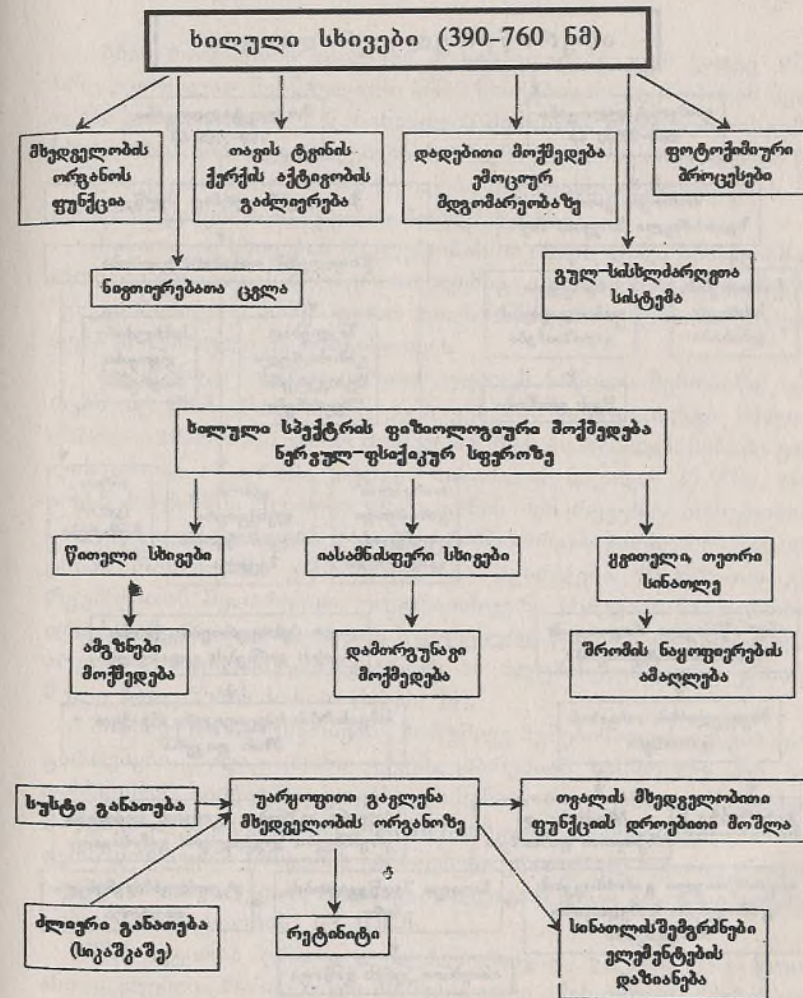
სქემა 13.

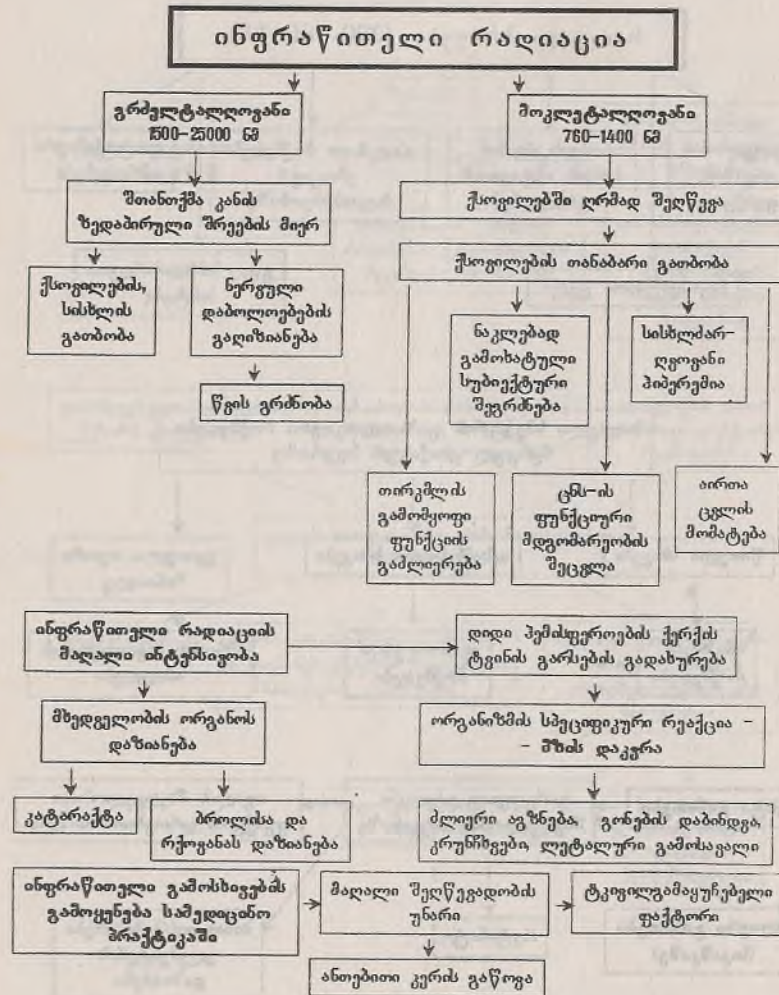


სქემა 14.



სქემა 15.





მზის რადიაციის გავლენა მოსახლეობაზე ჯერ კიდევ არაა სრულყოფილად შესწავლილი. მზის სხივების ნაკლებობისას შეიძლება განვითარდეს ე. წ. სინათლის შიმშილი, ნერვული სისტემის სხვადასხვა სახის ცვლილებები, სისხლნაკლებობა, ორგანიზმის წინააღმდეგუნარიანობის დაქვეითება სხვადასხვა ინფექციების მიმართ, ნივთიერებათა ცვლის მოშლა და სხვ.

სინათლის სხივების ნაკლებობას საკმაოდ დიდი ხნის განმავლობაში განიცდიან ზოგიერთი კლიმატური რაიონის მცხოვრებნი. "ულტრაიისფერი ღამე" უფრო დიდი ხნის განმავლობაში გრძელდება პოლარული კლიმატისათვის.

აღამიანი, როდესაც დროის უდიდეს ნაწილს შენობაში ატარებს აქ მზის რადიაციის გამოყენების კოეფიციენტი ძალიან დაბალია (0,0003%). უფრო მცირდება მზის სიანათლის მინაში გავლის დროს. ამ დროს კავდება სინათლის ნაკადის 35-90%, რაც აიხსნება მინაში რკინისა და გიგანის მინარევების არსებობით. სამრეწველო კვამლიან და ავტოტრანსპორტის ჭარბგამონაცხორნიან რაიონებში განათებულობა მცირდება 40-50%-ით გარეუბნებთან შედარებით. ულტრაიისფერი სხივების ნაკლებობის დროს ნაჩვენებია რადიაციის ხელოვნური წყაროების გამოყენება არგონ-ვერცხლისწყალ-კვარცის ან ალუმინესცენციური ერთი-მული ნათურების სახით (სქემა 14).

მიწისქვეშა სამუშაოებზე მომუშავე მუშებისათვის იქნება ფოტარიუმები, სადაც ისინი ექვემდებარებიან ხანმოკლე 2-6 წთ დასხივებას. საავადმყოფოებსა და სანატორიუმებში და საბავშვო დაწესებულებებში უფრო მიზანშეწონილია მუდმივი ულტრაიისფერი დასხივების სისტემის გამოყენება ერთი-მული-ოვოლოური ნათურების საშუალებით. რადიაციის დღიური დოზა არ უნდა აღემატებოდეს ბიოდოზის 1/8-1/10-ს.

მზის აქტიობა პერიოდულად ძლიერდება 7 წლიანი და 11 წლიანი ციკლებით, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმებისათვის. სტაგისტიკური მასალების ანალიზით დადგენილი იქნა, რომ მზის მაღალი აქტიობის პერიოდებს ემთხვევოდა სხვადასხვა ეპიდე-

მია (ა. ჩიქვესკი). მაგ. 1965-1968 წწ. გრიპის პანდემია. არ არის გამორიცხული, რომ მზის აქტივობის წლებში ცვლილებებს განიცდის თვითგრიპოზული ვირუსის თვისებები, ასევე ციკლური გარდაქმნები შეიძლება განიცადოს სხვა მიკრობებმა (ღიბნეგერიის ჩხირი, ქოლერის ვიბრიონი და სხვ.) მზის მომატებულმა აქტივობამ შეიძლება გავლენა იქონიოს ძელის გვინზე, ცენტრალური ნერვული სისტემის მოქმედებაზე, გულსისხლძარღვთა აპარატის და ორგანიზმის სხვა ფუნქციებზე. ამის შემდეგ იქმნება ლეიკოზების მძიმე ფორმების, მიოკარდის ინფარქტების განვითარების, უსიქიური დაავადების გამწვავების პირობები. ზოგიერთი მეცნიერის ლაკვირვებით საავგომობილო კატასტროფები ხშირად ხდება მზეზე ძლიერი აფეთქების მეორე დღეს, რის შედეგადაც შესამჩნევად კლებულობს მძღოლების რეაქცია საგზაო ნიშნებზე. ამ მხრივ აღსანიშნავია პოლონელი მეგეოროლოგების გამოცდილება, რომლებიც ამინდის ცნობებში აღნიშნავენ მზეზე მოსალოდნელი აფეთქების შესახებ და მის გავლენას ადამიანის ორგანიზმზე. (რეულექსების დაგვიანება, დაბნეულობა, ღეპრესია).

მზის ინტენსიურ გამოსხივებას უკავშირებენ კანცეროგენების პროცესს, რასაც მოწმობს კანის კიბოთი დაავადების უპირატესი გავრცელება სამხრეთის რაიონებში და მისი ლოკალიზაცია ხელებზე და სახეზე. ე. ი. სხეულის ღია ადგილებზე.

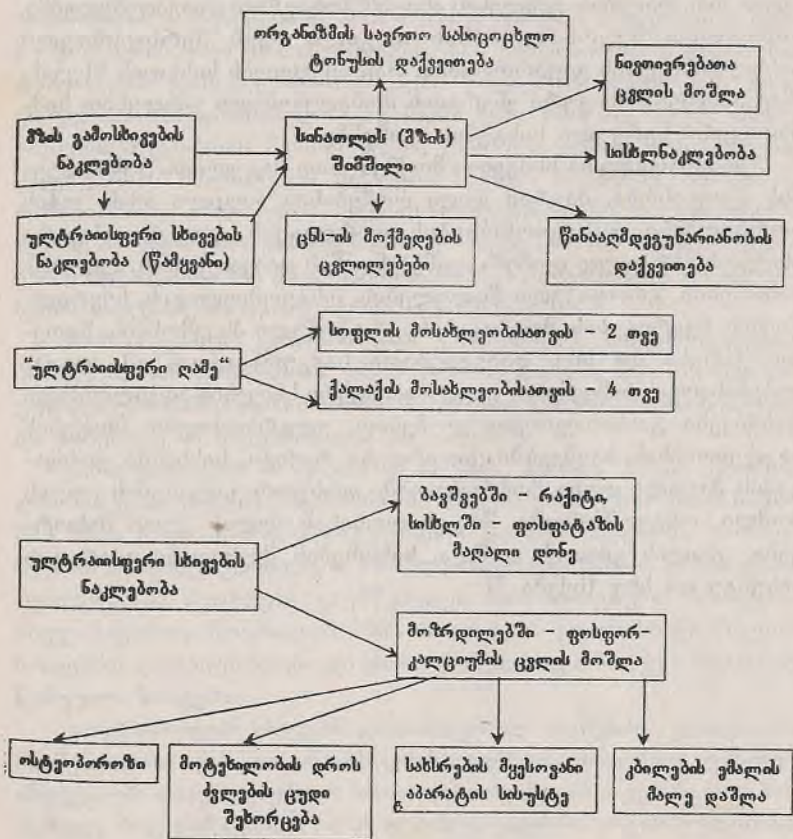
გართულებების თავიდან აცილების მიზნით მზეზე ყოფნის დროს აუცილებელია სიფრთხილის დაცვა, განსაკუთრებით საშინაო მზის რადიაცია გუბერკულოზით და ავთვისებიანი სიმსივნეებით დაავადებულთათვის, რომლებსაც დიდი ღირებულების დასხივების შემთხვევაში შეიძლება გაუმწვავდეს პათოლოგიური პროცესი. ასევე საჭიროა მოერიდონ მზის რადიაციას გულსისხლძარღვთა სისტემით დაავადებულები და ისინი რომელთაც არა აქვთ მღვრადი ნერვული სისტემა.

ულტრაიისფერ სხივებს განსაზღვრულ ღირებულებაში დადებითი მნიშვნელობა აქვს. ულტრაიისფერ სხივებს ინტენსიურად იყენებენ ინფექციურ დაავადებებთან ბრძოლისათვის, განსაკუთრებით მას შემდეგ, რაც დამტკიცდა ამ სხივების გავლენით ანგისხეულებისა და ავლუტინინების წარმოქმნის ინტენსიულობა და ორგანიზმისათვის იმუნობიოლოგიური ძალების გაძლიერება. დადგენილია, რომ ულტრაიისფერი სხივების გარკვეული ღირებულების მოქმედებით მა-

გულობს სისტემაში ერიტროციტებისა და ჰემოგლობინის რაოდენობა. მცირე ღირებულებას ასევე მასტიმულირებული გავლენა აქვს სისტემის რეგენერაციულ თვისებებზე, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ანემიებისა და სისტემის დიდი რაოდენობით დაკარგვის დროს. შენიშნულია, რომ ულტრაიისფერი სხივების გავლენით სისტემაში კლებულობს შაქრის რაოდენობა, როგორც დიაბეტიკურებში, ისე ჯანმრთელებში, ძლიერდება ცილოვანი ნივთიერებათა ცვლა, რაც დადებით გავლენას ახდენს პოდაგრიტ დაავადებულებზე. სინათლით მეკურნალობისას ადგილი აქვს პერიფერიული სისტემის დაავადებების გაფართოებას, რაც აქვეითებს სისტემის წნევას, რაც აიხსნება სხივური ენერგიის მომადუნებელი გავლენით სიმპათიკური ნერვული სისტემის ტონუსზე.

ულტრაიისფერი სხივების მოქმედებით მაგულობს კუჭის წველის მქაფიანობა, მაგრამ დიდი ღირებულებისას ადგილი აქვს კუჭის ნორმალური ფუნქციონირების დარღვევას. ულტრაიისფერი სხივების გარკვეულ ღირებულებას იყენებენ კანის დაავადებების, ძვლების, სახსრების, გროფიკული წყლულების, ოსტეომიელიტის, ნევრალგიების, ნევრიტების, მიოზიტების, კრუპოზული პნევმონიის, წითელი ქარისა და სხვ. დაავადებათა სამკურნალოდ. ამ დაავადებებისათვის ნაჩვენებია ულტრაიისფერი სხივების ადგილობრივი დასხივება განსაზღვრული ღირებულებით. ულტრაიისფერი სხივების ნაკლებობისას ბავშვებში ვითარდება რაქიტი, სისტემაში ფოსფატების მაღალი დონე მოზრდილებში ფოსფორ-კალციუმის ცვლის მოშლა, ოსტეოპოროზი, მოგეხილობისას ძვლის ცუდი შეხორცება, კბილის ემალის დაშლა, სახსრების მყესოვანი აპარატის სისუსტე და სხვ. (სქემა 7).

მზის გამოსხივების გავლენა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე



მეცნიერთა მიერ დამტკიცებულია, რომ ჰაერის ელექტროლი მდგომარეობა, ანუ იონიზაცია გარკვეულ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე (მაგ; ჰიპერტონიაზე, რევმატიზმზე, ბაგელოვის დაავადებაზე, ბრონქულ ასთმაზე და სხვ). ჰაერში არსებულმა იონებმა შეიძლება იმოქმედოს ადამიანზე როგორც კანის, ისე სასუნთქი გზების საშუალებით, ე. ი. სისხლის საშუალებით და ნერვულ-რეულექსური გზით; დამუხტვის მიხედვით შეიძლება გამოიწვიოს ტალღის შემსუბუქება და თვითშეგვრძნების გაუმჯობესება ან პირიქით.

აგმოსფერო მუდამ შეიცავს როგორც დადებითად, ისე უარყოფითად დამუხტულ სხვადასხვა იონებს: O_3 , CO_2 , N_2 , H_2O და სხვ.)

ტროპოსფეროში აღმოჩენილ იონებს ყოფენ მსუბუქ და მძიმე იონებად. გამოირკვა, რომ ადამიანის ჯანმრთელობაზე სასურველად მოქმედებს მხოლოდ მსუბუქი იონები, ამიტომ ამა თუ იმ ადგილ-სამყოფელის იონური გარემო მით უფრო სასურველია რაც უფრო მეტია მასში მსუბუქი იონები.

აგმოსფეროში ხდება იონების მუდმივი გადაადგილება, რაც განაპირობებს მის ელექტროგამტარობას. იონების წარმოქმნის პროცესი აისახება რადიაციული ელემენტების, ელექტრონული განმუხტვების, ულტრაიისფერი და კოსმოსური სხივების გავლენით. აღნიშნული ქმედებების დროს მოლეკულებისა და აგომებისაგან წყდება ერთი ან რამდენიმე ელექტრონი, რომლებიც უერთდებიან ნეიტრალურ აიროვან ნაწილაკებს და წარმოქმნიან უარყოფით მსუბუქ იონებს. მგერის ნაწილაკებზე და წყლის წვეთებზე ამ მსუბუქი იონების აღსორცისის შედეგად წარმოიქმნება მძიმე იონები. ახლად წარმოქმნილი ელექტრონ-იონები ანუ უარყოფითი იონები მსუბუქი იონები, როგორც აღვნიშნეთ მგვერთან, წყლის ორთქლი ან რომელიმე აეროზოლთან შეხებისას ძალიან ადვილად ეკერის მათ, ამით კარგავს მსუბუქი მოძრაობის უნარს, დამუხტვით გადაიქცევა ე. წ. მძიმე იონებად. მსუბუქი იონი „კოცნლობს“ რაპოდენიწ წამი ან წუთი, მძიმე კი 30-40 წთ. სუბ. სმ. სუფთა ჰაერში მსუბუქი იონები 1000-4000მ-დეა, მგვერთან ჰაერში კი მათი რაოდენობა 100-ჯერ ნაკლებია, სამაგიეროდ გაზრდილია მძიმე იონების რაოდენობა (სიჭარბეს ხელს უწყობს დადებით იონთა დიდი გამძლეობა). განსაკუთრებით მცირე რაოდენობითაა მსუბუქი იონები საპირფარე-

შოებსა და ადამიანთა თავშეყრის ადგილებში, საკლასო ოთახებში, აუდიტორიუმში და სხვ. ამოსუნთქულ ჰაერში კი თითქმის აღარაა არცერთი უარყოფითი იონი. დადებითი იონები იწვევენ ორგანიზმის ფუნქციური მდგომარეობის გაუარესებას-ძილიანობას, ღერესიას, შრომისუნარიანობის დაქვეითებას და არტერიული წნევის მომატებას.

რადგანაც იონიზაციას სამედიცინო მნიშვნელობა აქვს, მეცნიერებმა შექმნეს ხელოვნური დამაიონიზებელი სხვადასხვა ტიპის ხელსაწყო. პირველი ასეთი ხელსაწყო შექმნა მეცნიერმა ვერიგომ. მაგრამ მას ჰქონდა ნაკლოვანება გამოყოფდა გამაყვანგებს და რადონს, ამიტომ იგი მალე შეიცვალა უფრო საიმელო სერპუხოვის ჰიდროიონიზატორით.

იონიზაციის დიდი მოცულობის ღანადგარები ჩართულია შენობათა ჰაერის საკონდიციო რთულ სისტემაში.

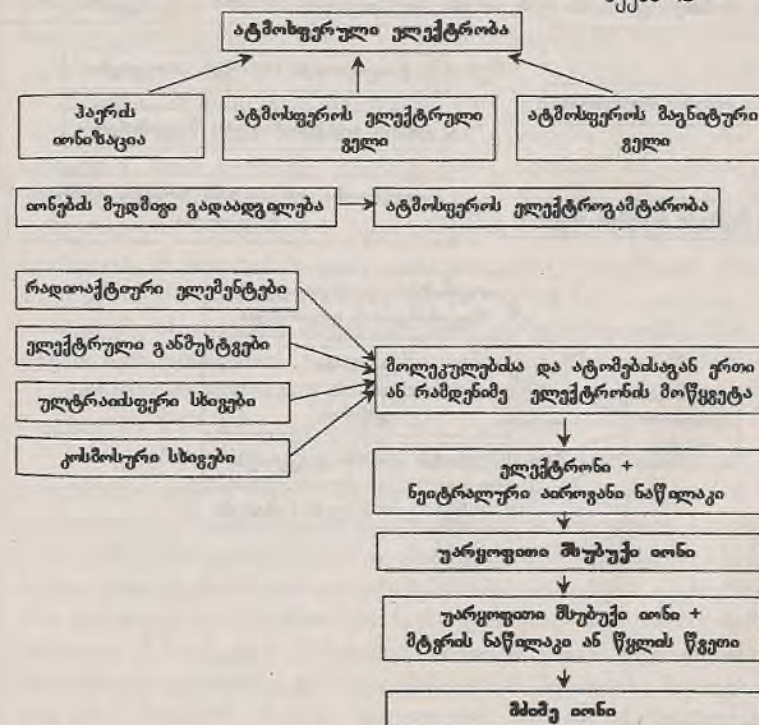
ატმოსფეროს იონიზაციაზე გავლენას ახდენს ულტრაიისფერი სხივების განსაზღვრული ტალღის სიგრძე, ოზონი და რადიოაქტიური ნივთიერებები, წელიწადის დრო, ამინდი და სხვ.

იონიზაცია მაგულობს ზაფხულობით, საერთოდ კი კარგ ამინდში (მათ შორის მზეზე ამოფრქვევების (აფეთქებების) დროსაც). რადგან რადიოაქტიური ნივთიერებები ნიადაგში უფრო მეტია, ვიდრე ზღვის წყალში, ხმელეთის ჰაერის იონიზაცია ყოველთვის აღემატება ზღვის ჰაერისას. ასევე სჭარბობს მთის ჰაერის იონიზაცია ბარისას, რადგან სიმაღლეზე ჰაერის სიწმინდის გამო გაცილებით მეტი დამაიონიზებელი ულტრაიისფერი სხივები ხდება, გარდა ამისა, წნევის დაქვეითებით იქ უფრო გაადვილებულია ჰაერის იონებად დაშლა. ჰაერის ხელოვნური დაიონება ხდება ვოლტას რკალის პრინციპზე მომუშავე ხელსაწყოებზე, რენტგენისა და რადიუმპარაგურაზე ან საერთოდ ატომურ მასალაზე მუშაობის დროსაც (ერთი წყვილი ელექტრონ-იონის გაჩენას უნდა 34 ელექტრონ-ვოლტი ენერგია), ამიტომ ჰაერის კომპლექსურ შეფასებაში აუცილებელია იონიზაციის ფაქტორის გათვალისწინება. ჰაერის იონიზაციის ხარისხის გამოსაკვლევად არსებობს გვერსკის, რეინგისა და კურსკის იონმთვლელები. დადგენილია, რომ საოჯახო გაზქურის ირგვლივ მხოლოდ პლუს იონები იყრის თავს. იონიზაციის ხარისხი იცვლება გეოგრაფიულ და გეოლოგიურ პირობებთან, ამინდთან, გარემოს რადიოაქტიურობასთან და გაბინძურებასთან დაკავშირებით მაგ. თუ საკურორტო ადგილებში 1 მლ ჰაერი შეიცავს 2000-3000 მსუბუქ იონს, სამრეწველო ქალაქებში მათი რაოდენობა მცირდება 40-მდე. იგივე აღინიშნება საცხოვრებელ და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებში, რადგან ამოსუნთქული ჰაერი „მკვდარ ჰაერად“ ითვლება იონები, როგორც აღენიშნე

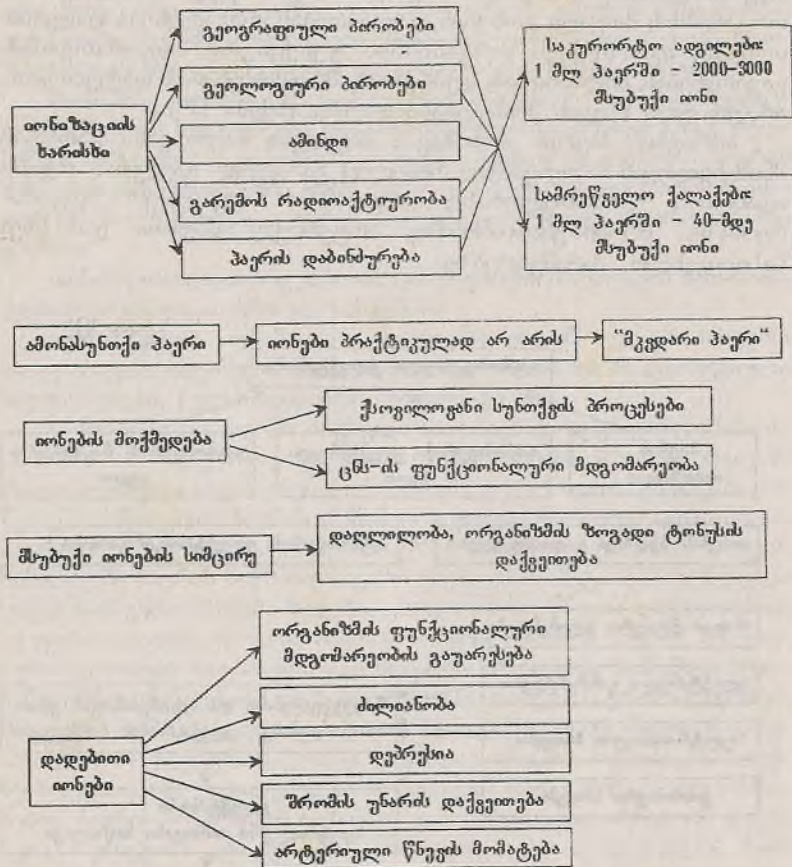
გარკვეულ გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე. კერძოდ, ქსოვილოვანი სუნთქვის პროცესებზე, ცნს-ის ფუნქციურ მდგომარეობაზე. იონებიდან მსუბუქი იონები იწვევს დაღლილობას ორგანიზმის ზოგადი ტონუსის დაქვეითებას. რაც შეეხება დადებით იონებს, იგი იწვევს ორგანიზმის ფუნქციური მდგომარეობის გაუარესებას. ძილიანობას, ღერესიას, შრომის უნარის დაქვეითებას, არტერიული წნევის მომატებასა და სხვ. (სქემა 18^ა).

ამრიგად, ჰაერის იონიზაცია ითვლება ჰაეროვანი გარემოს მნიშვნელოვან მაჩვენებლად, რომელიც გარკვეულ გავლენას ახდენს ადამიანის ფანმრთელობაზე, ორგანიზმის ფუნქციურ მდგომარეობაზე, შრომისუნარიანობაზე, არტერიულ წნევასა და სხვა სასიცოცხლო პარამეტრებზე.

სქემა 18^ა



სქემა 18.



ჰაერის ტემპერატურა

აღამიანი თბილისისხლიანი (პომოიოთერმული) არსებაა, მისი სხეულის ტემპერატურა მუდმივია და შედარებით უმნიშვნელოდ იცვლება გარემოს ტემპერატურის შესაბამისად. აღამიანის სხეულის ტემპერატურის შენარჩუნებას უზრუნველყოფს მოგრძო გვინი-პიპოთალმუსის არე, რომელსაც კავშირი აქვს სითბოს ქიმიურ რეგულატორთან — ფარისებრ ჯირკვალთან.

გამთბარი პაერი ბუნებრივად გაღვნილებურად აღის მაღლა, რასაც სითბოს კონვექციურ გავრცელებას უწოდებენ.

დედამიწის ირგვლივ ატმოსფეროს ტემპერატურის ცვალებადობაზე გავლენას ახდენს ზედაპირული წყლები (ოკეანეები, მღვებები, ტბები, მდინარეები), მცენარეულობა, გეოგრაფიული მდებარეობა ქარების სიხშირე, მიმართულება და სხვ. ტემპერატურის დედამიწის მრუდს აქვს მაქსიმუმი, რომელიც აღენიშნება 14-15 სთ-ს შორის და მინიმუმი, რომელიც აღინიშნება მზის ამოსვლის წინ. მათ შორის სხვაობას ეწოდება დედამიწის ამპლიტუდა. მისი ყველაზე დიდი სიდიდე აღინიშნება გროპიკულ უდაბნოებში, ყველაზე მცირე პოლარულ მონაში. გროპოსფეროს ტემპერატურა დედამიწის ზედაპირიდან დაშორებასთან ერთად მცირდება. ამ მოვლენას ვერტიკალური ტემპერატურული გრადიენტი ეწოდება და ზომიერ სარტყელში უდრის 0,6° ყოველ 100მ სიმაღლეზე ასვლასთან დაკავშირებით. იგი კლებულობს, ამის შედეგად სტრატოსფეროს საზღვარზე ტემპერატურა უდრის -56°C-ს.

იონოსფეროში და ეკზოსფეროში ტემპერატურა მკვეთრად მაგვულობს. 250კმ-ზე იგი 1200°C-ს უდრის.

სასიცოცხლო პროცესების ნორმალური მსვლელობისათვის აუცილებელია ტემპერატურული მუდმივა, რომლის დარღვევისას შესაძლებელია მძიმე, ზოგჯერ შეუქცევადი ცვლილებების განვითარება. გარემოს ტემპერატურა აღიზიანებს კანის რეცეპტორებს, რომელიც გადაეცემა თავის გვინის შესაბამის ცენტრებს. ტემპერატურის ცვლილება განაპირობებს სუნთქვის სიღრმეს და სიხშირეს, სისხლის მიმოქცევის სიჩქარეს ნივთიერებათა ცვლის თავისებურებებს. ტემპერატურის გაცემის დროს შეიძლება მოხდეს გადაციება. ზოგჯერ იწვევს ქსოვილების გროფიკის დარღვევას,

ვითარება ნევრიტები, მიომიტები, ორგანიზმის რეზისტენტობის დაქვეითება, რაც ხელს უწყობს ინფექციური და არაინფექციური პათოლოგიების განვითარებას.

გარემოს ჰაერის მაღალი ტემპერატურა ხელს უშლის ორგანიზმს დაკარგოს სითბური კალორიები, რომლებიც ნივთიერებათა ცვლისას წარმოიქმნება და საჭიროებს გაფანტვას, რის შედეგადაც შეიძლება მოხდეს ორგანიზმის გადახურება, ჰიპერთერმია. მსუბუქი ფორმისას ტემპერატურა მაგულობს $38-39^{\circ}\text{C}$ -მდე, რომელსაც თან ახლავს პულსისა და სუნთქვის გახშირება, თავის ტკივილი, სისუსტე და სხვ. მძიმე ფორმისას აღინიშნება ტემპერატურის მომატება $40-42^{\circ}\text{C}$ -მდე. ამ დროს ცვლილებები ხდება სისხლის შედგენილობაში, ხდება გონების დაკარგვა. ტეტანური კრიზები და ვითარდება თბური დაკერა, რომელიც შეიძლება დასრულდეს უეცარი კომატოზური მდგომარეობით და სიკვდილით. (სქემა 19).

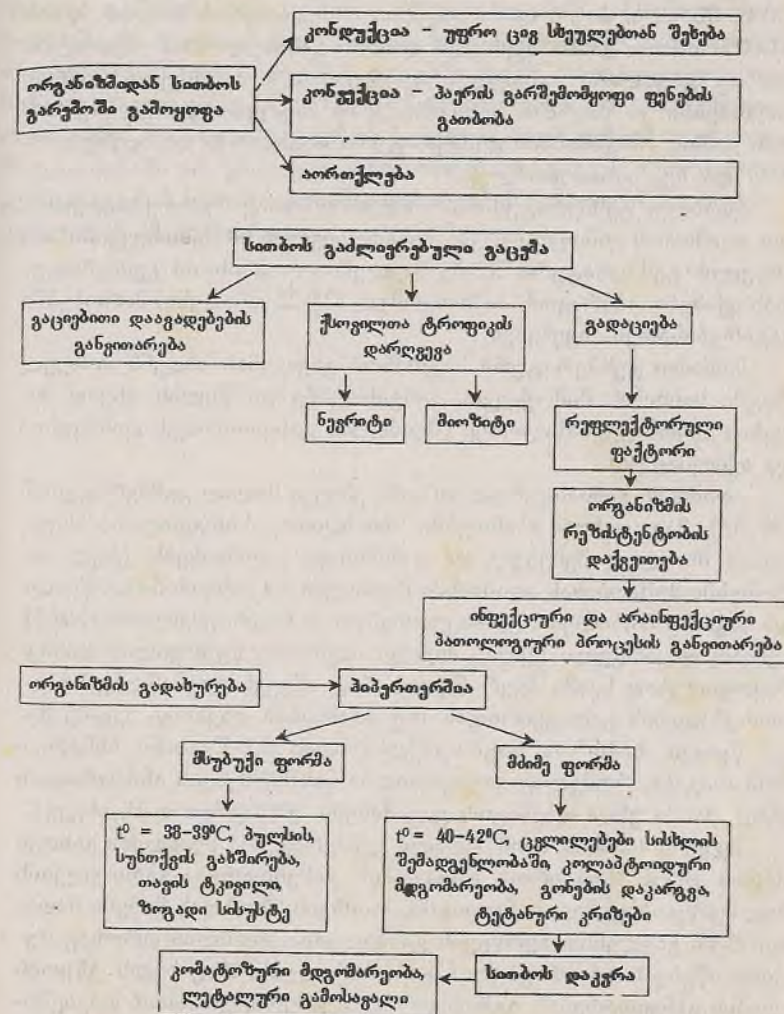
დასაკარგი კალორიების 85% გაიცემა კანის გზით; 10% ხმარდება მიღებული საკვების გათბობა-გაღამუშაებას და ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტების გამოდევნას ორგანიზმიდან, 5% ხმარდება შესუნთქული ჰაერის გათბობას. როგორც ავლნიშნეთ, სხეულიდან სითბოს გადაცემაში მთავარი ადგილი უჭირავს კანს (85%). კანის მეშვეობით სითბოს დანაკარგი შეიძლება დაიყოს 3 ჯგუფად:

1. კანის მეშვეობით სითბოს დანაკარგის 44% მოდის სითბოს დაკარგვაზე შეხების გარეშე. მასში იგულისხმება სითბო გადაცემა ორგანიზმიდან მოშორებით მდებარე ისეთ საგნებზე, რომელთა ტემპერატურა ორგანიზმთან შედარებით უფრო ნაკლებია მაგ., კედლები, რადიატორი და სხვ.

2. კანის მეშვეობით გამოყოფილი სითბოდან 31% იკარგება გატარების საშუალებით. გატარებით სითბოს დაკარგვა ნიშნავს სითბოს გადაცემას ისეთ საგნებზე, რომლებიც უშუალოდ ეხებიან სხეულს და აქვთ მასზე დაბალი ტემპერატურა. მაგ., სკამი ჯლომისას; ამავე გზით გვართმევს სითბოს ბინის ჰაერიც (1 კუბ. მ. 3 აერის 1°C -ზე გათბობისათვის საჭიროა 0,3 ლიდი კალორია.)

3. დანარჩენი სითბოს 25%-ს კანი კარგავს აორთქლების საშუალებით, რომელიც კანის შედაპირზე არსებული საოფლე ჯირკვლებისა და ასევე ლორწოვანი გარსებიდან ხორციელდება. უნდა აღინიშნოს, რომ 1 გ. წყლის აორთქლებისათვის საჭიროა 600

სქემა 19.



მცირე კალორია სითბო;

გარემოს მაღალი ტემპერატურა, რომელიც შესაძლოა გადაიგანოს ადამიანმა რამოდენიმე წუთის განმავლობაში 100-170°C. მშრალი ჰაერის დროს ადამიანი შედარებით იოლად იგანს 50-60° სითბოს, განსაზღვრული დროის განმავლობაში შეიძლება 100-საც გაუძლოს. ორთქლით გაკლენილი და სველი ჰაერის პირობებში კი მაღალი ტემპერატურის შეგუება გაძნელებულია, რის გამოც ორგანიზმის ტემპერატურა მაგულობს და აღწევს 38-39°C და მეტ გრადუსამდეც.

უდაბლეს ტემპერატურას, რომლის დროსაც შეიძლება გაყინული ადამიანის გამოცოცხლება შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, თუ სხეულის ტემპერატურა 20°-ზე ნაკლები არ არის. ამ ტემპერატურას ექიმები ოპერაციის ჰიპოთერმულ (25-22 გრადუსი) პირობებში ჩატარებისათვის იყენებენ.

მაღალი ტემპერატურა საგრძნობ გაველენას ახდენს პირველ რიგში სისხლის მიმოქცევის ორგანოებზე და წყლის უხვად მიღების დროს კუჭნაწლავებზე (შეიძლება განვითარდეს დისპეფსია და აქილიაც კი).

ადამიანი განსაზღვრულ დროში ეჩვევა მაღალ ტემპერატურას (50-70°), მაგ; ფინურ აბანოებში, რომლითაც სარგებლობა შეუძლიათ მხოლოდ შეჩვეულ და ჯანმრთელ ადამიანებს. ცხელ პირობებში მუშაობისას ადამიანმა შეიძლება დაკარგოს 5-6ლ. წყალი და საჭირო მარილები, განსაკუთრებით კი ნატრიუმქლორი (NaCl). (უხვად დაკარგული წყლის მაგიერ ადამიანი წყურვილის დასაკმაყოფილებად სვამს ბევრ წყალს რაც იწვევს კუჭნაწლავისა და თირკმელების გადატვირთვას. თუ ადამიანმა დაკარგა 3კგ-ზე მეტი წყალი, საჭიროა ნატრიუმქლორიდის 0,5-1%-იანი ხსნარით მომარაგება, რომელიც გაკლენილია ნახშირმჟავას ანჰიდრიდით (CO₂), მასში უნდა დაემატოს ვიტამინები, უმთავრესად B₁, ასევე C.

ჰეკერს მიაჩნია, რომ მაღალი ტემპერატურა შეიძლება გახდეს პირის ღრუს მოგიერთი ღვაღების განვითარება-გართულების ხელშემწყობიც. მაგ; გინგივიტის, პიორეის, რომლის მიზეზი მაღალი t°-ის გავლენით ნერწყვის გასქელებაა, რომლის დროსაც მუცინი აწებებს აქ არსებულ Ca-ის მარილებს, რაც ხელს უწყობს ქვების განვითარებას. ატმოსფერულ ტემპერატურასთან დაკავშირებულია სითბური ლაკერაც, რომელიც შეიძლება მოხდეს უმზე-

ოდ. მზის ლაკერისგან განსხვავებით მას იწვევს მაღალი ტენიანობა, ჰაერის უძრაობა, სხეულის გედმეტი ფიზიკური გადატვირთვა და სხვ. იმისათვის, რომ ადამიანმა თავიდან აიშოროს სითბური ლაკერა დაწესებულია ტემპერატურული რეჟიმის განსაზღვრული ნორმები, მგ., საცხოვრებელ ბინებში უნდა იყოს 18-20°C, საძინებელ ოთახებში 1-2°C-ით ნაკლები, სკოლებში 16-18°C. საავადმყოფოების საწოლ პალატებში 20-22°C, სამშობიაროებსა და საოპერაციოებში 26°C და სხვ. ამავე დროს საჭიროა, რომ ტემპერატურული მრუდი ბინაში არ უნდა ცვალებადობდეს არაუმეტეს 3°-ზე მეტად. ტემპერატურის საზომ ხელსაწყოებს ღვაგენ იატაკიდან 1,5, ხოლო კედლიდან 1მ. დაშორებით.

ჰაერის სინოტივე (ტენიანობა)

ჰაერის სინოტივე ანუ ტენიანობა უშუალო გავლენას ახდენს ადამიანის სხეულის თბორეგულაციაზე.

ჰაერის ტენიანობა გამოიხატება შემდეგი ძირითადი ცნებებით: აბსოლუტური ანუ აუცილებელი ტენიანობა, მაქსიმალური ტენიანობა და ფარდობითი ტენიანობა. ტენიანობის გაზომვა ხდება ჰიგრომეტრით. გახანგრძლივებული დაკვირვებისთვის იყენებენ საათის მექანიზმიან ჩამწერ ხელსაწყოს- ჰიგროგრაფს.

აბსოლუტური, ანუ ჰაერის აუცილებელი, გაზომული ტენიანობა წყლის ორთქლის ის რაოდენობაა (გამოხატული გრამებით), რომელიც მოიპოვება 1 კუბ. მეტრ ჰაერში დაკვირვების პერიოდში. ამა თუ იმ ადგილზე არსებული ტემპერატურის, ჰაერის მოძრაობისა და ბარომეტრული წნევის დროს მისი რაოდენობა სხვადასხვა ქვეყნისა და მხარისათვის სხვადასხვაგვარია, რაც დამოკიდებულია მათ საშუალო წლიურ ტემპერატურაზე, გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, ღია წყალსატევებთან სიახლოვეზე და სხვ. პირობებზე. მაგ: აბსოლუტური ტენიანობა მეგია ეკვატორისაკენ და ნაკლებია პოლუსებისაკენ. (სქემა 20).

დედამიწის მედაპირზე არ არსებობს ისეთი ადგილი, სადაც ჰაერში ამა თუ იმ რაოდენობით არ იყოს აბსოლუტური ტენიანობა, მაგ: ლონდონისათვის ის საშუალოდ 9გ-ია კუბ. მეტრებში; ბერლინისათვის-6, ლენინგრადისათვის-5; თბილისისთვის-7,4; ბათუმისათვის-10,3 და ა.შ.

ტენიანობა მეგია უმთავრესად ატმოსფეროს დაბალ ფენებში. მაგ., 2000მ. სიმაღლეზე შეკავშირებულია ტენის 50%, ამის შემდეგ მისი შემცველობა თანდათან მცირდება და ცივ სტრატოსფეროში 3-4%-ს არ აღემატება. ამა თუ იმ გეოგრაფიულ ადგილიდან იქ. სადაც უფრო მაღალია საშუალო ტემპერატურა, უფრო მეტი აბსოლუტური ტენიანობაა მოსალოდნელი. აბსოლუტური ტენიანობა ერთსა და იმავე ადგილზე მეგია გაზუმში და დღისით, ნაკლებია ზამთრობით და ღამით.

მაქსიმალური ტენიანობა - ეწოდება წყლის ორთქლით ჰაერის საბოლოო გაჟღენთვას წყლის წვეთების გამოჩენამდე, ანუ წყლის ორთქლის იმ რაოდენობას გამოხატულს გრამობით, რომ

მელიც საჭიროა 1კუბ. მ. ჰაერის გასაჟღენთად არსებული ტემპერატურისა და წნევის პირობებში.

ასეთ მაქსიმალურად გაჟღენთილ ჰაერს ვხდებით ატმოსფეროში წვიმის ან დილის ნამის წარმოქმნისას. ასევე სამრეცხაოებში, აბანოებში. 0°-ზე 1კუბ. მ. ჰაერის მაქსიმალური ტენიანობა მხოლოდ 4,874გ-ს უდრის, იმ დროს, როცა ამავე მოცულობის ჰაერისათვის 20°-ზე 17,164გ-მდე აღწევს.

ფარდობითი ტენიანობა - აბსოლუტური ტენიანობის შეფარდება მაქსიმალურ ტენიანობასთან, გამოხატული პროცენტობით.

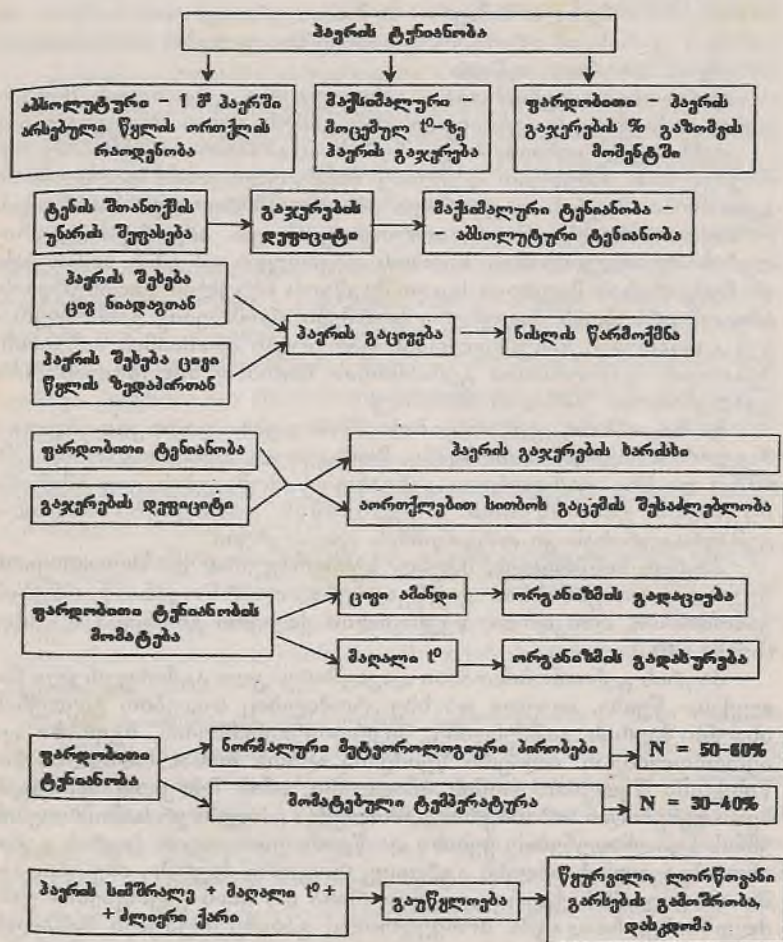
განხილულ ტენიანობათა შორის ადამიანის ორგანიზმზე შემოქმედების მიხედვით ყველაზე მნიშვნელოვანია ფარდობითი ტენიანობა. ჰაერის დაგვირგთვა ამა თუ იმ რაოდენობის წყლის ორთქლით ხელს უშლის აორთქლებას ე.ი. ამცირებს გავრილების შესაძლებლობას. სითბოს დაკარგვის ამ გზის მოსპობას, ან შემცირებას შეუძლია ხელი შეუწყოს სხეულის გაღებურებას, ამიტომ არსებობს ჰიგიენური ნორმები, რომლებიც განსაზღვრვენ ტენიანობის სასურველობის ფარგლებს ადამიანის ორგანიზმისათვის. ფარდობითი ტენიანობის ნორმად მიღებულია მისი ცვალებადობა 30%-დან 60%-მდე.

ფარდობითი ტენიანობის მომაკვება დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ პირობებზე, მომაკვებულ ტემპერატურაზე (30-40°C) და სხვ. ფარდობითი ტენიანობის მომაკვებას ცივ ამინდში შეუძლია გამოიწვიოს ორგანიზმის გადაციება მაღალი ტემპერატურისას კი ორგანიზმის გადახურება.

ჰაერის სიმშრალეს, მაღალ ტემპერატურას და ძლიერ ქარს შეუძლია ორგანიზმის გაუწყლოება, ლორწოვანი გარსების გამომშრობა, დასკდომა, წყურვილის ძლიერი გრძნობა და სხვ. (სქემა 20).

ჰაერის ტენიანობასთანაა დაკავშირებული ატმოსფერული ნალექები: წვიმა, თოვლი და სხვ. რომლებიც დადებით გავლენას ახდენს ჰაერის გაწმენდაზე, მიკროორგანიზმების, მტერისა და აერობოლისგან. ძლიერი წვიმების დროს მოსალოდნელია მიწისქვეშა წყლების ღონის ამაღლება, ამის შედეგად ნიადაგის ზედა ფენებიდან სიბინძურის გამოლექვა ეპიდემიურ საშიშროებას ქმნის წყალსადენების, ჰეებისა და წყაროებისათვის. ჰაერის ტენიანობა გავლენას ახდენს აგრეთვე როგორც ჰაერში, ისე ნიადაგში ამა თუ იმ ბაქტერიული ფლორისა და ჭიის კვერცხების გამძლეობაზე, ნიადაგში მოხვედრილი გაბინძურებული მასალის ლპობის დაჩქარება-შენელებაზე ანუ მის მინერალიზაციაზე და სხვ.

სქემა 20.



აგმოსფერული წნევა

აგმოსფერული წნევის ცვალებადობა ადამიანის ორგანიზმში იწვევს ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ ცვლილებებს. აგმოსფერული წნევის ცვლილებას ჯანმრთელი ადამიანები ვერ ამჩნევენ, მაგრამ ავადმყოფი ადამიანებისათვის აგმოსფერული წნევის მცირეოდენი ცვლილებაც კი საგრძნობია. ამ დროს მათი მდგომარეობა უარესდება, მძიმდება ძირითადი დაავადებების მიმდინარეობაც (ჰიპერტონული სნეულება, ათეროსკლეროზი, ნევრასთენია).

წნევის დაცემა აქვეითებს კუჭის წნევის გამოყოფის ინტენსივობას (რეფლექსურად გვინის ანემიის შედეგია). ქვეითდება სისხლის წნევა, ხოლო ციკლონების შემთხვევაში სისხლის წნევა აუცილებლად მაგვლობს. შენიშნულია, რომ მთის ე.ი. უფრო დაბალი წნევის პირობებში მცხოვრებთა ორგანიზმში უშუალოდ ვერ ეგუება დაბლობში ცხოვრებას, პირიქით დაბლობში მცხოვრებთა ორგანიზმში მთაში ყოფნას. ამიგომ საჭიროა შეჩვევა ანუ აკლიმატიზაცია.

ზოგჯერ წნევის ფაქტორს მედიცინა სპეციალურად იყენებს ამა თუ იმ დაავადების დროს. მაგ., გვინში სისხლის ჩაქცევისას გამოყენებულია ე.წ. ბაროკამერებით მკურნალობა, ხოლო ემფიზემითა და ასთმით დაავადებულთათვის დაბალი აგმოსფერული წნევის მქონე ადგილები.

შემჩნეულია, რომ წნევის დაცემა რევმატიზმშიანებში იწვევს ტკივილის გამწვავებას, ხოლო გულ-სისხლძარღვთა სისტემით დაავადებულთა ორგანიზმში თვითშეგრძნების გაუარესებას.

აგმოსფერული წნევის ფაქტორს ითვალისწინებენ ავიაციაში, კოსმონავიგაციაში, წყალქვეშა ნაოსნობაში, ელექტროშედულებებში წყალქვეშ კესონეს სამუშაოებისას, (წყალში ხიდების ბურჯების ამოყვანა), საკურორტო საქმეში, მთამსვლელობისას, ტურიზმისა და სხვ. დროს. (სქემა 21).

დაბალი აგმოსფერული წნევის პირობებში ვითარდება ე.წ. სიმაღლის დაავადება, ანუ მთის დაავადება. მას იწვევს არა მარტო აგმოსფერული წნევის შემცირება, არამედ პაერის გაიშვიათების გამო ეანგზადის თვალსაჩინოდ შემცირება, რის შედეგადაც ეცემა

მისი პარციალური წნევა, ქვეითდება სისხლის პემოგლობინით გაჯღენთა და ვითარება ე.წ. პიპოქსიის მოვლენები. თავბრუსხვევა, გულისრევა, მაჯის აჩქარება, სუნთქვის აჩქარება, სისუსტე კუნთებში, გრემორი, ატაქსია, სმენის დაქვეითება, მხედველობის მოშლა, პალუცინაციები, ღებრესია, ყურადღების მოღუნება. ძილიანობა და სხვ. რასაც შეიძლება მოჰყვეს კომპაგომური მღვო-მარეობა ლეგალური გამოსავალი, სუნთქვის ცენგრის დამბლის გამო.

მთის პირობებში შინაგანი წნევა სქარბობს გარეგანს, რაც ხელს უწყობს სისხლის ღენის განვითარებას, უმეგესად ცხვირიდან, ზოგ შემთხვევაში კი ლორწოვანი გარსის სხვა ორგანოებიდანაც. ასეთ მოვლენებს უნდა მოველოდეთ ზღვის ღონიდან 3-4კმ-ის ზევით.

სისხლის ღენას შეიძლება ხელს უწყობდეს ისიც, რომ მაღალ ადგილებში, გენიანობის სიმცირისა და ნაწილობრივ დაბალი წნევის გამო ინტენსიური აორთქლების შედეგად გამომშრალი ლორწოვანი გარსები თითქმის გამხმარია და სულ მცირე მექანიკურმა ზემოქმედებამ (მაგ. ცხვირის მოწმენდამ) შეიძლება გამოიწვიოს სისხლდენა.

სიმაღლესთან დაკავშირებით ფიზიკური მიზეზების გამო კუჭში არსებული აირები ფართოვდება, რაც ბერავს მუცელს, მაღლა იწვევს ღიაფრაგმა, მცირდება ფილგვების საექკურსიო სივრცე და პაერში ეანგზადის შემცირებასთან ერთად ხშირდება სუნთქვა.

საწინააღმდეგო მოვლენებია წნევის აწევის დროს ყოველ 10კმ-ზე სიღრმეში წნევა იზრდება 1 ატმოსფეროთი. 20მ. სიღრმეზე წყალქვეშა მუშაობის პირობებში მუშის სხეულზე მოქმედებს სამი ატმოსფერული წნევა, რომელთაგან ორი მოდის წყლის, ერთი კი პაერის ხარჯზე.

მაღალი წნევის პირობებში მაგ. კესონური და სამეყინავო საქმეზე მუშაობის დროს სუნთქვა და მაჯა გაიშვიათებულია. ამ პროცესებთან დაკავშირებით სათანადო ცვლილებები ხდება სხვა ორგანოებსა და ნივთიერებათა ცვლაში. ადგილი აქვს გკივილების შეგრძნებას პაერგამგარ ღრუებში, განსაკუთრებით ყურებში. სიღრმეში სწრაფად ჩასვლამ შეიძლება გამოიწვიოს ბაროტრაშვა, შეიძლება ადგილი ჰქონდეს შიგნითა ყურის გაღიზიანებას, რაც ელინდება თავბრუს ხვევაში. ამიგომ სიღრმეში ჩასვლის სიჩქარე არ

უნდა აღემაგებოდეს 20მ/წთ. ამავე დროს კესონში და წყალქვეშ მომუშავენი უნდა შეირჩნენ განსაკუთრებული სიფრთხილით და არ უნდა დაუშვან იქ სამუშაოდ ის პირები, რომლებსაც სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვის, სმენის და საშარდე ორგანოების რაიმე დარღვევა აქვთ.

აღსანიშნავია, რომ სიღრმეზე მუშაობისას აღინიშნება სუნთქვისა და პულსის გაიშვიათება, ფილგვების სასიცოცხლო მოცულობის გაზრდა, ხმის გემბრის შეცვლა და სხვა სიმპტომები, რომლებიც მოქმედებენ შრომის უნარზე. ძალზე მაღალი წნევისას (4 ატმ) შეიძლება გამოვლინდეს ამოგის გოქსიური მოქმედების სიმპტომები, რაც გამოიხატება მოძრაობის კოორდინაციის მოშლაში, აგზებაში, მეხსიერების შესუსტებაში, პალუცინაციებში, შიშის შეგრძნებაში, გონების დაკარგვასა და სხვ.

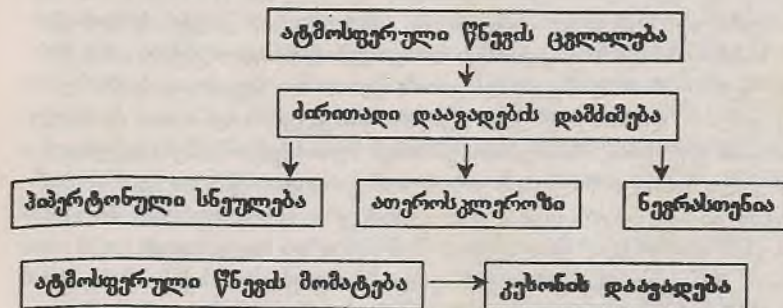
კესონური სამუშაოებისას იქმნება პაეროვანი ემბოლიის საშიშროება, ამ დროს სისხლში და ქსოვილებში ამოგის მომაგებულ ხსნადობას აქვს ადგილი. სისხლში გახსნილი ამოგი ვერ ასწრებს გამოყოფას ფილგვების გზით; წნევის შემცირების გამო გადადის ბუშტუკოვან მღვომარეობაში და იწვევს ემბოლიას. აეროვანმა ემბოლიამ კი შეიძლება გამოიწვიოს კესონეს დაავადება. ხშირად შიანდება ის ორგანოები და ორგანოთა სისგემები, რომელთა ქსოვილებიც ბევრ ლიპიდურ ნაერთებს შეიცავს, ცენგრაღური და პერიფერიული ნერვიული სისგემები, კანქვეშა უჯრედები, ძვლის გვინი, სახსრები და სხვ. კესონის დაავადების სიმტომები ძალზე მრავალფეროვანია: დაწყებული კანის წვითა და ქავილით, სახსრების ტკივილით, დამთავრებული გულის, ფილგვების და ღიდი ჰემისფეროების ქერქის დაზიანებით. უმძიმეს შემთხვევაში შესაძლებელია მსხვილი სისხლძარღვების ემბოლიის განვითარება და გვინის პარკუჭში აირის დაგროვება, ფილგვისმიერი სისხლდენები, მიოკრადიუმის ინფარქტი, ფილგვების შეშუპება და ლეგალური გამოსავალი. პროფილაქტიკისათვის ღიდი მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ ეს მუშაობა არ უნდა გაგრძელდეს 1-1,5სთ-ზე მეტი ხანგრძლივობით თანაც წყვეტილად, შესვენებით, ამასთან უკან ამოყვანა ხდება ნელ-ნელა. სამუშაო გარდება ექიმის მეთვალყურეობის ქვეშ. ღიდი მნიშვნელობა აქვს კესონების აღჭურვას სპეციალური მოწყობილობებით, როლებიც განაპირობებენ წნევის თანდათან ცვლილებას დროის იმ შუალედში, რომელიც საჭიროა ზედმეტი

აზოგისაგან მისი განთავისუფლებისათვის. თუ კესონში მიწოდებულ აზოგს შეეცვლით პელიუმით, ამით საგრძნობლად შეეცვლება ტკივილს, რაც საშუალებას მისცემს მყვინთავებს იმუშაონ უფრო მეტ სიღრმეზე და მეტი ხანგრძლივობით.

საინტერესოა ზღვის დონიდან რა სიღრმეზე შეუძლია იცხოვროს ადამიანი მაგ. გიბეგში, ბოლივიაში, პერუში, არის დასახლებული ადგილები, სადაც ატმოსფერული წნევა 460მმ-ია, მაგრამ აქ მცხოვრებლნი ეგუებიან მას. ყაზბეგის მაღალმთიანი საღგურის მუშაკები 3400მ სიმაღლეზე (ზღ. დონიდან) წლობით ცხოვრობენ და მუშაობენ.

სქემა 21.

ატმოსფერული წნევა



ჰაერის მოძრაობა

ჰაერის მოძრაობა გარკვეულ როლს ასრულებს ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი სითბოს, გამოყოფილი აირების და წყლის (ოფლის) მოცილების თვალსაზრისით. მას აგრეთვე დიდი მნიშვნელობა აქვს საყოფაცხოვრებო-საწარმოო მგვრისა და აირების გაძევაში, ბინასა ან საამქროში საღი მეტეოროლოგიური რეჟიმის შექმნაში და სხვ.

ადამიანის სხეულისათვის ჰაერის მოძრაობა სასიამოვნოა იმ შემთხვევაში, თუ მისი სისწრაფე არ აღემატება სათანადო დონეს. საჭიროზე ძლიერი ჰაერის მოძრაობა იწვევს უსიამოვნო შეგრძნებას, რადგან სხეულს ართმევს უფრო მეტ სითბოს, ვიდრე საჭიროა. მაქსიმალურ დასაშვებ სიჩქარედ მიღებულია 10-12მ/წმ-ში.

ასევე არასასურველ შედეგს იძლევა ჰაერის მომატებული მოძრაობა კანისა და ლორწოვანი გარსების გამომშრობაში. ამიტომ მისი სარეკომენდაციო ნორმებია: 18°-ზე 0,25მ/წმ-ში; 19-20°-ზე -0,5მ-მდე; 21-22°-ზე -1,5მ-მდე; 23-24°-ზე კი -2,5მ-მდე.

ჰაერის მოძრაობა ყოველთვის არ იძლევა გამაგრებულ ეფექტს; მაგ., როცა ჰაერის ტემპერატურა 37°-ზე მეტია და გენიანობა მაქსიმალურია, ჰაერის მოძრაობა ადამიანის სხეულზე დადებით ეფექტს ვერ მოახდენს. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ჰაერის ძლიერ ნაკადით (ქარი) მოძრაობამ შეიძლება მოსახლეობას მოუგანოს ზიანიც, მაგ., რომელიმე ეპიდემიური კერიდან ჰაერის საშუალებით შეიძლება გავრცელდეს ინფექცია სხვა ადგილზე;

ქარის საშუალებით ერთი ადგილიდან მეორეზე შეიძლება გადაადგილდეს საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, ნაძწვი გაზები, ჭვარტლი, მგვერი, ნიადაგის ნაწილაკები, წყლის დიდი მასები. ამის მაგალითია ე.წ. ქვიშიანი, ტალახიანი, თევზიან-ბაყაყიანი წვიმები და სხვ.

ჰაერში აგაცებული მგვერი და ჭვარტლი, მათ შორის აგომურიც, შეიძლება წლების განმავლობაში არ დაილექოს, დარჩეს ჰაერში და მასთან ერთად გადავიდეს ერთი ქვეყნიდან მეორეში, გადალახოს ოკეანეთა უზარმაზარი სივრცეებიც კი. მაგ., 1912წ ალიასკაზე ეულკანიდან ამოხეტილმა მგვერმა და ჭვარტლმა მოსკოვსა და პეტერბურგში 2 წლის შემდეგ მიაღწია. ასევე ითქმის

ნ. ჟორჟოლიანი ც. გორდაძე ე. სამედიცინო ეკოლოგია

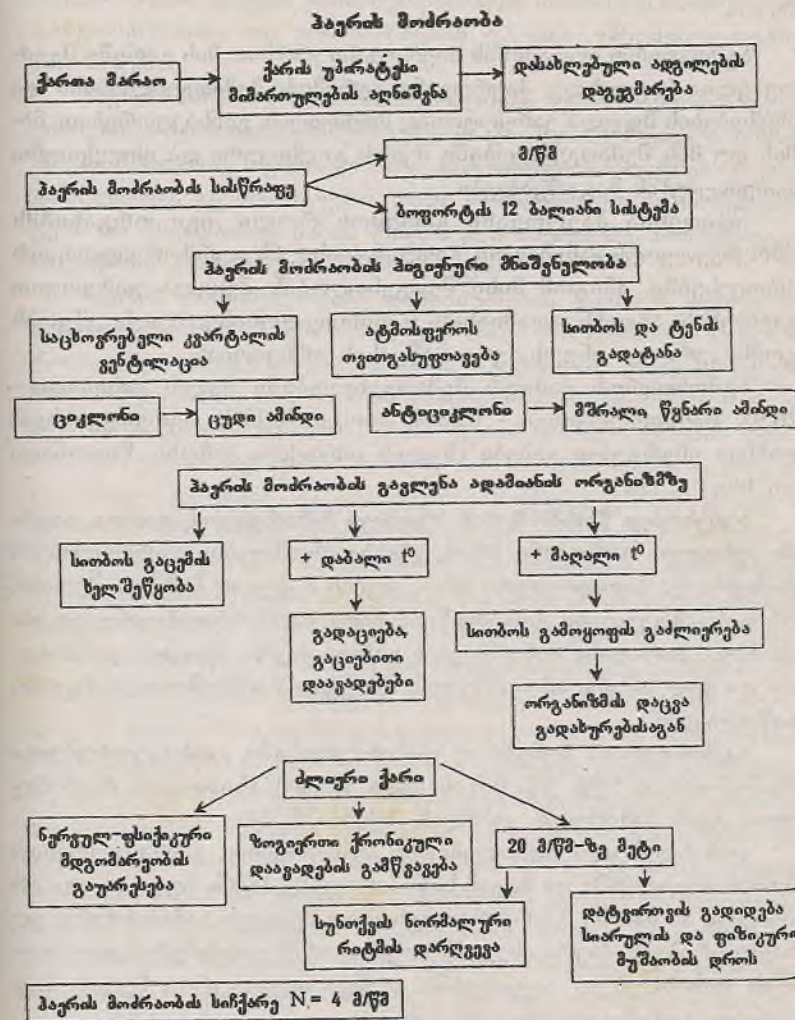
ჩერნობილის აეს-ის ატომური აფეთქების შემდეგ გამოყოფილ ნარჩენებზე. ქარის საშუალებით შეიძლება გავრცელდეს ამა თუ იმ უაბრიკა-ქარხნის საკვამლე მილიდან გამოყოფილი წვის აირები დასახვა ქიმიური შხამები. ამიგომ ისეთი საწარმოები, რომლებიც არასასურველ აირებს გამოყოფენ, აგებენ ქალაქის განაპირას და გაბატონებული ქარი (მაგ. თბილისში ჩრდილოეთიდან და დასავლეთიდან, ქუთაისში აღმოსავლეთიდან) ჯერ უნდა ეხებოდეს დასახლებულ ადგილებს და შემდეგ მიდიოდეს უაბრიკა-ქარხნებისკენ. გარდა ამისა ქარხანასა და ქალაქს შორის აშენებენ განსაზღვრული ფართობის დამცველ მწვანე მასივებს 0,5-დან 2,0 კილომეტრამდე სავანის; რომელიც ეფექტური ღონისძიებაა ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებისაგან დასაცავად.

როგორც აღვნიშნეთ, ჰაერის მოძრაობა ხელს უწყობს ორგანიზმიდან სითბოს გაცემას, რასაც ცხელ ამინდში დადებითი მნიშვნელობა აქვს, რადგანაც იგი იცავს ორგანიზმს გადახურებისაგან. მაგრამ ზედმეტმა სითბოს გაცემამ დაბალი ტემპერატურისას შეიძლება გამოიწვიოს გადაციება და დაავადების განვითარება. ძლიერი ქარი იწვევს ადამიანის თვითგრძნობის და ნერვიულ-ფსიქიკური მდგომარეობის გაუარესებას, ზოგიერთი ქრონიკული დაავადებების გამწვავებას ჰაერის მოძრაობის დიდი სისწრაფისას (20მ/წმ-ზე მეტი) ადგილი აქვს სუნთქვის ნორმალური რიგმის დარღვევას, აღიღებს დატვირთვას სიარულისა და ფიზიკური მუშაობის შესრულების დროს. (სქემა 22).

ამიგომ ჰიგიენური თვალსაზრისით ღია ადგილებში ყველაზე ოპტიმალურად ითვლება ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 4მ/წმ, ხოლო შენობებში 0,3მ/წმ. ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეს გამოხატავენ მ/წმ-ით. ახალი მშენებლობისას (საცხოვრებელი კვარტალები, საავადმყოფოები, სკოლები, უაბრიკა-ქარხანები და სხვ.) საპროექტო გეგმაზე აღნიშნული უნდა იყოს ქარების გაბატონებული მიმართულება. ლაბორატორიულ პირობებში ჰაერის მოძრაობის გასაზომად ხმარობენ ანემომეტრს და კატათერმომეტრებს.

ქარის სიძლიერეს გამოხატავენ 12 ბალიანი ბოფორგის სისკემით. მგ. სიო-2ბალი (ანუ 3-4მ/წმ-ში); ნიაფი-4ბალი (5-7მ/წმ) ქარი-7ბალი (14მ/წმ) ქარიშხალი 12ბალი (30მ/წმ) და სხვ.

სქემა 22.



აგმოსფერული ჰაერის ბაზაბინძურება და მისი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

აგმოსფერო დედამიწის ჰაეროვანი გარსია. მის გარეშე შეუძლებელია სიცოცხლე. ჰაეროვანი გარემოს შემადგენლობისა და თვისებების შეცვლა უარყოფითად მოქმედებს, განსაკუთრებით, მაშინ თუ მის შემადგენლობაში შედის ტოქსიკური და ინფექციური დაავადებების მატარებლები.

უდიდესია ჰაეროვანი გარემოს როლი. იგი ორგანიზმს უზრუნველყოფს ჟანგბადით, გაუფენას ახდენს თერმორეგულაციის პროცესებზე, ამიგომ მისი შედგენილობის შეცვლა უარყოფით გაუფენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ხელს უწყობს ტოქსიკური და ინფექციური საწყისის არსებობას.

აგმოსფეროს ქიმიურ შემადგენლობაში შედის ჟანგბადი - 20,95%; ნახშირორჟანგი - 0,03%; აზოტი 78,10%, აგრეთვე სხვადასხვა ინერტული გაზები (წყლის ორთქლი, ოზონი, წყალბადი და სხვ.) - 1%.

ბუნებრივი წარმოშობის მუდმივი მინარევების გარდა, ჰაერში გვხვდება აიროვანი პროდუქტები, რომლებიც წარმოიქმნება ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების შედეგად (ამიაკი, მეთანი, აზოტის ჟანგეულები, გოგირდწყალბადი, ნახშირბადის ჟანგეულები და სხვ.). აიროვანი მინარევების გარდა ჰაერი შეიცავს კოსმოსური და ვულკანური ამოფრქვევის შედეგად წარმოშობილი მტვრის ნაწილაკებს.

აგმოსფეროს ბუნებრივ დაბინძურებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ე.წ. მიწის ზედა მტვერს (ნიადაგის; მცენარეული, ტყის ხანძრების კვამლი). (სქემა 23, 24).

დასახლებული ადგილებიდან მოშორებით, განსაკუთრებით მთიან ადგილებში და ზღვის სანაპიროებზე ჰაერი სუფთაა. იგი არ შეიცავს ან ძალზე მცირე რაოდენობით შეიცავს გამაბინძურებელ ნივთიერებებს. ჰაერი ასევე ნაკლებად არის გაბინძურებული სოფლის დასახლებულ ადგილებში, თუმცა იდეალურად სუფთა ჰაეროვანი გარემო თეორიული მცნებაა.

აგმოსფერული ჰაერი ბიოსფეროს ერთერთი ეკოლოგიური

სისტემაა, რომელიც აწონასწორებს ადამიანისა და გარემოს ურთიერთქმედებას, ამიგომ დასახლებული ადგილების აგმოსფერული ჰაერის დაცვას გაბინძურებისაგან მიიჩნევენ სამრეწველო განვითარებისა და ურბანიზაციის ეპოქის უმნიშვნელოვანეს პრობლემად.

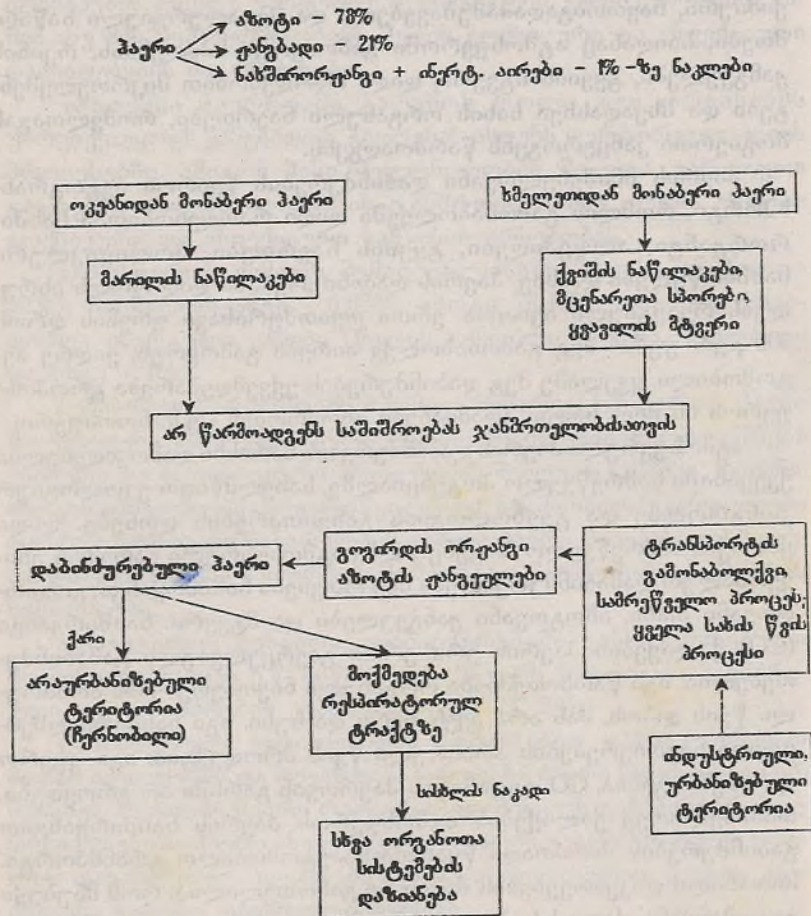
ჰაერის დაბინძურების მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს ქიმიური, ნავთობგადამამუშავებელი და მეტალურგიული საწარმოები, საიდანაც აგმოსფეროში გამოიყოფა სპილენძის, რკინის ჟანგეულები, გვყვის მტვერი, დიდი რაოდენობით მიკროელემენტები და სხვადასხვა სახის ორგანული ნაერთები, რომელთაგან მოგვიერთი კანცეროგენს წარმოადგენს.

ჰაერის მნიშვნელოვანი დაბინძურების წყაროა ავტოტრანსპორტი, რომლის გამონაბოლქვში დიდი რაოდენობითაა ნახშირორჟანგი, ალდეჰიდები, გვყვის ნაერთები, პოლიციკლური ნახშირწყლები და სხვ. ჰაერის დაბინძურებაში დიდ როლს ასრულებს რეაქტიული ავიაცია. ერთი თვითმფრინავი ფრენის დროს 100-ჯერ უფრო მეტ გამონაბოლქვ აირებს გამოყოფს, ვიდრე ავტომობილი. ყველაზე მეტ დაბინძურებას ექვემდებარება ტროპოსფეროს ის შრე, სადაც ადამიანები ცხოვრობენ - ე.წ. ნოოსფერო.

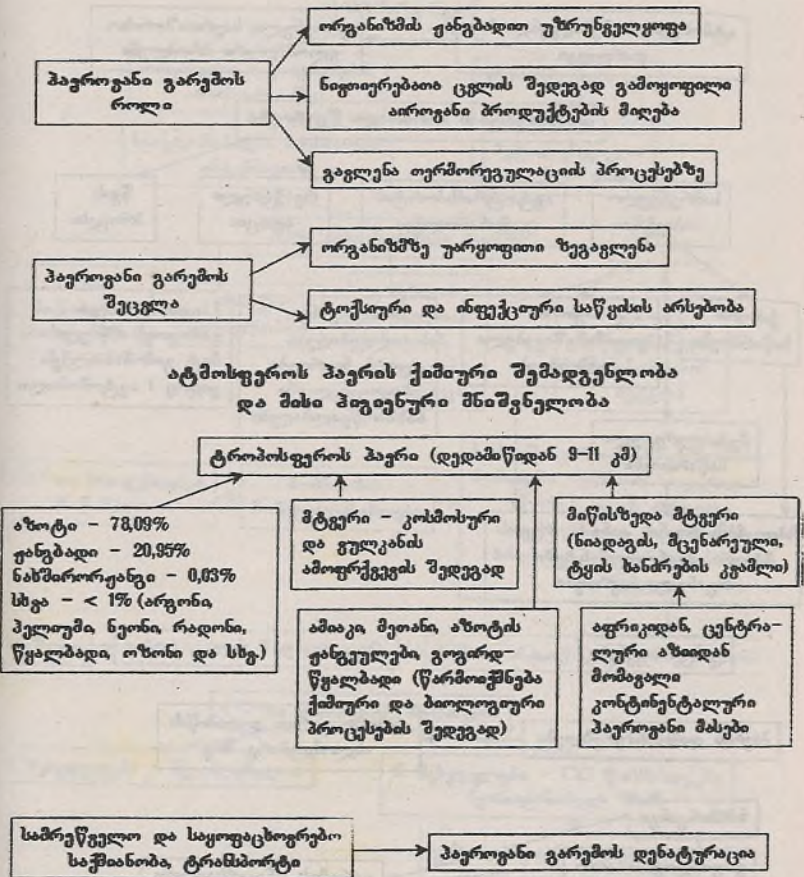
აგმოსფერული ჰაერის დაბინძურების ხარისხი დამოკიდებულია ქვეყანაში სამრეწველო პოტენციალზე, სახელმწიფო-ეკოლოგიურ კონტროლზე და ტექნოლოგიის განვითარების დონეზე. დიდი ქალაქის სამრეწველო პოტენციალზე აგმოსფერული გარემოს უნივერსალურ დაზარალებებს მიეკუთვნება ნახშირჟანგი, გოგირდოვანი აირი, აზოტოვანი ჟანგეულები და მტვერი. ნახშირჟანგი (CO) ქალაქების ჰაერის ერთ-ერთი გავრცელებული გამაბინძურებელია. იგი წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერებების არასრული წვის დროს. მას არა აქვს ფერი და სუნი. იგი ნახშირბადშემცველი ნივთიერებების არასრული წვის პროდუქტია. იგი უფრო და უსუნო გაზია. CO დედამიწის ჰაეროვან გარსში არ გროვდება. თანამედროვე ქალაქების აგმოსფეროს ჰაერის ნახშირჟანგით გაბინძურების ძირითადი წყაროა საავტომობილო ტრანსპორტი. სათანადო დაკვირვებების შედეგად გამოთვლილია, რომ მსუბუქი ავტომანქანა ქალაქის პირობებში მოძრაობის დროს გამოყოფს საშუალოდ 3 კუბ.მ. ნახშირჟანგს, საგვირთო ავტომანქანა - 6 კუბ.მ.

სქემა 23.

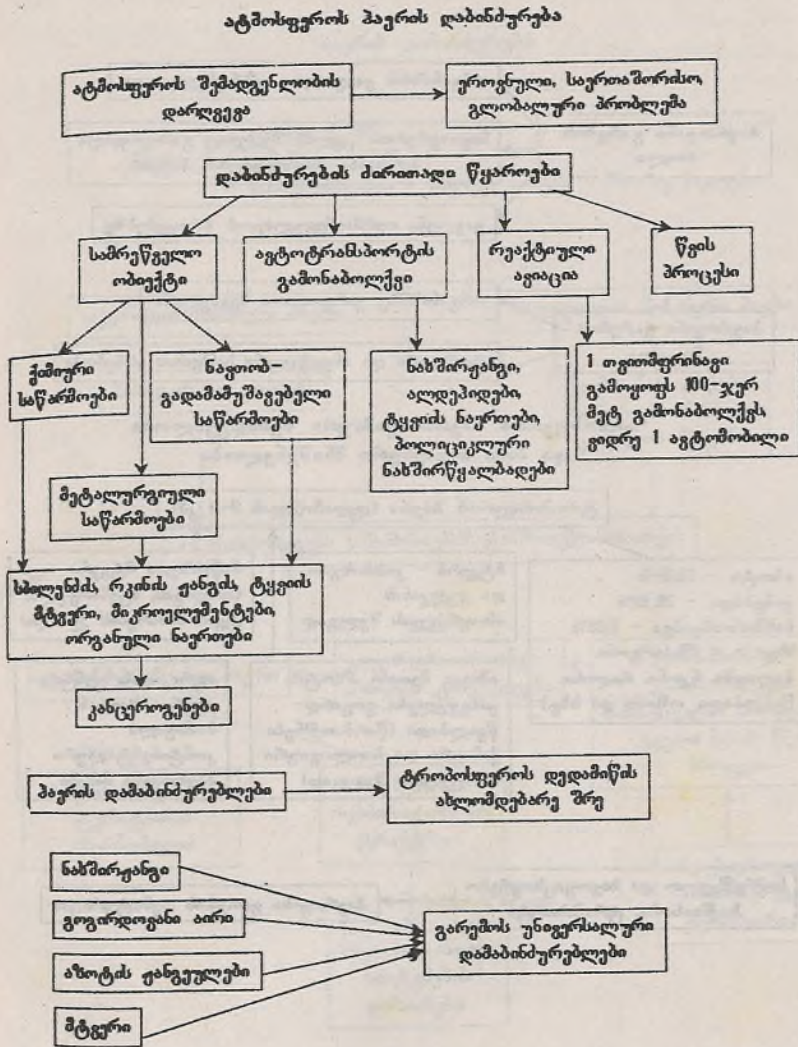
პაერის დაბინძურება



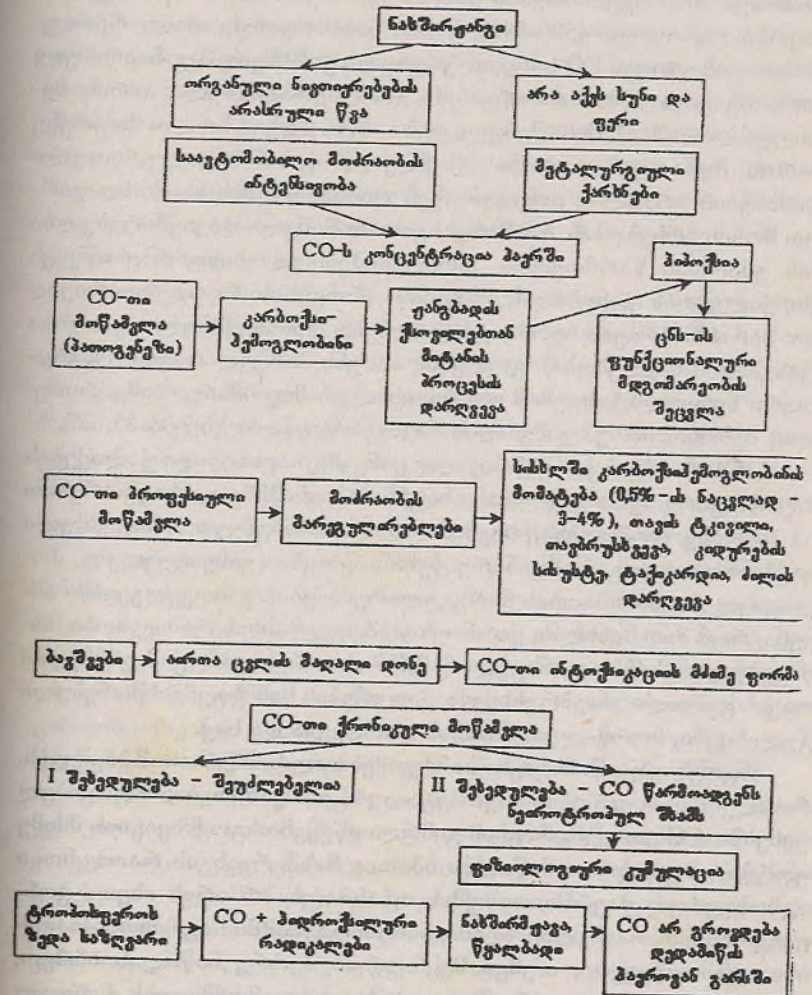
სქემა 24.



სქემა 25.



სქემა 26.



ე.ი. შესაბამისად 3,4 - 6,8 კგ-ს/სთ-ში. თუ ავტომანქანის მიერ გამოწვეულ ქაჩვებში აირებში ნახშირჟანგის შემცველობის საშუალო მაჩვენებელად მივიღებთ 4-5%-ს, მაშინ დაედატებით, რომ ქალაქში მოძრაობის 1000 ავტომანქანა სთ-ის განმავლობაში ატმოსფეროს ჰაერში გამოყოფს 4500-5000 კუბ.მ. ნახშირჟანგს. დიდი რაოდენობით გამოყოფენ CO-ს მეტალურგიული ქარხნები. მაგ. საბრძოლვე აირი შეიცავს 30% ნახშირჟანგს. გაზგენერატორული აირის შემადგენლობაში CO-ს შემცველობა 27%-მდეა, ხოლო საკოქსე აირის შემადგენლობაში 7%-მდე. ამიტომ მეტალურგიული ქარხნების ირგვლივ აღვიღო აქვს დაბინძურების საკმაოდ ფართო ზონის არსებობას. ნახშირჟანგით მოწამვლა დაკავშირებულია მის უნართან წარმოქმნას კარბოქსიჰემოგლობინი, რაც იწვევს ქსოვილებთან ქანგბადის მიგრაციის პროცესის რაოდენობრივად და ხარისხობრივად ღრმა ცვლილებებს. წარმოქმნილი პიპოქსია (ქანგბადის ნაკლებობა), გავლენას ახდენს პირველ რიგში ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციონალურ მდგომარეობაზე, რომელიც მგრძნობიარეა ქანგბადის ნაკლებობისადმი. (სქემა 25, 26).

ნახშირორჟანგის გამრდილი კონცენტრაცია დიდი ქალაქების ჰაერში უარყოფით გავლენას ახდენს ორგანიზმზე. განსაკუთრებით იმ პირებზე, რომლებსაც საკმაოდ დიდი ხანი უწევთ პროფესიული საქმიანობიდან გამომდინარე ქუჩაში ყოფნა (გამყიდველები, პოლიციელები, მოძრაობის მარეგულირებლები). გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ მათ სისხლში კარბოქსიჰემოგლობინის რაოდენობა მომატებულია 3-4%-ით, ნაცვლად 0,5%-ისა, რის გამოც შეუმჩნევად თავის გკივილი, თავბრუსხვევა, კიდურების სისუსტე, გახშირებული გულისცემა, ნორმალური ძილის დარღვევა და სხვ.

ინტოქსიკაციის მსგავსი სიმპტომები აღენიშნებათ იმ ბავშვებს, რომლებიც ცხოვრობენ შავი მეტალურგიის ქარხნების მახლობელ უბნებში. CO კონცენტრაციის გაზრდა იწვევს ინტოქსიკაციის მძიმე ფორმას. მეცნიერთა ნაწილის აზრით, ნახშირჟანგის რაოდენობა ატმოსფერულ ჰაერში თითქმის არასოდეს არ არის ისეთი კონცენტრაციით, რომელიც ადამიანის ორგანიზმში საგრძნობ პიპოქსიას გამოიწვევდა; თუმცა მეცნიერთა მეორე ნაწილის აზრით, ნახშირჟანგი შხამია, რომელიც უშუალოდ მოქმედებს ნერვულ უჯრედებზე და აქვს ფიზიოლოგიური კომპლაციის უნარი. (სქემა 26).

გოგირდოვანი აირი და გოგირდის სხვა ნაერთები. გოგირდოვანი აირი ჰაერში გამოიყოფა საწვავის წვის და მადნის გამოღობის პროცესში, რაც გამოწვეულია გოგირდის მაღალი შემცველობით ქვანახშირსა და ნავთობში. ნელა ნავთობის გადაშენებისას ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნები ყოველწლიურად გამოყოფს 10 მლნ ტ გოგირდოვან ანჰიდრიდს, სპილენძის საღნობი ქარხნები 10-11 მლნ ტ-ს, თუთიისა და ტყვიის საღნობი ქარხნები - 3-3,5 მლნ. ტ-ს. ასევე იგი დიდი რაოდენობით გამოიყოფა ქვანახშირის წვის შედეგად. გოგირდის შემცველობა სხვადასხვა სახის ქვანახშირის შემადგენლობაში 1-დან 6%-მდეა; რაც უფრო დაბალი ხარისხისაა ნახშირი, მით მეტია მასში გოგირდის შემცველობა.

გოგირდოვანი აირის მცირე კონცენტრაციები იწვევენ ბრონქიოლების გლუვი მუსკულატურის დროებით სპაზმს, მაღალი კონცენტრაცია კი მძიმე ბრონქიტს, ლორწოვანი გარსის ძლიერი ანთებით ზედაპირული ეპითელიუმის ჩამოფეხებით. მცირე დოზებით ჩასუნთქვა იწვევს ზემო სასუნთქი გზების კაგარს, ფილტვების ემფიზემას, ქრონიკულ გასტრიტს, პეპთოპათიას, ნახშირწყლოვანი და ვიგამინური ცვლის მოშლას; უარყოფითად მოქმედებს ორგანიზმში მიმდინარე ფერმენტულ პროცესებზე.

გოგირდოვანი აირთან ერთად გარემოში ჩვეულებრივ გამოიყოფა გოგირდის ანჰიდრიდი, რომელიც სწრაფად გარდაიქმნება გოგირდმჟავას წვეთებად, რომლის გოქსიურობა მეტია, ვიდრე თვით გოგირდოვანი აირის. ამ აეროზოლის მოქმედებით შეიძლება წარმოიქმნას გოქსიკური ნისლი, რომლის დროსაც გოგირდის ორჟანგი გადადის სამჟანგში, შემდეგ კი გოგირდმჟავაში (ეს გაზები მონაწილეობენ მჟავური წვიმების წარმოქმნაში).

გოგირდის შენაერთებიდან, რომლებიც აბინძურებენ ატმოსფერულ ჰაერს, აღსანიშნავია გოგირდნახშირწყალბადი და მერკაპანი. იგი რეფლექტორულად მოქმედებს თავის გვინის ქერქის ფუნქციურ მდგომარეობაზე. გოგირდწყალბადი გამოიყოფა ნავთობის მოპოვებისა და გადამამუშავების პროცესში. მისი მცირე კონცენტრაციები იწვევს ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობის, გულ-სისხლძარღვოვანი აპარატის და ქალის რეპროდუქციული ფუნქციის მოშლას. (სქემა 23, 25, 27).

მერკაპტანები (თიოსპირიტები) და დისულფიდები (თიოეთერები) იწვევენ ვეგეტაციურ რეფლექსებს, აქვს ძლიერ ცუდი სუნი, რომელიც უმნიშვნელო კონცენტრაციების დროსაც შეიმჩნევა.

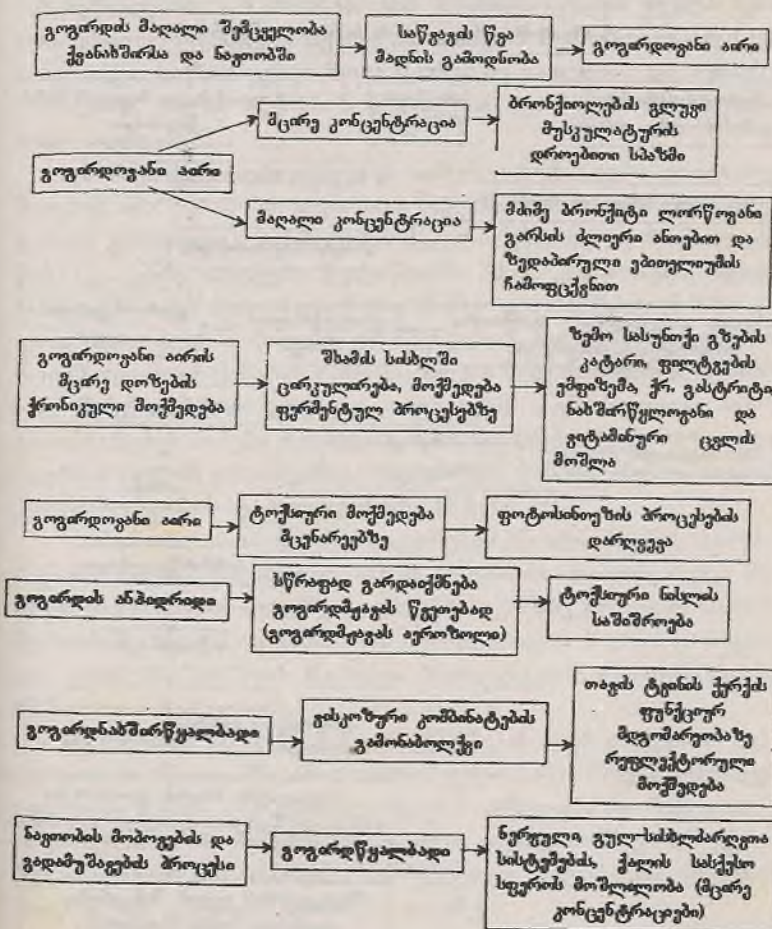
აზოტის ქანგაულების წარმოშობის წყაროა ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი, აზოტოვანი სასუქების წარმოება, საოჯახო გაზის დანადგარები, სამრეწველო ღუმელების წვის პროდუქტები, ასაფეთქებელი ნივთიერებების, ცელულოზის წარმოების გამო-ნაყოფი და სხვ. რაც უფრო სრულად ხდება წვა, მით ნაკლებია CO, მაგრამ მეტია ნიტროაირები.

ამერიკელი მეცნიერების აზრით, აზოტის ქანგაულების და ტოქსიური ორგანული ნივთიერებების ნარევი წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად მიზეზს ფოტოქიმიური სმოგის განვითარებაში (smoke-კეამლი, fog-ნისლი). სმოგის წარმოშობის ასახსნელად საყოველთაოდ აღიარებულია პაგენსმიტის თეორია, რომლის მიხედვით შმის რადიაციის გავლენით ხდება აზოტური შენაერთების დისოციაცია ატომური ქანგბადის და ოზონის წარმოქმნით. უკანასკნელი მოქმედებს ნახშირწყალბადთან და საბოლოოდ წარმოიქმნება ნივთიერებების რთული კომპლექსი, რომელსაც ახასიათებს დამკანგავი თვისებები, ე.წ. ოქსიდანტები, გარკვეული მეტეოროლოგიური პირობები, ხელს უწყობს აღნიშნული ნივთიერებების პაერში დაგროვებას, შეიძლება სპეციფიური ნისლის ფორმირება, რომელიც იწვევს თვალის, ცხვირისა და ხახის ლორწოვანი გარსების გაღიზიანებას, უსიამოვნო სუნის წარმოქმნას და სხვ. ამ დროს მნიშვნელოვნად ქვეითდება პაერის გამჭვირვალობა და ხილვა-ლობა. (სქემა 28).

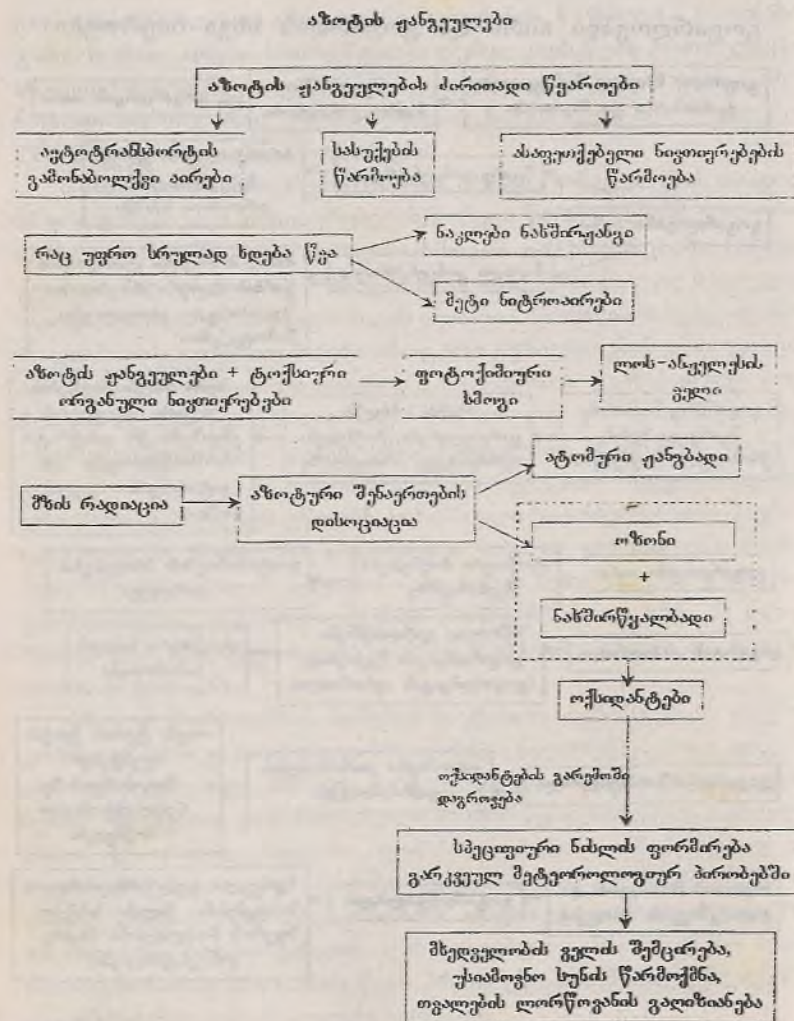
სმოგის წარმოქმნის მიზეზია საერთოდ ატმოსფეროს პაერის კომპლექსური გაბინძურება სხვადასხვა ნივთიერებებით, გოგირდის ქანგაულებით, აზოტის ქანგაულებით, ალდეჰიდებით, კეტონებით, მჟავებით, ქლორირებული ნახშირწყალბადებით, აკროლენით, ქლორალდეჰიდებით, ფორმალდეჰიდით, ოზონიდებით და ზეჟანგური ნაერთებით (ნახშირწყალბადების იმ რიგიდან, რომლებიც შედიან ბენზინში), ოზონით, თავისუფალი ორგანული რადიკალებით, ნახშირქანგით. დასახელებული პროდუქტები დიდი რაოდენობითაა ნაეთობის წვის პროდუქტების შემადგენლობაში, ავტომანქანის გამონაბოლქვ აირებში.

სქემა 27.

გოგირდოვანი აირი და გოგირდის სხვა ნაერთები



სქემა 28.



აგმოსფერული მგვარი. აგმოსფერული ჰაერის მგვრით დაბინძურება წარმოადგენს ადამიანის სამრეწველო და სამეურნეო საქმიანობის ერთ-ერთი არასასურველ და საშიშ შედეგს. პაერში შეწონილ მდგომარეობაში არსებული ნაწილაკების სისტემა ცნობილია აეროდისპერსული სისტემის, ანუ აეროზოლების სახელწოდებით. ე.ა. რიამანოვის კლასიფიკაციით, ყველა აეროდისპერსული სისტემა შეიძლება დაიყოს აეროზოლებად (კვამლი), სადაც ნაწილაკების ზომა 0,1 მკმ-ზე ნაკლებია და აეროსუსპენზიებად, სადაც მგვრის ნაწილაკების დიამეტრი მეტია აღნიშნულ სიდიდეზე.

დასახელებული ადგილების აგმოსფეროს ჰაერი ყოველთვის შეიცავს ამა თუ იმ რაოდენობით მგვრს. აგმოსფეროში სისტემატურად გამოიყოფა კოსმოსური მგვერი. ცნობილია, რომ დედამიწის 1კვ. კმ-ზე ილექება წელიწადში 70 გ. კოსმოსური მგვერი, რასაც არა აქვს დიდი ჰიგიენური მნიშვნელობა, რადგან მისი კონცენტრაცია ჰაერში ძალიან უმნიშვნელოა. ბუნებაში მგვერი წარმოიქმნება მთის ქანების დაშლის, ზღვის წყლის აორთქლებისა და სხვ. შედეგად. დასახლებულ ადგილებში აგმოსფეროს ჰაერის გაბინძურების მიზეზი შეიძლება იყოს ნიადაგის მგვერი. ნიადაგის მგვრით ჰაერის გაბინძურება მიუთითებს დასახლებული ადგილის კეთილმოწყობის დაბალ დონეზე. (სქემა 29).

საბინაო გამთბობი დანადგარების როლი ჰაერის გაბინძურებაში დიდია ქალაქებში, თუკი გამთბობი დანადგარები მყარ საწვავზე მუშაობს (ვიდრე სოფლებში), განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში, როდესაც გამთბობი ღუმელებიდან ჰაერში გამოყოფილი კვამლისა და წვის მკვრივი პროდუქტების რაოდენობა საგრძნობლად მაგულობს.

ქალაქებისა და სამრეწველო ცენტრების ჰაერის მგვრით გაბინძურების ძირითადი წყაროა სამრეწველო საწარმოები, რომლებიც საწვავის წვისა და გექნოლოგიური პროცესების შედეგად გამოყოფენ ჰაერში მგვრს და კვამლს. ასეთებია შავი და ფერადი მეტალურგიის საწარმოები, სამრეწველო საქვებები, ელექტროსადგურები, ცემენტის ქარხნები და სხვ.

კვამლი წარმოიქმნება საწვავის წვის შედეგად. იგი ჰაერის ნარევი მკვრივ ნაწილაკებთან, ორთქლისებურ და გაზისებურ პრო-

დუქტთან. კვამლის რაოდენობა, მისი ხასიათი და შედგენილობა დამოკიდებულია საწვავის სახეობაზე, ხარისხსა და წვის წესებზე მაშინ, როდესაც ღუმელში პაერი მცირე რაოდენობით შედის და დაბალია წვის ტემპერატურა, აღინიშნება საწვავის არასრული წვა. ამ დროს პაერში დიდი რაოდენობით გამოიყოფა არასრული წვის პროდუქტების შემცველი სქელი და შავი კვამლი. წარმოშობის მიხედვით არჩევენ არაორგანულ და ორგანულ მგვერს. არაორგანულია მინერალური და ლითონური, ნიადაგის ეროზიის შედეგად წარმოქმნილი და ეულკანური მგვერი.

კვამლის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია საწვავის მინერალური ნაწილი - ნაცარი. 1გ. ნახშირი შეიცავს 200 კგ ნაცარს. 1გ. ასეთი ნახშირის დაწვით პაერში გამოიყოფა საშუალოდ 80% ნაცარი ე.ი. 160 კგ. თანამედროვე ელექტროსადგურს, რომელსაც გამწმენდი ნაგებობანი არა აქვთ, შეუძლია დღე-ღამეში აგმოსუფროში გამოყოს 500გ. ნაცარი. ამ დროს 500 მ მოშორებით ამ წყაროსაგან ქარის მიმართულებით პაერში მგვერის შემცველობა 30-40 მგ/მ³ -მდეა.

ქალაქის მგვერის შემადგენლობაში შედის სილიციუმისა და მაგნიუმის შენაერთები. სილიციუმს შენაერთებიდან - სილიციუმის ორჟანგი - SiO_2 ყველაზე აგრესიული კომპონენტია, რომლის რაოდენობა მგვერში 20%-მდე შეიძლება იყოს.

მგვერის დისპერსიულობას დიდი ჰიგიენური მნიშვნელობა აქვს, რაც განისაზღვრება მგვერის პაერში ყოფნის ხანგრძლივობით, სასუნთქ გზებში შეღწევადობის სიღრმით და სასუნთქი გრაქტის სხვადასხვა ნაწილში შეჩერებით. მცირე ზომის მგვერის ნაწილაკებმა (5მკმ-ზე ნაკლები) შეიძლება შეაღწიონ ფილტვებში და მათზე გავლენა იქონიონ ფილტვის პარენქიმაზე. მსხვილი ნაწილაკების (10-100მკმ) თითქმის სრული შეჩერება ხდება ზედა სასუნთქ გზებში, რაც იწვევს ლორწოვანის გარსის გაღიზიანებას და ქრონიკულ ანთებით პროცესებს. პაეროვანი გარემოს დამგვერიანების ინტენსივობაზე გავლენას ახდენს მეტეოროლოგიური პირობები: ქარის სიჩქარე, პაერის ტემპერატურა და ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა და სხვ. (სქემა 30).

მცირე ზომის მყარი ნაწილაკები (ბოლი, მგვერი, ჭეარკლი და სხვ.) წარმოიქმნება საწვავის წვისას. პაერში ამ ნაწილაკების

შემცველობა წარმოადგენს პაერის სისუფთავის ერთ-ერთ კრიტერიუმს. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის სტანდარტებით მისი ოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 90 მკგ-ს 1მ³ პაერში, რეალურად მსოფლიოს ბევრ დიდ ქალაქში მისი რაოდენობა ბევრჯერ აღემატება დასაშვებ ნორმას.

თვითგაწმენდის პროცესებისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მგვერის დისპერსიულობას. 10 მკმ-ზე დიდი ზომის მგვერის ნაწილაკები სწრაფად ილექებიან დიდი მასის გამო; 10-0,1მკმ სიდიდისა - ილექებიან მუდმივი სიჩქარით; უფრო წვრილდისპერსიული მგვერი იმყოფება შეწონილ მღვომარეობაში და აგლუტინაციისა და აღსორბციის პროცესში ნელა ილექება წყლის ორთქლის ზედაპირზე.

პაერის მგვერით დაბინძურება მიკროკლიმატური პირობების მნიშვნელოვან ცვლილებებს იწვევს. ამით აიხსნება მგვერის არაპირდაპირი მოქმედება ჯანმრთელობის მღვომარეობაზე, რაც დაკავშირებულია ნისლის წარმოქმნის სიხშირის მომატებასთან, აგმოსფერული პაერის გამჭვირვალობის, განათებულობის, მზის რადიაციის ინტენსივობის შემცირებასთან და სხვ.

დადგენილია, რომ ტყვიის, მანგანუმის, ღარიშხანის, ფტორის და სხვ. ელემენტების აეროზოლები იწვევენ ქრონიკულ მოწამვლას. არაგოქსიკურმა მგვერმა კი შეიძლება სასუნთქი ორგანოების, თვალების და კანისა დაზიანება გამოიწვიოს.

საგარაულო კავშირი ქალაქის დამგვერიანებასა და ფილტვის კიბოს განვითარებას შორის (ამის საფუძველია კანცეროგენული ნახშირწყალბადების (3,4 ბენზპირენის გიპის) არსებობაც.

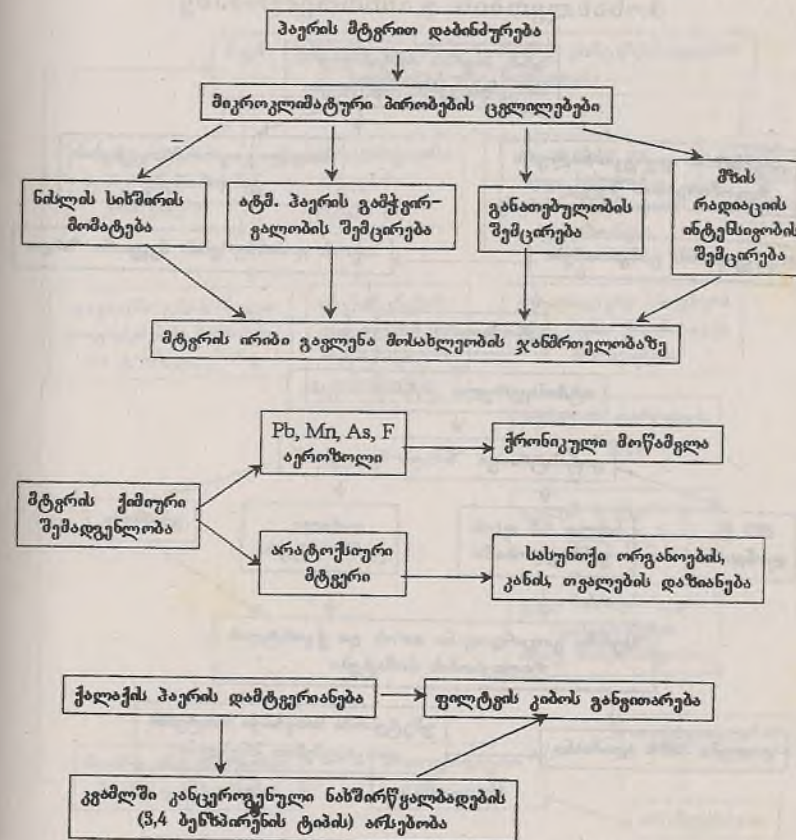
მგვერით პაერის გაბინძურებასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული თვალის ლორწოვანი გარსის გრამვეები, ლორწოვანი გარსის გაღიზიანებები და თვალის ანთებები კონიუნქტივითგები. დაბინძურებული პაერის შესუნთქვამ შეიძლება გამოიწვიოს ალერგიული რეაქციებიც. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ გამაბინძურებელი ნივთიერებების ზემოქმედების მიმართ განსაკუთრებით მგრძნობიარე არიან ბავშვები, მოხუცები და ავადმყოფები, ვინაიდან მათში დაქვეითებულია ორგანიზმის უფქციური ადაპტაციის შესაძლებლობანი.

ჰაერის ერთ-ერთ საშიშ გამაბინძურებელს, როგორც გემო-
თაც აღვნიშნეთ, წარმოადგენს გოქსიკური ნივლეები (სმოგი) ბელ-
გიაში, ინგლისში, მექსიკაში, აშშ-ში აღვილი ჰქონდა, ატმოსფე-
რულ კატასტროფებს, რომლებიც ეროვნულ უბედურებად იქცა
ამ ქვეყნებში და „ნისლი-მკვლელების“ სახელწოდებითაა ცნობილი.
1952 წ. დეკემბერში ლონდონში აღინიშნა გოქსიკური ნისლი. ერთი
კვირის განმავლობაში აქ დაიღუპა 4 ათასი კაცი. მომდევნო სამი
კვირის განმავლობაში, კვირაში სიკვდილიანობა შეადგენდა 753-
945 კაცს. გოქსიურმა ნისლმა ამის შემდეგ არაერთხელ დაფარა
ლონდონის, გლაზგოს, დუბლინის, სან-ფრანცისკოს, ლოს-ანჯელე-
სის ცა. ლოს-ანჯელესსა სან-ფრანცისკოში „გოქსიურმა ნისლმა“
უდიდესი ზარალი მიადგინა მოსახლეობას (მტკივნეული შეგრძნება
ყელში, სურდო, ცრემლდენა, თავის ტკივილი, ყლაპვის გაძნე-
ლება და სხვ.) (სქემა 30).

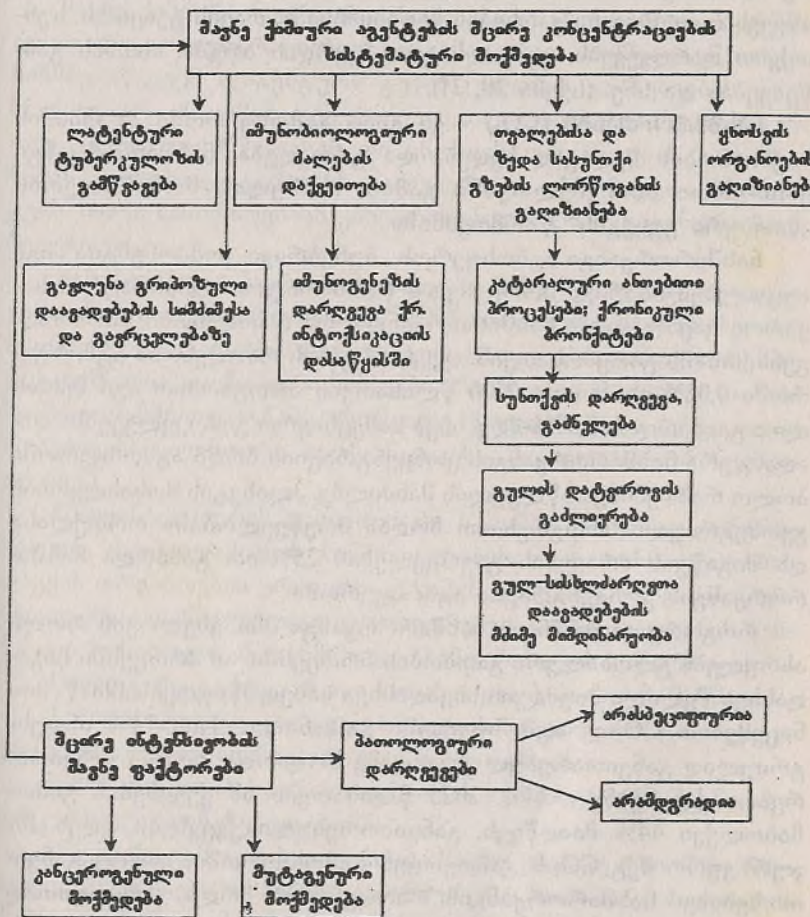
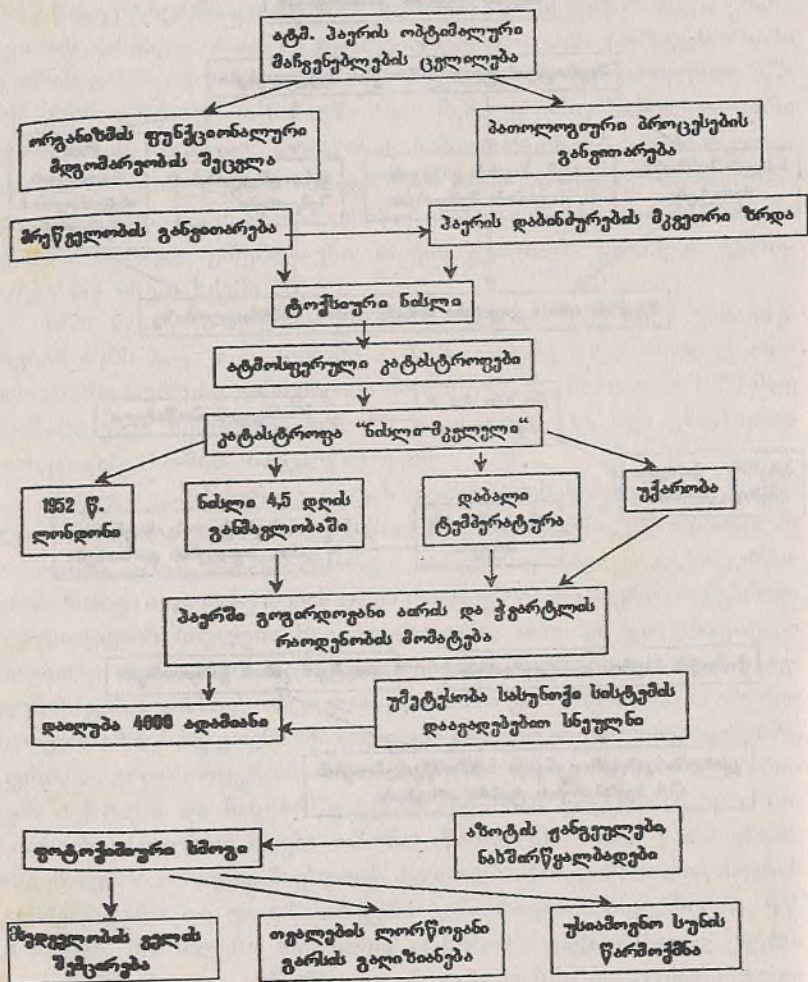
1970 წლის 18 ივლისს გოკიოში ჰაერის ამგვარმა გაბინძუ-
რებამ 6000-მდე კაცი მოწამლა. რამოდენიმე დღის შემდეგ ანა-
ლოგიური სურათი განმეორდა ქალაქ იოკაიგში, სადაც 1000-მდე
მოწამლული მცხოვრებიდან 60 კაცი დაიღუპა. იგი ცნობილია
„იოკაიგის ასთმის“ სახელწოდებით.

მსგავსი გაბინძურება დღეისათვის დამახასიათებელია მსოფ-
ლიოს მრავალი ქალაქისათვის (მათ შორის საქართველოში თბილი-
სისათვის, სადაც სატრანსპორტო პარკის სიმრავლე, ტექნიკურად
გაუმართავი ავტომანქანების დიდი რაოდენობა და ჰაერის ბუნებრივი
ვენტილაციის ნაკლები შესაძლებლობაა თავისი გეოგრაფიული
მდებარეობის გამო). დამაბინძურებელი აგენტები ურთიერთგაე-
ლენის გამო განსაკუთრებულად საშიშია გარემოსა და ადამიანი-
სათვის. ამის საუკეთესო მაგალითია ატმოსფეროს ქვედა ფენებში,
კერძოდ, ტროფოსფეროში ოზონის წარმოქმნა. გამონაბოლქვ ამო-
ტის ოქსიდსა და ნახშირწყალბადებზე მზის ულტრაიისფერი სი-
ნათლის გავლენით ხდება ოზონის წარმოქმნა მისი წარმოქმნის
ინტენსივობა იზრდება მაფხულის პერიოდში, როცა მაღალია ჰაერის
ტემპერატურა და ულტრაიისფერი გამოსხივების ინტენსივობა. ე.წ.
„სმოგის“ პრობლემა, რომელიც არსებობს ფაქტობრივად ყველა
დიდ სამრეწველო ცენტრსა და მეგაპოლისში დაკავშირებულია

სქემა 29.



ატმოსფეროს დაბინძურების გავლენა
მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე



გროპოსფეროს ოზონთან. დადგენილია, რომ 1960 წლიდან გროპოსფერული ოზონის რაოდენობამ 60%-ით მოიმატა და გლობალური ეკოლოგიური პრობლემის სახე მიიღო. განსაკუთრებით მგრძნობიარე ალამიანებში ოზონის ზედმეტი, ან მომატებული კონცენტრაცია იწვევს ლორწოვანი გარსების გაღიზიანებას, თავის გკივილს, სუნთქვით დარღვევებს, გკივილს გულ-მკერდის არეში, ასთმის გამწვავებას და სხვ. (სქემა 30, 31).

ნახშირორჟანგი (CO_2) - ეს გაზი ატმოსფეროში ალამიანის საქმიანობის შედეგად ხდება და გროვდება. ნახშირორჟანგი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გაზია, რომელიც მონაწილეობს „სათბური ეფექტის“ წარმოქმნაში.

ნახშირორჟანგი ატმოსფეროს „ბუნებრივი კომპონენტი“ იგი აუცილებელია რიგი პროცესების წარმართვისათვის, მაგრამ საჭიროა გავარკვიოთ ნახშირორჟანგის რა რაოდენობა წარმოადგენს საშიშს გარემოსათვის. დღეს ამ გაზის რაოდენობა ატმოსფეროში 0,03%-ია, ხოლო 2100 წლისათვის პროგნოზით იგი შესაძლოა გაიზარდოს 0,09%-მდე. სხვა სამეცნიერო გამოკვლევებმა დაადასტურა ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის მრღა ატმოსფეროში ბოლო რამდენიმე ასწლეულის მანძილზე. პლანეტის მოსახლეობის გეომეტრიული პროგრესიით მრღამ მრეწველობაში ორთქლისა და შიგაწვის ძრავების გავრცელებამ 25%-ით გაზარდა ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია ატმოსფეროში.

როგორც აღვნიშნეთ, ნახშირორჟანგი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გლობალური გათბობის პროცესში. ამ პროცესში სხვადასხვა წელიწადი მიუძღვის სხვადასხვა სახელმწიფოებს 1985 წ. მონაცემებით CO_2 -ის ატმოსფეროში გამონაბოლქვის 74% ინდუსტრიულად განვითარებულ ქვეყნებზე მოდიოდა, ხოლო განვითარებად ქვეყნებზე - 24%. 2025 წლისათვის ამ ქვეყნების გამონაბოლქვი 44% მიაღწევს, განვითარებული ქვეყნები დღეს 10-ჯერ უფრო მეტ CO_2 -ს გამოყოფენ ატმოსფეროში, ვიდრე განვითარებადი. ნახშირორჟანგის რაოდენობის მრღა უარყოფითად მოქმედებს სუნთქვის ცენტრზე, იგი ნარკოტიკულად მოქმედებს ორგანიზმზე, გავლენას ახდენს კანისა და ლორწოვანი გარსების გაღიზიანებაზე. 0,5% CO_2 შემცველი ჰაერის ხანმოკლე ჩასუნთქვა გავლენას ახდენს გარეგანი სუნთქვის ინტენსიობაზე, პერი-

ფერიული სისხლის მიმოქცევაზე, გვინის ელექტრული აქტივობის ცვლილებებზე. ჰაერში ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის მომატება იწვევს მიკროკლიმატურ ცვლილებებს, მსუბუქი იონების რაოდენობის შემცირებას, მიკროორგანიზმების რაოდენობის მატებას ჰაერში და სხვ. (სქემა 32)

მაგვენ ქიმიური ნაერთები, რომლებიც ატმოსფერულ ჰაერშია და მცირე კონცენტრაციებით სისტემატურად მოქმედებენ ორგანიზმზე იწვევენ ლატენგური ტუბერკულოზის გამწვავებას, იმუნოლოგიური ძალების დაქვეითებას, თვალისა და ზედა სასუნთქი გზების ლორწოვანას და ყნოსვის ორგანოების გაღიზიანებას, გულის ლატეირთვის გაძლიერებას, ქრონიკულ ბრონქიტებს. ისინი ხასიათდებიან კანცეროგენული და მუტაგენური მოქმედებითაც.

ატმოსფერული ჰაერის ოპტიმალური მაჩვენებლების ცვლილება გავლენას ახდენს ორგანიზმის ფუნქციონალური მდგომარეობის შეცვლაზე, ავითარებს პათოლოგიურ პროცესებს. განსაკუთრებით აღსანიშნავია გოქსიკური ნივლეები, რომლებიც მოქმედებენ ალამიანთა ჯანმრთელობაზე, რომელიც მოგჯერ მათი სიკვდილით მთავრდება (ლონდონი, ლოს-ანჯელესი, ჩიკაგო, სან-ფრანცისკო და სხვ.).

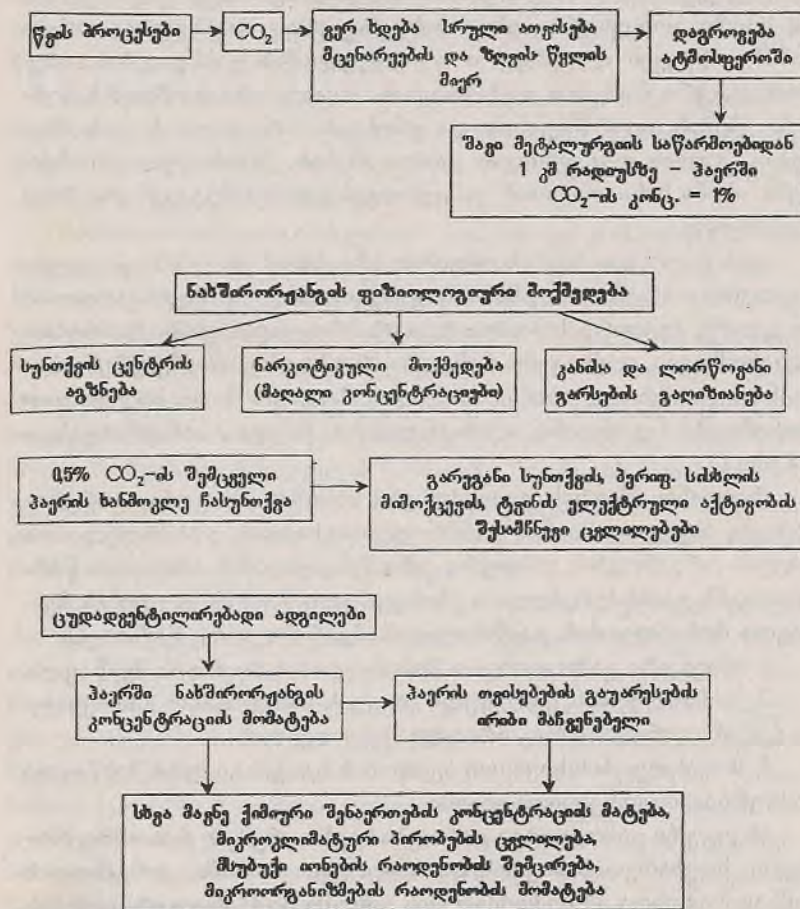
რადგანაც ჰაერის გაბინძურება საშიშია როგორც გარემოსათვის, ასევე ალამიანის ჯანმრთელობისათვის, ჯანმრთელობის დაცვის ორგანოების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს გაბინძურებული ატმოსფერული ჰაერის გავლენის შესწავლა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე, რისთვისაც წარმოებს:

1. ანკეტური გამოკითხვით მოსახლეობის ჩივილის შესწავლა.
2. მოსახლეობის ცალკეული ჯგუფის სამედიცინო გამოკვლევა (კლინიკურ-ლაბორატორიული მეთოდებით).
3. მოსახლეობის საერთო ავადობის სტატისტიკური შესწავლა სამკურნალო დაწესებულებებში.

ანკეტური გამოკითხვა გარდება საცხოვრებელ რაიონში, რომელიც მდებარეობს ჰაერის დაბინძურების ზონაში. კონტროლის მიზნით საჭიროა ამ ზემოქმედების გარეშე მდებარე გერიგორიის შერჩევა. ანკეტური გამოკითხვა საჭიროა გაბინძურების ზონაში არანაკლებ 200 ალამიანის, ხოლო საკონტროლოში - 100 ალამი-

სქემა 32.

ნახშირორქანგი



ნის. ანკეგაში უნდა გაშუქდეს: 1) რა მანძილია გაბინძურების წყაროდ 2) შეიგრძნობა თუ არა არასასიამოვნო სპეციფიკური სუნი, როგორია მისი ინტენსივობა და პერიოდულობა. 3) ავადმყოფური მოვლენების შეგრძნება: ხველა, თავის ტკივილი, თავბრუსხვევა, გულისრევა, მკერდის ნაწილაკებით გამოწვეული თვალის ტრამეები და სხვ. 4) გამოყოფილი აირების გავლენა მცენარეებზე, ცხოველებზე, საყოფაცხოვრებო საგნებზე, თეთრეულზე, განათებაზე, ბინის განიავების შესაძლებლობაზე და სხვ.

გამოკვლევებში შეიძლება დაეკვირდეთ როგორც მოზრდილ, ისე მცირეწლოვან მოსახლეობას, იმ პირობით, რომ გამოსაკვლევი კონტინგენტი მოცემულ ტერიტორიაზე ცხოვრობდა არანაკლებ 5 წლისა. გამოსაკვლევი კონტინგენტის შერჩევისას უპირატესობა ეძლევათ ბავშვებს (სკოლისა და სკოლამდელი ასაკის), ვინაიდან ისინი უფრო მგრძნობიარენი არიან გარემოს უარყოფითი ფაქტორების მოქმედების მიმართ. მოსახლეობის გამოსაკვლევი ჯგუფები უნდა ცხოვრობდეს მსგავს სოციალურ-ეკონომიკურ და სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო პირობებში.

მოსახლეობას სამედიცინო გამოკვლევის ამოცანაა გაარკვიოს ის დამახასიათებელი ცვლილებები ორგანიზმში, რომლებიც შესაძლებელია დაუკავშიროთ ატმოსფეროს ჰაერის გაბინძურებას. ასეთი გამოკვლევის პროგრამაში შედის ა) პათოლოგიური ცვლილებების შესწავლა ფილტვებში გულმკერდის ღრუს რენტგენოგრაფიის საშუალებით; ბ) სხვადასხვა ორგანოს სისტემათა კლინიკური გამოკვლევა (პირველ რიგში სუნთქვის ორგანოების) გ) ბავშვთა ფიზიკური განვითარების შესწავლა (ანთროპომეტრიული მონაცემები); ორგანიზმში ფიზიოლოგიური და ბიოლოგიური ძვრების შესწავლა.

შეისწავლება აგრეთვე მოსახლეობის საერთო ავადობა სამკურნალო დაწესებულებებში პირველადი მიმართულების მასალების მიხედვით, რისთვისაც იყენებენ უკანასკნელი სამი წლის მაჩვენებელს. შეფასებისათვის საჭიროა გაბინძურებული და საკონტროლო რაიონების მოსახლეობის საერთო ავადობის მაჩვენებლების შეფასება. გამოსაკვლევი რაიონში მოსახლეობის მინიმალური რაოდენობა არ უნდა იყოს 2000 კაცზე ნაკლები, ხოლო საკონტროლო რაიონში არანაკლებ - 1500-სა.

აგმოსუფრული პაერის სისუფთავეზე ზედამხედველობის სანიტარულ პრაქტიკაში არ არის საკმარისი დადგინდეს მხოლოდ პაერის გაბინძურების ფაქტი, ე.ი. გაბინძურების ხასიათი და მისი კონცენტრაცია. ამისათვის საჭიროა პაერის სისუფთავის ნორმები, ანუ აგმოსუფროს გაბინძურებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები. მხოლოდ პაერის სისუფთავის ჰიგიენური ნორმები გვაძლევს საშუალებას არა მარტო შევაფასოთ დასახლებული ადგილების აგმოსუფროს პაერის გაბინძურების ხარისხი, არამედ დავასაბუთოთ კიდეც ამა თუ იმ გამწმენდი ნაგებობების, სანიტარული დაცვითი ზონების, მაღალი საკვამლე მიწების და სხვ. აუცილებლობა.

დღე-ღამის განმავლობაში და სანგრძლივად გარემოზე ადამიანის ორგანიზმსა და საყოფაცხოვრებო პირობებზე აგმოსუფროს პაერის გაბინძურების ზემოქმედების შესაძლებლობა განსაზღვრავს დასახლებული ადგილების პაერში მავნე ნივთიერებათა ჰიგიენური შეფასების პრინციპებს, კრიტერიუმებისა და მეთოდების თავისებურებას. გარემოში ქიმიური აგენტების შემცველობის ჰიგიენურ ნორმირებას საფუძვლად უდევს მათი ბიოლოგიური მოქმედების ექსპერიმენტული შესწავლა.

ჰიგიენურად დასაბუთებული ნორმების დამუშავებისათვის უპირველეს ყოვლისა, მხედველობაში უნდა მივიღოთ ადამიანზე პაერის გამაბინძურებელი ნივთიერებების უშუალო მოქმედება. დასაშვები კონცენტრაცია ადამიანზე (და ცხოველებზე) მოცემული ნივთიერების მწვავე და ქრონიკული მოქმედების ზღვარზე ნაკლები უნდა იყოს. ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის დადგენისას გარდა გოქსიკურობისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს ყნოსვის, ზედა სასუნთქი გზებისა და თვალის ლორწოვან გარსებზე გამღიზიანებელი მოქმედების ზღვრის შესწავლას. ყნოსვისა და გამღიზიანებელი მოქმედების ზღვარი მისაღებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ იგი მოცემული მავნე ნივთიერების გოქსიკური მოქმედების ზღვარზე ნაკლებია.

ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის დადგენისას საკმარისი არ არის ცხოველებზე ჩატარებული ექსპერიმენტის მონაცემები. უნდა ვიცოდეთ აგრეთვე როგორ მოქმედებს ადამიანზე მავნე ნივთიერებათა მცირე კონცენტრაციები. ამიტომ საჭიროა გამოვიყენოთ

მოსახლეობით ზემოთ მოყვანილი ავადობის მონაცემებიც, რომლებიც შესაძლებელია პირდაპირ იყოს დაკავშირებული აგმოსუფროს პაერის გაბინძურებასთან. მხედველობაში უნდა მივიღოთ მოსახლეობის სუბიექტური შეგრძნებანი და ჩივილი პაერის გაბინძურების არაკეთილსასურველ მოქმედებაზე. მის ჯანმრთელობაზე, თვითშეგრძნებაზე, სანიტარულ საყოფაცხოვრებო პირობებზე და სხვ.

ადამიანის ორგანიზმზე პაერის გაბინძურების პირდაპირი მოქმედების გარდა, აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნეს მისი არაპირდაპირი მოქმედებაც. არ დაიშვება პაერის გაბინძურება ისეთი კონცენტრაციით, რომელიც აქვეითებს პაერის გამჟღავნებას, ამცირებს ბინების ბუნებრივ განათებას და ბიოლოგიურად აქტიური ულტრაიისფერი რადიაციის ინტენსივობას, ზრდის ნისლიანი დღეების რაოდენობას და სხვ.

პაერში მავნე ნივთიერებათა ნორმირებისას არ შეიძლება შევამციროთ მათ მიმართ წაყენებული მოთხოვნები იმ მოგივით, რომ მოსახლეობა ეგუება, ეჩვევა ზოგიერთ ნივთიერებას. ამა თუ იმ ნივთიერებისადმი შეჩვევა არაერთარ შემთხვევაში არ შეიძლება განვიხილოთ, როგორც მავნე ნივთიერებების არარსებობა. შეგუების დროს შესაძლებელია აღინიშნოს ორგანიზმის ქრონიკული მოწამელა და პათოლოგიური პროცესის მიმდინარეობა. გარდა ამისა, ცნობილია ადაპტაცია სუნისადმი მისი მწვავე მოქმედების დროს. ამ პროცესს საფუძვლად უდევს შეკავების პროცესი, ყნოსვის ანალიზატორის ქერქულ ნაწილში, ადამიანი ამ დროს წყვეტს სუნის შეგრძნებას, ხოლო ნივთიერება განაგრძობს თავის მოქმედებას ორგანიზმზე.

აგმოსუფრული პაერის დამაბინძურებელი ნივთიერების დასაშვებ სიდიდედ მიჩნეულია ისეთი კონცენტრაცია, რომელიც არ იწვევს ორგანიზმზე არასასურველ მოქმედებას განუსაზღვრელი დროის განმავლობაში.

აგმოსუფრული პაერის დამაბინძურების ხარისხის შესაფასებლად გამოიყენება ორგანიზმის კონცენტრაცია: 1. ერთჯერადი მაქსიმალური კონცენტრაცია, რომელიც წარმოადგენს გოქსიკური ინგრედიენტების შედარებით არამავნე შემცველობას აგმოსუფროსი მათი დიდი რაოდენობის დროს. 2. საშუალო დღე-ღამური კონცენტრაცია,

რომელიც წარმოადგენს ჰაერის დაბინძურების მრავალჯერადი განსაზღვრის შედეგს (რომელიც ჩატარებულია ღლე-ღამის განმავლობაში).

ატმოსფეროს ჰაერის დაბინძურებისაგან დაცვის ღონისძიებებიდან ერთ-ერთი ეფექტური ღონისძიებაა დასახლებული ადგილების სწორი, რაციონალური დაგეგმარება, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ყველა წარმოება და ობიექტი უნდა განლაგდეს საცხოვრებელი მასივებიდან მოშორებით ე.წ. სამრეწველო ზონაში, ამასთან უნდა გავითვალისწინოთ ქარების მიმართულებაც, ისინი უნდა მიემართებოდეს ქალაქის საცხოვრებელი ზონიდან სამრეწველო საწარმოების მიმართულებით;

- სამრეწველო საწარმოებსა და საცხოვრებელ კვარტლებს შორის გარკვეული დაცივითი ზონის დადგენა. დაშორების მანძილის დადგენა საწარმოს პროფილის, სიმძლავრის, გამონაყოფი აირების თვისებრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლის მიხედვით. სანიტარულ-დაცვითი ზონის კეთილმოწყობა და გამწვანება.

-საქალაქო გრანსპორტის გადაყვანა აიროვან საწვავზე და ელექტრული ძრავების გამოყენება.

- უნდა შეიმუშაოს და აიკრძალოს ისეთი ნავთობის და ქვანახშირის გამოყენება, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს გოგირდს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს შიდაწვის ძრავების გამონაბოლქვი აირების გაუვნებლობის ღონისძიებების ჩატარებას; ბენზინში გყვიის შემცველობის აკრძალვა.

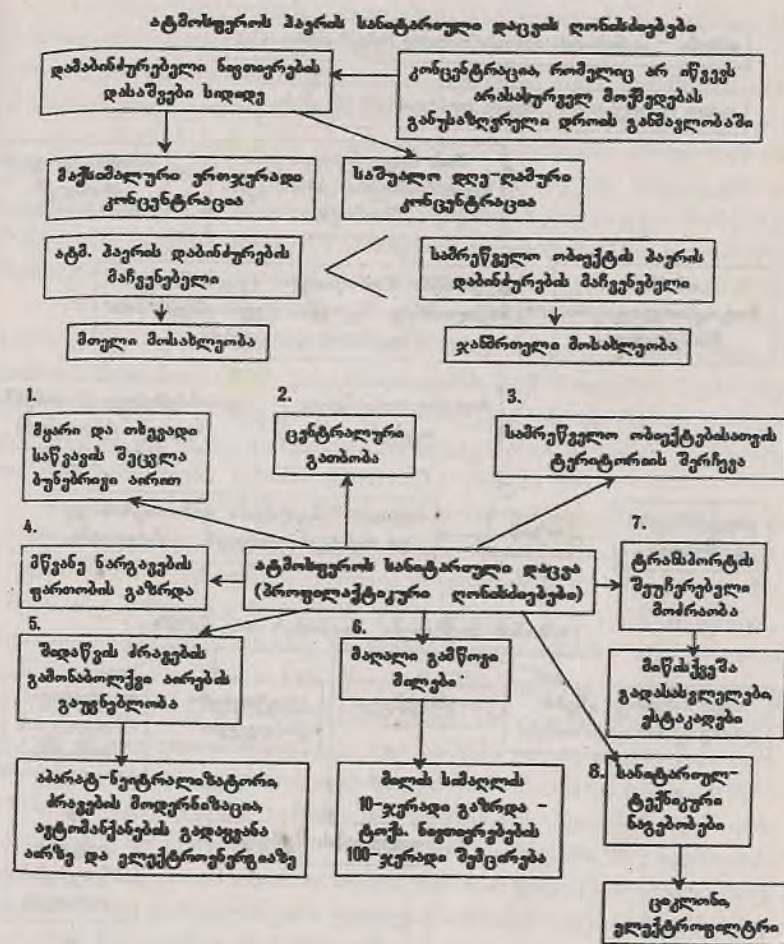
- ჰაერის დაბინძურების შესამცირებლად ცენტრალური გათბობის მოწყობა (რომელიც იმუშავებს ელექტროსაწვავზე, ან გაზზე).

- იმისათვის, რომ გამაბინძურებელი ნივთიერებები მოხვდეს ატმოსფეროს მაღალ ფენებში, საჭიროა მაღალი გამწოვი მილების აშენება. ამჟამად ატომური და თბოელექტროსადგურების მილების სიმაღლე 250-500 მ-ია.

- უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მიწისქვეშა გადასასვლელების, ესტაკადების, წრიული მაგისტრალის მშენებლობას, რომლებიც განაპირობებენ გრანსპორტის შეუჩერებელ მოძრაობას.

- საჭიროა სამრეწველო ობიექტებზე მტვერდამჭერი ციკლონების და ვენტილატორების დამონტაჟება. (იხ. ასევე სქემა 33).

სქემა 33.



„კარგ ოზონს“, რადგანაც იგი დედამიწას მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების დამანგრეველი ზემოქმედებისგან იცავს. ოზონის შემცველობა ცვალებადია სხვადასხვა სიმაღლეზე. ოზონის საერთო რაოდენობის 60% მოდის შრეზე, რომელიც მდებარეობს 16-დან 32 კმ-მდე სიმაღლეზე, ხოლო მაქსიმალური კონცენტრაციას იგი აღწევს 25კმ სიმაღლეზე, სწორედ ეს ფენაა ოზონის შრე (ნახ. 1).

ოზონის მოლეკულა ატმოსფეროში ძალიან იშვიათად გვხვდება: ჰაერის ყოველ 10 მილიონ მოლეკულაზე საშუალოდ მოდის ოზონის სამი მოლეკულა. ატმოსფეროში ოზონის ისეთი უმნიშვნელო ხვედრითი წილის მიუხედავად, იგი უდიდეს როლს თამაშობს გლობალურ ეკოლოგიურ სისტემაში. ოზონი ინტენსიურად შთანთქმავს მზის ულტრაიისფერ გამოსხივებას. ამ თვისების გამო ოზონს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან დაცვაში. ულტრაიისფერ გამოსხივებას შეუძლია უადრესად დიდი ბიოლოგიური ზიანის მიყენება.

ატმოსფეროში არსებული ოზონის ფენის მთლიანი სისქე დაახლოებით 3,5მმ-ია. ეს სიფრთხანა აპკი წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს, რომელიც პლანეტის გარემოს ადამიანის არსებობისათვის ვარგისს ხდის. ოზონის რაოდენობა სტრატოსფეროში დამოკიდებულია გეოგრაფიულ განედზე, დედამიწის ზედაპირიდან დაშორების სიმაღლესა და წლის დროზე. ოზონის კონცენტრაციის მაჩვენებლები იცვლება წლიდან წლემდე. ოზონის მოლეკულები სტრატოსფეროში მუდმივ წარმოქმნა-დაშლის პროცესში იმყოფებიან. ისინი განუწყვეტლივ წარმოიქმნებიან ქიმიური რეაქციების შედეგად, რომელიც მზის სინათლის ზემოქმედებით მიმდინარეობს. იმავდროულად მზის რადიაციის და ქანგბადის, აზოტის, წყალბადის, ქლორისა და ბრომის შემცველი ბუნებრივი შენაერთების ქიმიური ზემოქმედების შედეგად ხდება ოზონის მოლეკულის დაშლა. ოზონის მოლეკულის წარმოქმნის მექანიზმი გაწონასწორებულია მათი დაშლის მექანიზმით.

სტრატოსფეროს ოზონთან დაკავშირებული პოლიტიკური და ეკოლოგიური პრობლემები გამოწვეულია ატმოსფეროში ისეთი ქიმიური ნივთიერებების უზარმაზარი რაოდენობით მოხვედრით, როგორიცაა ქლორფტორნახშირბადები (CFC) და ჰალოგენები. ისინი წარმოქმნილია ადამიანის საქმიანობის შედეგად როგორც მე-

ნიერები თვლიან, სწორედ ამ ნივთიერებებმა დაარღვია ოზონის ბუნებრივი ბალანსი.

1974 წ. კალიფორნიის უნივერსიტეტის ქიმიკოსებმა შერეულ როულენდმა და მარიო მოლინამ გამოთქვეს მოსაზრება, რომ სტრატოსფეროში ქლორფტორნახშირბადები მზის სინათლის ზემოქმედებით იშლება და გამოიყოფა დიდი რაოდენობით ქლორი. მის ერთ ატომს შეუძლია დაშალოს ოზონის 100 ათასი მოლეკულა. მათ გააკეთეს დასკვნა, რომ ათობით წლების განმავლობაში ქლორფტორნახშირბადების გამოყენებას უნდა გამოეწვია სტრატოსფეროს ოზონის კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი შემცირება. ამ მეცნიერთა გამოკვლევებმა მოგვიანებით მსოფლიო აღიარება დაიმსახურა. 1995 წელს მათ ნობელის პრემია მიენიჭათ.

1975 წ. მსოფლიო მეტეოროლოგიურმა ორგანიზაციამ (WMO), რომლის ძირითად მოვალეობას წარმოადგენს სახელმწიფოთა მთავრობების უზრუნველყოფა დედამიწაზე კლიმატისა და ატმოსფეროს ცვლილებებისა და მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციითა და კონსულტაციებით, გამოაქვეყნა დასკვნა: „ოზონის შრის ცვლილებები ადამიანის საქმიანობის შედეგად და ზოგიერთი შესაძლო გეოფიზიკური შედეგები“ 1985 წ. ხელმოწერილი იქნა საერთაშორისო შეთანხმება - ოზონის შრის დაცვის ვენის კონვენცია.

სწორედ ამ წელს მოხდა მნიშვნელოვანი მოვლენა, რამაც იმოქმედა ოზონის შრის პრობლემის საყოველთაო აღიარებაზე: 1985წ. აღმოჩენილ იქნა ანტარქტიდის ოზონის ხვრელი. „ბრიტანული ანტარქტიდული კვლევების პროგრამის“ ფარგლებში მიღებულმა მონაცემებმა უჩვენა, რომ ანტარქტიდაზე ოზონის შრის კონცენტრაცია 70-იანი წლებიდან ყოველწლიურად მცირდებოდა. ოზონის რაოდენობის შემცირება განსაკუთრებით შესამჩნევია ანტარქტიდაზე, როცა ზამთრის პირობებში სტრატოსფეროში წარმოშობილი პოლარული გრივალ აფერხებს ჰაერის აქტიურ მიმოცვლას საშუალო განედების ჰაერთან. „ოზონის ხვრელის“ ანტარქტიდის თავზე გაჩენა გამოწვეულია იმით, რომ პოლარული ქარების მოძრაობის მარშრუტი მკაცრად შემოიფარგლება პოლარული რეგიონით, ამას ემატება ისიც, რომ ანტარქტიდული ატმოსფერო ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (პოლარული

მ. ჟორჟოლიანი ც., გორდაძე ე., სამედიცინო ეკოლოგია

ლაშე) იმყოფება სიბნელესა და განსაკუთრებულ სიცივეში. სტრატოსფეროში ატმოსფეროს ტემპერატურის ვარდნის შედეგად წარმოიქმნება ყინულოვანი ღრუბელი. ოზონის კონცენტრაციის შემცირება გრძელდება გვიან გაზაფხულამდე, როდესაც შშის სხივები იმდენად ათბობს ატმოსფეროს, რომ ყინულოვანი ღრუბლებისაგან იწყება ამოცურება. ოზონის კონცენტრაციის შემცირების სიჩქარე სწრაფად იზრდება აგვისტოს ბოლოდან, პროგრესირებს სექტემბერში და შუა ოქტომბრიდან იწყებს ვარდნას. ოზონის ხერელის უკრთი დაახლოებით ისეთივეა, როგორც დასავლეთ ევროპის ან აშშ-ის კონტინენტური ნაწილის ტერიტორია.

1986-1987წწ ანტარქტიდაზე ჩატარებული ამერიკული ექსპედიციების შედეგებმა და აშშ აერონავტიკის და კოსმოსის ეროვნული მმართველობის (NASA) მიერ 1987წ. მიღებულმა მონაცემებმა დაადასტურა, რომ ოზონის შრის დაშლასა და ანტარქტიდული ოზონის ხერელის გაჩენაზე დიდი როლი ეკისრება ქლორს, რომელიც გამოიყოფა ქლორფტორნახშირბადისაგან, აგრეთვე ბრომს, რომელიც გამოიყოფა ჰალოგენებიდან და მეთილბრომიდან. 1987წ. 24 სახელმწიფოსა და ევროპული ეკონომიკური გაერთიანების მიერ ხელმოწერილ იქნა საერთაშორისო შეთანხმება „მონრეალის ოქმი იმ ნივთიერებების შესახებ, რომლებიც შლიან ოზონის შრეს“. მონრეალის ოქმმა დაადგინა შეზღუდვები ქლორფტორნახშირბადებისა და ჰალოგენების გამოყენებაზე.

NASA-მ და NOAA-მ (აშშ ოკეანისა და ატმოსფეროს ეროვნული მმართველობა) იმედი გამოთქვეს, რომ საერთაშორისო დონეზე მიღებული გადაწყვეტილებებით ქლორფტორნახშირბადის ხმარებიდან ამოღება შესაძლებელს გახდის მომდევნო 100 წლის განმავლობაში აღდგეს ოზონის ბუნებრივი დონე. ცენტრის მეცნიერები თვლიან, რომ ეს სიგუაცია შენარჩუნებულ იქნა, ვიდრე სტრატოსფეროში არ დაეცემა ქლორის შემცველობის დონე.

ოზონის შრის დაშლის პროცესი არქტიკაზეც მიმდინარეობს ისევე, როგორც ანტარქტიდაზე. მაგრამ ოზონის კონცენტრაციის შემცირების პერიოდი უფრო ხანმოკლეა, ვიდრე ანტარქტიდაზე. რადგან არქტიკული ცირკუმპოლარული ნაკადები ისეთი მუდმივი არ არის, როგორც ანტარქტიდაზე. თუმცა არქტიკაზე ოზონის ისე-

თი დანაკარგები არ არის რეგისტრირებული, როგორც ანტარქტიდაზე.

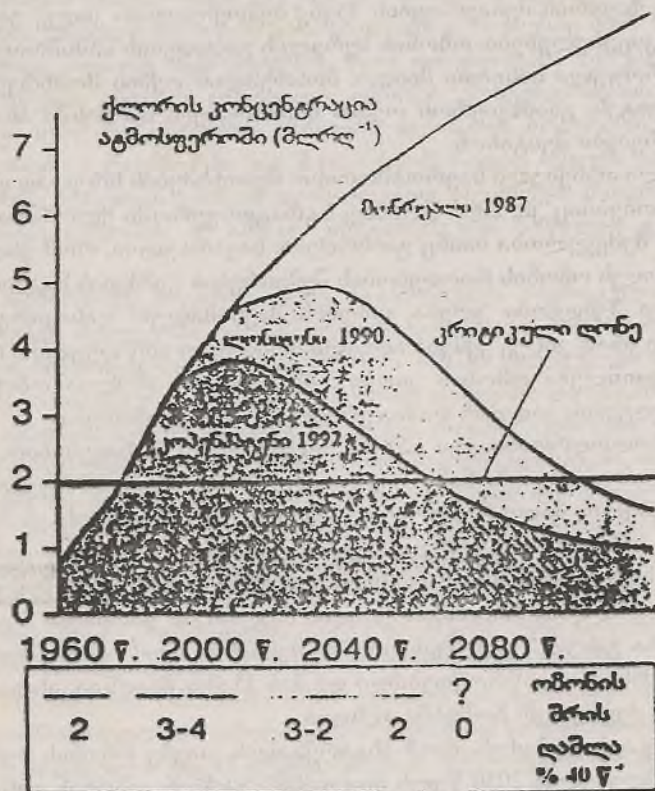
მონრეალის ოქმის მიღების შემდგომ პერიოდში გაჩნდა ბრომისა და ქლორის შენაერთების მავნე ზემოქმედების კიდევ უფრო მეტი მტკიცებულებები. ოზონის ხერელის გადიდების საშიშროებამ კატასტროფული ხასიათი მიიღო. მონრეალის ოქმის მომხრეებმა გადაწყვიტეს, გააძლიერონ ოქმის მოთხოვნები და მასში ახალი ნივთიერებები შეიგანონ.

ყველა არსებული საერთაშორისო შეთანხმების სრულად დაცვის პირობებშიც კი, 2005 წლამდე სტრატოსფეროში ქლორისა და ბრომის შემცველობა მაინც გაიზრდება. სავარაუდოა, რომ ვიდრე მოხდებოდა ოზონის რაოდენობის შემცირების ტემპების სტაბილიზაცია და შემდგომი კლება, ოზონის მაქსიმალურ დანაკარგებს გლობალურად კიდევ ექნება ადგილი მომდევნო ათწლეულში, როდესაც დაიშლება ოზონის კიდევ 3-4%. ძალიან ძნელია ოზონის შრის აღდგენის ვადების დამაჯერებლად პროგნოზირება.

ამ ბოლოდროინდელი (2003წ. სექტემბრის) მონაცემებით ანტარქტიდის თავზე ოზონის ხერელი ძალიან სწრაფად იზრდება და შესაძლებელია მალე რეკორდულ მანევრებელს მიაღწიოს. ეს მოელენა იაპონელმა მეტეოროლოგებმა შენიშნეს. მათი მტკიცებით 2003წ. 1 სექტემბრისათვის ოზონის ხერელის სიდიდე 25,8 მილიონი კვ.კმ გახლდათ, რაც ანტარქტიდის მაგერიკის ფართობს 2-ჯერ აღემატება. გასულ წელს მეცნიერებმა შენიშნეს, რომ ოზონის ხერელი შესაძენევად ვიწროვდებოდა და მან 15კმ-ს მიაღწია, ახლა კი თითქმის ძველებურ ზომებში აღსდგა.

აღრე აცხადებდნენ, რომ ანტარქტიდის თავზე ოზონის ხერელი შესაძლებელია 2050 წელს მთლიანად გაქრეს. ოზონის ფენაში ხერელი პირველად დაახლოებით 30 წლის წინათ აღმოაჩინეს - ზომით ის ავსტრალიას უტოლდებოდა.

ოზონის ხერელთან დაკავშირებული სამეცნიერო და პოლიტიკური პრობლემები, რომლებიც დადგა მსოფლიო საზოგადოების წინაშე შემდგომში მდგომარეობს: ბრომისა და ქლორის შემცველი ნივთიერებების სტრატოსფეროში დამატებითი მიწოდება მიგვიყვანს ოზონის წარმოქმნა-დაშლის ბუნებრივი ბალანსის დარღვევამდე, ეინაიდან ჩნდება ოზონის დაშლელი დამატებითი ფაქტორი.



ნახ. 1.

ჟურნალისტურ პუბლიკაციებში ხშირად აღინიშნება, რომ ოზონი იშლება აეროზოლების გამოყენების გამო, მაგრამ უნდა ითქვას, რომ ოზონის დაშლისათვის საშიშროებას წარმოადგენს არა თავად აეროზოლები, არამედ ქლორფტორნახშირბადები, რომლებიც მათში გამაფრქვეველი კომპონენტების სახით გამოიყენება. ეს საშიშროება იარსებებს მანამ, ვიდრე ყველა ქვეყანაში არ აღიკვეთება ამ ნივთიერების გამოყენება. მეორეც აეროზოლების გამოყენების მთლიანი შეწყვეტა მაინც ვერ გადაწყვეტს ოზონის შრის პრობლემას, რადგან, აეროზოლების გარდა ქლორფტორნახშირბადების ატმოსფეროში მიწოდების საკმაოდ ბევრი წყარო არსებობს.

ქლორფტორნახშირბადები ხასიათდება არაგოქსიკურობით, მედეგობით კოროზიის მიმართ, არააალებადობით და სტაბილურობით. ამ თვისებების გამო ქლორფტორნახშირბადები ფართო მოხმარების შესანიშნავ პროდუქტს წარმოადგენს. 1950 წლიდან ქლორფტორნახშირბადების მოხმარება მუდმივად იზრდებოდა და შემდგომ 30 წლის განმავლობაში ყოველწლიურად საშუალოდ 10%-ით მაგულობდა. 1986წ., როცა მათი მოხმარების ბრდა შეჩერებულ იქნა, წარმოებული იყო 1000000ტ. ქლორფტორნახშირბადი. ასეთი ფართო გამოყენების შედეგად ატმოსფეროში ქლორფტორნახშირბადების შემცველობა სწრაფად გაიზარდა.

ქლორფტორნახშირბადებს და ჰალოგენებს შეიცავს მყარი პენოპლასტები; პარალონი, მაცივრები, კონდიციონერები, გამსხნელები, სამედიცინო სტერილიზატორები, ცეცხლმაქრობები, აეროზოლიანი ბალონები.

აშშ-ისა და სხვა განვითარებული ქვეყნების კერძო სექტორმა დიდი წვლილი შეიტანა სტრატოსფეროს ოზონის დაცვისათვის გადაწყვეტილებების შემუშავებაში. 1986-1991წლებში ისეთი ქლორფტორნახშირბადების როგორიცაა CFC-11, 12-113 მსოფლიო მოხმარება შემცირდა 40%-ით. შემცირების ტემპი უფრო დიდი აღმოჩნდა, ვიდრე ამას ითვალისწინებდა მონრეალის ოქმი და ლონდონის შესწორებები. 1991წ. კომპანია „დიუპონმა“ გააკეთა განცხადება იმის შესახებ, რომ მომდევნო 10 წლის განმავლობაში განზრახული აქვს 1 მილიარდი დოლარის დახარჯვა ქლორფტორნახშირბადების შემცველების შესამცირებლად. სხვა ამერიკული ფირმები, მათ

შორის „ჯენერალ ელექტრიკი“ „დიჯიტალ ექვიპმენტ“, „მოტოროლა“ დიდ თანხებს ხარჯავენ ქლორფტორნახშირბადების გამოყენების შეწყვეტისა და მათი შემცველების შემუშავების მიზნით. ქლორფტორნახშირბადებთან დაკავშირებული მოწყობილობა 135 მლრდ დოლარად არის შეფასებული. ქლორფტორნახშირბადების გამოყენების შემცირება შესაძლებელი გახდება ისეთი ნაბიჯების გადადგმით, როგორიცაა: აეროშოლებსა და პენოპლასტების სპირტშემცველი ხსნარების სმარება; გაბაციებულ სისტემებში ქლორფტორნახშირბადების აღდგენა და რეციკლირება, მათ ნაცვლად ამიაკის ან სხვა ეკოლოგიურად სუფთა ნივთიერებების გამოყენება.

როგორც აღენიშნეთ, სტრატოსფეროს ოზონის შრე დედამიწას იცავს მზის ულტრაიისფერი რადიაციისაგან და ჩვენამდე აღწევს საერთო რადიაციის 5-10%, რომელიც აღწევს დედამიწის ზედაპირამდე, ხოლო ოზონის შრის დაშლის შედეგად ულტრაიისფერი რადიაციის კიდევ უფრო დიდი რაოდენობა მოაღწევს დედამიწის ზედაპირამდე. აშშ-ის გარემოს დაცვის სააგენტოს მონაცემებით სტრატოსფეროს დაკარგული თითოეული პროცენტი იწვევს მზის ულტრაიისფერი რადიაციის ინტენსივობის 1,5-2%-ით გაზრდას. ულტრაიისფერი გამოსხივების ინტენსივობის გაზრდა სამიშა, უპირველეს ყოვლისა, ადამიანის კანსა და თვალებზე მავნე გემოქმედების გამო.

მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების ყველაზე მოკლევადიანი მონაკვეთი (ულტრაიისფერი - C) აქტიურად აღსორბირებს კანის მიერ. თავისი სამიშროებით იგი დაახლოებით ისეთივეა, როგორც რენტგენის სხივები, მაგრამ პრაქტიკულად მთლიანად შთაინთქმება ოზონის ეკრანის მიერ.

შემდეგი ზონა (ულტრაიისფერი B₁ ტალღის სიგრძით 280-320ნმ) ულტრაიისფერი სპექტრის ყველაზე სამიში ზონაა, რომელსაც ახასიათებს კანცეროგენული გემოქმედება. ამ მოქმედების მექანიზმი უცნობია. ვარაუდობენ, რომ ის ვლინდება დეპოქსირიბონუკლეინმჟავას მოლეკულის დაზიანებით. რაც საფუძველია გენური დავალებებისა. ამის გარდა, ეს სხივები ახდენენ კანის უჯრედების ინაქტივირებას, იმ უჯრედებისა, რომლებიც იმუნიტეტზე პასუხისმგებელი და ასევე ააქტიურებენ ზოგიერთ მიკროორგანიზმს.

რადიაცია, რომლის ტალღის სიგრძე 320 ნანომეტრზე მეტია, არ შთაინთქმება ოზონის მიერ და იგი აღწევს დედამიწის ზედაპირამდე. სპექტრის ამ ნაწილს დიდი ენერგია აქვს. ცოცხალ ორგანიზმზე ახდენს ძირითად ქიმიურ გემოქმედებას. კერძოდ, ულტრაიისფერი სხივები შედეგად ორგანიზმში ხდება ვიტამინ D-ს სინთეზი, რომელიც არეგულირებს კალციუმისა და ფოსფატის მიმოცვლას, რაც ხელს უწყობს ნორმალურ ზრდა-განვითარებას.

აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს მონაცემებით ოზონის შრის დაშლის შემთხვევაში მოიმატებს კანის სამი სახის სიმსივნური დაავადების სისშირე: ორი ყველაზე გავრცელებული კანის კიბოს დაავადება არის ბაზალურ უჯრედული კიბო (ბაზალიომა) და ბრტყელუჯრედიანი კიბო. 500 ათასზე მეტი ამერიკელი ყოველწლიურად ავადდება ამ სენით. აღრეულ სტადიაში ეს დაავადებები განკურნებადი. კანის კიბოს მესამე სახეობა სარკომა უფრო იშვიათად გვხვდება, ბევრად უფრო სამიში ფორმაა. აშშ-ში კანის კიბოთი გარდაცვლილთა 65% სწორედ სარკომაზე მოდის. 1970-1980 წლებში სსრკ-ში კანის სიმსივნურ დაავადებათა ზრდა აღინიშნებოდა 13%-ით. ვარაუდობენ, რომ ყოველ რვა წელიწადში ორჯერ გაიზრდება ამ დაავადებათა რაოდენობა.

მეცნიერები ძირითადად აღიარებენ იმ ფაქტს, რომ ულტრაიისფერი რადიაცია იწვევს კანის ბაზალუჯრედულ ან ბრტყელუჯრედულ კიბოს, ხოლო დამოკიდებულება მზის რადიაციასა და სარკომას შორის ასე აშკარა არ არის. კიბოს უფრო მსუბუქი ფორმებისათვის შეიმჩნევა კორელაცია მზეზე გაგარებულ დროის ხანგრძლივობასა და დაავადების გაჩენას შორის. უფრო ხშირად ავადდებიან მოხუცები (70-80 წლის ასაკში). დაავადება ვითარდება იმ ადგილზე, რომელიც მზის სინათლის გემოქმედების ქვეშ იმყოფება, ძირითადად სახე და ხელები. აშშ-ის გარემოს დაცვის სააგენტომ გამოთვალა, რომ ულტრაიისფერი რადიაციის 2%-ით გაზრდა გამოიწვევს კანის მსუბუქი ფორმით დაავადების 2-6%-ით გაზრდას. სარკომით ავადდებიან უფრო ახალგაზრდა ადამიანები.

აღსანიშნავია, რომ სარკომა უჩნდებათ იმ ადამიანებს, რომლებიც საერთოდ ცოცხალი არ არიან აგარებენ ღია ცის ქვეშ. სარკომით დაავადების სამიშროება პირდაპირაა დამოკიდებული მზის სხივის მიმართ ცალკეული ადამიანების კანის მგრძნობელობაზე. ღია

ფერის კანის მქონე ადამიანები უფრო ექვემდებარებიან ამ პროცესს, ვიდრე მუქი ფერის. ეკოლოგიური პოლიტიკის ინსტიტუტისა და გარემოს და ენერგიის ინსტიტუტის (აშშ) მონაცემებით დაიბეჭდა წიგნი „როგორ გადავარჩინოთ ჩვენი კანი“ (1988წ) სარკომის მსხვერპლნი ძირითადად არიან კავკასიელები, განსაკუთრებით ქერა კავკასიელები, თუმცა ათი წლის განმავლობაში სარკომით დაავადების შემთხვევები ქერა ადამიანებში მთელ მსოფლიოში აღინიშნება.

აშშ-ის გარემოს სააგენტოს მონაცემებით ულტრაიისფერი რადიაცია ასუსტებს ზოგიერთი დაავადების მიმართ იმუნური სისტემის წინააღმდეგობის უნარს. იგი იწვევს თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნას, არღვევს კანზე პიგმენტის პროდუქციას, აძლიერებს ქსოვილებიდან ადრენალინის გამოყოფას. აღნიშნულს ზედა სასუნთქ გზების ლორწოვან გარსს, იწვევს ფილტვების შეშუპებას, თავბრუსხვევას და სხვ. ულტრაიისფერ რადიაციას შეუძლია დაამიანოს თვალის რქოვანის გარსი, შემაერთებული გარსი, ბროლი და ბადურა. იგი იწვევს ფოტოკერატოზს, რომელიც რქოვანას ან შემაერთებული აკის მზისაგან დამწვრობას წააგავს. ომონის შრის დაშლა იწვევს კატარაქტით დაავადებული ადამიანების რაოდენობის ზრდას.

საქართველო მონრეალის ოქმს 1996წ 21 მარტს შეუერთდა და ნოემბერში კლასიფიცირებულ იქნა, როგორც მე-5(1) მუხლის ქვეყანა (ე.ი. განვითარებადი ქვეყანა). საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში გაერთიანებული ერების გარემოს დაცვითი პროგრამის წარმოებისა და გარემოს დაცვით ცენტრთან (UNEP/CE) თანამშრომლობით დამუშავდა „საქართველოში ომონდამშლელი ნივთიერებების ხმარებიდან ამოღების ეროვნული პროგრამა“. იგი ფინანსურად უზრუნველყო გლობალურმა გარემოს დაცვითმა ფონდმა CEF. ეროვნული პროგრამა შეიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

- ომონდამშლელი ნივთიერებების იმპორტის, ექსპორტისა და მოხმარების არსებული სიტუაციის შეფასება;

- ომონდამშლელი ნივთიერებების შემდგომი გამორიცხვის სტრატეგიის, როგორც აუცილებელი მონიტორინგისა და საანგარიშო ზომების შემცველ მოქმედებათა აღწერა.

- შესაძლო პროცესების იდენტიფიცირება, სადაც მთავრობასა და ადგილობრივ წარმოებას ხმარებიდან ამოღების პროცესის ხელშესაწყობად ესაჭიროება საერთაშორისო მხარდაჭერა.

ჩვენი ქვეყანა არ აწარმოებს მონრეალის ოქმით კონტროლირებად არცერთ ნივთიერებას. 1996 წლისათვის საქართველოში მოხმარებული ომონდამშლელი ნივთიერებების რაოდენობა 25,95 ოღპ (ODP) ტონას შეადგენდა.

საქართველოს მთავრობამ ივალდებულა განახორციელოს მონრეალის ოქმით განსაზღვრული ომონდამშლელი ნივთიერებების ხმარებიდან ამოღება.

მუხლი 52. ომონის შრის დაცვა

1. საქმიანობის სუბიექტი ვალდებულია შეამციროს ან შეწყვიტოს ისეთი ქიმიური საშუალებების (ნივთიერებების) წარმოება ან გამოყენება, რომლებიც ზეგავლენას ახდენენ და შლიან დედამიწის შრეს.

2. აღნიშნული ქიმიური ნივთიერებების შემცველი პროდუქცია საქართველოში შემოაქვთ მხოლოდ სპეციალური ნებართვით.

3. საქართველოს იურისდიქციის ფარგლებში ომონის შრის დაცვის სამართლებრივ რეჟიმს აწესებს საქართველოს კანონმდებლობა.

წყლის რესურსების ღამაბინაურებაში და მათი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

წყალი გარემოს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორთაგანია, რომელსაც დიდი როლი ენიჭება ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესების ნორმალურად წარმართვასა და მოსახლეობის ჯანმრთელობის უზრუნველყოფაში. წყალი გამოიყენება სასმელად და კულტურულ-საყოფაცხოვრებო მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად. (სქემა 34).

წყლის გარეშე წარმოუდგენელია ორგანიზმში მიმდინარე თითქმის ყველა ქიმიური, ფიზიკური და სასიცოცხლო პროცესები. მის გარეშე არ მიმდინარეობს საჭმლის მონელება, საკვების ათვისება და გამოყოფა კუჭნაწლავის გრაქტიდან და ცოცხალი ნივთიერებების სინთეზი ორგანიზმის სხვადასხვა ქსოვილის უჯრედებში. წყლის სასიცოცხლო მნიშვნელობაზე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ წყლის შემცველობა ადამიანის ორგანიზმში მისი წონის დაახლოებით 68-70%-ს შეადგენს.

წყალი დადებით გავლენას ახდენს კლიმატურ პირობებზე, კულტურისა და ყოფაცხოვრების დონეზე, მოსახლეობის ავადობის დაქვეითებაზე, მინერალური წყლები გამოიყენება ბალნეოლოგიური მიზნებისათვის იგი გავლენას ახდენს ორგანიზმში მიმდინარე სხვა პროცესებზე. ისეთი წყლის გამოყენების შემთხვევაში, რომლის ხარისხიც არ აკმაყოფილებს ჰიგიენურ მოთხოვნებს, იქმნება ინფექციური და არაინფექციური ბუნების დაავადებების წარმოქმნის რეალური საშიშროება. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით ჩვენს პლანეტაზე არსებული დაავადებების 80%-მდე დაკავშირებულია დაბინძურებული წყლის მოხმარებასთან ან მის არასასურველ სანიტარულ მდგომარეობასთან.

ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისთვის აუცილებელია საკმარის რაოდენობის და მაღალხარისხოვანი წყალი, როგორც სასმელად, ისე კულტურულ-საყოფაცხოვრებო მიზნების დასაკმაყოფილებლად.

საყოფაცხოვრებო სასმელ წყალმომარაგებაზე ჰიგიენური ნორმების დაცვა გამორიცხავს წყლის საშუალებით პათოგენური მიკ-

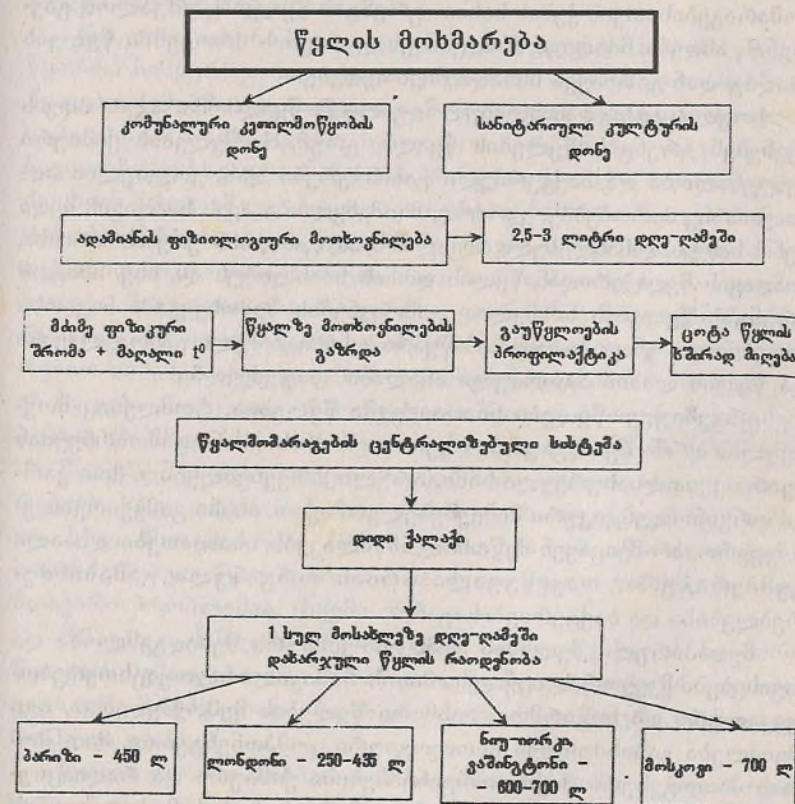
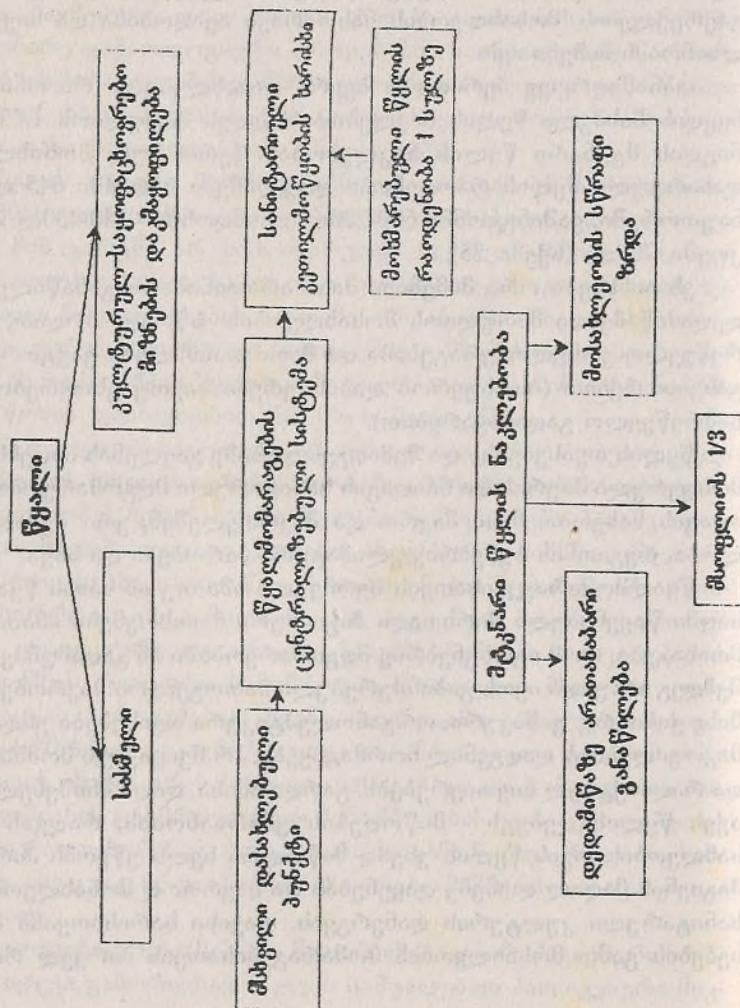
რობების გადაცემას და ნაწლავური ინფექციებით დაავადებათა გავრცელებას. მაღალხარისხოვანი წყლით მოსახლეობის უზრუნველყოფის საკითხი ყველა ეპოქის მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენდა, რადგან სასმელი წყლის მომარაგების დაბალი გექნიკური დონე და არაღამაკმაყოფილებელი სანიტარული მდგომარეობა არცთუ იშვიათად კუჭნაწლავის ინფექციების ეპიდემიური გავრცელების, მოსახლეობის მასობრივი ავადობისა და სიკვდილიანობის მიზეზი იყო.

თანამედროვე პერიოდში ბევრი დასახლებული რაიონი განიცდის სასმელი წყლის ნაკლებობას. დღეს მსოფლიოს 1/3 განიცდის მტკნარი წყლის ნაკლებობას. (ერთ სულ მოსახლეზე დახარჯული წყლის რაოდენობა დღე-ღამეში პარიზში 645 ლ-ია, ნიუ-იორკში, ვაშინგტონში 600-700ლ, ლონდონში - 250-430ლ, მოსკოვში 700ლ. (სქემა 35).

ეს აიხსნება ორი მიზეზით: მისი არათანაბარი განაწილებით დედამიწაზე და მსოფლიოს მოსახლეობის სწრაფი მრდით, სამრეწველო კონგლომერატებისა და მათი თანმხლები ფაქტორების განვითარებით (ბიოსფეროს დაბინძურება საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო გადანაყარებით).

წყლის თვისებებსა და შემადგენლობაზე გავლენას ახდენს ატმოსფერული ჰაერის და ნიადაგის სანიტარული მდგომარეობა, ნიადაგის სახეობა, მისი მიკრო და მაკროელემენტური შემადგენლობა, რეგიონის ბუნებრივ-კლიმატური პირობები და სხვა.

წყალმომარაგებისათვის შერჩეული ამა თუ იმ სახის წყაროსადმი წაყენებული ძირითადი ჰიგიენური მოთხოვნები იმაში გაბოიხატება, რომ იგი ბუნებრივ მდგომარეობაში ან გაღამეშავეების შემდეგ არ უნდა იყოს გაბინძურებული პათოგენური მიკრობებით; მისი ქიმიური, ფიზიკური, ორგანოლექტიკური თვისებები უნდა აკმაყოფილებდეს დადგენილ ნორმატივებს, არ შეიცავდეს მომშხამავ და რადიოაქტიულ ნივთიერებებს. გარდა ამისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს წყლის დებეგს - მიწოდების უნარიანობას, რადგან მოსახლეობისათვის წყლის უხვად მიწოდება ხელს უწყობს პირადი ჰიგიენის მაღალ დონეზე დაყენებას და საერთოდ მოსახლეობაში სანიტარული კულტურის დანერგვას. თავისი ხარისხოვანი თვისებების გამო მოსახლეობის მომარაგებისათვის პირველ რიგში



გამოყენებულია ნიადაგქვეშა წყლები, რა თქმა უნდა, თუ ამის შესაძლებლობა არსებობს.

ნიადაგქვეშა წყლები სანიტარული თვალსაზრისით არასაიმედოა სასმელად. ისინი შეიძლება გამოყენებული იქნას მხოლოდ წყლის მწვავე დეფიციტის შემთხვევაში და ისიც ეპიდემიური უსაფრთხოების წესების აუცილებელი დაცვის პირობებში.

გრუნტის წყლები ფართოდ გამოიყენება ადგილობრივი წყალმომარაგებისათვის ჭების სახით. გრუნტის წყლებზე უშუალოდ გავლენას ახდენს ნიადაგი, რადგან ფილტრაციის პროცესში წყლებს ნიადაგიდან გამოაქვს ხსნადი ნივთიერებები.

სოფლის ტიპის დასახლებულ ადგილებში წყალმომარაგებისათვის იყენებენ გრუნტის წყლების წყალს. გრუნტის წყლების ქიმიური შედგენილობა და ბაქტერიული გაბინძურება დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებზე, კერძოდ, მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ზედა ფენის სისქეს, დასახლებული ადგილის ნიადაგის გაბინძურების ხარისხს, ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის ღონის სიახლოვეს და სხვ. ამიგომ გრუნტის წყლების სასმელად გამოყენების შემთხვევაში საკითხი საბოლოოდ უნდა გადაიჭრას წყაროს სანიტარული გამოკვლევისა და წყლის ლაბორატორიული ანალიზის საფუძველზე.

არტეზიული წყლები ნიადაგქვეშა წყლებია, რომლებიც მოქცეულია ღრმა წყალგამტარ ფენათა შორის. ისინი გამოირჩევიან მყარი კეთილსასურველი სანიტარული მაჩვენებლებით. მათ კარგი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლები აქვთ. ისინი გამჭვირვალეა, უფერო, არ შეიცავენ შეწონილ ნაწილაკებს, ახასიათებთ დაბალი გემპერაგურა, თავისუფალი არიან ორგანული გამაბინძურებლებისა და ბაქტერიებისაგან.

ზედაპირული წყლების ფიზიკურ-ქიმიური შემადგენლობა და თვისებები მკვეთრად იცვლება მათში ჩამავალი საყოფაცხოვრებო-ფეკალური და საწარმოო ნახშიარი წყლების ზემოქმედებით. იგი შეიძლება გაბინძურდეს ბიოლოგიური კომპონენტებით, მათ შორის პათოგენური მიკროორგანიზმებით, ქიმიური და რადიაციული ნივთიერებებით, რაც ხშირად ქმნის საფრთხეს მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის, წყლის მიწისზედა წყაროები არ არის სანდო სანიტარული თვალსაზრისით, ამიგომ სამეურნეო-სასმელი წყალმომარაგებისათვის მათი გამოყენება შეიძლება მხოლოდ

სპეციალური დამუშავებისა და გაუვნებლობის შემდეგ.

წყალსაგებებში და წყალსაცავებში წყლის ხარისხი დამოკიდებულია არა მარტო მისი დაბინძურების ხარისხზე, არამედ თვითგასუფთავების უნარზე. თვითწმენდის პროცესები მიეკუთვნება ბიოსფეროს ძირითად მოვლენებს, რომლის საშუალებითაც ხდება წყლის ხარისხის გაუმჯობესება.

როგორც აღვნიშნეთ, ბუნებრივი წყლების დაბინძურების წყაროა სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნახშიარი წყლები, ქუჩებში დაგროვილი აგმოსფერული წყლები, სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა, საოჯახო ნარჩენები, ოპერაციები ნავთობზე და სხვ. ურბანიზაციის პროცესი, ქალაქის მოსახლეობის რიცხვის ზრდა იწვევს საყოფაცხოვრებო ნახშიარი წყლების რაოდენობის ზრდას. ასეთი წყლები შეიძლება შეიცავდეს დიდი რაოდენობით მიკროორგანიზმებს, მათ შორის პათოგენურს (სალმონელეები, შიგელეები, ენტეროვირუსი, ვიბრიონი). პათოგენური მიკრობების ძირითადი წყაროა ადამიანის გამონაყოფი, განსაკუთრებით საშიშია ინფექციური საავადმყოფოების ნახშიარი წყლები; ეს წყლები ასევე დიდი რაოდენობით შეიცავენ ბიოგენურ ელემენტებსაც (N, P და სხვ.). სასოფლო-სამეურნეო წარმოშობის ნახშიარი წყლები შეიცავენ ცხოველური წარმოშობის ორგანულ ნივთიერებებს, პესტიციდებს, მინერალურ სასუქებს, ინფექციურ აგენტებსა და სხვ. მსოფლიოში 100 მლნ-მდე ადამიანი მოისმარს დაბინძურებულ წყალს, ამიგომ სასმელი წყალი ჯანმრთელობის მთავარი პრობლემაა. (სქემა 36)

მრავალი ქიმიური ნივთიერება, რომელიც შედის ნახშიარი წყლების შემადგენლობაში, ხასიათდება ზოგადგოქსიური და სპეციფიკური მოქმედებით - ბლასტოგენური, მუტაგენური, გონადოტროპული და სხვ.

წყალი ფართო მოხმარების საგანია, ამიგომ იგი საჭიროებს სერიოზულ ყურადღებას, რადგან შეიძლება იგი გახდეს ისეთი მასობრივ დაავადებათა გავრცელების მიზეზი, როგორიცაა - მუცლის ტიფი, ქოლერა, დიფტერია, ზოგჯერ პარაზიტული ჭიებით ინვაზირება და სხვ. ამიგომ წყალსაგებებში ჩაშვების წინ აუცილებელია ნახშიარი წყლების წინასწარ გასუფთავება-გაწმენდა.

ბუნებრივი წყლის შემადგენლობა და თვისებები პირდაპირ

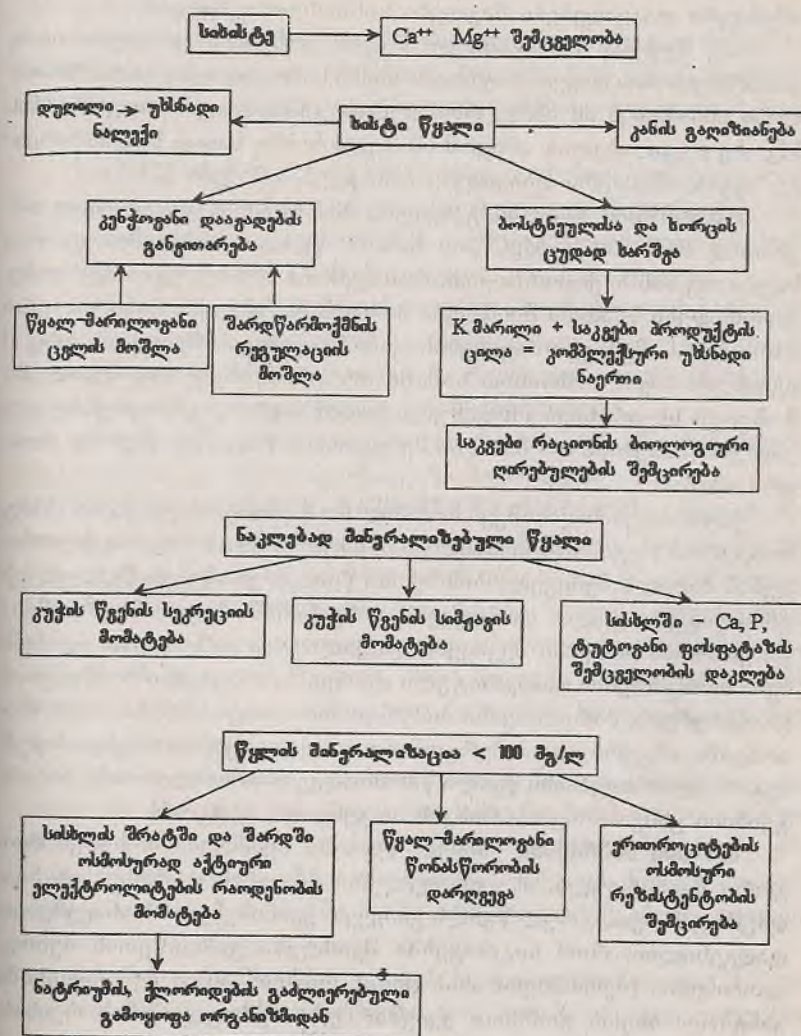
გოგირდწყალბადის, ამიაკის ან რომელიმე ქიმიური ნივთიერების სუნი, ან კიდევ მიწის, თევზის, ქლორის, ბალახის, თბის, გოგირდწყალბადის და სხვ. წყალს აქვს სპეციფიკური გემო, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს გამბინძურებული ნივთიერებების ან რაიმე მინერალური მარილების შემცველობის გამო.

წყლის ქიმიური შედგენილობიდან საინტარგო პიგიენური თვალსაზრისით საინტერესოა მშრალი ნაშთი: სიხისტე, ქლორიდები; ამონიაკი; ამოტოვანი მჟავას მარილები (ნიტრიტები), ამოტოვანი მარილები (ნიტრატები) წყლის ჟანგბადობა; თავისუფალი ჟანგბადის რაოდენობა; წყალბადიონთა კონცენტრაცია; ნახშირმჟავას ანჰიდრიდი.

მშრალი ნაშთის შემოწმება შესაძლებელს ხდის გავიგოთ წყალში გახსნილი ან შეწონილი ნივთიერებების რაოდენობა. მშრალი ნაშთით ძალიან მდიდარი წყალი სასმელად მძიმეა და გარდა ამისა, შეუძლია გააღიზიანოს კუჭ-ნაწლავი. იგი 1 ლ წყალზე არ უნდა აღემატებოდეს 1000მგ. თუ მისი უფრო მაღალი მაჩვენებელია სასმელ წყალში, იგი არასასურველ ფონს ქმნის სხვადასხვა დაავადებებისა და შეიძლება დაამძიმოს პათოლოგიური პროცესი.

წყლის სიხისტეს განაპირობებს წყალში გახსნილი კალციუმი და მაგნიუმის მარილების რაოდენობა. სახსტანდარტით სასმელად ვარგისია ის წყალი, რომლის სიხისტე არ აღემატება 200. ამაზე მეტი სიხისტის წყალი შერბილებას საჭიროებს. (წყლის სიხისტეს ანგარიშობენ გრადუსობით, ან მილიგრამ ეკვივალენტობით 1მილიგრამეკვივალენტი = 28მგ CaO-ს შემცველობას 1 ლ წყალში). ხისტმა წყალმა შეიძლება გამოიწვიოს კანის გაღიზიანება მომაგებული მგრძნობელობის პირებში. ასეთ წყალში მოხარშული საკვები კარგავს ბიოლოგიურ ღირებულებებს. ხისტი წყლის შემადგენლობაში შემავალი Ca-ის იონებმა შეიძლება ხელი შეუწყოს კენჭოვანი დაავადებების განვითარებას. მართლაც, ექსპერიმენტულად დადგენილია ხისტი წყალში არსებული Ca-ს იონების როლი კენჭების გაჩენაში, რას ხელს უწყობს თირკმლების სტრუქტურულ-ფუნქციურ ცვლილებებს; ასევე ვარაუდობენ სანაღვლე სისტემებში კენჭების წარმოქმნის შესაძლებლობასაც. ამერიკისა და კანადის მკვლევარები გამოთქვამენ აზრს, რომ Ca-ის და Mg-ის

სქემა 37



იონები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ათეროსკლეროზის განვითარებაში, მაგრამ მათი აზრით Mg-ის იონებით გამოწვეული სიხისგე უმჯობესია, ვიდრე Ca-ის, რადგან პირველის დროს იშემიური დაავადებები ნაკლები სიხშირით გვხვდება.

რაც შეეხება სიხისგისა და გულის ფუნქციის ურთიერთობას, ჯანმრთელობის დაცვის საერთაშორისო საზოგადოების თანამშრომლები იზიარებენ იმ აზრს, რომ გულის კუნთისათვის როგორც Ca, Mg ისე აუცილებელია, ამიტომ იმ რეგიონებში, სადაც წყლის სიხისგე მეტია, იშემიური დაავადებები ნაკლებია. (სქემა 37).

ქლორიდები წყალში გვხვდება NaCl სახით, შედარებით იშვიათად KCl, CaCl₂, MgCl₂-ის სახით. წყალი მომლაშო გემოსი ხდება თუ მასში ქლორიდების რაოდენობა 300-ზე მეტია მგ/ლ-ზე. ქლორიდები წყალში შეიძლება მოხდეს მიწისქვეშა მინერალური მარილების შემცველი ფენების გამოწვლილვის შედეგად, რაც პიგიენური თვალსაზრისით საშიში არ არის; ასევე იგი შეიძლება მოხდეს სხვადასხვა ორგანული გადანაყარის, უმთავრესად ფუკალური მასებისა და შარდის მეშვეობით, რაც პიგიენურად ძლიერ საშიშია.

ქლორიდების დასაშვებ ნორმად 1ლ წყალზე მიღებულია 350მგ. ზოგიერთი რეგიონის მოსახლეობა იძულებულია მიიღოს ქლორიდების მაღალი შემცველობის მქონე წყალი. ეს იწვევს წყალუქტროლიტური ცელის დარღვევას. ორგანიზმში ხდება ნატრიუმისა და ქლორის იონების შეკავება და კალიუმის გამოღეწვა. აღინიშნება თირკმლების ფილტრატული და რეაბსორბციული მოქმედების გააქტიურება, მარილოვანი პიპერტონიის განვითარება; ასეთ რაიონებში არგერიული პიპერტონიით დაავადებულთა რიცხვი 4-ჯერ მეტია. ქლორიდებიანი წყალი წარმოადგენს მოსახლეობაში პიპერტენზიის განვითარების რისკის პოტენციურ ფაქტორს.

აზოტის ნაერთები სასმელ წყალში შეიძლება მოხდეს როგორც მცენარეული, ისე ცხოველური ცილების დაშლით, ან ნიადაგში გამოფილტრულ წყალს გაჟვეს. უკანასკნელი მონაცემებით დადგენილია, რომ ნიტრატებმა შეიძლება გამოიწვიოს ჰემოგლობინემია (ჰემისმიერი პიპოქსია), რადგან ასეთ შემთხვევებში ჯანგბადი ისეთი ფორმით უკავშირდება ჰემოგლობინის რკინას, რომ იგი მოტანილ ჯანგბადს ვერ გადასცემს ქსოვილებს, ამიტომ

ნიტრატების ნორმად მიაჩნიათ არა უმეტესად 40მგ/ლ. ჰემოგლობინში რკინა დაქანგულია (გამდიდრებულია) სამვალენგოვანობამდე, მაგრამ მოკლებულია უნარს აღდგეს ორვალენგოვანად, ე.ი. გასცეს ჯანგბადი.

ნორმალურ სისხლშიც მოიპოვება მეთჰემოგლობინი 0,4-0,5მგ%-ის რაოდენობით, რომელიც პათოლოგიის დროს 40-50მგ%-მდე მაგულობს. ამ დაავადებისათვის დამახასიათებელია მკაფიო ციანოზი.

ნიტრატების 10მგ/ლ-ზე მეტი განსაკუთრებით ბავშვებში, რომლებიც იმყოფებიან ხელოვნურ კვებაზე, იწვევს წყალნიტრატული ჰემოგლობინემიის განვითარებას. აღწერილია დაავადების მძიმე ფორმები (გოქსიური ციანოზი) ლეგალური გამოსავლით.

დაავადების უპირატესი განვითარება მცირეწლოვან ბავშვებში განპირობებულია იმით, რომ მათ სრულყოფილად არა აქვთ განვითარებული ფერმენტული სისტემა, რომელიც ახდენს მეთჰემოგლობინის ოქსიჰემოგლობინად გრანსფორმირებას.

ექსპერიმენტულად დადგენილია, რომ ნიტრატებს ახასიათებთ მუტაგენური და ემბრიოტოქსიკური მოქმედება.

წყალში გახსნილი თავისუფალი ჯანგბადი - წყლის სისუფთავის ერთგვარი მაჩვენებელია; რამდენადაც მდიდარია გამოსაჰლევი წყალი სხვადასხვა სახის ორგანული ნივთიერებებით, იმდენად ნაკლები რაოდენობით რჩება წყალში თავისუფალი ჯანგბადი. თუ წყლის თითოეული ლიტრი თავისუფალი ჯანგბადის 1-2მლ-ს ან ნაკლებს შეიცავს, ასეთ წყალში თევზი ვერ ძლებს. მიაჩნიათ, რომ O₂-ის საშუალოდ მდინარის წყალი 1ლ-ზე უნდა შეიცავდეს 6-8მლ-ს.

წყალში გახსნილი ჯანგბადის რაოდენობის შემოწმებას ემსახურება აგრეთვე ჯანგბადის ბიოქიმიური მოხმარება ანუ ხუთ-დღიანი სინჯი ებმ, ანუ ჯანგბადის იმ რაოდენობის განსაზღვრა (მილიგრამობით ლიტრზე), რომელსაც ხარჯავს წყალი ოთახის ტემპერატურის პირობებში მასში არსებული ორგანული ნივთიერებათა დასაქანგავად 5 დღე/ღამეში.

მინერალური წყლები ზოგჯერ სულფატების მაღალი შემცველობით (1000მგ/ლ) ხასიათდება, რაც მაინპიბირებელ გავლენას ახდენს კუჭის სეკრეციაზე. ქვეითდება კუჭის მომწელებელი ფუნ-

ქცია, ირღვევა ნაწლავის შემწოვი ფუნქცია. მოსახლეობაში ამ დროს ხშირად აღვილი აქვს ნაწლავთა აშლილობას. სულფატების კონცენტრაცია 500მგ/ლ პრაქტიკულად არ აუარესებს წყლის ორგანულ თვისებებს.

ბუნებრივი წყალი შეიცავს მრავალ მიკროელემენტს (ფტორი, მოლიბდენი, ბერილიუმი, დარიშხანი, სელენი, სტრონციუმი, ვერცხლი და სხვ.). მიკროელემენტების ორგანიზმში შესვლის ოპტიმალური პიკენური მდვარის დარღვევისას (მეღმეგი ან ნაკლები რაოდენობით შესვლა) აღვილი აქვს ფიზიოლოგიურ ძვრებს ან პათოლოგიურ ცვლილებებს და ვითარდება ბიოგეოქიმიური ენდემური დაავადებები.

წყლის დამაბინძურებლები შეიძლება იყოს ქიმიური, ფიზიკური (რადიაქტიული ნივთიერებები, თბილი წყლები), ბაქტერიული, ვირუსული და ბიოლოგიური (საფუარი, ამინომჟავები, ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების დაშლის პროდუქტები). ქიმიური ნივთიერებები აუარესებს წყლის ბიოლოგიურ და ორგანოლექტურ თვისებებს. განსაკუთრებით აღსანიშნავია სინთეზური მედაპირულ-აქტიური ნივთიერებები, რომლებიც მის მედაპირზე წარმოქმნიან დაახლოებით 1მ სისქის ქაფს, რაც აუარესებს წყალსაცავის სანიტარულ რეჟიმს. წყალი იძენს სპეციფიკურ სუნსა და გემოს. ასევე სპეციფიკურ სუნსა და გემოს აძლევს წყალს ნავთი, ნავთობპროდუქტები, ფენოლები და სხვ. დამაბინძურებლები. სამრეწველო დამაბინძურებლების შედეგად იცვლება წყლის PH.

მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის საშიშია კანცეროგენული ნივთიერებები, რომლებიც წყალში შეიძლება იყოს მცირე რაოდენობით. აშშ-ში გამოვლენილია ონკოლოგიური დაავადებები, რომელთა მიზეზი წყალში კანცეროგენული ნივთიერებების არსებობაა (მაგ. ნიგროზამინები, ქლოროფორმი, ოთხქლორიანი ნახშირბადი). ლონდონში გამოვლენილია იმ მოსახლეობის სიკვდილიანობით მეტი პროცენტი კიბოსაგან, რომლებიც სარგებლობდა მდინარის წყლით, ვიდრე იმ მოსახლეობისა, რომლებიც არგემიულ წყლებს იყენებდა სასმელად. ნიგრიტები და ნიგრატები ურთიერთქმედებაში შედიან ამინებთან და წარმოქმნიან ნიგროზამინებს და ნიგროზამიდებს. ნიგროზომენაურთების 80% ავთვისებიანი სიმსივნეების წარმოქმნის უნარით ხასიათდებიან,

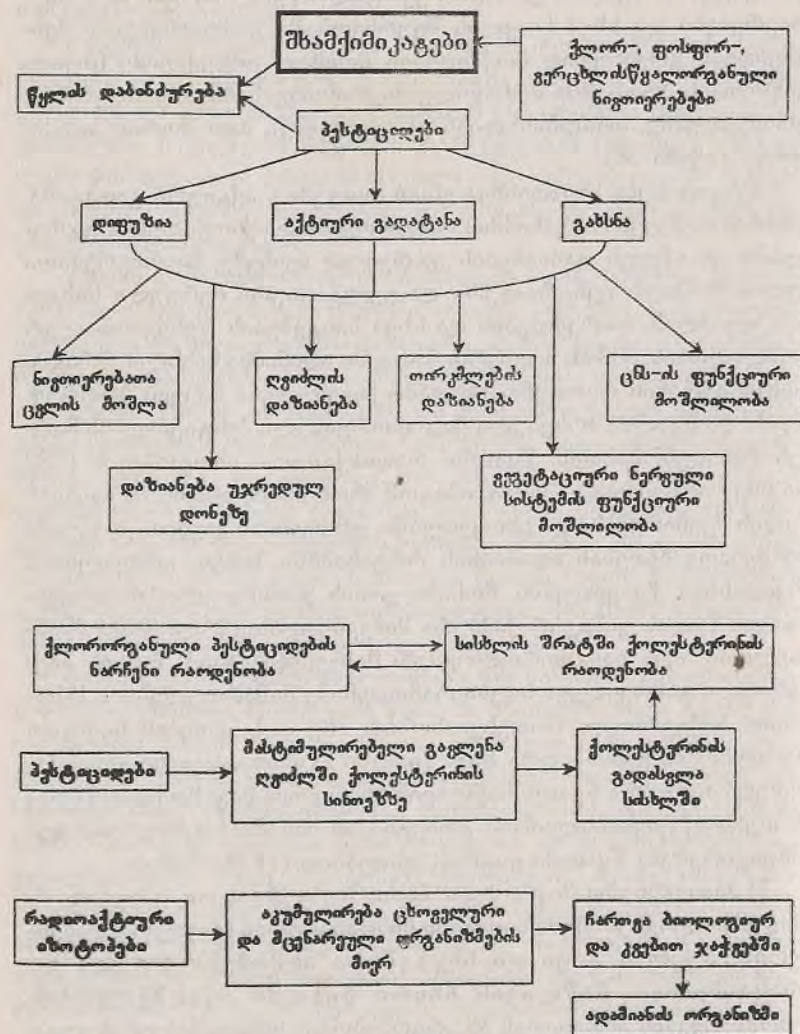
ასევე ახასიათებთ მუტაგენურობა და გერაგოგენული მოქმედება. (სქემა 36).

წყლის მოწოდების წყაროები შეიძლება დაბინძურდეს შხამქიმიკატებით (ქლორ-ფოსფორ-ვერცხლისწყალ ორგანული ნივთიერებები და სხვ.) სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული პესტიციდები გოქსიურად მოქმედებენ ცოცხალ ობიექტებზე (თვით-გაწმენდის პროცესში მონაწილე მიკროორგანიზმებზე, თევზებზე, ფრინველებზე, თბილისხლიან ცხოველებზე), მათ შორის ადამიანზეც. (სქემა 38).

პესტიციდები სხვადასხვა გზით (დიფუზია, აქტიური გადატანა, გახსნა) აღწევენ ორგანიზმის ორგანოებსა და ქსოვილების უჯრედებში. ეს იწვევს დაზიანებას უჯრედულ დონეზე, ნივთიერებათა ცვლის მოშლას ცენტრალური და პერფერული ნერვული სისტემის, ლეიძლის, თირკმლების და სხვა სისტემების ფუნქციონალურ მოშლილობას. აშშ-ის ზოგიერთ ქალაქში აღინიშნა სისხლის შრატში ქოლესტერინის რაოდენობის დამოკიდებულება საკვებ პროდუქტებში და წყალში არსებული ქლორორგანული პესტიციდების ნარჩენ რაოდენობასთან. წყალში რადიაქტიული იზოტოპების (³⁵Sz და სხვ.) არსებობა საშიშია, იმიტომ, რომ ისინი ასიმბალურდებიან წყლის მცენარეებსა და ცხოველებში, ერთეულები კვებით ჯაჭვებში და შემდეგ ხვდებიან ადამიანის ორგანიზმში, სადაც გროვდებიან სხვადასხვა ქსოვილებში. მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვისათვის წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლის გარდა დიდი მნიშვნელობა აქვს ბაქტერიოლოგიურ მაჩვენებლებსაც. წყლის ბაქტერიული გამოკვლევა ხდება რამოდენიმე მიმართულებით: 1) საერთო ბაქტერიული მოთესვიანობით ანუ ბაქტერიების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა 1მლ. წყალში 2) იმის დადგენა გაბინძურებულია თუ არა წყალი ნაწლავის ჩხირებით. მაგ: Escherichi coli ; ან თუნდაც ცივისხლიანთა გრაქესა ან მიწაში ნაცხოვრები დეზინფიცირებულ წყალში ციგრაგ დადებითი (+) ჩხირებით.

3) პათოგენური მიკრობები. მათი ძიება მხოლოდ სპეციალურ ეპიდემიოლოგიურ შემთხვევებში მიმდინარეობს (ქოლერა, დიზენტერია, მუცლის გიფი და სხვ.). მათი აღმოჩენა რთული და არასაიმედოა. ნაწლავის ჩხირი წყალში ავადმყოფობის გამომწვევების არსებობის ან არარსებობის ირიბი მაჩვენებელია.

სქემა 38



ნაწლავის ჩხირი ჩვეულებრივ ადამიანისთვის საშიში არ არის, მაგრამ მაინც არის საჭირო მისი შემცველობის დადგენა, რადგან ნაწლავებში მობინადრე ინფექციური დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმების (მაგ. მუცლის გიფის, ქოლერის, დიზენტერიის ჩხირების) უშუალოდ წყალში აღმოჩენა, თუნდაც წყალთან დაკავშირებული ეპიდემიების დროსაც ძნელია. ეს სიმძნელე იმაში მდგომარეობს, რომ ვიდრე ეჭვს მიიტანდნენ წყალზე, წყლის დაბინძურებული ნაწილი ან უკვე გავლილია, ან დახარჯულია.

წყალში ნაწლავის ჩხირის აღმოჩენა საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მასში მოხვედრილია ფეკალური მასები, რომელშიც შეიძლება იყოს კუჭ-ნაწლავის ინფექციათა სხვადასხვა მიკრობები. ეს ბადებს ეჭვს იმაზე, რომ ამავე გზით ამავე წყალში შეიძლება მოხვედრილიყო ნაწლავის სხვა ინფექციების გამომწვევები - ქოლერის, დიზენტერიის, მუცლის გიფის, პარატიფისა და სხვა მიკრობთა სახით. ამრიგად, სასმელ წყალში გამოჩენილი ნაწლავის ჩხირები გვაფრთხილებს, რომ წყალში მოხვედრილია ფეკალური მასები და არაა არავითარი გარანტია იმისა, რომ ეს ფეკალიები არ არის ნაწლავური ინფექციებით დაავადებული ადამიანის ან ცხოველის გამონაყოფი.

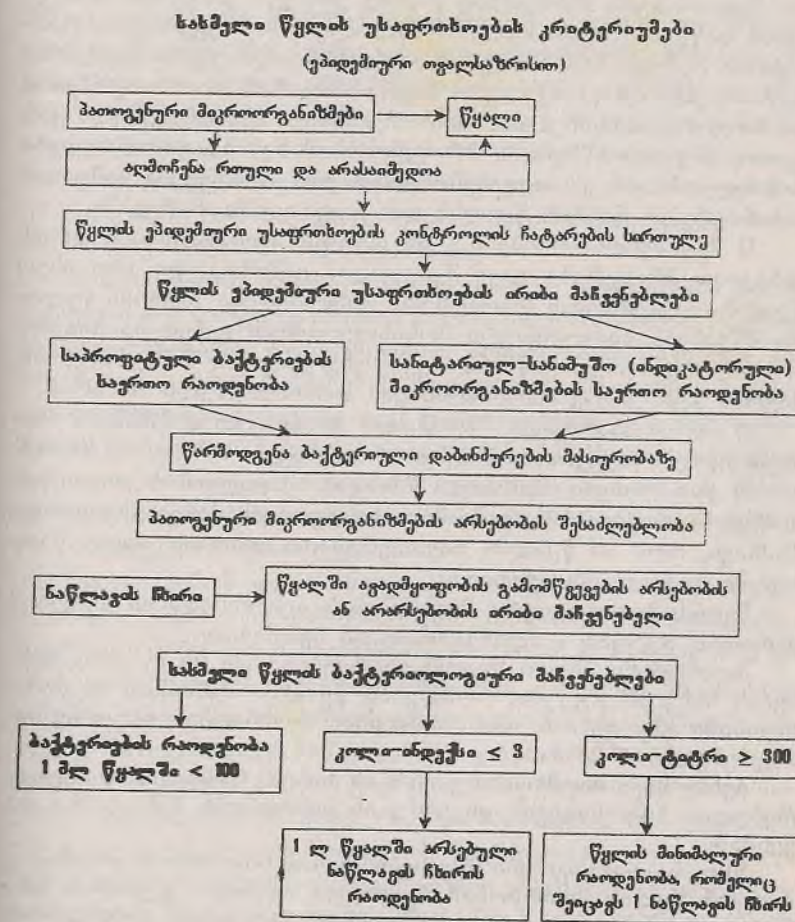
კოლიტიზმი წყალის თვისობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებელია და ეწოდება წყლის იმ მინიმალურ რაოდენობას, რომელშიც შეიძლება აღმოჩნდეს გრამუარყოფითი ლაქტობა და დეებითი ოქსიდაზის უარყოფითი ტესტიანი და გლუკოზის დამღუღებული ნაწლავის თუნდაც ერთი ჩხირი მაინც. გასაგებია, რომ რამდენადაც მეტადაა გაბინძურებული წყალი, იმდენად პაგარაა მისი კოლიტიზმი, ე.ი. ამ წყლის მცირე მოცულობაში შეიძლება ვიპოვოთ ნაწლავის ერთი ჩხირი მაინც. წყალსადენის წყალი, რომლის ნაგურალური ან დემინფიცირებული წყლის კოლიტიზმი არ არის 333-ზე ნაკლები, სასმელად ვარგისია. ამჟამად მსოფლიოს ბოვ ქვეყანაში კოლიტიგრის ნაცვლად ხმარობენ „კოლიინდექსს“ ანუ „კოლიტესტს“, რაც 1ლ. წყალში ნაპოვნი ნაწლავის ჩხირთა რაოდენობას ნიშნავს. სადღეისოდ ჩვენში კოლიტესტის ნორმაა არა უმეტეს 3 ცალი ნაწლავის ჩხირისა 1ლ. წყალზე, რაც თავის მხრივ უდრის კოლიტიგრის 333-ს. კოლი ინდექსი 3 (ანუ კოლიტიგრი 333), რომ ადამიანისთვის არასაშიშია, გამომდინარეობს იქე-

დან, რომ 3 ცალ ნაწლავის ჩხირს არ შეიძლება სდევნიდეს იმდენი პათოგენური მიკრობი, რომ ინფექცია განავითარონ. (სქემა 39).

წყალში არსებული ფლორისა და ფაუნის სახეობები, მართალია, ყოველთვის სანიტარული გამოკვლევის აუცილებელი ნაწილი არ არის, მაგრამ დღეს ბუნების დაცვისა და გარემოს გაჯანსაღების ზრუნვის პერიოდში, საგრძნობლად გვეხმარება წყალსატევის შეფასებაში, რადგან ამა თუ იმ სიწმინდის წყალს ახასიათებს მისი შესაფერისი წყალმცენარეების, უმარგივესების, ბაქტერიების, სოკოების და ცხოველების განსაზღვრული ტიპები. ამიგომ, იმის მიხედვით, თუ როგორია წყლის ბიოლოგიური მოსახლეობა, შესაძლებელია მსჯელობა წყლის სიწმინდის ან გაბინძურების ხარისხზე. წყლის ბიოლოგიური სამყაროს შესწავლა დიდ სამსახურს გვიწევს წყალსატევის წყალში რადიაქტიული ნივთიერებების დადგენაშიც, რადგან ამ სამყაროს სხვადასხვა წარმომადგენელი სხვადასხვა გამძლეობას იჩენს სხვადასხვა რადიაქტიული ნივთიერების მიმართ და ამორჩევითაც კი აგროვებს მათ თავის ნაწილებში. მაგ. დაფიქვები ძალიან ეგანებიან, შთანთქავენ და აგროვებენ რადიაქტიურ იზოტოპებს (რადიონუკლიდებს), ამიგომ წყლის რადიაქტიული შეფასებისას პირველ რიგში მათ იკვლევენ.

წყლის ბიოლოგიურმა შესწავლამ შეიძლება ამოსხნას ის უცხო სუნიც, რომელიც ზოგიერთ წყალს სათავიდან ახასიათებს, მაგ., ბალახის, იოდის, თევზის სუნი და სხვ. რაც დამოკიდებულია ამ წყლის ამა თუ იმ ბიოლოგიურ ფლორასა და ფაუნაზე. წყლის ბიოლოგიური სამყარო შეიძლება დაეყოთ 5 უმთავრეს ჯგუფად. 1) პოლისპრობები (poli - მრავალი, უხვი; sapros - სიღამძლე) ახასიათებს ისეთ წყალს, რომელშიაც კანგბადი მცირეა ან სულ არ არის და რომელიც მდიდარია ორგანული ნივთიერებების ცილების, ნახშირწყლებისა და სხვ. დაშლის პროდუქტებით. ასეთ წყალში სჭარბობს ალდგენითი პროცესები. მის 1 მილილიგრში მილიონობით ბაქტერიაა (ფლორა მოკლებულია მწვანე ფერს). ასეთი ბიოლოგიური მოსახლეობა ახასიათებს ძალიან გაბინძურებული ნახმარი წყლის კალაპოტებსა და ძლიერ დაჭუჭყიანებულ პაგარა მდინარეებს. ასეთ წყალს არ ახასიათებს თვითგაწმენდის პროცესები და მდიდარი არიან გოგირდწალბადით, ამონია-

სქემა 39



კით, ფენოლით, ინდოლით, სკატოლით და ხრწნის სხვა პროდუქტებით, ბიოლოგიური მოსახლეობიდან კი ზოოგლეხა რამიგერა, ბეგიაგოა ალბა, ეუგლენა ვირილის და სხვ.

2) ალფამემოსაპრობები - ეს ჯგუფი დამახასიათებელია ისეთი წყლისათვის, რომელსაც ოდნავ ემჩნევა ჟანგვითი პროცესების დაწყება. ასეთი წყლის 1 მილილიტრში ბაქტერიების რაოდენობა აღწევს 100000-მდე. ამ ჯგუფის წყალი უფრო მდიდარია მცენარეული და ცხოველური მიკროსამყაროს ნაირსახეობებით და როგორც აღნიშნულია, მათში შეიმჩნევა ზემოხსენებული ჟანგვითი ანუ თვითწმენდის პროცესების ჩანასახი. ბიოლოგიური მოსახლეობიდან კი ალფამემოსაპრობები, მოიპოვება საშუალო გაბინძურების ნახმარ წყალსა და უსუფთაო მდინარეებში.

3) მეგამემოსაპრობები - ამ ჯგუფის მოსახლეობის დროს ჟანგვითი პროცესები უკვე მკაფიოდ გაშვებულია 1 მლ ასეთ წყალში ბაქტერიების რაოდენობა უახლოვდება 10000-ს (ფლორა მწვანეა). ბიოლოგიური მოსახლეობიდან გვხვდება ბეგამემოსაპრობები. თვითგაწმენდა უკვე ენერგიულად მიმდინარეობს, მაგრამ ჯერ კიდევ მინერალიზაცია დამთავრებული არ არის.

4) ოლიგოსაპრობები - აქ წყალი პრაქტიკულად წმინდაა. 1 მლ ასეთ წყალში ბაქტერიათა რიცხვი არ აღემატება საშუალოდ 1000-ს.

5) კათარობები (Katharos - წმინდა). ამ ჯგუფის მიკროორგანიზმების არსებობა წყალში მისი სისუფთავის მაჩვენებელია და ნიშნავს, რომ ამ წყალში ნივთიერებათა ლპობას ახლო წარსულში ადგილი არ ჰქონია.

წყლის ბიოლოგიური შეფასებისას მის ბინადართ ყოფენ 2 ძირითად ჯგუფად - პლანქტონად და ბენტოსად.

პლანქტონი ისეთი წყალმცენარეებისა და მიკროორგანიზმების სახე ან ჯგუფია, რომლებიც წყალში შეწონილ მდგომარეობაში იმყოფებიან, ისინი პასიურად მოძრაობენ. ფსკერზე მიმაგრებული არ არიან.

ბენტოსი - ბიომოსახლეობის ის სახეა, რომელიც დამკვიდრებულია წყალსაგვეის ფსკერზე ან ბინადრობს მის ლამსა და ქვიშაში.

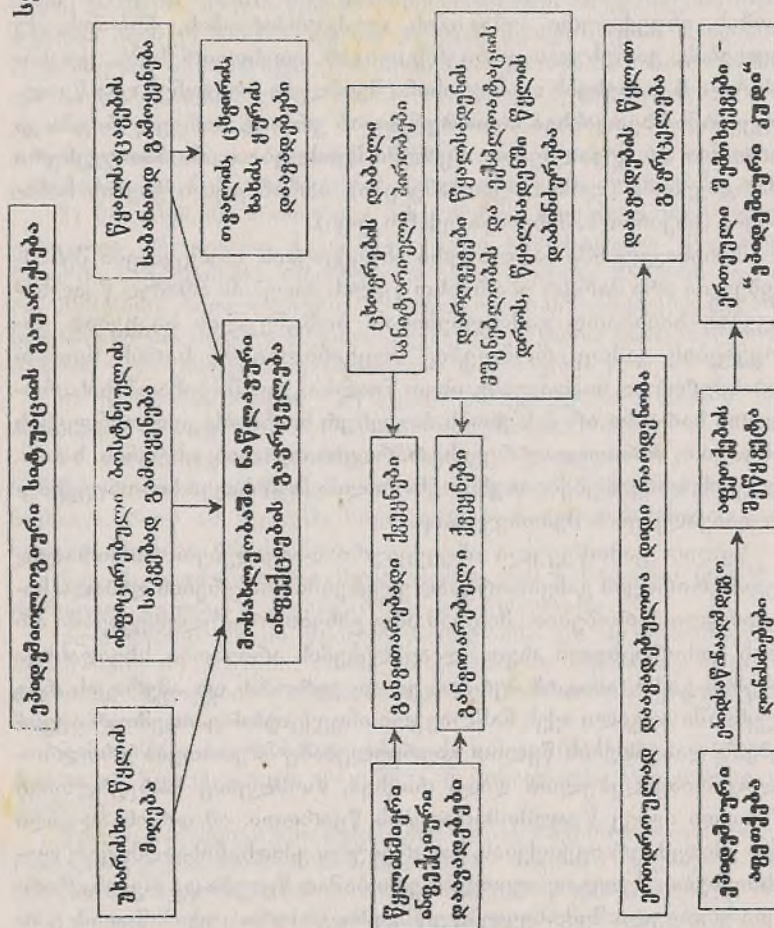
წყლის ბიოლოგიური შეფასების დროს საჭიროა სიფრთხილე, რადგან წყლის მოძრაობამ შეიძლება ადგილი უცვალოს არა მარტო პლანქტონს, არამედ ბენტოსსაც. რის გამოც პლანქტონის ან ბენტოსის ესა თუ ის წარმომადგენელი შეიძლება შეგვხვდეს მისთვის სრულიად არაღამახასიათებელ ადგილზე, რაც შეცდომას განაპირობებს.

წყალთან დაკავშირებული დაავადებანი

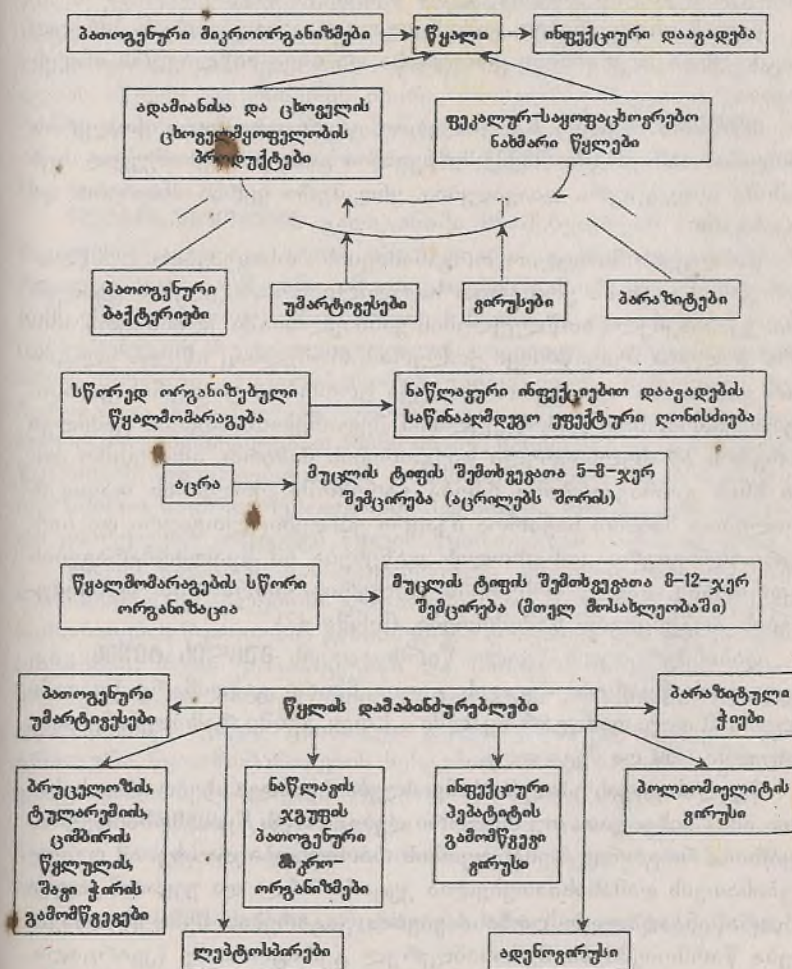
წყალი გარემოა, რომელშიც გაბინძურების ხელშემწყობი პირობებში შეუძლია ცხოვრება მიკროორგანიზმებს და მათ შორის პათოგენურებსაც, მაგ. ქოლერის, მუცლის გიფის, პოლიომიელიტის, ბაცილური და ამებური დიზენტერიის, გულარემიის, ბრუცელაზის, ინფექციური ჰეპატიტის, ლეპტოსპიროზის, ქოთაოს, ქუცხელების, ვირუსული კონიუნქტივიტის, აღენოვირუსებს, კოკსა-კის A და B ვირუსებს და სხვ. ისინი შეიძლება მოხვდნენ ღია წყალსაგვეებში სხვადასხვა სიბინძურესთან ერთად, პირველ რიგში კი შარდითა და ფეკალიებით. წყალში შეიძლება იყოს პათოგენური უმარტივესები (ლამბლიები, ამებები), პარაზიტული ჭიების ჩანასახები (ასკარიდა, მახვილა, ექინოკოკი).

მოსახლეობაში ნაწლავური ინფექციების გავრცელება შესაძლებელია არა მარტო უხარისხო წყლის მიღების, არამედ წყალსაცავების საბანაოდ გამოყენებისას. ბოსტნეულის საკვებად გამოყენების გამოც, რომლებიც მოყვანილია მდინარის წყლით დაბინძურებულ ნიადაგებზე. ისეთ წყალსაგვეებში ბანაობისას, რომელთა ხარისხი არ პასუხობს ჰიგიენურ ნორმებს კოლონიდექსის მიხედვით, ძირითადად რეგისტრირდება თვალის, ცხვირის, ხახის, ყურების დაავადებები თუმცა ცნობილია მოსახლეობის ინფექციური დაავადებების შემთხვევებიც.

წყლით გამოწვეული ინფექციური დაავადებები ძირითადად რეგისტრირდება განვითარებად ქვეყნებში ცხოვრების დაბალი სანიტარული პირობებით, მაგრამ არც განვითარებულ ქვეყნებში არ არის გამორიცხული ასეთი დაავადებების არსებობა, სხვადასხვა მიზეზის გამო, ამიგომ პერიოდულად ევროპის და ამერიკის რიგ ქვეყნებში ადგილი აქვს ნაწლავური ინფექციების ეპიდემიურ აფეთქებებს. დაავადების წყლით გავრცელებაზე მიუთითებს ერთდროულად დაავადებულთა დიდი რიცხვი, რომლებიც სარგებლობენ ერთი და იგივე წყალმომარაგების წყაროთი. ამ დროს ადგილი აქვს ეპიდემიურ აფეთქებას. ჩატარებული ეპიდსაწინააღმდეგო ღონისძიებების შედეგად აფეთქება ერთბაშად წყდება და რეგისტრირდება ერთეული შემთხვევები ე.წ. „ეპიდემიური კუდი“. წყლის ეპიდემიოლოგიურ დაბინძურებას იწვევს ადამიანისა და ცხოველების



წყლის ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობა



ცხოველმყოფელობის პროდუქტები, ფეკალურ-საყოფაცხოვრებო ნახშიარი წყლები, რომლებიც შეიცავენ პათოგენურ ბაქტერიებს, უმარტივესებს, ვირუსებს, პარაზიტებს, რომლებიც ბრუცელოზის, გულარემიის, ციმბირის წყლულის, შავი ჭირის, ლეპტოსპიროზის, ინფექციური ჰეპატიტის, პოლიომიელიტის, აღენოვირუსების, პარაზიტული ჭიების გამომწვევეებს შეიცავენ. (სქემა 40)

წყლის ინფიცირებით გამოწვეული დაავადებებიდან პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ ქოლერისა და სხვა ნაწლავური ინფექციები.

ქოლერა. წყლის საშუალებით გავრცელებული ქოლერის ეპიდემია ჰამბურგში (1892) მიჩნეულია ტიპურ შემთხვევად. იგი სამიში ინფექციური დაავადებაა. ენდემური კერაა ინდოეთი და პაკისტანი.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით 1950 წლიდან გამოხატულია ქოლერით სიკვდილიანობის კლების ტენდენცია. უკანასკნელი ათწლეულების განმავლობაში კლასიკური აზიური ქოლერა შეაფროვა ქოლერამ, რომელსაც იწვევს ელ-ტორის ვიბრიონი. იგი უფრო მსუბუქი ფორმისაა ქოლერის კლასიკური ვიბრიონით გამოწვეულთან შედარებით, მაგრამ გამძლეა გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების მიმართ. ამის გამო დიდი ხნის განმავლობაში რჩება გარემოში. ქოლერის თავიდან აცილებით მიზნით საჭიროა მკაცრი ეპიდემიოლოგიური და ბაქტერიოლოგიური კონტროლის დაწესება იმ წყალმომარაგების წყაროებზე, სადაც არსებობს ქოლერის ვიბრიონით დაბინძურების პოტენციური საშიშროება. (სქემა 42).

დაბინძურებული წყალი წარმოადგენს მუცლის ტიფის გავრცელების წყაროს. მუცლის ტიფის ჩხირი გამდიწარე წყალში ძლებს. 10 დღე, დამღვარ წყალში - 1 თვე, ჭებში რამოდენიმე თვე, ყინულში - 60 და მეტი დღე.

მუცლის ტიფის ეპიდემიას შეიძლება შეიძლება სხვადასხვა ხასიათი იმის მიხედვით, თუ როგორი დებეტი აქვს წყალმომარაგების წყაროს, როგორია მოსახლეობის რაოდენობა და სხვ. ამ დაავადებისათვის დამახასიათებელია უეცარი მრდა და უეცარი კლება ეპიდსაწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარების შემდეგ. დაავადება წარმოიქმნება შემოსაზღვრულ ტერიტორიაზე (კვარტალი,

ქუჩა). დაავადებულთა ყველაზე მაღალი რიცხვი აღინიშნა მდინარესთან ახლოს მდებარე რაიონებში.

ჭების დაბინძურების შემთხვევაში მუცლის ტიფის ეპიდემიას აქვს ლოკალური, კეროვანი ხასიათი. (სქემა 41, 42, 43).

დიზენტერიის გავრცელებაში წყალს მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს, მაგრამ უფრო ნაკლებმნიშვნელოვანი, ვიდრე მუცლის ტიფისათვის. დიზენტერიის გამომწვევი ცოცხლობს ნაკლები დროის განმავლობაში, ვიდრე მუცლის ტიფისა. ამ დაავადებას იწვევს ფლექსნერის ჩხირი, რომელმაც შეცვალა კრუზფონეს ტიპის ბაქტერიები. დიზენტერიის ეპიდემიები მრავალჯერ არის აღწერილი მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის აშშ-ში. იაპონიაში. (სქემა 43).

ლეპტოსპიროზის გადატანაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს წყალი, იგი უფრო ხშირად არის გავრცელებული მოზრდილებსა და ბავშვებში. ამ დაავადების გამომწვევს წარმოადგენს ენგეროპათოგენური ნაწლავის ჩხირი. ეს დაავადება წყლის ციებ-ცხელების ანუ ვასილიე-ვეილის დაავადების სახელწოდებით არის ცნობილი. ლეპტოსპიროზის გამომწვევთა ძირითადი რეზერვუარია მღრღნელები - ვირთაგვები და თაგვები, რომლებიც თავიანთი გამონაყოფებით აბინძურებენ სასმელი წყლის ბუნებრივ წყაროებს. დაავადებისათვის დამახასიათებელია სეზონურობა. იგი ხშირია ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდში, როცა ადამიანებისა და ცხოველებს კონტაქტი წყლის წყაროებთან მაქსიმალურია.

წყლის ფაქტორს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს **ბუ-ლარემიის** გავრცელებაში. გულარემიის აფეთქებას იწვევს წყალმომარაგების წყაროების დაბინძურება დაავადებული წყლის ვირთაგვების, რუხი ვირთაგვების და შინაური თაგვების გამონაყოფებით, ან მათი ლეშით ეპიზოტის პერიოდში. ხშირია გულარემია სოფლად. ცნობილია გულარემიის გავრცელება ცენტრალური წყალმომარაგების სისტემით, როცა არ არის უზრუნველყოფილი ბედაპირული წყლების გაწმენდა. (სქემა 41, 43).

ბრუცელოზის გამომწვევები - ბრუცელები დიდხანს ინარჩუნებენ ცხოველმყოფელობას, რომლის გავრცელებაში მონაწილეობს წყალი.

წყლის საშუალებით ვრცელდება არა მარტო ბაქტერიული

10. ჟორჟოლიანი ც, გორდაძე ე, სამედიცინო ეკოლოგია

ინფექციები, არამედ ვირუსული დაავადებებიც. მაგ. ნაწლავური და რესპირატორული ვირუსები. აღამიანი წარმოადგენს ენტეროვირუსული ინფექციების ერთადერთ წყაროს. არსებობს რამოდენიმე ტიპის ვირუსული პეპატიტი: A (ინფექციური ანუ ეპიდემიური), B (შრატისმიერი) C, E, G ტიპები.

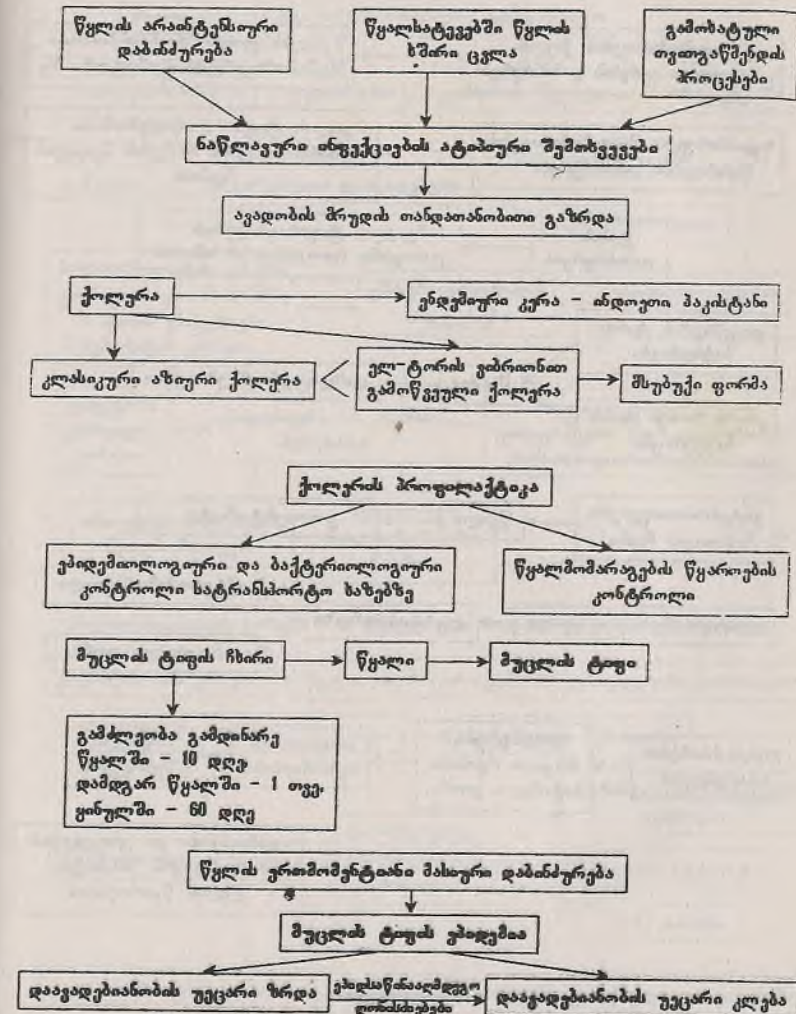
ეპიდემიური პეპატიტი (A ტიპის) იწვევს ფილტრში გამავალი ვირუსი. ამ დაავადების ეპიდემიები აღწერილია ისეთ დასახლებულ პუნქტებში, სადაც წყალმომარაგება არაცენგრალებულია და არ ხდება წყლის გაწმენდა და გაუვნებლობა. დაავადება ხშირია იქ, სადაც წყლით მომარაგება ხდება ზედაპირული წყალსატევებიდან.

წყალს გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ენტეროვირუსული ინფექციების გადატანაში. პოლიომიელიტის აფეთქების მიზეზია პოლიომიელიტის ვირუსით წყალმომარაგების წყაროს დაბინძურება, რომელიც გამოიყენებოდა საყოფაცხოვრებო-სასმელი წყალმომარაგებისათვის. პოლიომიელიტის ვირუსის გამოყოფა ხდებოდა ავადმყოფთა ფეკალური მასიდან, ნახშირი მდინარის და სასმელი წყლიდან. (სქემა 44).

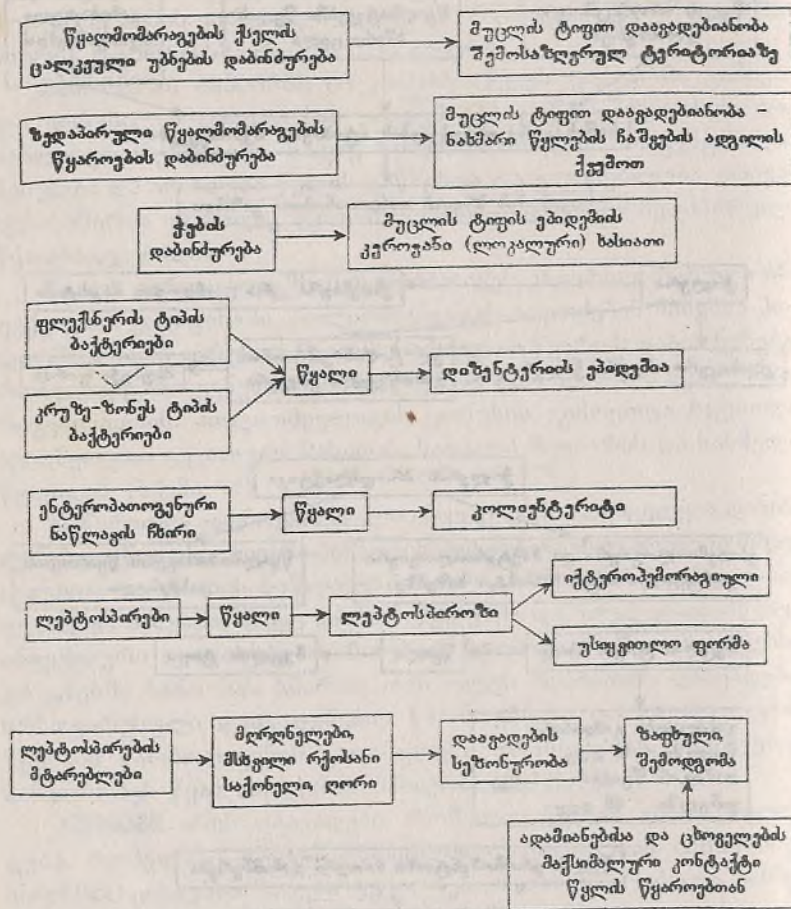
აღწერილია აღენოვირუსული ინფექციების გავრცელება დაბინძურებულ წყალსატევებში ბანაობის შემდეგ. აღენოვირუსები მრავლდებიან აღამიანის ნაწლავებში, რის გამოც ისინი გვხვდებიან ფეკალურ მასებში, ასევე ნახშირ. წყლებში და ითვლებიან მწვავე ინფექციური დაავადებების მიზეზად. ხელოვნურ წყალსატევებსა და ტბებში ბანაობას ხშირად თან სდევს აღამიანის დაავადება. არბოვირუსული დაავადებების წარმოქმნისა და გავრცელების წყაროს წარმოადგენენ გადამფრენი ფრინველები, რომლებიც ბინადრობენ წყალსატევების მახლობლად. (სქემა 44)

ამეზიბიზი არის დაავადება, რომელიც წყლის გზით ვრცელდება, რომელსაც იწვევს ცხოველთა პარაზიტების (*Entamoeba histolytica*) ცისტების მიღება ფეკალიებით დაბინძურებული სასმელი და სამეურნეო წყლით, დაბინძურებული მწვანილით, ხილით, საკვები პროდუქტებით, ჭუჭყიანი ხელებით, საოჯახო ნივთებით, ბუჩქებით და სხვ.

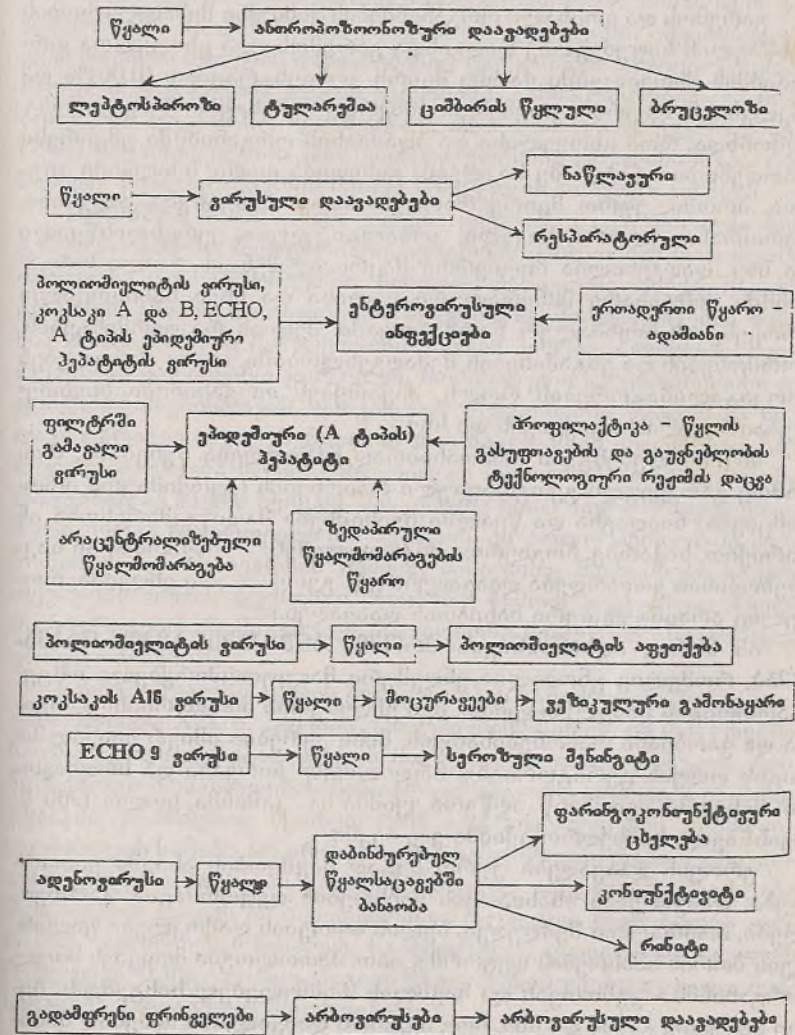
სასმელი წყლის მინერალურ შემადგენლობასთან დაკავშირებულია მოსახლეობაში არაინფექციური სასიათის დაავადებების



სქემა 43



სქემა 44



განვითარება, ამიგომ უკანასკნელ ხანებში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე სასმელი წყლის ქიმიური შემადგენლობის გაელენას და შესწავლას.

გარემოს და ცოცხალი ორგანიზმების ქიმიური შემადგენლობის შესწავლის საფუძველზე დადგინდა გარემოსა და ცხოველთა ორგანიზმის ქსოვილებში ძალზე მცირე კონცენტრაციით (0,001% და ნაკლები) ზოგიერთი ელემენტის (მიკროელემენტები) შემცველობა. აღმოჩნდა, რომ ცხოველისა და ადამიანის ორგანიზმში უმცირესი რაოდენობით (1მგ%-ზე ნაკლები) გვხვდება იოდი, სპილენძი, თუთია, ბრომი, უფრო მცირე რაოდენობით - მანგანუმი, ალუმინი, დარიშხანი, ქლორი, ნიკელი, კობალტი, გყვია, ვერცხლისწყალი და სხვ. დადგენილია ზოგიერთი მაკროელემენტის როლი ორგანიზმში მიმდინარე მინერალური ცვლისა და სხვა სასიცოცხლო პროცესების ნორმალურ წარმართვაში. შედიან რა ფერმენტების, პორმონების და ვიტამინების შემადგენლობაში, ისინი ასრულებენ ბიოკატალიზატორების როლს, აქარებენ ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის რეაქციებს და სხვ.

მიკროელემენტები არათანაბრად ნაწილდება ბუნებაში, რის გამოც გარკვეული გეოგრაფიული რაიონების (გეოქიმიური პროვინციები) ნიადაგსა და წყალში შეინიშნება მაღი უკმარისობა ან პირიქით, სიჭარბე. ზოგიერთი მიკროელემენტის სიჭარბის ან ნაკლებობისას ვითარდება დაავადება ე.წ. გეოქიმიური ენდემია, რომელიც არაინფექციური ხასიათის დაავადებაა.

ამ მხრივ აღსანიშნავია **პროფის ანუ კაშინ-ბეკის დაავადება**, რომელიც ცნობილია ენდემური მადეფორმირებული ოსტეოართრიტის სახელწოდებით. იგი ენდემურია მთავორიანი გაივისა და ჭაობიანი რაიონებისათვის. მისი კერებია იმერ ბაიკალში, ჩიგის ოლქის გერიგორიაზე; ჩრდილოეთ კორეასა და ჩრდილოეთ ჩინეთში. იგი 1856 წ. აღწერა ექიმმა ნ.ი. კაშინმა, ხოლო 1900 წ. შეისწავლა სამხედრო ექიმმა ე.ვ. ბეკმა.

უროვის დაავადება უფრო მეტად ბავშვობის ასაკში ვითარდება; დაავადებას ახასიათებს სახსრების დეფორმაცია, გამსხვილება, მოძრაობის შეზღუდვა, ხელის თითების დამოკლება ფალანგებს შორის სახსრების დეფორმაციით. პათოლოგია მოიცავს მთელ ორგანიზმს - კუნთოვან და საჭმლის მომნელებელ სისტემებს, ზემო სასუნთქ გზებს და სხვ. ზოგ ავტორს დაავადების მიზეზად მიაჩნია წყალში შემცველი ზოგიერთი მინერალური მარილები.

სპეციფიკურ ენდემურ დაავადებას ეკუთვნის სასმელ წყალში ფტორის ღიდი რაოდენობით შემცველობა, რაც იწვევს კბილის მინანქრის დამიანებს - წინწკლოვან ან ლაქოვან მინანქარს ე.წ. ფლუოროზს. ამ დროს იშლება კბილის გვირგვინი, იშვიათად იწვევს ჩოჩნის ძვლების დამიანებასაც. ფლუოროზი გავრცელებულია მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში, განსაკუთრებით კი ჩრდ. აფრიკასა და აშშ-ში, იგი შესწავლილი იქნა ექიმი ეგერის მიერ (1901). საქართველოში კბილების ფლუოროზი არ აღინიშნება, რაც სასმელ წყალში ფტორის მცირე შემცველობით უნდა აიხსნას.

ენდემური ჩიყვი - მისი კერები ყველაზე ღიდი რაოდენობით გვხვდება აშშ-ში, შვეიცარიაში, აესტრიის მახლობელ რაიონებში, იგალიასა და საფრანგეთში, ჩინეთის დასავლეთ ოლქებში, ცენტრალურ აზიასა და ინდოეთის ჩრდ. ნაწილში. დაავადების მიზეზია არასაკმარისი რაოდენობით იოდის მიღება, რომელიც აუცილებელია ფარისებრი ჯირკვლის ნორმალური განვითარებისა და ფუნქციონირებისათვის. დაავადების რეგიონებში წყალი და ნიადაგი ღარიბია ამ ელემენტით. იოდის ნაკლებობა შედარებით ნაკლებად იგრძნობა მღვის მახლობლად მცხოვრებ მოსახლეობაში, რადგანაც აქ ჰაერი შეიცავს მას, ვიდრე მთის ჰაერი. ჩიყვის ენდემური კერაა საქართველოში სვანეთი. ამ ბოლო პერიოდში ჩერნობილის აეს-ის ავარიის შემდეგ მასიურად შეინიშნება საქართველოში იოდის დეფიციტი. როგორც შემთავაზებით აღვნიშნეთ, წყალში ნივთიერების მომატებული რაოდენობა ჩვილებში იწვევს მეთვლიკობის ემბოლიზაციას.

სასმელ წყალში გყვითის შემცველობის სამიშროება პირველად გამოვლინდა XIX ს. „გყვითის ეპიდემიების“ სახით, იმ რაიონებში, სადაც წყალსადენებად გყვითის მილები იყო გამოყენებული, აღინიშნებოდა მოსახლეობის მასობრივი ინტოქსიკაციები. ბუნებრივ წყალში კი იმდენად მცირეა, რომ იგი მოსახლეობის ჯანმრთელობისთვის საშიში არ არის, მაგრამ სამთამადნო რაიონებში, პოლიმეტალური მადნების გადამამუშავებელ ადგილებში შეიძლება შეიცავდნენ გყვითის იმ რაოდენობით, რომელიც მათზელია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. სტანდარტით გყვითის შემცველობის შეზღუდვა 0,1მგ/ლ-მდე ჰიგიენურად დასაბუთებულია და შეესაბამება სანიტარულ მოთხოვნებს.

პ.ი. ბოკინას მონაცემებით, როდესაც სასმელ წყალში მშრალი ნაშთი 2-5გ/ლ-ს შეადგენს, ადამიანებში იწვევს საჭმლის მონე-

ლების მოშლას, ჭამის მაღისა და შრომისუნარიანობის მნიშვნელოვან დაქვეითებას, ზოგად სისუსტეს და სხვ.

ზოგიერთი მეკვლევარი წყლის მაღალ სიხისტეს განიხილავს, როგორც თირკმლების კენჭოვანი დაავადების განვითარების ერთ-ერთ ხელშემწყობ ფაქტორს. დედაბიწაზე მართლაც არის ზონები ე.წ. „ქვის ზონები“, სადაც საშარდე გზების კენჭოვანი დაავადება ენდემური ხასიათისაა. საქართველოს იმ რაიონებში, სადაც წყლის სიხისტე 6-12მგ/ეკვ-ის ფარგლებშია, უფრო ხშირია თირკმლის კენჭოვანი დაავადება, ვიდრე რაიონებში, სადაც სიხისტე 0,5-1 მგ. ეკვ-ს არ აღემატება.

იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ წყლისმიერი დაავადებები, სამრეწველო და კომუნალური წყლების გასაწმენდად შენდება წყალგამწმენდი მოწყობილობები, საკანალიზაციო კოლექტორები და ქსელები. სოფლებში საავადმყოფოებისათვის აგებენ ალგოლობრივ გამწმენდ ნაგებობებს.

იმისათვის, რომ სასმელი წყალი არ იყოს ინფექციის და არა-ინფექციური დაავადების წყარო, საჭიროა იგი აკმაყოფილებდეს ზოგიერთ კრიტერიუმს:

ა. წყალი უნდა იყოს უსაფრთხო ეპიდემიური თვალსაზრისით.

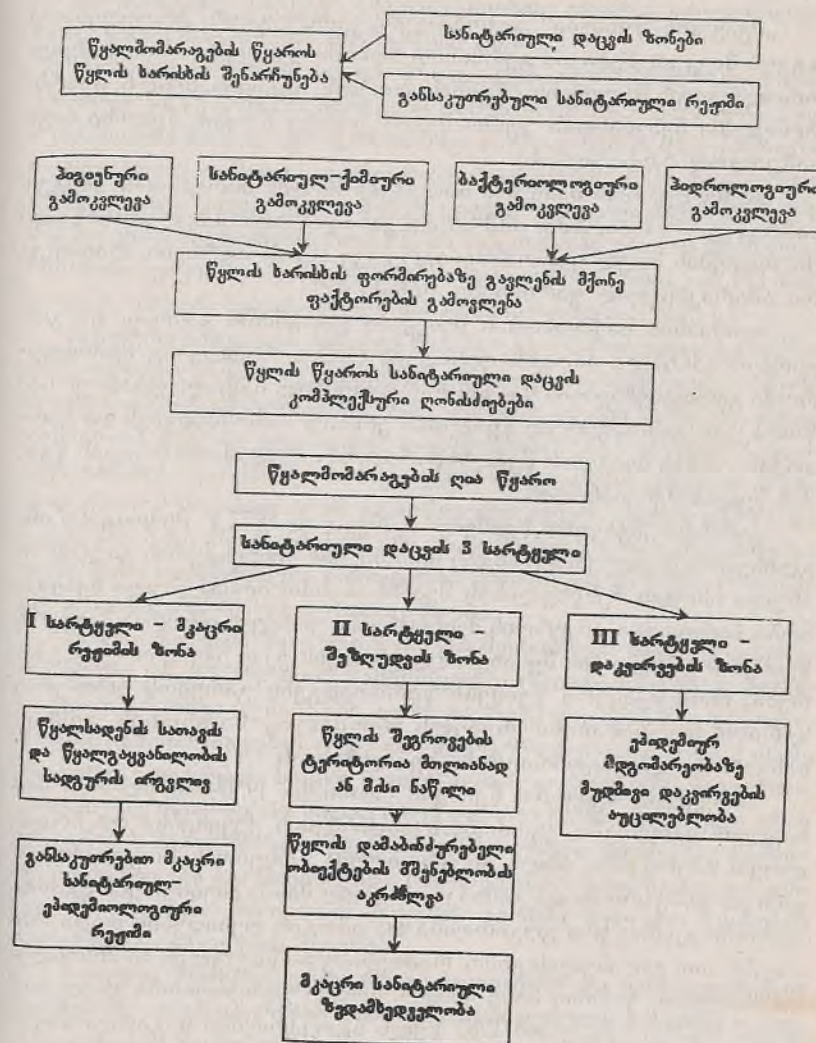
ბ. წყალი უნდა იყოს უსაფრთხო ქიმიური შედგენილობის მიხედვით.

გ. წყალს უნდა ჰქონდეს დამაკმაყოფილებელი ორგანოლექტური თვისებები (სუნი, გემო, ფერი, სიმღერივე და სხვ.).

დ. სასმელი წყლის ხარისხიანობა.

წყალმომარაგების წყაროს წყლის ხარისხის შენარჩუნებისათვის კი აუცილებელია სანიტარული დაცვის ზონების მოწყობა, განსაკუთრებული სანიტარული რეჟიმის შექმნა, სანიტარული დაცვის სარტყლების შექმნა, რომლებიც ემსახურება მკაცრი სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური რეჟიმის შექმნას, წყლის დამაბინძურებელი ობიექტების მშენებლობის აკრძალვას; მკაცრ სანიტარულ ზედამხედველობას, ეპიდემიოლოგიურ მდგომარეობაზე მუდმივი დაკვირვების აუცილებლობას (სქემა 45).

წყალმომარაგების წყაროების სანიტარული დაცვის ზონები



მეავეური წვიმები და მისი გავლენა ბუნებაში ეკოსისტემებსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე

„მეავეური წვიმები“ გლობალურ ეკოლოგიურ პრობლემათა ჯგუფს მიეკუთვნება. ამ გერმინით აღნიშნავენ ყველა სახის მეტეოროლოგიურ ნალექებს - წვიმას, თოვლს, სეტყვას, ნისლს, ცვარს, რომელთა მეავეიანობა უფრო მეტია, ვიდრე წვიმის წყლისა (იგი საშუალოდ 5,6-ს უდრის).

დღესდღეობით მეავეური ნალექები მოდის მსოფლიოს უმეტეს სამრეწველო რაიონში, აშშ-სა და კანადის აღმოსავლეთ ნაწილში, თითქმის მთელ ევროპაში, აგრეთვე აზიის, აფრიკის, ლათინური ამერიკის დიდ ფართობზე. (სქემა 47)

ადამიანის საქმიანობის შედეგად გარემოში გამოიყოფა გოგირდის (SO_2) და ამოგის ოქსიდები (NO_x), რომლებიც ატმოსფეროში გარდაქმნიებიან მეავეს წარმოქმნელ ნაწილაკებად. ეს ნაწილაკები ატმოსფერულ წყალთან ურთიერთმოქმედებენ და გარდაქმნიან მას მეავეების წყალხსნარად. სწორედ ისინი ბრძიან წვიმის წყლის მეავეიანობას.

გერმინი „მეავეური წვიმები“ პირველად 1872 წ. შემოიგნა ინგლისელმა მეკვლევარმა ანგუს სმიტმა. მან მანჩესტერის ვიქტორიანული სმოგის შესწავლისას შეამჩნია მისი მომაგებული მეავეიანობა. მართალია, იმ დროის მეცნიერებმა უარყვეს თეორია მეავეური წვიმების არსებობის შესახებ; დღეისათვის უკვე ეჭვიც არავის ეპარება, რომ მეავეური წვიმები წარმოადგენს გარემოს ერთ-ერთ სერიოზულ დამაბინძურებელს, რომელიც საფრთხეს უქმნის სამყაროსა და კაცობრიობის ცივილიზაციას.

პირველად მეავეური წვიმები აღინიშნა 1950-იან წლებში დასავლეთ ევროპაში, კერძოდ, სკანდინავიის ქვეყნებსა და ჩრდილოეთ ამერიკაში. ახლა ეს პრობლემა არსებობს მთელ ინდუსტრიულ სამყაროში და განსაკუთრებულ მასშტაბებს იძენს ატმოსფეროში ტექნიკური გოგირდისა და ამოგის ოქსიდების დიდი რაოდენობით გადასვლის გამო. რამდენიმე ათწლეულში ამ პრობლემამ იმდენად ფართო სახე მიიღო, ხოლო უარყოფითმა გავლენამ მთელი მასშტაბები, რომ 1982 წელს სტოკჰოლმში ჩატარდა საერ-

თაშორისო კონფერენცია მიძღვნილი მეავეური წვიმების პრობლემისადმი. კონფერენციაში მონაწილეობდნენ 20 ქვეყნისა და ზოგიერთი საერთაშორისო ორგანიზაციის წარმომადგენლები. პრობლემა დღეს არათუ კარგავს აქტუალობას, არამედ ყოველწლიურად უფრო საგანგაშო მასშტაბებს იძენს.

დასავლეთ ევროპასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში ნალექების, კერძოდ კი წვიმის PH შეადგენს საშუალოდ 5-4,5 და ასეთი წვიმები მოდის 10 მილ. კმ² ფართობზე. ამ რაიონების დიდ ნაწილში რეგულარულად მოდის უფრო მეავე ნალექებიც PH-4, ხოლო ნისლი და ცვარი კიდევ უფრო მეავე, ვიდრე წვიმა, დაახლოებით PH-3-2,5. (უნდა აღინიშნოს, რომ PH-ის მაგებასთან ერთად მცირდება ხსნარის მეავეიანობა; მაგ. ხსნარის მეავეიანობა, რომლის PH 4-ის ტოლია, ათჯერ მეტია, ვიდრე ხსნარისა, რომლის PH=5-ს).

მეავეური ნალექები პირველ რიგში დაკავშირებულია ქვანახშირის ელსადგურების ფუნქციონირებასთან, სამრეწველო საწარმოებსა და გრანსპორტთან. მეავეური ნალექების ორი მესამედი განპირობებულია გოგირდის დიოქსიდით (SO_2), რომლის უდიდეს ნაწილს გარემოში თბოელექტროსადგურები უშვებენ. სწორედ მათი მუშაობით არის გამოწვეული აღმოსავლეთ აშშ-სა და კანადაში მეავეური წვიმების 50%. რაც შეეხება ევროპის საპაერო აუზს, მისი დაბინძურება ძირითადად სამრეწველო საწარმოებისა და გრანსპორტის მეშვეობითაც ხდება.

ბოლო წლებში მეავეური წვიმები შეინიშნება აზიის, ლათინური ამერიკის და აფრიკის სამრეწველო რაიონებშიც. მაგ. აღმოსავლეთ გრანსვაალში (სამხ. აფრიკის რესპუბლიკა), სადაც წელიწადში გამოიმუშავენ ქვეყნის ელექტროენერგიის 4/5 1კმ²-ზე მეავეური ნალექების სახით მოდის დაახლოებით 60% გოგირდი; გროპიკულ რაიონებში, სადაც მრეწველობა განვითარებული არის ნალექების მეავეიანობას იწვევს ამოგის ოქსიდი, რომელიც ატმოსფეროში ხვდება ბიომასის დიდი რაოდენობით წვის შედეგად. გაჩნდა მონაცემები მსოფლიო ოკეანის ბიომზე მეავეური წვიმების უარყოფითი გავლენის შესახებ.

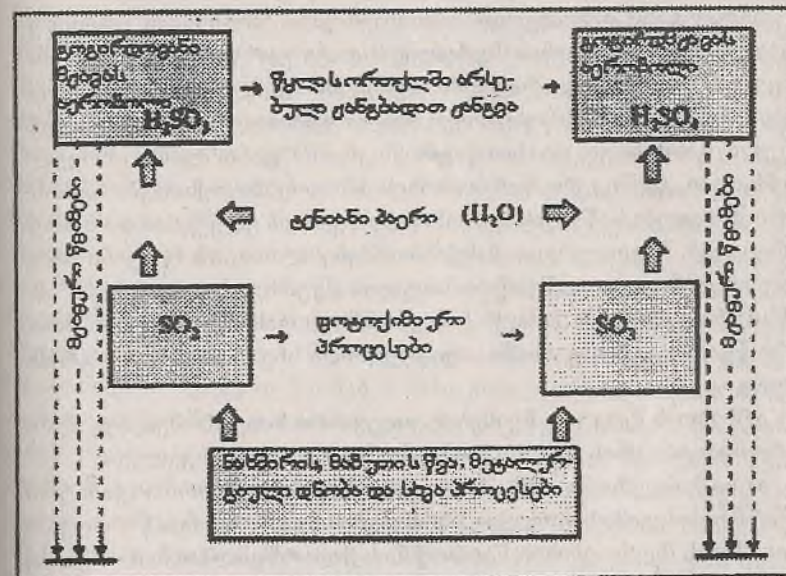
მეავეური წვიმების ერთ-ერთი სპეციფიური და განსაკუთრებით საგანგაშო თავისებურებაა მისი გრანსსაზღვრული ხასიათი - პაერის დინებას მავენე დამაბინძურებლები დიდ მანძილზე გადააქვს,

კერძოდ ასობით და ათასობით კმ-ზე. ამას ხელს უწყობს ე.წ. მაღალი მიწების პოლიტიკა, რომელიც შეიქმნა ატმოსფეროს ქვედა ფენების დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით. ექსპორტირდება ძირითადად გამონახობლების „სველი“ ნაწილი ანუ აეროზოლი, ხოლო დამაბინძურებლის მშრალი ნაწილი უშუალოდ დამაბინძურებელი წყაროს ახლოს ბრუნდება დედამიწაზე.

დაბინძურების „გაცელა“ დამახასიათებელია დასავლეთ ევროპისა და ჩრდ. ამერიკის ქვეყნებისათვის. დიდი ბრიტანეთი, გერმანია, საფრანგეთი უფრო დიდი რაოდენობით დამაბინძურებლებს „უგზავნიან“ მეზობელ ქვეყნებს, ვიდრე თვითონ იღებენ, ხოლო ნორვეგია, შვეიცარია და ფინეთი, პირიქით, მეტ დამაბინძურებელს „იღებენ“ მეზობელი ქვეყნებიდან, ვიდრე თვითონ აგზავნიან. ამ ქვეყნებში მკავეური წვიმების 70% არის დიდი ბრიტანეთისა და გერმანიის „ექსპორტის“ შედეგი. მკავეური ნალექების ტრანსპორტირება გადატანა აშშ-სა და კანადის კონფლიქტის ერთ-ერთი მიზეზი არის. ბუნებრივი წყლებისა და გრუნტის მკავეიანობა პრობლემას წარმოადგენს დედამიწის მნიშვნელოვანი გერიგორიისათვის. ყოველწლიურად იზრდება გოგირდოვანი ნარჩენებით დამბინძურებული ტერიტორიების ფართი, რაც მსოფლიო ელექტროენერგიაზე მზარდ მოთხოვნასთანაა დაკავშირებული. მკავეური ეფექტით გამოწვეული ბარალის შეფასება ძნელია, რადგანაც მისი ეფექტი დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპისა და მცენარეული საფარის სახეობრივ შემადგენლობაზე, მაგრამ დანამდვილებით შეიძლება ითქვას, რომ დღეისათვის ტროპოსფეროზე მისი გავლენა გლობალურია.

მკავეური წვიმები ბარალს აყენებს წყალსაცავებს, ტყეებს, არქიტექტურულ ძეგლებს. შვეიცარიაში დაახლოებით 15 ათასი ტბა არის დაზიანებული, მათგან 1800 ფაქტიურად მკედარია. ზიანდება მახლობლად მდებარე ტყეები, მახლობელი შენობები და სხვ. (რომის კოლიმია, წმ. მარკომის ტაძარი (ვენეცია). ტაძრების და მკავეზოლუში იაპონიაში და სხვ. დაშლა დღეს მკავეური წვიმების შედეგია). (სქემა 46).

ჩვეულებრივ წვიმის წყალის სუსტი მკავეიანობის ხსნარია (იდეალურ შემთხვევაში წვიმის წყლის $\text{PH}=5,6-5,7$). წვიმის წყლის მკავეიანობა (PH) სხვადასხვა ადგილას განსხვავებული შეიძლება



სურ. 2. მკავეური აეროზოლების წარმოქმნა

იყოს, რაც განპირობებულია სხვადასხვა რეგიონის ატმოსფეროს განსხვავებული შემცველობით. პირველ რიგში ეს ეხება გოგირდისა და ამოტის ოქსიდებს. ისინი წარმოადგენენ მთავარ მჟავურ ნარჩენებს ატმოსფეროში. მათი ბუნებრივი წყაროა ვულკანების ამოფრქვევები და გყის ხანძრის შედეგად წარმოქმნილი გამო-ნაბოლქვი. სამრეწველო გოგირდის ოქსიდი ატმოსფეროში ხვდება მრეწველობის სხვადასხვა დარგის ნარჩენებიდან.

ამოტოვანი ოქსიდებით ატმოსფერული ნალექების დაბინძურებას მხოლოდ ოზონის ხერელებისა და გარემოში ამოტის მი-მოცვლის ბალანსის დარღვევის აღმოჩენის შემდეგ მიეჭა ყურად-ღება. ამ ნივთიერების ბუნებრივი წყარო ატმოსფეროში არის ელექ-ტრული განმუხტვა და ნიადაგის მიკროორგანიზმების ცხოველ-მოქმედება. გექნიკური წარმოშობის ამოტოვანი ოქსიდები ატმოს-ფეროში ხვდება საწვავის წვისას. მისი წყაროა ელექტრო და თბოე-ნერგეტიკა, მეტალურგია, მანქანათმშენებლობა, ამოტოვანი ნარ-ჩენების დამამუხტავი წყაროა სოფლის მეურნეობა, რომელიც ინ-ტენსიურად იყენებს ქიმიურ სასუქს. ამოტოვანი ნარჩენების მთა-ვარი წყარო ატმოსფეროში არის ავტო და სხვა სახის მოტოგრან-სპორტი.

არსებობს მჟავური წვიმების კიდევ ორი სახე, რომელზეც ჯერ-ჯერობით არ არის ჩატარებული მონიტორინგული კვლევა:

ა) ატმოსფეროში არსებული ქლორი (მისი წყაროა: ქიმიური საწარმოების გამონაბოლქვი, ნარჩენების წვა, ფრეონის წარმოება) ლითონთან შეერთებისას წარმოქმნის ქლორწყალბადს, რომელიც იხსნება ატმოსფერულ წყალში და მიიღება მარილმჟავა.

ბ) ძალიან სამიშია ფტორწყალბადის ნარჩენები (მისი წყაროა: მინის, ალუმინის წარმოება), რომლებიც კარგად იხსნება წყალში და წარმოქმნის შესაბამის მჟავას აეროზოლს.

გარემოში მოხვედრილი მჟავა დამაბინძურებლები განიცდიან ქიმიურ გარდაქმნებს, რის შედეგადაც მიიღება შესაბამისი მჟავა, რომელიც ურთიერთმოქმედებს ატმოსფერული წყლის ორთქლთან და წარმოიშობა მჟავას აეროზოლი. ეს უკანასკნელი ახდენს წყლის ორთქლის კონდენსაციას და წარმოქმნიან მჟავურ ნალექებს (წვიმა, თოვლი, ნისლი). საწვავის წვისას ჩნდება ლითონთა გოგირდშემ-ცველი ნაერთების მყარი მიკრონაწილაკები, რომლებიც ადვილად

იხსნება წყალში და ილექება ნიადაგსა და მცენარეებზე მჟავური ცვარის სახით (იხ. სურ. 2).

მჟავური წვიმები რამდენიმე უკანასკნელი ათეული წლის გან-მავლობაში მთავარ ეკოლოგიურ პრობლემას წარმოადგენს. ბოლო დრომდე ცოტა რამ იყო ცნობილი მათ შესახებ. მრავალი გამოკვლევა იქნა ჩატარებული ამ მოვლენის ქიმიური მექანიზ-მების გამოვლენის მიზნით. მეცნიერებმა ჩამოაყალიბეს რამოდე-ნიმე თეორია, რომლებშიც ახსნილია მჟავური წვიმების მექანიზ-მები ცოცხალ და არაცოცხალ ბუნებაზე. მჟავური წვიმების პირვე-ლი სამიზნეა წყლის ეკოსისტემები, ნიადაგი და მცენარეული სა-ფარი. ყველაზე მრავალფეროვანი ეკოსისტემა ახასიათებს ნეიგ-რალური, სუსტი ტუჩე PH-ის მქონე წყალსატევებს (7-9,2). ასეთ პირობებში ის გაცილებით მდიდარია, ვიდრე ცოცხალი სამყარო მჟავა ან ტუჩე PH-ის წყალსატევებში. წყალსატევებში, რომელთა მჟავიანობა და ტუჩიანობა ძალიან მაღალია, სიცოცხლე საერთოდ არ არსებობს. თოვლის წყალი, განსაკუთრებით ჩრდ. ნახევარ-სფეროში ხასიათდება სუსტი მჟავე რეაქციით. მათი მჟავიანობის შეცვლა ადვილად არის შესაძლებელი. სწორედ ასეთი ტბები და მდინარეებია მჟავური წვიმების მსხვერპლი. სკანდინავიის, ჩრდ. აღმოსავლეთ ამერიკის, სამხრეთ-აღმოსავლეთ კანადის, შოტლან-დიის ასობით ტბა გადაიქცა მჟავა წყალსატევად. მჟავურმა წვი-მებმა მკვეთრად შეამცირა შვეიცარიის 2500 ტბის პროლუქტიუ-ლობა. ნორვეგიაში ზედაპირული წყლების თითქმის ნახევარს აქვს მომატებული მჟავიანობა, 5000-დან 1750 ტბაში გაქრა თე-ზი: კანადის სხვადასხვა რეგიონში დაზიანებულია ტბების 20-დან 60%-მდე.

მჟავური ნალექების წყალსატევებში მოხვედრის მრავალი გზა არსებობს. ისინი პირდაპირ ჩადის წყალსატევში, ასევე ჩაედინება ნიადაგიდან გამორეცხილი მჟავა წყალი, რომელშიაც გახსნილია ასევე მძიმე, გოქსიკური ლითონები. განსაკუთრებით საშიანოა წყალსატევებისათვის ე.წ. „გამაფხულის მჟავური შოკი“. გამაფხულ-ზე, როცა თოვლი სწრაფად დნება, მჟავური ნალექები დიდი რაო-დენობით ჩაედინება წყალსატევებში. ეს არის გამრავლების პერი-ოდი თევზებისათვის, PH-ის ასეთი სწრაფი მრდა აზიანებს ქვი-რითს, ახლად დაბადებულ ორგანიზმებს. რითაც ირღვევა ბიოლო-

გიური თანაფარდობა ცალკეულ სახეობებში. გარდა ამისა, წყალში წარმოქმნილი გოგირდმჟავა გავლენას ახდენს თევზებზე. მჟავას მოლეკულები წყალში წარმოქმნის ლორწოს, რომელიც აკის სახით გადაეკვრება თევზის ლაყურს და ხელს უშლის მას ქანგბადის შეთვისებაში. თუ ლორწოს სისქე გაიზარდა, თევზი იგუდება. გარდა ამისა, დაბალი PH არღევს თევზის ქსოვილში მარილის შემცველობის ბალანსს. თევზის ორგანიზმიდან გამოირეცხება მნიშვნელოვანი ელემენტები, რაც იწვევს რეპროდუქციის დაქვეითებას. ქვირითი აღარ შეიცავს საკვებს თევზის განვითარებისათვის.

ამოგის შემცველი ნაერთები იწვევს წყალმცენარეების ზრდის სტიმულაციას, რაც იწვევს ქანგბადის მოთხოვნილების გაზრდას. ეს კი იწვევს თევზების ქანგბადით ლეფიციატს.

მჟავა პროდუქტები წყალსატევის ფსკერიდან გამოირეცხავენ მაღალგოქსიკურ, მძიმე ლითონებს (როგორიცაა ალუმინი, ვერცხლის წყალი, გყვია, კადმიუმი, რომლებიც ნეიგრალურ PH-ზე იმყოფება წყლის ფსკერზე და საფრთხეს არ უქმნის წყლის ბიოტს. ალუმინი აღწევს თევზის ორგანიზმში, რომლის მინიმალური კონცენტრაციაც კი სასიკვდილოა თევზებისათვის. მჟავა და გოქსიკური წყალი აზიანებს თევზის ჩონჩხს და მოლუსკების ნიჟარას, აქვეითებს რეპროდუქციის პროცესს.

მჟავიანობის მომატებისას ილუპება წყლის მცენარეები, რაც ქმნის საკვების ლეფიციატს. PH_6 -ის შემთხვევაში კვდება წყლის მიკროსკოპული კიბოსნაირები, ხოლო $\text{PH}5.5$ -ის შემთხვევაში ის მიკროორგანიზმები, რომლებიც შლიან ორგანულ ნარჩენებს. საბოლოოდ ილუპება მელაპირული მიკროფაუნა. ამის გამო წყალსატევი საკვების გარეშე რჩება. $\text{PH}-4$ -ის პირობებში ილუპება ყველა ცოცხალი ორგანიზმი. წყალსატევის სიკვდილი, თავის მხრივ, იწვევს ხმელეთის იმ ძუძუმწოვრებისა და ფრინველების პოპულაციების შემცირებას, რომლებიც კვებითი ჯაჭვით დაკავშირებული არიან წყლის ბიოტთან.

დაზიანებულ წყალსატევეში დაგროვილი გოქსიკური ლითონები საფრთხეს უქმნის მოსახლეობის ჯანმრთელობას. შეიძლება სერიოზულად დაავადდნენ ადამიანები, რომლებიც სვამენ წყალს ვერცხლისწყლის მაღალი შემცველობით. (სქემა 47).

ყველაზე სერიოზულ გავლენას მჟავური წვიმები ახდენს

გყეებსა და ნიადაგზე. ნიადაგზე მჟავური წვიმების მომქედებით ხდება საკვები ნივთიერებების გამორეცხვა, ამ დროს ხსნად მღო-მარეობაში გადადის ნიადაგში არსებული გოქსიკური ნივთიერებები, რომლებიც ფესვებით შეიწოვება, რაც იწვევს მათ კვლ-მას. მჟავური წვიმები იწვევს ფოთლების დაზიანებას, რის გამოც ირღვევა მცენარის კვება და ქანგბადის წარმოქმნა. მჟავური წვი-მების შემცველობაში არსებული ამოგის ოქსიდები აძლიერებს ხეცენარის ზრდას, რომელიც შეიძლება მოხდეს მაშინაც კი, როცა ამისათვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებები არ გააჩნია. იგი შეიძლება მოხდეს შემოდგომაზე, რომლის დროსაც მცენარე უნდა აგროვებდეს ზამთრის სამარაგო ნივთიერებებს, ეს იწვევს მცენარის გამოფიგვას, რაც იწვევს მის ადვილ გაყინვას. მჟავური წვი-მები ასუსტებს მცენარეს, აფერხებს მის განვითარებას, ზრდის მის მგრძნობელობას მავნებლებისადმი. მჟავური წვიმები ხელს უწყობს გყის მავნებლების განვითარებას. ჩრდილო ნახევარსფეროს ზო-მიერი სარგყლის გყეების ვახშობის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზად ნიადაგის მჟავიანობის მომატებით ხსნიან. ყველაზე მეტად ზიან-დება წიწვოვანი გყეები და მუხნარი. ზიანდება მიკროორგანიზ-მები, სოკოები, ილუპება ჭიაყელები, რომლებიც უდიდეს როლს ასრულებენ ნიადაგწარმოქმნის პროცესში. აფერხებს მღიერების ზრდას, რომელიც პოლარული ირმების საკვებია. მჟავური წვი-მები ქმნის მსუბუქ ნისლსა და აუარესებს ატმოსფეროს ხილვა-ლობას, რაც აფერხებს მგზავრობას, განსაკუთრებით ფრენისას. მჟავური წვიმები გავლენას ახდენს გყავზე, ქალღღმე, ქსოვილზე, რეზინაზე, საღებავზე. რის შედეგადაც ზიანდება მათი სტრუქტურა, ხდება მათი გამოხუნება, ირღვევა წიგნები და გილოები, რომე-ლიც დაცულია ბიბლიოთეკებსა და მუზეუმებში. მჟავური წვიმები იწვევს შენობების დაზიანებას. მჟავური წვიმებით გამოწვეული კოროზიის შედეგად მდ. ოპაიომე 1967წ. ჩაინგრა ხიდი, რის შედე-გადაც დაილუპა 46 ადამიანი. (სქემა 46).

მჟავაწარმოქმნელი ნარჩენებით ჰაერის დაბინძურება უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე. პირველ რიგში აზიანებს სასუნთქ სისტემას. SO_2 -სა და NO_2 -ის შემცველი ჰაერით სუნთქვა ქმნის ისეთ პრობლემებს, როგორიცაა ასთმა, მშრალი

ხველა, თავის ტკივილი, თვალის, ცხვირის, ყელის ლორწოვანი გარსის გაღიზიანება. გარდა ამისა, გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდშემცველი მყარი ნაწილაკები კანცეროგენული თვისებებით ხასიათდება. გოგირდის დიოქსიდის შემცველი ტენიანი ჰაერის ჩასუნთქვა განსაკუთრებით საშიშია ხანდაზმული ადამიანებისათვის, რომლებსაც აღენიშნებათ გულ-სისხლძარღვთა და ფილტვების დაავადებები. ამოცის დიოქსიდი ორგანიზმში მოხვედრისას ურთიერთმოქმედებს სისხლის პემოგლობინთან, ამიანებს მის სტრუქტურას და ხელს უშლის ორგანოებსა და ქსოვილებში ენგბადის გრანსპორტირებას. დაღვნილია პირდაპირი კავშირი ბრონქიტით სიკვდილიანობასა და ჰაერში გოგირდის დიოქსიდის შემცველობას შორის.

1952წ. ლონდონის გრაგიკული ნისლის (სმოგი) შედეგად დაიღუპა 4000-მდე ადამიანი. სიკვდილი განპირობებული იყო ტენიან ჰაერში გოგირდის დიოქსიდისა და გოგირდშემცველი მყარი ნაწილაკების ჭარბი რაოდენობით. 1972წ. იაპონიაში ამავე მიზეზით დაავადდა დაახლოებით 70000 ადამიანი. მათი უმეტესობა გარდაიცვალა. ასეთივე გრაგვლები მოხდა 1930წ. ბელგიაში, 1948წ. პენსილვანიაში; 1966წ. ნიუ-იორკში (იხ. სქემა 47).

მკავა დამაბინძურებლები ადამიანის ჯანმრთელობაზე არაპირდაპირ გავლენასაც ახდენენ. გოქსიკური ლითონები მკავური წვიმების მოქმედებით ხვდება წყალში, ხოლო იქედან - ხილში, ბოსტნეულში, ცხოველთა ქსოვილებში, რითაც იკვებება ადამიანი. შესაბამისად, გოქსიკური ნივთიერებები არაპირდაპირი გზით ხვდებიან ადამიანის ორგანიზმში. თუმცა ეს აგენტები პირდაპირ გავლენას არ ახდენენ ცხოველების ორგანიზმზე, ისინი სერიოზულ პრობლემას უქმნიან ადამიანის ჯანმრთელობას. მაგ: ცხოველის ქსოვილში აკუმულირებული ვერცხლისწყალი ბავშვის ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს ნერვული სისტემის აშლილობას, გვინის დაზიანებასა და სიკვდილს. ანალოგიურად ალუმინი ბავშვებში იწვევს სერიოზული დაავადებების განვითარებას.

მკავაწარმოქმნილი ნარჩენებისაგან გარემოს დაცვა რამდენიმე განსხვავებული მეთოდით ხორციელდება: - პირველ რიგში აუცილებელია აგმოსფეროს სამართლებრივი დაცვა, სხვადასხვა სახის პასუხისმგებლობის შემუშავება იმ ორგანიზაციებისათვის,

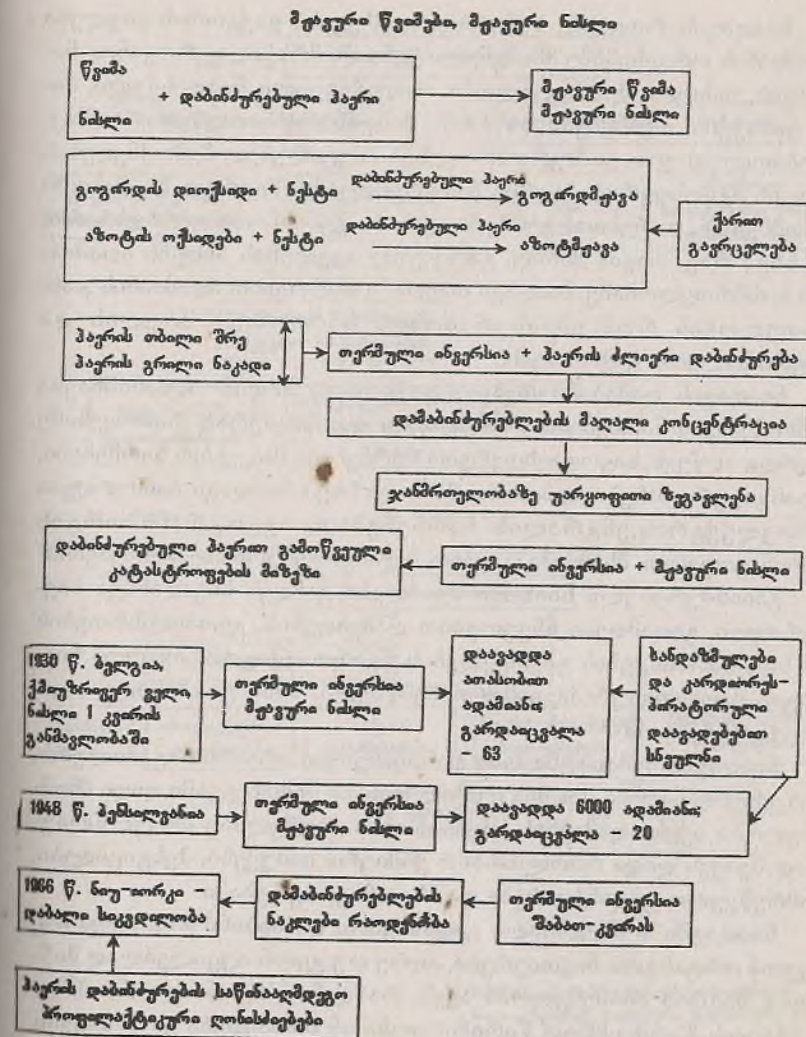
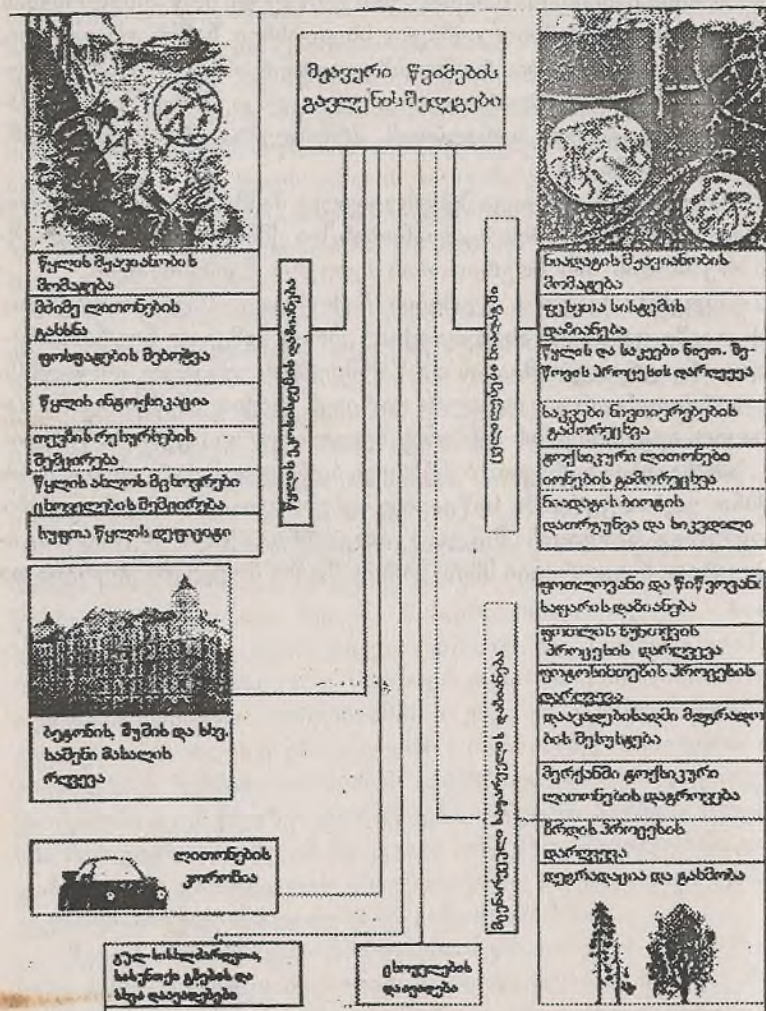
რომელთა საქმიანობა იწვევს გარეშე დამაბინძურებელი აგენტის დასაშვებზე მაღალი ღონით არსებობას.

- საკმაოდ ეფექტური მეთოდია მკავაწარმოქმნილი აგენტების ღონის შემცირება სპეციალური გამწმენდი მოწყობილობების საშუალებით. ამ მიზნით იქმნება სხვადასხვა სახის ფილტვები, სპეციალური ნაერთები, რომლებზეც ადსორბირდება დამაბინძურებელი. ეს მეთოდი ძვირადღირებულია. დაკავშირებულია დამატებით ენერგეტიკულ ხარჯებთან, პრობლემაა პროდუქტის შემდგომი უგილიზაცია.

- წყალსაგვების დაცვა შესაძლებელია მასში კირის დამატებით, რომელიც ამცირებს მის მკავიანობას და ქმნის ბუფერულ სისტემას ანუ ზრდის მის მდგრადობას მკავური წვიმებისადმი.

- გვების მკავური წვიმების გემოქმედებისაგან დასაცავად გვის თავზე ფანტავენ ახალდაფქულ კირის შემცველ ნაერთს, რომელიც ანეიგრალებს მკავას და წარმოქმნის უვნებელ პროდუქტს.

- არქიტექტურულ ძეგლებს ფარავენ ლაქით ან გეთოვანი საღებავით. ავტომანქანის ბენზინის შეცვლა უფრო სუფთა საწვავით, მაგ: სპირატების ნარევით, ბუნებრივი აირით; ელექტრომობილების შექმნა: ელსადგურებში საწვავად ბუნებრივი აირის გამოყენება. რეალურია საწვავის შეცვლა ალტერნატიული ენერგომატარებლებით, როგორიცაა მზის, ქარის, ზღვის მოქცევის ენერგია და სხვ.



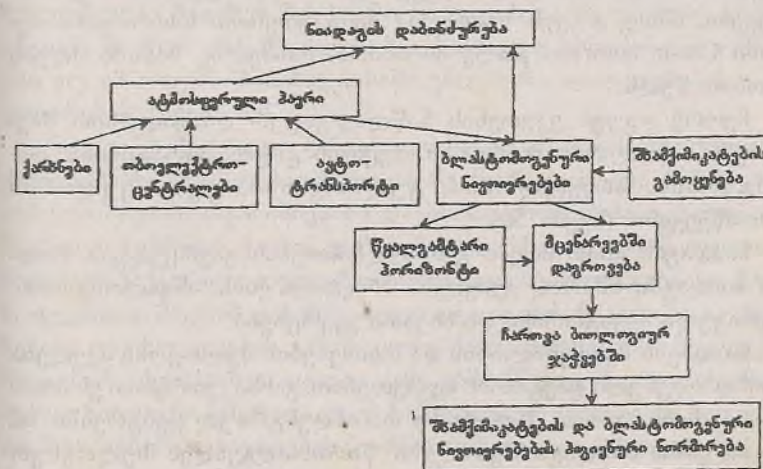
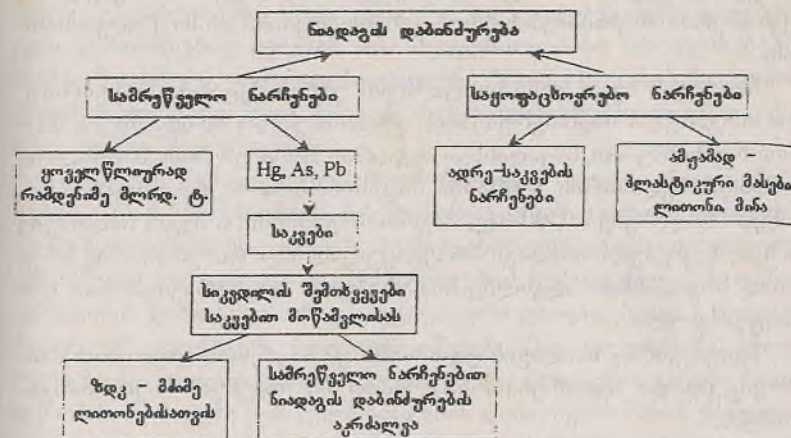
ნიადაგის, როგორც ბუნებრივი გარეგანი ფაქტორის გავლენა აღამიანის ორგანიზმზე მნიშვნელოვანი და მრავალფეროვანია. ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობა, რადიოაქტიური წიაღისეული, მისი ფიზიკური თვისებები და მასში მიმდინარე ბიოლოგიური, მიკრობიოლოგიური, ქიმიური პროცესები აუცილებელ გემოქმედებას ახდენს აგმოსფეროს ჰაერის მარცენებლებზე (მტვრით, მიკროორგანიზმებით, აირებით, ტემპერატურით, ტენიანობით, რადიაციით და სხვ.) რაც, თავის მხრივ, გარკვეულ გავლენას ახდენს აღამიანის ჯანმრთელობაზე. ნიადაგი თავისი ეკოლოგიით აღამიანის ჯანმრთელობას რომ ემსახურებოდეს სერიოზულ მოვლას და გაფრთხილებას საჭიროებს.

ნიადაგის დამაბინძურებელ ფაქტორთა შორის აღსანიშნავია სამრეწველო ნარჩენები, რომელიც ყოველწლიურად რამოდენიმე მლრდ ალწევს, საყოფაცხოვრებო ნარჩენები (საკვების ნარჩენები, პლასტიკური მასები, ლითონი, მინა და სხვ.). ნიადაგი ბინძურდება თბოელექტროცენტრალის ნარჩენებით, ავტოტრანსპორტის გამონაყოფებით, შხამქიმიკატებით, ბლასტოგენური ნივთიერებებით.

გაბინძურებული ნიადაგი შეიძლება გახდეს სხვადასხვა ბაქტერიული, ვადამდები სნეულებით დაავადების, გეოჰელმინთების და სხვ. პარაზიტების გავრცელების წყარო. ამიტომ საჭიროა ნიადაგის ეკოლოგიურ-ჰიგიენური შესწავლა, მისი გაჯანსაღება და დაცვა. (სქემა 48).

ნიადაგის შემადგენლობა და თვისებები არ არის სტაბილური, იგი ექვემდებარება მუდმივ ცვლილებას. ამ შემთხვევაში დიდი მნიშვნელობა აქვს აღამიანის საქმიანობას, რომელსაც ყოველწლიურად შეაქვს დიდი რაოდენობით ქიმიური სასუქები, პესტიციდები, სამრეწველო გადანაყარები და სხვა ნივთიერებანი.

ნიადაგში მოხვედრილი გადანაყარი და სინთეზური, როგორც ყველა ორგანული ნივთიერება, ადრე თუ გვიან აუცილებლად მიწდება, მაგრამ მნიშვნელობა აქვს, რამდენად ჩქარა და რა პროდუქტების წარმოქმნით წარიმართება ან ჩათავდება ეს პროცესი.



სველი და ნაკლებ ფოროვანი ნიადაგი ჰიგიენისათვის მიუღებელია. ის ძალიან ახანგრძლივებს დამიწების ვადას.

ჰიგიენის თვალსაზრისით უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის გემპერაგურას, რადგანაც ამ ფაქტორს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მიკროორგანიზმების ბრდა-განვითარებისა და მოქმედებისათვის.

ნიადაგის ზედა ფენა ყოველთვის უფრო მეტადაა დატვირთული ორგანული ნივთიერებებით, ამიტომ უფრო მდიდარიცაა მიკროორგანიზმებით. სხვადასხვა ავტორის მონაცემებით, საშუალოდ ნიადაგის ზედაპირის 1 გრამში მილიონობით მიკროორგანიზმია, 2 მეტრ სიღრმეზე - 1500-მდე მიკროორგანიზმი, 6 მეტრ სიღრმეზე კი ხელშეუხებელი ნიადაგი პრაქტიკულად სტერილურია, რაც სრულიად სხვადასხვა ადგილზე ჩატარებული დაკვირვებებითაა დადასტურებული.

ჩვეულებრივ ნიადაგის ფლორაში უმთავრესად ვხვდებით საპროფიტულ და შედარებით ნაკლებად პათოგენურ მიკროორგანიზმებს.

პათოგენური მიკრობები, რომელიც ნიადაგშია, შეიძლება დაეყოს 2 ჯგუფად: 1 ჯგუფს ეკუთვნის სპოროვანი ანაერობების ჯგუფი: აიროვანი განგრენის, ტეტანუსისა და ბოტულიზმის გამომწვევები, ამავე ჯგუფს შეიძლება მივაკუთვნოთ სპოროვანი აერობი Clostr. anthracis ჯილდის ჩხირი, რომელიც მიწაში ძლებს ათობით წელს.

მეორე ჯგუფს ეკუთვნის ნაწლაუ-ტიფურ დაავადებათა მიკრობები - ქოლერის ვიბრიონი, მუცლის ტიფის, პარატიფისა, დიზენტერიის, ბრუცელოზის, ტულარემიის, ტუბერკულოზის გამომწვევები. (სქემა 50)

ნიადაგის გზით ხდება გეო-ჰელმინთების გავრცელება, რადგან ნიადაგში ხშირად გვხვდება მრგვალი ჭიის, ანკილოსტომის, ამერიკული ნეკატორისა და სხვათა კვერცხები.

ნიადაგის შეღვნილობის და თვისებების მუდმივობა იცვლება ანთროპოგენული ფაქტორის ზეგავლენით. განსაკუთრებით ეს პროცესი იგრძნობა დიდ ქალაქებსა და ინდუსტრიულ ცენტრებში. ამ ადგილებში ნიადაგი შეიძლება წარმოადგენდეს ხელოვნურ გრუნტს, რომლითაც ავსებენ ხევებს, სამშენებლო სამუშაოების

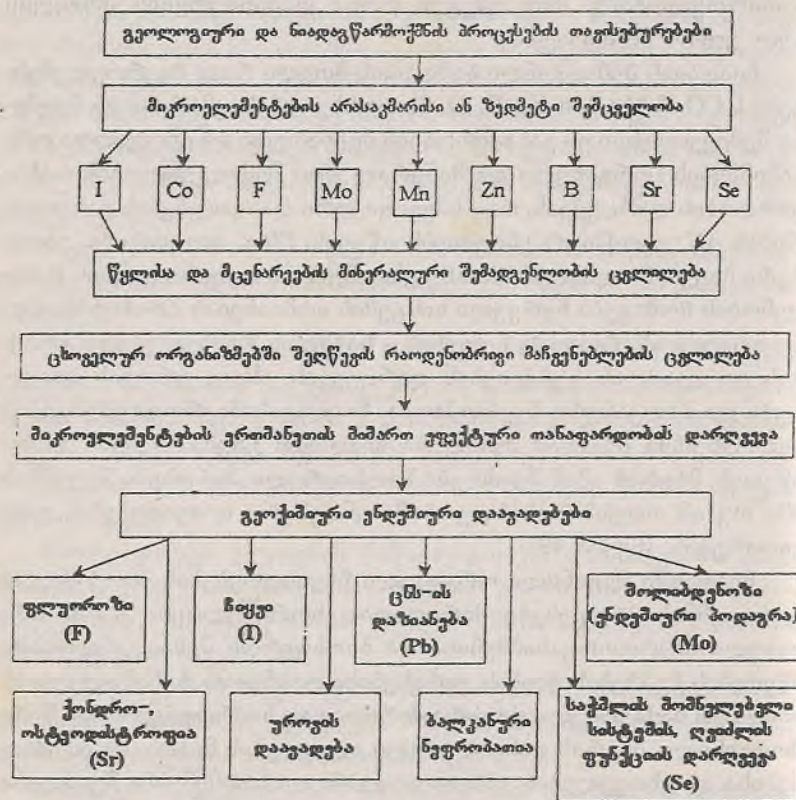
დროს დარჩენილ ორმოებს და ღრმულებს. გრუნტის შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდეს ორგანული ნივთიერებების მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რაც სასურველ პირობებს ქმნის მიკროორგანიზმების და ჭიის კვერცხების განვითარებისათვის. სამრეწველო გადაწყობაში არის ქიმიური და რადიაქტიური ელემენტებიც, რომლებიც ცვლიან მის შეღვნილობასა და თვისებებს. რამაც შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე, მით უმეტეს როცა დაბინძურების პროცესი სულ უფრო ძლიერდება.

ნიადაგის შემადგენლობაში არის მთელი რიგი მიკროელემენტები I, CO, F, Mo, Mn, Zn, B, Sz, Se და სხვ. არასაკმარისი ან ზედმეტი შემცველობით ეს განაპირობებს მცენარეთა და ცხოველთა ორგანიზმების (ორგანული და მინერალური) შემადგენლობის თანაფარდობის დარღვევას, რაც სპეციფიკური დაავადებების განვითარებას ე.წ. გეოქმიურ ენდემიებს იწვევს. (მაგ. ფლუორიზმი, ენდემური ჩიყვი, მოლიბდენოზი ანუ ენდემური პოდაგრა; გყვიის რადიონოზის მომატება ნერვული სისტემის დამიანებას Zn-ის ქონდრო და ოსტეოდისტროფიას, სელენის, - საჭმლის მომნელებელი გრაქტის და ლეიძლის ფუნქციების დარღვევას, ასევე უროვის დაავადება და ბალკანური ნევროპათია. ნიადაგის მიკროელემენტების ხელოვნურმა შეგანამ შეიძლება ნიადაგის გაუმჯობესება გამოიწვიოს, მაგრამ ამან შეიძლება ხელსაყრელი პირობები შეუქმნას ამა თუ იმ ოლქის მოსახლეობაში ენდემური დაავადებების განვითარებას. (სქემა 49)

ნიადაგში შეგანილი ორგანული ნივთიერებების ბიოქიმიური გარდაქმნის პროცესები ძირითადად ხორციელდება მასში არსებული მიკროორგანიზმებისა და ბიოსფეროს შემადგენლობაში მწერების ჭუპრების, ჭიების, ვირუსებისა და სხვათა მონაწილეობით. ნიადაგის ბაქტერიული ფლორა ძირითადად საპროფიტებითაა წარმოდგენილი. მაგრამ დასახლებული ადგილების ნიადაგში აღამიანებისა და ცხოველების გამოწყობებმა და ნარჩენებმა შეიძლება შეიგანოს სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებიც. ნიადაგში ხშირადაა კუჭ-ნაწლავის ინფექციების, ზოგიერთი ზოონოზური დაავადების (ციმბირის წყლული, ბრუცელოზი) ვირუსული დაავადებებისა და ისეთი ინფექციური დაავადებების გა-

სქემა 49

ნიადაგის გეოქიმიური და ტოქსიკოლოგიური მნიშვნელობა



მომწვევი მიკრობები, რომლებსაც ავრცელებს მღრღნელები (ტულარემია, ინფექციური სიყვითლე).

დიდი ნიადაგის ეპიდემიოლოგიური როლი, რადგანაც მასში დიდი რაოდენობითაა პათოგენური მიკრობები, ჭიის კვერცხები, რომლებიც იწვევენ აიროვან განგრენას, ციმბირის წყლულს, გუგანუსს, მუცლის გიფს, დიფტერიის და სხვ. დაავადების გადაცემის გზა შეიძლება იყოს მიწის სამუშაოები, დაბინძურებული ბოსტნეული, მწერები, დაბინძურებული წყლები და სხვ. (სქემა 51).

ნიადაგი სხვადასხვა დაავადების გავრცელების ერთ-ერთი ხელშემწყობი ფაქტორია, რაშიც დიდ როლს ასრულებს მასში არსებული მიკროორგანიზმების საკმაოდ გამძლეობა. მაგ. ფლექსნერიის ჭიის დიფტერიის მიკრობები სხვადასხვა ნიადაგში ძლებენ 25 დღიდან 100-ზე მეტ დღესაც, გიფო-პარაზიტული ჯგუფის ბაქტერიები 10-400 დღე. ზოგიერთი ვირუსის გამძლეობა თიხნარ და ქვიშნარ ნიადაგებში უდრის 100-150 დღეს. ზოგჯერ წლობით ძლებენ ნიადაგში სპოროვანი ბაქტერიები (ციმბირის წყლულის, აიროვანი განგრენისა და ბოტულიზმის გამომწვევი მიკრობები).

იმ დასახლებული ადგილების ნიადაგში, რომლებიც მდებარეობენ სამრეწველო საწარმოების განლაგების რაიონში, საწარმოს ხასიათის მიხედვით შეიძლება დაგროვდეს მათი გამო-ნაყოფები დარიშხანი, ვერცხლის წყალი, ჭვარტლი, ფისოვანი ნივთიერებები, მათ შორის ე.წ. კანცეროგენული ნივთიერებანი, მაგ. 3,4 ბენზოპირენი, ნავთობპროდუქტები, რადიოაქტიური ნივთიერებანი და სხვ.

ნიადაგის თვისებებს აუარესებს ქიმიზაცია, პესტიციდებით დაბინძურება, რომელიც გარემოს ფაქტორებისადმი მდგრადია და ახასიათებს კომულირება. ასეთი შხამქიმიკატებია ქლორორგანული პრეპარატები, კერძოდ DDT, რომელიც თავის აქტიურობას ინარჩუნებს 15 წელი. ზოგიერთი პესტიციდი კანცეროგენული მოქმედებისაა. პესტიციდების სისტემატური გამოყენება განაპირობებს მათ გავრცელებას პაერში, წყალში, ნიადაგში, მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის საკვებ პროდუქტებში, იქედანკი ადამიანის ორგანიზმში გადასვლას. აღნიშნული მდგომარეობის გამო იქმნება მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე მათი მოქმედების პოტენ-

ციური საშიშროება. (სქემა 48)

სამრეწველო საწარმოების გამონაყოფებით, შხამქიმიკატებითა და რადიაქტიული ნივთიერებებით ნიადაგის დაბინძურებამ, ერთი მხრივ შეიძლება გავლენა მოახდინოს ადამიანზე, წყლისა და საკვები პროდუქტების მიღების გზით, ხოლო მეორე მხრივ, ხელი შეუშალოს ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების დაშლისა და მინერალიზაციის პროცესების მიმდინარეობას, ამიგომ დიდი კი იგივენიური მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში პესტიციდების დაგროვებისა და გავრცელების, გარემოს ობიექტებში მათი ცირკულაციის პროცესების შესწავლას, ნიადაგში სამრეწველო გამო-
ნაყოფებისა და პესტიციდების შემცველობის ნორმირებას.

ნიადაგის პესტიციდებით დაბინძურება-შეფასებისათვის საჭიროა გამოკვლევის და ფაქტიური შედეგები შევადაროთ მოცემული ნივთიერებების მღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს. ნიადაგში ბუნებრივი რადიაციის დონის 2-3-ჯერ მომატება ავარიულ სიტუაციადაა მიჩნეული. ნიადაგი სუფთაა, თუ მასში კანცეროგენული ნივთიერებების შემცველობა არ აღემატება ჩვეულებრივ ფონს. ჩვეულებრივი ბუნებრივი ფონი შეესაბამება ნიადაგის 1მკგ-ში 5-10 მკგ კანცეროგენული ნივთიერების შემცველობას. როდესაც კანცეროგენული ნივთიერებების შემცველობა 5-ჯერ აღემატება ბუნებრივ ფონს, ნიადაგი ძლიერ გაბინძურებულად უნდა ჩაითვალოს.

ნიადაგის ჰიგიენური შეფასებისას არ უნდა დავეყრდნოთ ერთ რომელიმე მაჩვენებელს. საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ ყველა ქიმიური, ბაქტერიოლოგიური და პელმინტოლოგიური მაჩვენებელი, რომელიც მიიღება ნიადაგის მრავალჯერადი გამოკვლევის საფუძველზე.

მიღებულია, რომ რამდენადაც უხვადაა ნიადაგში ქლორიდები და „არასასუქის“ (გვარჯილის, ანუ სუპერფოსფატის) ხასიათის აზოტისა და ფოსფორის ე.ი. ცილოვანი წარმოშობის ნივთიერებები, მით უფრო გაბინძურებულადაა მიჩნეული ნიადაგი. მაგ: სუფთად შეიძლება მივიჩნიოთ ის ნიადაგი, რომელშიც არ იქნება ცილების, აზოტის შენაერთების შემცველობა ქვემოაღნიშნულზე მეტი რაოდენობით, როგორცაა ამონიაკი - 0,7მგ%, აზოტმეა - 12,6მგ%; საერთო აზოტი 7მგ% აკად. ა.ბ. ალექსანდრის მონაცემებით თუ

100გ ნიადაგში აღმოჩნდება 100მგ აზოტი ან 60მგ ფოსფორი - ნიადაგი ძალიან დაბინძურებულად უნდა ჩაითვალოს. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ნაწლავ-გიფური ბაქტერიებისათვის ნიადაგი არ არის მაინცდამაინც ხელსაყრელი საცხოვრებელი გარემო. გამონაკლისია როცა ნიადაგი ახალი დაბინძურებულია. ნიადაგის დაბინძურების დასადგენად მთავარი ყურადღება ექცევა ნაწლავის ჩხირის ტიგრს (სუფთა ნიადაგში ის 1,0-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს).

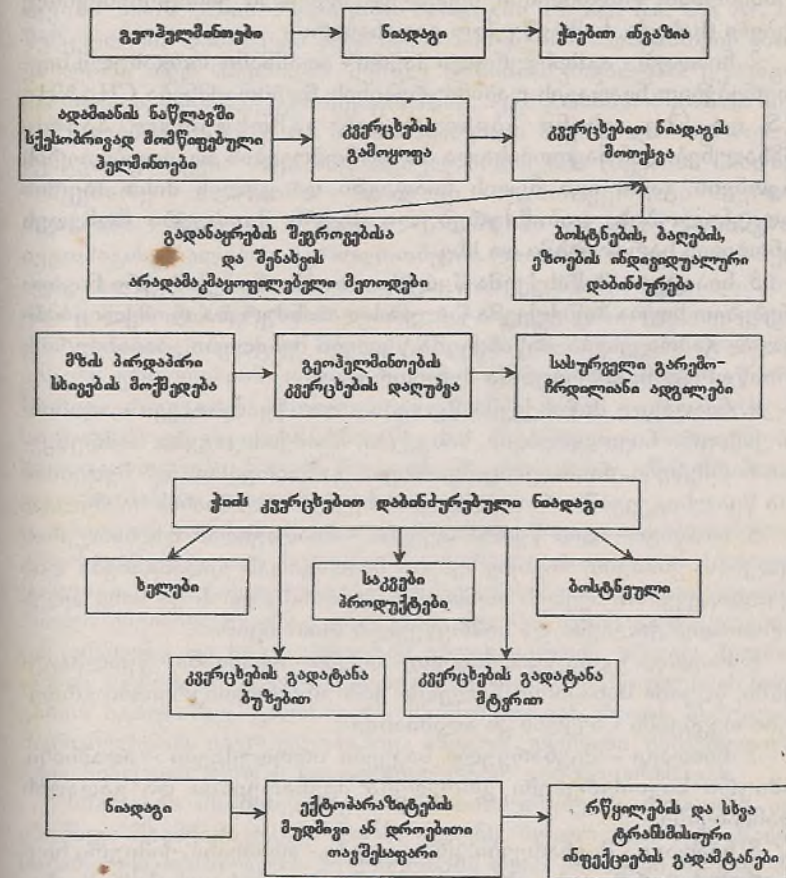
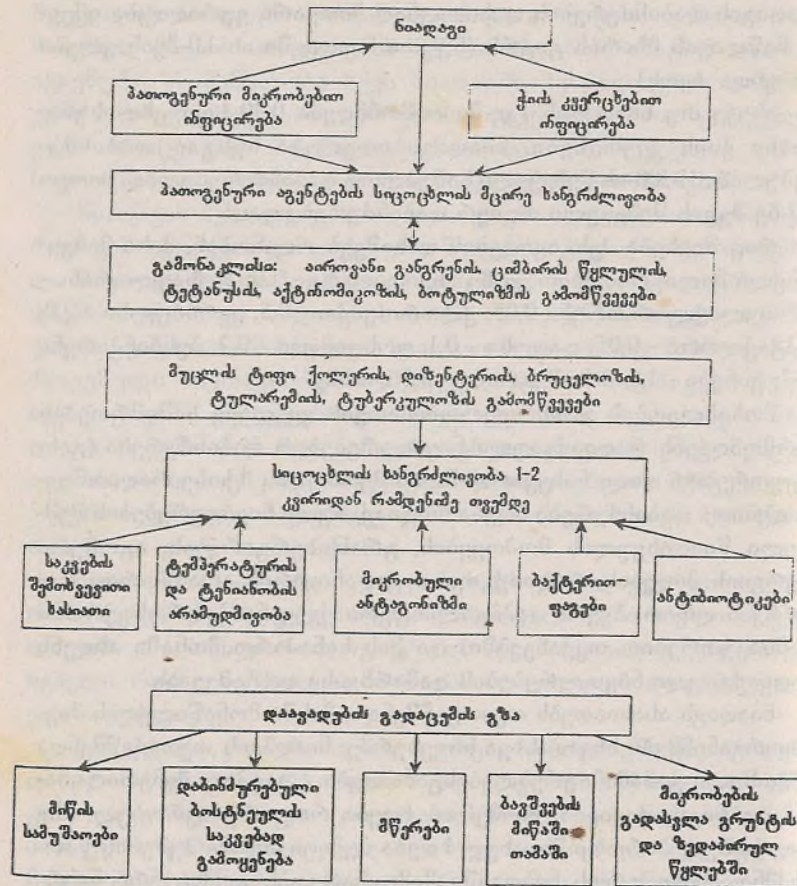
ასევე თუ ნიადაგის 1კგ-ში აღმოჩნდება 0-10 სიცოცხლისუნარიანი ჭიის კვერცხები, ნიადაგი ითვლება სუსტად დაბინძურებულად; 11-100-ის შემცველი საშუალოდ დაბინძურებულად, ხოლო 100-ზე მეტის შემცველი ძლიერ დაბინძურებულად.

რაც შეეხება პესტიციდების დასაშვებ ოდენობას, მისი მაჩვენებელი მილიგრამობით კგ-ზე ასეთია: დღგ - 1,0; პექსაქლორანი - 0,2; პოლიქლორპირენი 0,05; ქლოროფოსი - 0,5, კარბოფოსი - 2,0; პეპატქლორი - 0,05; დიფოსი - 0,1; ფოსფამიდი - 0,2; ბენზინპირენი 0,02; ცინები - 1,8; პრომეტრანი - 0,5 და სხვ.

მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის ყველაზე საშიშროებას წარმოადგენს რადიაქტიული ნივთიერებებით დაბინძურება (განსაკუთრებით დიდი ნახევარდაშლის პერიოდის მქონე რადიონუკლიდებით). დაბინძურება ხდება რადიაქტიული ნივთიერებების შემცველი წიაღისეულის მოპოვების, გრანსპორტირების, აგომური ენერგიის მიღების, რადიაქტიული გადანაყარის არასწორად დამარხვის დროს. ბევრი კაპიგალისტური ქვეყანა პიდროსფეროში (განსაკუთრებით ოკეანეებში) და მის სანაპირო ზონაში ახდენს რადიაქტიული ნივთიერებების დამარხვასა და ჩაშვებას.

ნიადაგს ახასიათებს თვითგაწმენდა, მასში მონაწილეობს მიკროორგანიზმები სხვადასხვა საფეხურზე. ნიადაგის თვითგაწმენდა ორგანული გაშაბინძურებლებისგან ხდება 2 ეტაპად: მინერალიზაცია და ნიგრიფიკაცია, რომელიც ხდება როგორც აერთებულ, ისე ანაერობულ პირობებში; ასევე ხდება პუმიფიკაცია - პუშისის წარმოქმნა. ამავე დროს ნიადაგში მიმდინარეობს გოქსიკური ნაერთების დაშლაც. ნიადაგის ძლიერი დაბინძურებისას შეიძლება მოხდეს მისი სასარგებლო მიკროფლორის დაღუპვა. ნიადაგზე მიყენებული ყველა მინი უარყოფითად აისახება გარემოს მთელ კომპლექსზე.

ნიადაგის ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობა



ნიადაგიდან მავნე ნივთიერებები ადამიანზე შეიძლება მოხვდეს შემდეგი გზით:

1. ნიადაგი - ადამიანი. სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ხელით შესრულებისას, დაბინძურებული ხილით, ბოსტნეულის მოხმარებით ორგანიზმში შეიძლება მოხვდეს ქიმიური ნივთიერებები (სასუქი, სამრეწველო გადანაყარი).

2. ნიადაგი - ატმოსფერული ჰაერი - ადამიანი. ორგანული ნივთიერებებით ნიადაგის დაბინძურებისას წარმოიქმნება CH_4 ; NH_3 ; H_2S და სხვ. ისინი აბინძურებენ ატმოსფერულ ჰაერს. გაზსაღებებიდან ნავთობისა და აირის მოპოვების ადგილები აირის გაჟონვის გამო იგი შედის ნიადაგში და ცელის მისი ჰაერის შედგენილობას. დაბინძურებული ჰაერი შეიძლება მოხვდეს შენობების სარდაფებში და სხვ.

3. ნიადაგი - მიწისქვეშა წყლები - ადამიანი - ქიმიური ნივთიერებებით ხდება მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება, რომელიც სასმელად გამოიყენება. მიწისქვეშა წყლები შეიძლება გააბინძუროს არასწორად ჩაგარებულია მელიორაციამ.

4. ნიადაგი - მიწისქვეშა წყლები - ღია წყალსატევი - ადამიანი. ქიმიური ნივთიერებები, სასუქები, შხამქიმიკატები, სამრეწველო ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება გამოირეცხოს და ხვდებიან ღია წყალსატევებში, რომელიც გამოიყენება ადამიანის სასმელად.

5. ნიადაგი - ღია წყალსატევი - ნიადაგიდან და ნიაღვრის წყლებით ქიმიური ნივთიერებები ნიადაგიდან გადაიგანება ღია წყალსატევებში, აქედან ადამიანში. დაბინძურების ეს სახე დღეს ძირითადია ქალაქში და სამრეწველო რაიონებში.

6. ნიადაგი - ღია წყალსატევი - თევზი - ადამიანი - წყალსატევებში, ზღვაში სანაპირო წყლებში ქიმიური ნივთიერებები გროვდება თევზებში - აქედან კი ადამიანში.

7. ნიადაგი - მცენარეული საკვები პროდუქტები - ადამიანი. ქიმიური ნივთიერებები გროვდება მცენარეებში და გადადის ადამიანებში.

8. ნიადაგი - მცენარეები, ცხოველები - ადამიანი. ქიმიური ნივთიერებები გროვდება ცხოველების მიერ გამოთავისუფლებულ მცენარეებში, აკუმულირდებიან ცხოველებში და გამოიყოფიან რძესთან ერთად. ცხოველთა ხორცი და რძით აღწევენ ადამიანის ორგანიზმში.

როგორც აღვნიშნეთ, ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა მუდ-

მივად ქმნის პირობებს ხელოვნური გეოქიმიური პროვინციების ფორმირებისათვის. ასეთ ეგზოგენურ პროვინციებში ნიადაგის მიკროელემენტური შედგენილობის ცვლილება ენდოგენურთან შედარებით შეესაბამება არა ერთ ან ორ მიკროელემენტს, არამედ მრავალს. მაგ.: ფერადი ლითონების გადამუშავების ადგილებში 50-70 კმ-ის რადიუსში ნიადაგში Pb , Zn , Ca , Cu , Ar , Hg შემცველობა დასაშვებს აღემატება 5-15-ჯერ. ნიადაგისთვის მნიშვნელობა აქვს ჰაერიდან შესულ დამაბინძურებლებს: ცემენტის ქარხნების, თბოელექტროცენტრალის, ავტოგრანსპორტის და სხვა საშუალებით მტვერი და მასში შემავალი მიკრო და მაკროელემენტები ერთვება სხვა მიგრაციულ პროცესში (სქემით: ნიადაგი - მცენარე - ადამიანი - ნიადაგი - ატმოსფერული ჰაერი - ადამიანი - ნიადაგი - წყალი - ადამიანი და სხვ.) ქარხნების, ავტომაგისტრალების, აეროდრომების რაიონში ნიადაგი ბინძურდება ბლასტოგენური ნივთიერებებით (ბენზინპირენი და სხვ.) ქმნის მისი დაბინძურების ფონს; ბლასტოგენური ნივთიერებები გროვდებიან ნიადაგში, მცენარეში; ქიმიური სასუქები შხამქიმიკატები გროვდებიან კვებით ჯაჭვში, აკუმულირდებიან მცენარეში და ერთვებიან ბიოლოგიურ ჯაჭვში. სულ უფრო იზრდება საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენების რაოდენობა, საყოფაცხოვრებო ნაგავის რაოდენობა, რომელსაც ემატება პლასტიკური მასები, ლითონი, მინა და სხვ.

ნიადაგს აბინძურებს საყოფაცხოვრებო ნაგავი. დასაბუთებულია გადანაყარის როლი ზოგიერთი ვირუსული დაავადების (პოლიომიელიტი, ბოტკინის დაავადება) გავრცელებაში. დიდია გადანაყარის როლი ინვაზიების განსაკუთრებით, პელმინთების გავრცელებაში (ასკარიდები და სხვ.), ვინაიდან გადანაყართან ერთად პელმინთების კვერცხები ხვდება ნიადაგში, სადაც ისინი მწიფდებიან საინვაზიო სტადიამდე. გადანაყარი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მღრღნელების გავრცელებაშიც, ამიგომ უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის დაცვას საყოფაცხოვრებო გადანაყარისაგან.

ნიადაგის მნიშვნელოვან დამაბინძურებელს როგორც აღვნიშნეთ შხამქიმიკატები წარმოადგენს. ბოლო ათი წელიწადია საქართველოს სოფლის მეურნეობაში დგას შხამქიმიკატების შემოგანის პრობლემა. შხამქიმიკატების შემოგანა დღეს კერძო პირების მიერ წარმოებს, რომლებიც მის ხარისხიანობაზე პასუხს

არ აგებენ. სახელმწიფოს მიერ სერტიფიცირებული პროდუქცია ძვირია, ამიტომ ადამიანი იძულებულია უხარისხო და იაფი პროდუქცია შეიძინოს, რომელიც შესაწამლად უვარგისია, იგი აბინძურებს ნიადაგებს, მიწის ქვეშ წყლებს და მიმდებარე ტერიტორიებს, გადადის მცენარეში, საიდანაც ადამიანის ორგანიზმში, რომელიც გარკვეულ გავლენას ახდენს მის ჯანმრთელობაზე.

ამრიგად, დასახლებული ადგილების გარემოს გაჯანსაღებისა და მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვის საქმეში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს დასახლებული ადგილების ნიადაგის სანიტარულ დაცვას, ვინაიდან ადამიანის საქმიანობასთან დაკავშირებით წარმოქმნილი გადანაყარებითა და ნარჩენებით ნიადაგის დაბინძურებას შეუძლია გააუარესოს სანიტარული მდგომარეობა, შექმნას ინფექციური დაავადებებისა და ინვაზიების გავრცელების საშიშროება, უარყოფითად იმოქმედოს ადამიანის ჯანმრთელობასა და გუნება-განწყობაზე.

დასახლებული ადგილების ნიადაგის სანიტარული დაცვა ღონისძიებების კომპლექსია, რომელიც ეხება სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგს. ღონისძიებებს შორის ძირითადია: 1) ნიადაგის ბუნებრივი თვისებების დაცვა, ეროზიასთან ბრძოლა, ნიადაგის მელიორაცია, გენიანობის რეჟიმის რეგულირება, მორწყვა და დაჭაობებასთან ბრძოლა, ნიადაგის გამწვანება-გაგვიანება, მწვანე ნარგავების გაშენება; 2) ხელოვნური საფარის მოწყობა, მოკირწყება; 3) ნიადაგის დაცვა სამრეწველო საწარმოების გამონაყოფებსა და ნარჩენებში შემავალი გოქსიკური, ბლასტოგენური (კანცეროგენული) ნივთიერებებისა და სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული პესტიციდების შეტანისაგან; 4) ნიადაგის დაცვა ორგანული ნივთიერებებით და გადანაყარებით გაბინძურებისაგან, დასახლებული ადგილების დასუფთავება. შენობებში კანალიზაციის მოწყობა.

ნიადაგის დაცვის ღონისძიებათა შორის მნიშვნელოვანია პელმინთომების წინააღმდეგ ბრძოლა, რისთვისაც საჭიროა ნიადაგის ყველა გიპის (ქალაქი, სოფელი) დასახლებული ადგილებისათვის კანალიზაცია, ნაგვის წესისამებრ მოგროვება გაგანა ანუ ასენიზაცია და გვამის და ლეშის გაუვნებლობა (კრემაცია).

გოქსიკური ქიმიური ნივთიერებები და მათი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

გოქსიკური ნივთიერებები გარემოს დაბინძურების ერთ-ერთ დიდ და მწვავე პრობლემას წარმოადგენს. ისინი გროვდებიან ადამიანის ორგანიზმში და იწვევენ სხვადასხვა დაავადებებს, მათ შორის სიმსივნეებსაც. გოქსიკური ნივთიერებების უმრავლესობა მძიმე ლითონები და სინთეზური ორგანული ნაერთებია.

მძიმე ლითონები თავისუფალ მდგომარეობაში მაღალი სიმკვრივით ხასიათდებიან. ესენია: გყვია (Pb), კალა (Sn), ღარიშხანი (As), კადმიუმი (Cd), ვერცხლისწყალი (Hg), ქრომი (Cr), სპილენძი (Cu), თუთია (Zn). ისინი ფართოდ გამოიყენებიან მრეწველობაში და ძლიერ გოქსიკურია. ცოცხალ ორგანიზმში მოხვედრისას ურთიერთქმედებენ იქ არსებულ ფერმენტებთან და აქვეითებენ და თრგუნავენ მათ აქტივობას. ხშირად მათი მცირე რაოდენობაც კი საკმარისია მძიმე ფიზიოლოგიური და ნევროლოგიური აშლილობის გამოსაწვევად. განსაკუთრებით ცნობილია, რომ გყვიით მოწამვლა იწვევს გონებრივ ჩამორჩენას. ვერცხლისწყლით მოწამვლა კი ფსიქიკურ ანომალიებსა და თანდაყოლილ დეფექტებს.

სინთეზური ორგანული ნაერთები ადამიანის მიერ არის მიღებული. მათი რიცხვი საკმაოდ დიდია. მათ შემადგენლობაში შედის ნახშირბადი. ესენია: პლასტმასები, სინთეზური ბოჭკო, ლაქ-საღებავები, ორგანული გამხსნელები, ხელოვნური კაუჩუკი, პესტიციდები და სხვ. მრავალი ზოგიერთი მათგანი ძალიან ჰგავს ბუნებრივ ორგანულ ნივთიერებებს, რომლებსაც ცოცხალი ორგანიზმი წარმოქმნის. მას კარგად ითვისებს ორგანიზმი, ურთიერთ-მოქმედებს ფერმენტებთან. ორგანიზმს მათი დაშლის უნარი არა აქვს, რის შედეგადაც ირღვევა ორგანოთა ფუნქციონირება. ამას შეიძლება მოჰყვეს ორგანიზმის მოწამვლა და სიკვდილი. სინთეზური ორგანული ნივთიერებების შედარებით მცირე ღომებით ორგანიზმში მოხვედრამ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში შეიძლება გამოიწვიოს არასასურველი ეფექტი: მაგ. კანცეროგენული (სიმსივნე), მუტაგენური, გერატოგენური (ბავშვებში თანდაყოლილი დეფექტები) ცვლილებები. გარდა ამისა, ისინი იწვევენ ღვიძლისა და თირკმლების სერიოზულ დაავადებებს, უნაყოფობას,

ფიზიოლოგიურ და ნერვულ აშლილობას.

განსაკუთრებით საშიშია პალოგენირებული ნახშირწყალბადები, ორგანული ნაერთები, სადაც ერთი ან რამდენიმე წყალბადის ატომი ჩანაცვლებულია ქლორით, ბრომით, იოდით ან ფტორით. ცხრილი 1-ში მოცემულია იმ ტოქსიკური სინთეზური ორგანული ნაერთების ჩამონათვალი, რომლებიც საფრთხეს უქმნიან ადამიანის ჯანმრთელობას.

მძიმე ლითონები და პალოგენირებული ნახშირწყალბადები განსაკუთრებით საშიშია იმის გამო, რომ მათ ახასიათებთ ბიოაკუმულაციის უნარი, რომლის დროსაც მცირე, თითქოს და უვნებელი დოზები, რომლებსაც ორგანიზმი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ღებულობს, გროვდება, საბოლოო ჯამში გოქსიკურ კონცენტრაციას აღწევს და ზიანს აყენებს ორგანიზმს. მძიმე მეტალების და ქლორშემცველი ნახშირწყალბადების დამშლელი ფერმენტი ორგანიზმში არ მოიპოვება, ეს ნივთიერებები ადვილად შთაინთქმებიან, მაგრამ ძალიან ნელა გამოიდევენებიან ორგანიზმიდან. ისინი შარდთან ერთად ვერ გამოდიან ორგანიზმიდან, რადგან მძიმე ლითონები მტკიცედ უკავშირდება ცილებს, ხოლო პალოგენირებული ნახშირწყალბადები ცხიმში უკეთ იხსნებიან ვიდრე წყალში. ეს ნივთიერებები საკვებთან ან სითხით ხვდებიან ორგანიზმში და იქ გროვდებიან. აკუმულირების შედეგად ამ ნივთიერებათა კონცენტრაცია ორგანიზმში 100000-ჯერ უფრო მაღალია გარემოსთან შედარებით, რასაც შეიძლება ლეგალური შედეგები მოჰყვეს. შხამიანი ნივთიერებების ბიოაკუმულაცია და ბიოკონცენტრირება ძნელი შესამჩნევია, ვიდრე იგი საშიშ მღვარს არ მიაღწევს, მაგრამ ხშირად ამ დროს რაიმე ზომების მიღება დაგვიანებულია.

1970 წლის დასაწყისში გრაგიკული შემთხვევა აღინიშნა მინამატის ყურეში (იაპონია). ამ დროს ადგილი ჰქონდა ვერცხლისწყლით მოწამვლას, რომელსაც წყალში ღვრიდა მრეწველობა. მოწამვლის სიმკვრივები პირველად კატეში აღინიშნა კრუნჩხვებით, რასაც თან სდევდა დამბლა, მოგვიანებით კომა და სიკვდილი. თავდაპირველად ფიქრობდნენ, რომ დაავადებულნი იყვნენ მხოლოდ კატეები და მას ყურადღებას არ აქცევდნენ. მაგრამ, როდესაც ანალოგიური სიმკვრივები ადამიანებშიც აღინიშნა,

ამან შეშფოთება გამოიწვია. შეიმჩნეოდა გონებრივი ჩამორჩენის შემთხვევები, ფსიქიკური აშლილობა, თანდაყოლილი ღუფეტები. სპეციალისტების მიერ დადგენილ იქნა გამომწვევი მიზეზი: ვერცხლისწყლით მოწამვლა. გამოირკვა, რომ ქიმიური საწარმო „გისო“ მდინარეში უშვებდა ვერცხლისწყალის შემცველ ნარჩენებს. მდინარის წყალს ეს ნარჩენები ჩაჰქონდა ზღვის ყურეში, სადაც თევზჭერით ირჩენდნენ თავს მინამატის მეთევზეები. ღვრიტან დალექილ ვერცხლისწყალს თავდაპირველად ბაჭკერიები შთანთქმევდნენ, შემდეგ ის კონცენტრირდებოდა კვებით ჯაჭვში და თევზების გავლით კატებისა და ადამიანის ორგანიზმში ხვდებოდა. პირველ რიგში კატები დაზიანდნენ, რადგანაც ისინი ძირითადად თევზის ნარჩენებით იკვებებოდნენ. ამის შემდეგ აკრძალული იქნა ვერცხლისწყლის შემცველი ნარჩენების მდინარეში ჩაშვება. ამ გრაველიის შესახებ დღესაც ახსოვთ მინამატის მაცხოვრებლებს, რადგანაც ამ დაავადებას მათ ახსენებთ ზოგიერთი მათგანის მახინჯი სხეული და გონებრივი ჩამორჩენა. სიგუაიას კიდევ უფრო ართულებს სინერგიზმის ეფექტი. შხამქიმიკატა იშვიათად ხვდება ცალ-ცალკე, ხოლო ორი ან მეტი შხამი ერთად იძლევა ეფექტს, რომელიც მრავალჯერ აღემატება ყოველი მათგანის მოქმედების ჯამს, რასაც სინერგიზმს უწოდებენ. საკმაოდ სახიფათო სინერგის ეფექტი იქნა აღმოჩენილი ამ რამოდენიმე ხნის წინათ. ზოგიერთი პალოგენირებული ნახშირწყალბადი და შესაძლოა, სხვა ქიმიკატებიც ასუსტებს ცოცხალი ორგანიზმების იმუნურ სისტემას, რის გამოც ორგანიზმი ადვილად ღებულობს ინფარქტს და პარაზიტებს.

ჰაერის დაბინძურების ერთ-ერთი მიზეზი გოქსიკური ნაწილაკები და მგვერია, რომლებიც ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას (სასუნთქი გზის საშუალებით) იწვევენ სხვადასხვა დაავადებებს. ჰაერში შეწონილი ნაწილაკები ორ კატეგორიად იყოფა. წვრილდისპერსიულად და მსხვილდისპერსიულად. წვრილდისპერსიული აეროზოლური ნაწილაკები შედგება ისეთი ნივთიერებებისგან, როგორიცაა ნახშირბადის, გყვიის, გოგირდისა და აზოტის ნაერთები, რომლებიც ატმოსფეროში ადამიანის საქმიანობის შედეგად წარმოიქმნება. მსხვილდისპერსიული ნაწილაკები ბუნებრივი ნაერთებია, რომლებიც ჩნდება ბუნებრივი ეროზიის შედეგად

ცხრილი 1.

გოქსიკური სინთეზური ორგანული ნაერთების ჩამონათვალი, რომლებიც საფრთხეს უქმნიან ადამიანის ჯანმრთელობას

№	ქიმიკატების დასახელება	რას იწვევს							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ბენზოლი	X	X	X	X				
2.	პეტსაქლორბენზოლი	X	X	X	X	X	X		
3.	ქლოროფორმი		X	X	X		X		
4.	ოთხქლორიანი ნახშირბადი		X		X	X	X	X	
5.	ქლორეთილენი (ვინილქლორიდი)	X	X			X	X		X
6.	დიქლორეთილენი	X	X		X	X	X	X	
7.	ტრიქლორეთილენი	X	X			X	X		
8.	ტეტრაქლორეთილენი		X			X	X	X	
9.	პეტაქლორი	X	X		X	X	X		
10.	პოლიქლორირებული ბიფენილები (პ.ბ.)	X	X	X	X	X	X		
11.	ტეტრაქლორბენზოლი ოქსიდი	X	X	X	X	X	X		
12.	გოჭოლი	X			X	X			
13.	ქლორგოლი	X	X						
14.	ქსილოლი			X	X	X			

1- მუცაყები; 2 - სისხიყნი; 3 - თანდაყოლილი ლეფექები; 4- მკედარი ნაყოფის დაბადება; 5 - სერეული ღარლეყეი, 6 - ლეიქლის დაბადება; 7- თირკმლების დაბადება; 8 - ფილგეების დაბადება.

ან სხედასხვა სამუშაოების შესრულების პროცესში, მაგ. ქვის ჭრის, მარმარილოს დამუშაების დროს და სხვა ფართოდ გავრცელებულ მსხვილდისპერსიულ ნაწილაკებს მიეკუთვნება თაბაშირი, კირქვა, მარმარილო, ცარცი, სილა, კირი და სხვ.

პირველადი წვრილდისპერსიული მინარევები: - მური, ნაცარი, ლითონის ნაწილაკები და ორთქლი, რომლებიც აგმოსფეროში სხედასხვა ფიზიკური თუ ქიმიური პროცესების შედეგად ხელებიან. მეორადი წვრილდისპერსიული მინარევები წარმოიქმნება აგმოსფეროში სხედასხვა აირებს შორის რეაქციის შედეგად. ისინი შეადგენენ ქალაქში რეგისტრირებული წვრილდისპერსიული ნაწილაკების 60-80%-ს. ადამიანის ცხვირის ღრუს წამწამოვანი ლორწოვანი ეპითელი აკავებს მგვრის მსხვილ ნაწილაკებს, მაგრამ ვერ იცავს მას წვრილდისპერსიული ნაწილაკებისაგან, ამიტომ გოგირდმკაეას მარილები, ნიკელი, კადმიუმი, ამბესგი, ბერილიუმი შეიძლება მოხვდეს ფილგეებში. ზოგიერთი ნივთიერება (ბენზინა-პირენი, ბენზანგრაყენ-სუპერგოქსიკანგი, ზოგიერთი ლითონის ნაერთები) ხასიათდება კანცეროგენული ეფექტით.

ამოგის ოქსიდები (Nox), რომლებიც ძირითადად აგმოსფეროში მეორადი რეაქციების შედეგად წარმოიქმნება, არის მიზეზი სხედასხვა რესპირატორული და გულ-სისხლძარღვთა დაბავადებებისა. პაერში შეწონილ მდგომარეობაში აღმოჩენილია ასევე: გყვია, კადმიუმი, ქრომი, მანგანუმი, დარიშხანი, ბერილიუმი, ვერცხლისწყალი, ნიკელი და მინერალ ამბესგის ნაწილაკებიც. ამბესგი იწვევს ფილგეების კიბოს.

გოქსიკური ქიმიური ნივთიერებები და ნარჩენები წარმოიქმნება ელექტროგენიკის, აკუმულატორების, ლაქ-სადებაეებისა და ფარმაცევტული ნივთიერებების წარმოებაში, ასევე საფეიქრო ნაკეთობების გამოყენებისას, რეზინისა და პლასტმასის, ცელულოზა-ქაღალდის, მანქანათმშენებლობის, პოლიგრაფიულ წარმოებაში, ასევე ლითონთა მოპოეებისა და გამდიდრების პროცესში და სხვ.

სამრეწველო წყაროებიდან მიღებული კანცეროგენული ნივთიერებები შეიძლება ოთხ ძირითად კატეგორიად დაიყოს:

1. ნავთობპროდუქტები - რომლებიც ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნების ნარჩენებიდან, ავტოგასამართი ფარეხებიდან, ნავთობქიმიური და მეგალურგიული წარმოებიდან წარმოიქმნება.

2. ქვანახშირის ნარჩენები (ფისი, კუპრი) აირგამწმენდი და-
ნადგარებიდან, ქვანახშირის დაკოქსვისა და გოლის წარ-
მოებებიდან გამოიყოფა.

3. არომატული ამინო და ნიგრონაერთები - ამინო და ნიგ-
როჯგუფის შემცველი ნაერთები, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება
საფეიქრო, რეზინის, პლასტმასისა და ფარმაცევტული წარმოებიდან
გამოიყოფა.

4. პესტიციდებისა და სასუქების წარმოების ნარჩენები.

გოქსიკური ნივთიერებები ყველგანაა. მათ მიეკუთვნება ალ-
ნიშნულის გარდა აგრეთვე: საღებავები, სინთეზური სარეცხი სა-
შუალებები, მწერებისაგან თავდაცვის საშუალებები და სხვ. ქიმი-
ურ ლაბორატორიებში ყოველწლიურად ათასობით ახალი ქიმიუ-
რი ნივთიერებები სინთეზირდება, რომლებიც შემდგომში სამრეწ-
ველო პროდუქციის სახეს ღებულობს. შეუძლებელია მათი ასე
სწრაფად შემოწმება ადამიანის, ცხოველის თუ მცენარის
უსაფრთხოებაზე. წარსულში წარმოება ნარჩენებს ყრიდა წყალ-
ში, უშვებდა ჰაერში, ნაგავსაყრელზე, გარემოზე მიყენებული ზა-
რალის გათვალისწინების გარეშე. ამჟამად ინდუსტრიულად გან-
ვითარებულ ქვეყნებში მკაცრად ღვას საკითხი ნარჩენების უგე-
ლიზაციის შესახებ. წარმოების განვითარებისა და სინთეზური ორ-
განული ნივთიერებების გაერცელებასთან ერთად მეორე მსოფ-
ლიო ომის შემდგომ მრავალი ნაკადული და მდინარე გადაიქცა
საკანალიზაციო თხრილად. ისინი არა მარტო უსიცოცხლო, მკვდა-
რი, არამედ საზიფათოც აღმოჩნდნენ ადამიანის ჯანმრთელობისათ-
ვის. XX საუკუნის 50-იანი წლებიდან გოქსიკურ ნივთიერებათა
რაოდენობა ყოველწლიურად იზრდება, რაც გარკვეულ საფრთხეს
უქმნის კაცობრიობის არსებობას, მის ჯანმრთელობას.

განვიხილოთ ზოგიერთი გოქსიკური ნივთიერების გავლენა
ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

კადმიუმი - აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმისათვის. იგი
მონაწილეობს ინსულინის სინთეზში, არეგულირებს შაქრის რაოდ-
ენობას სისხლში. კადმიუმი ძირითადად თირკმლებში გროვდება.
თანამედროვე ადამიანების თირკმლებში იგი 45-ჯერ მეტია, ვიდ-
რე წინა საუკუნის ადამიანების თირკმლებში. კადმიუმის ნაერ-
თები გოქსიკურია. მოქმედებს სასუნთქ გზებზე, კუჭ-ნაწლავის
ტრაქტზე, შუწოვის შემდეგ კი უარყოფითი გავლენა ახდენს ცენტრა-

ლურ ნერვულ სისტემაზე, იწვევს ღვიძლისა და თირკმლების დაზიან-
ებას და სხვ. ადამიანისათვის სასიკვდილო დოზაა 1წთ-ში ჰაერიდან
კადმიუმის ოქსიდის 2500მგ/მ³ კონცენტრაციით ჩასუნთქვა. 0,5გ კადმი-
უმის მოხვედრა ორგანიზმში იწვევს მოწამვლას. 0,9 გ - სიკვდილს.

კადმიუმით და მისი ნაერთებით მოწამვლის პირველი დაზიან-
ებაა სუფთა ჰაერი, რძის მიღება სასმელი სოდით და ასევე ინჰ-
ალაციები სასმელი სოდის 2%-იანი ხსნარით. შხამსაწინააღმდე-
გოდ ითვლება ათქვეფილი კვერცხის ცილის მიღება. იაპონიაში
ბრინჯის პლანტაციებში კადმიუმის შემცველი პესტიციდების ჭარბად
გამოყენების შედეგად წარმოიშვა ადრე უცნობი დაავადებები,
რომლებსაც იაპონელებმა „იტაი-იტაი“ (წამებას ნიშნავს) უწო-
დეს. ამ დაავადების შედეგად ძვალი ძალიან მყიფე ხდება და
აღვილად გყდება. ეს დაავადება იაპონიაში იმ საწარმოს მე-
შებშიც გავრცელდა, რომლებიც ლითონურ კადმიუმს
ღებულობდნენ. საკმარისი იყო დაზველება ან ცხვირის დაცემა-
ნება, რომ დაავადებულს ნექნები ჩამსხვრეოდა, მუდმივი დაგ-
ვირთვისას კი ხერხემალი ან კიდურები. დადგენილი იქნა, რომ
კადმიუმი ილექებოდა ძვლების მედაპირზე და იწვევდა მათ დაშ-
ლას. აშშ-ის ჯანმრთელობის დაცვის სამსახურის თანამშრომ-
ლებმა შეისწავლეს აგმოსფეროში კადმიუმის შემცველობასა და
გულისხმობარღეთა დაავადებებით გამოწვეულ სიკვდილიანობას
შორის დამოკიდებულება ამერიკის 28 ქალაქის მაგალითზე. კად-
მიუმის ძლიერ მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ქალაქები:
ნიუ-იორკი; ჩიკაგო, ფილადელფია, რომელთა მაცხოვრებლებიც
ადრე იღუპებოდნენ გულის დაავადებებით აგმოსფეროში კადმიუ-
მის მაღალი შემცველობის გამო. გარემოში კადმიუმის ჭარბი
შემცველობა იწვევს ონკოლოგიურ სიმსივნეებს, ნერვული სის-
ტემის აშლილობას, სისხლის წნევის მომატებას და სხვ.

კადმიუმს ნიადაგიდან ხარბად იმიდავს თამბაქო, სიგარეტის
მოწვევის შემდეგ ორგანიზმში ნიკოტინთან და სამასამდე სხვა
ნივთიერებასთან ერთად კადმიუმიც გროვდება. მისი ნაწილი
რჩება მწვეულის ფილტვებში, ნაწილი კი გაიფანტება კვამლთან
და ფერფლთან ერთად და ხედება არამწვეულის ფილტვებში.
თითოეული სიგარეტი შეიცავს 1,2-2,5 მკგ კადმიუმს. ასე რომ
სიგარეტის მოწვევა საკმაოდ სარისკოა ადამიანის ჯანმრთე-
ლობისათვის.

მრეწველობის ზოგიერთი დარგი კანცეროგენული ნივთიერებების
გამოყენების საშიშროების თვალსაზრისით

ცხრილი 2

№	მრეწველობის დარგი ან მისი პროდუქცია	კანცეროგენური ნივთიერებები
1.	იარაღებისა და სამეცნიერო ხელსაწყოების წარმოება	სარჩილი, აზბესტი, თალიუმი
2.	ლითონის მზა ნაკეთობები	გყვია, ნიკელი, გამსხნელები, ქრომის შეკვა, აზბესტი
3.	ელექტრომოწყობილობა და კვების წყაროები	გყვია, ვერცხლისწყალი, გამსხნელები, ქლორირებული ნახშირწყალბადები, სარჩილი
4.	მანქანათმშენებლობა	ზეთები: საპნის, გამოსაწრთობი, შესაზეთებადგენი ემულსიები;
5.	სატრანსპორტო მოწყობილობა	ფორმალინი, ფენოლი, იზოციანატი, ამინები;
6.	ნავთობი და მისი გადამუშავების პროდუქტები	ბენზოლი, ნავთალინი, პოლიციკლური არომატული ნაერთები
7.	გყავის ნაკეთობები	ქრომის მარილები, მთრიმლაი ორგანული ნივთიერებები
8.	მილსადენის გრანსპორტი	ნავთობის წარმოებულები, შესადლულები ლითონები

შერბლსწყალი. მისი მცირე ღოზა აუცილებელია ორგანიზმისათვის, რადგან იგი შედის ღებოქსირიბონუკლეინის შეკვაშემაღგენლობაში და მონაწილეობს მეშვედრული ინფორმაციის გადაცემაში. ვერცხლისწყლის შემცველ მაღამოებს იყენებენ სახსრების ტკივილის დროს, კეთრის სამკურნალოდ; სულემა ($HgCl_2$) - ძლიერი ანტისეპტიკია. მას იყენებენ კანისა და სამედიცინო ინსტრუმენტების გასაუვნებლად. ასევე კანის დაავადებათა სამკურნალოდ. ვერცხლისწყალი აუცილებელია სამედიცინო თერმომეტრების დასამზადებლად.

ამასთანავე ვერცხლისწყალი და მისი პრეპარატები ვერაგი მხამი და მომწამლავი ნივთიერებაა, რომლებიც ორგანიზმში მოქმედებს ქიმიურად, ფიზიკურ-ქიმიურად და იწვევს ჯანმრთელობის მოშლას, მოწამვლას ან სიკვდილს მისი 0,1 გ. სასიკვდილოა - ვერცხლისწყალი სწრაფად ორთქლდება სიცხეში. მისი ორთქლი ჰაერში გრიალებს და გვწამლავს. ვერცხლისწყალი გარემოს სხვა დამაბინძურებლებს შორის ყველაზე ტქსიკური ნივთიერებაა. ვერცხლისწყლით მოწამვლის სიმკტომებია: აგზნება, თავის ტკივილები, გულისრევა, თავბრუსხვევა, სისუსტე, დაღლილობის გრძნობა, ხელების კანკალი, ძლიერი ოფლიანობა, კომა, აგრესიულობა, ჰალუცინაციები, შიში. დაავადება „მინამატა“, რომელმაც 1953 წ. იფეთქა იაპონიის ქ. მინამატაში ვერცხლისწყლით მოწამვლასთან იყო დაკავშირებული. როდესაც შვეიცარიაში ხორბლის ობის სოკოებისაგან დაცვის მიზნით კალომელის (Hg_2Cl_2) ხსნარით გამოყენება დაიწვეს, ამან გამოიწვია ფრინველებისა და სხვა ცხოველების მასიური განადგურება, მათს ღვიძლსა და თირკმლებში ვერცხლის წყალი იყო აღმოჩენილი.

ვერცხლისწყლით ქრონიკული მოწამვლა იწვევს სხვადასხვა ორგანოებისა და ქსოვილების, საჭმლის მომნელებელი სისტემის დაზიანებას, ტკივილებს გულის არეში, მაღალ ტემპერატურას, წნევის დაცემას, ღრძილებიდან სისხლდენას, უძილობას, ღვიძლისა და თირკმლების დაავადებას, სეველიანი წინათგრძნობის განვითარებას, ფსიქოზს, მესხიერების დაქვეითებას და სხვ.

ვერცხლისწყლით მოწამვლისას უპირველეს ყოვლისა უნდა გამოვიწვიოთ პირლებინება, კუჭის ამორეცხვა სუფრის მარილის

წყალხსნარით, თვალებისა და პირის მობანა სასმელი სოდის ხსნარით. მოწამლულს უნდა მიეცეთ კვერცხის ცილა და რძე. დაღერილი ვერცხლისწყალი უნდა შევროვდეს გოგირდის ფხვნილის მობწევით. წარმოებაში ვერცხლისწყლის დასაშვები ნორმაა 0,01 მგ/მ³, საცხოვრებელ ადგილებში 0,0003 მ/მ³ (პაერში).

დარიშხანი. მას შეიცავს სისხლი, ქსოვილები, ორგანოები, ღვიძლი, თმა, ფრჩხილები, კანი, თირკმლები. ორგანიზმში იგი მონაწილეობს ნუკლეინის მჟავების ცვლაში, პემოგლობინის სინთეზის პროცესში. დარიშხანის ნაერთების მცირე რაოდენობით მიღება აძლიერებს სისხლძარღვოვანი ორგანოების მუშაობას. დარიშხანის ორგანული ნაერთები უფრო ნაკლებ მსახიობია, ვიდრე არაორგანული. დარიშხანი შედის სამკურნალო ბალზამ „მუმიოს“ შემადგენლობაში. ის ნალექნითი სახით მოიპოვება მაღალი მთების ნაპრალებსა და გამოქვაბულებში. დარიშხანს იყენებენ სტომატოლოგიაში, ვენეროლოგიაში ათამანგის სამკურნალოდ, კანის სხვადასხვა დაავადებების დროს მალამოების დასამზადებლად. სელენის გოქსიკომის საწინააღმდეგოდ იყენებენ დარიშხანს.

დარიშხანის შენაერთების მოხვედრა ორგანიზმში იწვევს სისხლის მიმოქცევის დარღვევას, ისინი უკავშირდებიან პემოგლობინის რკინას, წარმოქმნიან რკინის არსენიდს და გამოჰყავთ წყობიდან პემოგლობინი. დარიშხანის წარმოების ნარჩენები ხვდება წყალში, ნიადაგში, ასევე მცენარეებსა და ცხოველებში. პესტიციდების ჭარბი და არამიზნობრივი გამოყენება იწვევს მათ დაგროვებას გარემოში. დარიშხანის ადგილობრივი მოქმედება გამოიხატება წერტილოვანი სისხლჩაქცევებით, ანთებითი პროცესებით, ხოლო ხანგრძლივი მემოქმედების შემთხვევაში ვითარდება ნეკროზი. დარიშხანი ალელიად მოქმედებს სისხლძარღვთა კაპილარებზე. მას „კაპილარულ შხამს“ უწოდებენ.

დარიშხანოვანი ანჰიდრიდით მოწამულის დროს პირის ღრუში ადგილი აქვს ლითონის გემოს, ხახის წვას, წყურვილის გრძნობას, მწვავე ტკივილებს მუცლის არეში, შეუჩერებელ პირღებინებას.

არსინი (AsH_3) - დარიშხანის ნაერთებიდან ადამიანის ჯანმრთელობისათვის ყველაზე საშიში და მსახიობი ნივთიერებაა - იგი ქიმიურად მომწამლელი ნივთიერებაა. იყო ცდა პირველი მსოფლიო ომის დროს იგი გამოეყენებინათ მასობრივი განადგურების მიზნით. საკმარისია აღამიანმა 30 წთ ისუნთქოს პაერი, რომელიც შეიცავს

0,00005 გ. არსინს, ის რამოდენიმე დღეში დაიღუპება.

ძალზე მაღალი გოქსიკურობით ხასიათდება დარიშხანშემცველი ორგანული ნაერთი ლუიზიგი. ის მასიური განადგურების ქიმიური საშუალებაა.

ამერიკელებმა ვიეტნამში ფართოდ გამოიყენეს დარიშხანშემცველი ნაერთები - არსენიდები.

საქართველოში სოფ. ცანაში და სოფ. ლუხუნში დარიშხანის საბადოების სიახლოვეს ამ მეგალის კონცენტრაცია გარემოში მაღალია. ვარაუდობენ, რომ ამათ განაპირობა მოსახლეობაში სხვადასხვა სახის დაავადების განვითარება. I ადგილზეა გულ-სისხლძარღვთა პათოლოგია (39,5%), II ადგილზე - კუჭ-ნაწლავის დაავადებები (36,3%) ქრონიკული ქოლესისტიტის, გასტრიტის, კოლიტის სახით; III ადგილზეა ნერვული სისტემის დისფუნქცია ნევრასტენული სინდრომის, აკვიატებული იდეების, ვეგეტოსისხლძარღვოვანი დისტონიის და სხვ. სახით.

1970-87 წლებში რაჭაში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გამოავლინა ავთვისებიანი სიმსივნით დაავადების მაღალი პროცენტია. აქ ეს მაჩვენებელი თითქმის 3-ჯერ აღემატება საქართველოს საშუალო მაჩვენებელს. რაჭაში კიბოთი დაავადების სიხშირე ასაკთან ერთად იზრდება და მაქსიმუმს 65 წლის ასაკში აღწევს. განსაკუთრებით ხშირია ფილგვების და კანის კიბო.

ტყვია - საშიშ მემოქმედებას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ის არღვევს ქალის რეპროდუქციულ ფუნქციას, აზიანებს თირკმლებს. ტყვიის მიმართ განსაკუთრებით მგრძნობიარენი არიან ბავშვები.

დღეს, ავგოტრანსპორტის განვითარების ეპოქაში, განსაკუთრებით საშიშია ბენზინში ტყვიის დანამატების გამოყენება.

ლითონური ტყვია მომწამლაია, იგი ორგანიზმში ხვდება სასუნთქი და კუჭნაწლავის სისტემის გზით, იშვიათად კანით, ორგანიზმიდან გამოიყოფა თირკმლებისა და ნაწლავების გზით.

ტყვიით მოწამულა ძირითადად დაკავშირებული იყო პროფესიულ მოწამელებთან, დღეს მას დაემატა ტყვიით არაპროფესიული მოწამულის პრობლემა. ტყვიით არაპროფესიულ მოწამელას იწვევს პრიმიტიული ხერხით დამზადებული ტყვიით მოჭიქული კერამიკა და თიხის ჭურჭელი. არასაწარმოო ხერხით

გამოხდილი არაყი ხშირად დაბინძურებულია გყვიით (მასში დანამატის სახით გყვიის აცეტატის გამოყენების გამო). გყვიის მდნობელი საწარმოების მიერ გარემოს დაბინძურება საფრთხეს უქმნის მიმდინარე ტერიტორიაზე მცხოვრებ ადამიანთა ჯანმრთელობას. ბევრ ძველ ქალაქში ჯერ კიდევაა შემორჩენილი წყალსადენის გყვიის მილები, რომლებიც იყო და რჩება მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის საშიშ ელემენტად. ამერიკაში 1960-1970 წწ-ში რეგისტრირდებოდა ბავშვების გყვიით მოწამვლის ათასობით შემთხვევა. ბავშვებში სერიოზული ეპიდემია გამოიწვია შეღებილი „ბურბუშელათი“ მოწამვლამ: რომელიც შეიცავდა გყვიას.

გყვიის ექსპოზიციის წყაროებია: ა) გყვიაშემცველ ბენზინზე მომუშავე ავტომანქანების გამონაბოლქვი; ბ) გყვიაშემცველი საღებავები; გ) გყვიით მოჭიქრებული კერამიკული ჭურჭელი; დ) გყვიაშემცველი საღებავები; ე) გყვიით მოჭიქრებული კერამიკული წყალსადენის მილები ე) კოსმეტიკა და ხალხური წამლები მ) საკვების შესანახი გყვიით მოჭიქრებული ჭურჭელი; თ) გყვიის ღვთა და აკუმულატორების წარმოება. გყვიასაშიში პროფესიებია: გყვიის მდნობელები, აკუმულატორების წარმოების მუშები, ბროლის მწარმოებლები, პოლიგრაფიული საწარმოს მუშები, ბენზინის გამყიდველები, ავტომექანიკოსები, ავტოინსპექტორები და სხვ.

ღვთ საქართველოში წამოიჭრა ტექტრათილ გყვიით მოწამვლის პრობლემა. ჩვენში ზოგჯერ კუსტარულად ხდება ბენზინში გყვიის დანამატების შერევა. ღვთ ბენზინგასამართ სადგურებში დაკავებულია 12-13 წლის ბავშვები და ქალები, რომლებიც განსაკუთრებით მგრძნობიარენი არიან მის მიმართ. საქართველოში უკონგროლოდ შემოდის სხვადასხვა ხარისხისა და შედგენილობის ბენზინი, რომელიც საშიშროების წინაშე აყენებს ადამიანთა ჯანმრთელობას. გოქსიკური ნივთიერებები გავლენას ახდენს სამრეწველო საწარმოების მუშა-მოსამსახურეებზე, ასევე სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტებისა და სამედიცინო დაწესებულებების პერსონალზეც. სიმსივნით დაავადების დიდი საფრთხის ქვეშ იმყოფება ანესთეზიოლოგები. საოპერაციო ბლოკის თანამშრომლებს უფრო მაღალი ალბათობა აქვთ ისეთი დაავადებებისა, როგორიცაა ღვიძლისა და თირკმლის პათოლოგიები, სიმსივნეები, მათს შთამომავლობაში თანდაყოლილი დეფექტები

და სხვ.

ასეთი საშიშროება თავს იჩენს ავარიების შემთხვევებშიც. მაგ. ბხოპალში (ინდოეთი) მომხდარი კატასტროფის შედეგად, რომლის დროსაც მოხდა ქარხნიდან იზოციანიდის გაქონვა, რის შედეგადაც 2000 ადამიანი დაიღუპა.

წარსულში კოსმეტიკურ საშუალებებს განიხილავდნენ, როგორც მასალებს, რომლებიც ორგანიზმში არ რჩება. ამიტომ თვლიდნენ, რომ საკვებთან და მედიკამენტებთან შედარებით ისინი ნაკლებ სახიფათოა. მაგრამ ღვთ უკვე ცნობილია, რომ ეს ასე არ არის. მრავალი კოსმეტიკური საშუალება შთაინთქმება კანის მიერ და მიანს აყენებს ადამიანის ორგანიზმს.

ამის ნათელი დადასტურებაა თმის საღებავები. ზოგიერთი მათგანი ადამიანებში ალერგიულ რეაქციებს იწვევს. მოგვიანებით (1975წ.) აღმოჩენილი იქნა, რომ ზოგიერთი თმის საღებავი იწვევს მუტაციებს, ე.ი. ცვლილებებს გენეტიკურ კოდში. ეს ნიშნავს, რომ იგი შეიძლება იყოს კანცეროგენული. ამერიკის ნაციონალურმა ინსტიტუტმა, რომელიც იკვლევდა კიბოს გაჩენის მიზეზებს ადამიანში, დააფიქსირა, რომ ზოგიერთი თმის საღებავს შეუძლია ონკოლოგიური სიმსივნის გაჩენა, რადგან საღებავს შეიწოვს ადამიანის თავის კანი. ის ასევე აღმოჩენილ იქნა ამ საღებავის მომხმარებლის შარდშიც უნდა აღინიშნოს, რომ ჯერ-ჯერობით არ არსებობს კანონი, რომელიც აკრძალავს თმის საღებავების (მაგ. ფუქსინის, სოდიუმლაურიუმ სულფატს და სხვ.) და კოსმეტიკური საშუალებების გამოყენება. ამიტომ აუცილებელია, მომხმარებელმა გაითვალისწინოს ის მითითებები, რომლებიც ინსტრუქციაში და ეტიკეტზე არის აღნიშნული.

ამშ-ში ბოლო 20 წლის განმავლობაში აიკრძალა და ხმარებიდან იქნა ამოღებული ზოგიერთი კოსმეტიკური საშუალება, რომელიც პექსაქლოროფენს შეიცავდა. ის ანგიბაქტერიული პრეპარატია. მას უმაგებენ საპონს, დეზოდორანტებსა და კანის მალამოებს. ასევე აკრძალულ იქნა ქლორფინილი, რომელიც როგორც დაღვნილია იწვევს თანდაყოლილ დეფექტებსა და იშვიათ შემთხვევაში, ღვიძლის კიბოსაც. ქლორფინილი არც თუ ისე შორეულ წარსულში გამოიყენებოდა თმებზე შესასხურებლად ღაქის სახით. პროდუქციის უსაფრთხოებაზე ჩაგარებული გამოკვლევები არ

იძლევა უსაფრთხოების სრულ გარანტიას. მომხმარებელი ბოლომდე არ არის დარწმუნებული, რომ კანონით დაშვებული მედიკამენტები და კოსმეტიკური საშუალებები უვნებელია. პერიოდულად ჩნდება მონაცემები აგრეთვე იმის შესახებაც, რომ ზოგიერთი მედიკამენტის თანხმელები მოვლენები არის მიზეზი ავთვისებიანი სიმსივნის გაჩენისა, რაც უვლინდება მედიკამენტების გამოყენებიდან მრავალი წლის კერძოდ, 10-15 წლის შემდეგ.

არასასურველი შედეგები თან სდევს ჩასახვის საწინააღმდეგო საშუალებების ხშირ და არასწორ გამოყენებას. ისეთი გრანკვილიზატორების, როგორიცაა ეალიუმი, მილგოუმი, ლიბრიუმი, გამოყენება ფეხმძიმობის დასაწყისში იწვევს თანდაყოლილ დეფექტებს, ხოლო ფენაცეტიმი (ტკივილდამაყუჩებელი საშუალების ძირითადი ნაწილი) შეიძლება გამოიწვიოს თირკმლის კიბო.

დიეთილსტილბესტროლის გამოყენება გახდა მიზეზი საშვილოსნოს კიბოს განვითარებისა 15-20 წლის შემდეგ იმ ქალიშვილებში, რომელთა დედები ორსულობის პერიოდში იყენებდნენ ამ პრეპარატს ნაყოფის შესანარჩუნებლად.

პორმონალური კონტრაცეპტივები იწვევენ უნაყოფობას. სისხლის შედედების უნარის გაზრდას, რაც იწვევს თრომბოზისა და თრომბემბოლიის განვითარებას, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს მიოკარდიუმის ინფარქტი ან თავის ტვინის ინსულტი. ასევე იწვევს სარძევე ჯირკვლების კიბოს. ალერგიულ რეაქციებს, სიბრმავეს და სხვ.

გოგირდწყალბადი – ძლიერ მომწამლავე აირია. ამიანებს ნერვულ სისტემას. სამუშაო ადგილზე გოგირდწყალბადის ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია ჰაერში შეადგენს 0,01 მგ/ლ-ზე, ხოლო სასიკვდილო კონცენტრაცია - 1,2 მგ/ლ-ზე გოგირდწყალბადი ბუნებაში გავრცელებულია ვულკანური აირებსა და ზოგიერთი მინერალური წყაროს წყალში. (მაგ. პიატიგორსკის, მაკესტის, ბორჯომის და სხვ.) მისი წარმოშობა დაკავშირებულია მცენარეული და ცხოველური გოგირდშემცველი ორგანული ნივთიერებების ლაშობის პროცესთან.

გოგირდწყალბადით მოწამელის პირველი სიმპტომებია: სურდო, ხველება, თავბრუსხვევა, თავის ტკივილი, თვალების წვა, ლებინების შეგრძნება, გულის რევა და ნერვული აშლილობა. მწვავე მოწამელისას: კომა, კრუნჩხვები, ფილგვები შეშუპება. დამარალებული უნდა გავიყვანოთ სუფთა ჰაერზე და შემდეგ სამკურნალოდ სტაციონარში.

ქლორი მოყვითალო-მომწვანო ფერის მკვეთრი სუნის მქონე

მომწამლავე აირია. ქლორის ჩასუნთქვა იწვევს სასუნთქი გზების გაღიზიანებას, ღიდი რაოდენობით ჩასუნთქვა კი სიკვდილს.

ქლორი ქიმიური მრეწველობის ძირითადი პროდუქტია. მას იყენებენ სასმელი წყლის გასაუვნებლადაც. ქსოვილების, ქაღალდის გასათეთრებლად და სხვ.

ქლორი წარმოქმნის ბევრ ქლორორგანულ ნაერთს - ჰექსაქლორანს, პოლიქლოროპირენს, პენგაქლორს, ქლორგენს, ქლორინდანს. ისინი მხამქიმიკატებია (პესტიციდებია) და მათთან მუშაობა ღიდი სიფრთხილეს მოითხოვს. ამ პრეპარატით მოწამულა იწვევს ცრემლდენას, კრუნჩხვებს, თავის ტკივილს, მაღალ ტემპერატურას; მოწამულს უპირველეს ყოვლისა უნდა ამოურევსოთ კუჭი, თვალები და კანი მოვანოთ სოდიანი წყლით. ქლორის ჩასუნთქვა იწვევს სასუნთქი გზების ანთებას, მგანჯავ ხველებას, ფილგვების შეშუპებას. ქლორი მასობრივი განადგურების ქიმიური ნივთიერებაა. იგი პირველად გერმანელებმა გამოიყენეს ფრანგი მებრძოლების წინააღმდეგ. წინა ხაზზე გერმანელებმა 180 თხევადი ქლორის ბალონები განაღებეს; როცა ქარი ამოვარდა ახადეს ბალონებს თავი და ქლორის ღრუბელი ქარმა გადაიტანა მოწინააღმდეგის სანგრებისაკენ. დაიღუპა 5000 ადამიანი, რაც ქლორის ეფრავი მოქმედების შედეგი იყო. გერმანელებმა სხვა მომწამლედი ნივთიერებებიც გამოიყენეს. ესენია: ფოსგენი (COCl_2), მისი ნაერთი ქლორთან - დიფოსგენი, ქლოროპირენი (CCl_3NO_2), რომელიც მოქმედებს როგორც სასუნთქი გზებზე, ასევე თვალის ღორწოვან გარსზეც. ქლორაცეტოფენონი და „სიესი“ - ორთოქლორბენზალმალონოდიინიგრილი იქნა გამოყენებული თბილისში 1989 წ. 9 აპრილს.

როგორც აღვნიშნეთ, ზოგიერთი მედიკამენტი, კბილის პასტები და კოსმეტიკური საშუალება, შეიცავენ სოდიუმლაურიუმ-სულფატს, საპონი, შამპუნი, გავლენას ახდენს კიბოს წარმოქმნაზე ადამიანის ორგანიზმში, ამიგომ აუცილებელია ადამიანები მეტ ინფორმაციას უღობდნენ მედიკამენტებისა და კოსმეტიკური საშუალებების დადებით და უარყოფით თვისებებზე. მათ ამის სრული უფლება აქვთ.

გოქსიკური ნივთიერებებიდან აღსანიშნავია ასბესტი, რომელიც იგჭვევს ასბესტოზს. ამ დაავადების დროს ფილგვებში გროვდება ასბესტის ბოჭკო, რის გამოც სუნთქვა ბრკოლდება, ბოჭკოს ირგვლივ ქსოვილი მკვრივდება, რაც ხელს უშლის ფილგვის სისხლით მომარაგებას. ასბესტის მკვერი ფილგვებისა და პლევრის კიბოს იწვევს. როდესაც მკვერის ღოზა ღიდი არაა, შედეგმა

შესაძლოა მხოლოდ 20-30 წლის შემდეგ იჩინოს თავი. აღწერილია 50 წლის ქალის გარდაცვალების შემთხვევა ფილგვის კიბოს იშვიათი ფორმით – მეზოთელიუმით. როგორც გაირკვა, გარდაცვალების მიზეზი იყო ასბესტი, რომელთანაც შეხება ქალს მხოლოდ ბავშვობაში ჰქონდა. მეზოთელიუმით შეიძლება დაავადდნენ პირები, რომელთაც საქმე აქვთ ასბესტის დამზადებასთან ან მის გამოყენებასთან. ავადდებიან აგრეთვე მათი ოჯახის წევრები, რომელთაც ასბესტთან უშუალო კავშირი არა აქვთ, მაგრამ ყლაპავენ გარედან შემოგანილ მტვერს. 1986 წ. აშშ გარემოს დაცვის სააგენტომ დასვა ასბესტის პროდუქციის წარმოების შეწყვეტის საკითხი. ამ წინადადების განხორციელება ნაგარაუდვეი იყო 10 წლის მანძილზე.

ყველაზე მეტად გავრცელებული მომწამლავე აირებიდან გავრცელებულია ნახშირბადის მონოქსიდი (მსუთავი აირი) გვხვდება ყველგან, სადაც სრულად არ ხდება ნახშირბადშემცველი ნივთიერებების წვა. ის შედის მრავალი სამრეწველო აირის შემადგენლობაში, რომელშიც ნახშირბადის მონოქსიდი (CO) უფრო, უსუნო, უგემო აირია. ნახშირბადის მონოქსიდი ურთიერთმოქმედებს სისხლის ჰემოგლობინთან; ის მოქმედებს ადამიანის კანში არსებულ სასუნთქ ფერმენტებზე, რომელიც რკინის ორვალენტიან იონს შეიცავს. ნახშირბადის მონოქსიდით მოწამვლას თან ახლავს ტკივილი მუბლისა და კეფის არეში, თავბრუსხვევა, ღებინების შეგრძნება. უფრო მწვავე მოწამვლისას იწვევს პირღებინებას, კარგავს გონებას, ხშირია კომაში ჩავარდნა. მოწამლულებს ეკარგებათ მეხსიერება, ეწყებათ პალუცინაცია, შიშები და სხვ. შესაძლებელია კრუნჩხვებიც. ნახშირბადის მონოქსიდით მოწამვლისას დამარაღებული სუფთა ჰაერზე უნდა გავიყვანოთ და გადავიყვანოთ სტაციონარში.

ადამიანებს გოქსიკურ ნივთიერებებთან ყოველდღიური საქმიანობა აკავშირებს, რომელთა რაოდენობა მრავალია. გარემოში ამ ნივთიერებათა რაოდენობის ზრდა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების ზევით ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიშია, ამიტომ საჭიროა ადამიანები ფლობდნენ ინფორმაციას ამ ნივთიერებების წარმოქმნილი წყაროებისა და ცოცხალ ორგანიზმებსა და გარემოზე მათი გემოქმედების შესახებ, რაც გააადვილებს გოქსიკურ ნივთიერებათა გაუვნებლობასა და უსაფრთხო გამოყენებას.

საქვეაი, მისი მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის, კვება, როგორც ჯანმრთელობის ფაქტორი. არასტანდარტული საქვეაი პროდუქტებით გამოწვეული დაავადებანი.

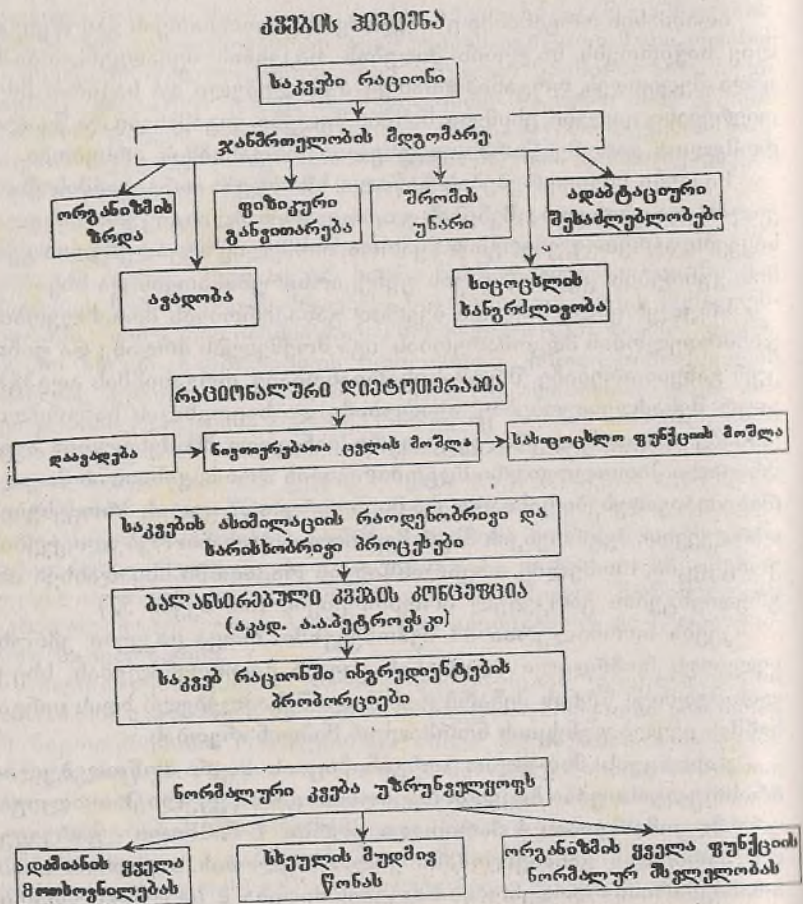
ადამიანის ორგანიზმი ცხოველმყოფელობისათვის განუწყვეტლივ საჭიროებს საკვების მიღებას. საკვების შემადგენლობაში უნდა შედიოდეს ორგანიზმისათვის აუცილებელი და საჭირო ნივთიერებანი: ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები და წყალი, რომელთა გარეშე წარმოუდგენელია ორგანიზმის არსებობა.

საკვები ნივთიერებების ნაწილი ხმარდება ორგანიზმის ქსოვილთა და უჯრედთა შენებას ე.ი. იგი არის პლასტიკური მასალა; საკვები, აგრეთვე, ენერგიის წყაროა, რომელიც აუცილებელია გვინის, კუნთების, კუჭ-ნაწლავის ფუნქციონირებისათვის და სხვ.

სრულყოფილი საკვები ბევრად განაპირობებს მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობას. იგი მოქმედებს ზრდაზე და ფიზიკურ განვითარებაზე, შრომისუნარიანობაზე, ორგანიზმის ადაპტაციურ შესაძლებლობებზე, ავადობაზე და სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე. რაციონალურ დიეტოთერაპიას დიდი მნიშვნელობა აქვს მრავალი პათოლოგიური მდგომარეობის დროს, ვინაიდან მთელი რიგი დაავადებები ხასიათდება ნივთიერებათა ცვლის პროცესების დარღვევით. პეტროვისკის მიერ შექმნილია ბალანსირებული კვების კონცეფცია, რომელიც ითვალისწინებს რაციონში სხვადასხვა ინგრედიენტების გარკვეულ პროპორციებს (იხ. სქემა 52).

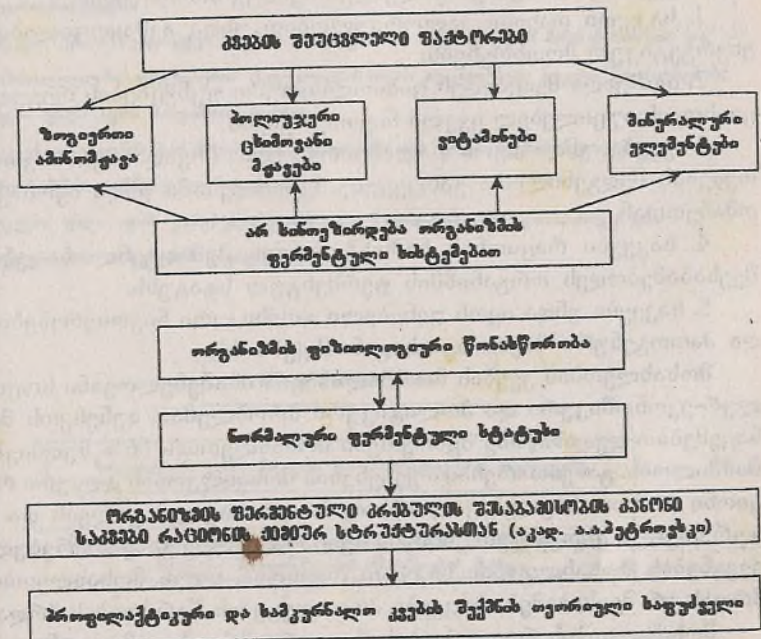
კვება ნორმალურია იმ შემთხვევაში, როცა საკვები უზრუნველყოფს მოზრდილი ადამიანის ყველა მოთხოვნილებას, სხეულის მუდმივი წონის შენარჩუნებას და შესაძლებელს ხდის ორგანიზმის ყველა ფუნქციის ნორმალურ მიმდინარეობას.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ მოწოდებულია არასრულფასოვანი საკვები რაციონით გამოწვეული პათოლოგიური მდგომარეობის 4 ძირითადი ფორმა: 1. შიმშილი - გარკვეული პერიოდის განმავლობაში კალორიულობის თვალსაზრისით არასაკმარისი რაოდენობის საკვების მიღება. 2. საკვების უკმარისობის სპეციფიკური ფორმა - საკვებ რაციონში ერთი ან რამდენიმე საკვები ნივთიერების შეფარდებითი ან აბსოლუტური უკმარისობა 3. ზედმეტი კვება, მდგომარეობა, რომელიც დაკავშირებულია



**არასრულწლოვანი საკვები რაციონით გამოყვანილი
პათოლოგიური პრეპარატები**

1. შიშველი - კალორიულობის თვალსაზრისით არასაკმარისი რაოდენობის საკვების მიღება;
2. უკმარისობის საპივიზო შორება - რაციონში ერთი ან რამდენიმე საკვები ნივთიერების შეფარდებითი ან აბსოლუტური უკმარისობა;
3. ზეღუპილი კვება - დიდი რაოდენობით საკვების მიღება;
4. ბალანსირებული კვება (უბალანსობა) - რაციონში აუცილებელი საკვები ნივთიერებები არასწორი შეფარდება



დიდი რაოდენობით საკვების მიღებასთან. 4. ბალანსირებული მოშლა - მდგომარეობა, რომელიც გამოწვეულია რაციონში აუცილებელი საკვები ნივთიერებების არასწორი შეფარდებით (სქემა 53).

კვების ჰიგიენური შეფასებისას ყურადღება უნდა მიექცეს ისეთ საკვებ ნივთიერებებს, რომლებიც არ სინთეზირდება ორგანიზმის ფერმენტული სისტემით. ამ ნივთიერებებს კვების შეუნაცვლადი ფაქტორები ეწოდებათ. ისინი აუცილებელია ნივთიერებათა ცვლის პროცესების ნორმალური მიმდინარეობისათვის. მათში შედის ამინო, პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები, ვიტამინები და მინერალური ელემენტები ჯანმრთელობისათვის აუცილებელია ფერმენტული სტატუსი, რომლის დარღვევაც მრავალი დაავადების მიზეზია. ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის მნიშვნელოვანი პრობლემაა მზა კერძების დაცვა ბაქტერიული დაბინძურებისაგან და სხვადასხვა გოქსიკანტებისაგან.

საკვები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

1. საკვები თავისი კალორიულობით უნდა აკმაყოფილებდეს ენერგეტიკულ მოთხოვნებს;

2. იგი უნდა შეიცავდეს ფიზიოლოგიური ფუნქციების რეგულაციისთვის აუცილებელ ყველა ნივთიერებებს.

3. კვება უნდა იყოს ბალანსირებული; სხვადასხვა ნივთიერებების შედგენილობა გარკვეულ შეფარდებაში უნდა იყოს ერთმანეთთან.

4. საკვები რაციონის ხარისხობრივი შემადგენლობა უნდა შეესაბამებოდეს ორგანიზმის ფერმენტულ სტატუსს.

5. საკვები უნდა იყოს უვნებელი გოქსიკური ნივთიერებებისა და პათოგენური მიკრობებისაგან. (სქემა 54).

მოსახლეობის კვების ნორმალიზაცია მნიშვნელოვანი სოციალურ-ეკონომიკური და პოლიტიკური პრობლემაა. იუნესკოს მონაცემებით დედამიწაზე მცხოვრები მოსახლეობის 66% მუდმივად შიმშილობს. განვითარებადი ქვეყნების მოსახლეობის დღიური/რაციონი 1/3-ით ნაკლებ კალორიას, 2-ჯერ ნაკლებ ცილებს და 5-ჯერ ნაკლებ ცხოველურ ცხიმებს შეიცავს, ხოლო განვითარებული ქვეყნების მოსახლეობის საკვები რაციონი, დღეს მოსახლეობის ზრდას არ შეესაბამება საკვები პროდუქტების წარმოების ზრდა.

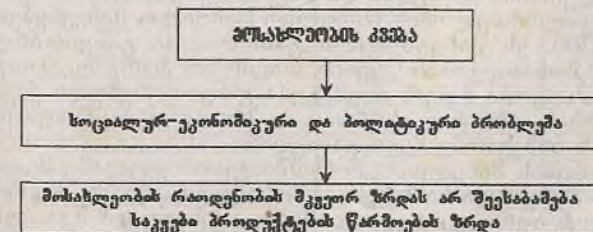
მოსახლეობის რაოდენობის მკვეთრი ზრდის გამო, განვითარებადი ქვეყნების ერთ-ერთი საჭირობო პრობლემა საკვები

კვების ჰიგიენის მნიშვნელოვანი პრობლემა -

- პროდუქტებისა და მზა კერძების დაცვა ბაქტერიული დაბინძურებისა და მათში ტოქსიური ანტრედეენტების მოხვედრისაგან

კვების ნაპიშიში რაციონის აბუკის ჰიგიენური პრინციპები.

1. საკვების კალორიულობა უნდა აკმაყოფილებდეს ორგანიზმის ენერგეტიკულ მოთხოვნებს;
2. საკვები უნდა შეიცავდეს საკმაოდ რაოდენობით ბლანტურ შიშვებისათვის და ფიზიოლოგიური ფუნქციების რეგულაციისათვის აუცილებელ ყველა ნივთიერებას;
3. კვება უნდა იყოს ბალანსირებული;
4. საკვები რაციონის ხარისხობრივი შემადგენლობა უნდა შეესაბამებოდეს ორგანიზმის ფერმენტულ სტატუსს;
5. საკვები უნდა იყოს უვნებელი ტოქსიური ნივთიერებებისა და პათოგენური ბაქტერიების არსებობის თვალსაზრისით



შიმშილობის მაჩვენებლები განვითარებად ქვეყნებში

რეგიონები	1969-1971		1983-1985	
	მლნ. კაცი	% მთელი მოსახლეობისათვის	მლნ. კაცი	% მთელი მოსახლეობისათვის
აფრიკა	92	32	140	32
სამხ. და სამხ. აღმ. აზია	281	29	291	22
ლათინური ამერიკა	51	18	55	14
ახლო და შუა აღმოსავლეთი	35	22	26	11
სულ	460	28	512	23

ნახევრად შიმშილობის მაჩვენებლები აფრიკის ქვეყნებში

№	ქვეყნები	არასაკმარისად იკვებება მლნ. კაცი	% მთელი მოსახლეობისათვის	ქვეყნები	არასაკმარისად იკვებება მლნ. კაცი	% მთელი მოსახლეობისათვის
1	ეთიოპია	14.7	234	განა	4.1	31
2	ნიგერია	13.7	13	სუდანი	3.4	15
3	ზაირი	12.0	38	ზამბია	2.7	39
4	ტანზანია	6.6	29	მალი	2.5	33
5	კენია	6.2	29	ჩადი	2.4	47
6	უგანდა	6.1	40	მაროკო	2.4	11
7	მოზამბიკი	5.9	42	სომალი	2.3	42
8	ალგერი	4.1	18			

3.

M., 1989, სტ. 12.

როგორც ცხრილი 4-იდან ჩანს, აფრიკის ბევრი ქვეყნის მოსახლეობის მნიშვნელოვანი ნაწილი არასაკმარისად იკვებება.

პროდუქტების ნაკლებობაა. 1983-1985 წლებში აფრიკის კონტინენტზე არნახული შიმშილი მძვინვარებდა. უძლიერესმა გვალვამ, რომელმაც უზარმაზარი გერიტორია მოიცვა, მოსავლის მასობრივი დაღუპვა გამოიწვია. ამას მასობრივი შიმშილი მოჰყვა. მსგავსი სიჭუაცია იშვიათი როლია განვითარებადი ქვეყნებისათვის. მას აღაშთა მასობრივი დაღუპვა მოსდევს. სპეციალისტები თვლიან, რომ ყოველდღიურად მსოფლიოში შიმშილის მიზეზით 20-30 ათასი ადამიანი იღუპება; დაღუპულთა ღიდი ნაწილი 5 წლამდე ასაკის ბავშვები არიან.

გაეროს სასურსათო და სასოფლო-სამეურნეო ორგანიზაციის (FAO) მონაცემებით განვითარებად ქვეყნებში მოსახლეობის 25% ცუდად იკვებება, რადგანაც მისი რაციონი არ შეიცავს ერთ ან რამდენიმე აუცილებელ კომპონენტს. მოსახლეობის თითქმის 20% ნახევრად მძიმერია, რადგანაც არ ღებულობს საჭირო რაოდენობით კალორიებს. ასეთი დედებისაგან დაბადებული ბავშვები სუსტი ჯანმრთელობითა და დაქვეითებული გონებრივი შესაძლებლობებით ხასიათდებიან. მდგომარეობის გამოსწორებას განვითარებადი ქვეყნების ხელისუფლება სოფლის მეურნეობის ეფექტურობის გაზრდით ცდილობს. მაგრამ ეს მიიღწევა გარემოს მდგომარეობის მკვეთრი გაუარესების ფასად.

დადგენილია, რომ ერთ ადამიანზე დღეში ფიზიოლოგიური ნორმა შეადგენს 2400-2800 კილოკალორიას. კვების ნაკლებობად მიჩნეულია 1800 კილოკალორიის მიღება დღეში, ხოლო შიმშილად - 1000. FAO-ს მონაცემებით XXს 90-იან წლებში მოშიმშილეთა რიცხვი შეადგენდა 500-550 მლნ და არასაკმარისად იკვებებოდა 1-1,3 მლრდ კაცი, მაშინ როდესაც განვითარებულ ქვეყნებში საშუალოდ 1 სულ მოსახლეზე მოდის 3400 კილოკალორია.

ფიზიოლოგიური ნორმების გათვალისწინებით პლანეტის მოსახლეობის მხოლოდ 35% იკვებება სრულფასოვნად, 35% განიცდის ცილების ნაკლებობას, დანარჩენი მოსახლეობის 30% საკვების ნაკლებობას განიცდის და დღეში ღებულობს 1700 კილოკალორიას. კალორიულობის მსოფლიო საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 2700. ეს მაჩვენებელი გაზრდილია განვითარებული ქვეყნების მოსახლეობის კვების რაციონის ხარჯზე, მითუმეტეს მათი მოსახლეობა ჰ-ჯერ აღემატება განვითარებული ქვეყნების მოსახლეობას. ამდენად, სურსათის პრობლემას მსოფლიო მოსახლეობის ნახევარზე მეტი განიცდის.

რეგიონების მიხედვით „მოშიმშილეთა“ ყველაზე მეტი რაოდენობა სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში აღმოჩნდება, მას მოსდევს აფრიკა და ლათ. ამერიკა. ახლო და შუა აღმოსავლეთი. მათი რაოდენობის ზრდის ტენდენციაა აფრიკაში, სხვა რეგიონებში კი უმნიშვნელოდ იცვლება. აფრიკის მთელ რიგ ქვეყნებში მოსახლეობის თითქმის ნახევარი არასაკმარისად იკვებება. (ცხრილი 3)

ნახევრად შიმშილობს ჩადის მოსახლეობის 47%; სომალის, მოგამბიკის 42%, უგანდის 40%, ჩამბიის 39%, მალის 38%, ეთიოპიის 34%, მალის 33%, ტანზანიის, კენიის 33% და ა.შ. 1 სულ მოსახლეზე საშუალოდ მსოფლიოში ხორცის წარმოების ყოველწლიური ზრდის ტემპი შენელებულია. ამჟამად ხორცის წარმოების მოცულობა ფიზიოლოგიური ნორმით გათვალისწინებულ მაჩვენებელზე 2-ჯერ ნაკლებია. 1950-1960 წლებში საშუალოდ წელიწადში ერთ სულზე მოდიოდა 19,5 კგ ხორცი; 1960-1970 წწ - 24,9; 1970-1980 წწ - 27,4; 1980-1990 წწ - 30,6; 1990-1996 წწ - 30,6.

ხორცით უზრუნველყოფილია ჩრდ. ამერიკის, ავსტრალიის და ოკეანეთის და ევროპის ქვეყნების მოსახლეობა. ყველაზე მეტად ხორცის დეფიციტს განიცდის აფრიკისა და სამხ. დასავლეთ აზიის ქვეყნების მოსახლეობა. ამ მხრივ უკეთესი მდგომარეობა არც საქართველოშია. უახლოეს ნახევარსაუკუნოვან პერსპექტივაში სასურსათო პრობლემა გადაუჭრელია და სურსათის უზრუნველყოფა მოუგვარებელი.

საკვების ნაკლები რაოდენობის და ხარისხობრივი არასრულფასოვნების შედეგია სპეციფიკური დაავადების კვამიორკოზის განვითარება, რომელიც ათასობით ათასი ბავშვის სიკვდილის მიზეზია. დაავადებისათვის დამახასიათებელია ცილების ძალზედ მცირე რაოდენობით ათვისება, ზრდაში ჩამორჩენა, დისტროფიის მოვლენები, კანის საფარველის შეცვლა. ღვიძლის მძიმე დაავადებები, კრეტინიზმის ნიშნები და სხვ. (სქემა 55).

დღევანდლობის მნიშვნელოვანი პრობლემა, როგორც გემოთ აღვნიშნეთ, საკვები რეზერვების ზრდაა. პირველ რიგში აუცილებელია ცილოვანი დეფიციტის ლიკვიდაცია, რადგანაც მოსახლეობის ნახევარზე მეტი იმყოფება ცილოვანი შიმშილის მდგომარეობაში.

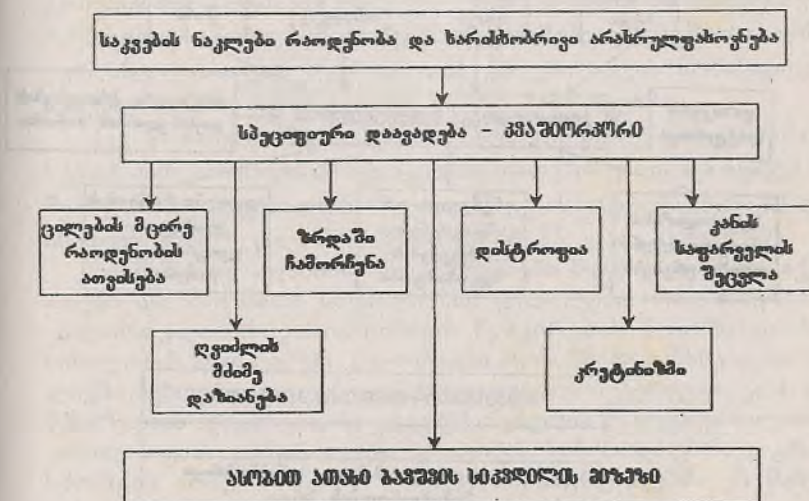
აღამიანის ჯანმრთელობისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს კვების ნორმების განსაზღვრას, ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების, ვიტამინების, მინერალური მარილების მოთხოვნილების განსაზღვრას სქესის, ასაკის, სიმაღლის, წონის, ფიზიკური დატვირთვის, ფსიქიკური პროცესების, დაძაბულობის ხარისხის, მეტაბოლიზმის ინდივიდუალური თავისებურებების, ნერვულ-ენდოკრინული სისტემის მდგომარეობის, კლიმატურ-გეოგრაფიულ პირობებთან და-

სქემა 55

დღამიანის მოსახლეობის 66%-მდე - მუდმივად შიმშილობს

(თუნესკო)

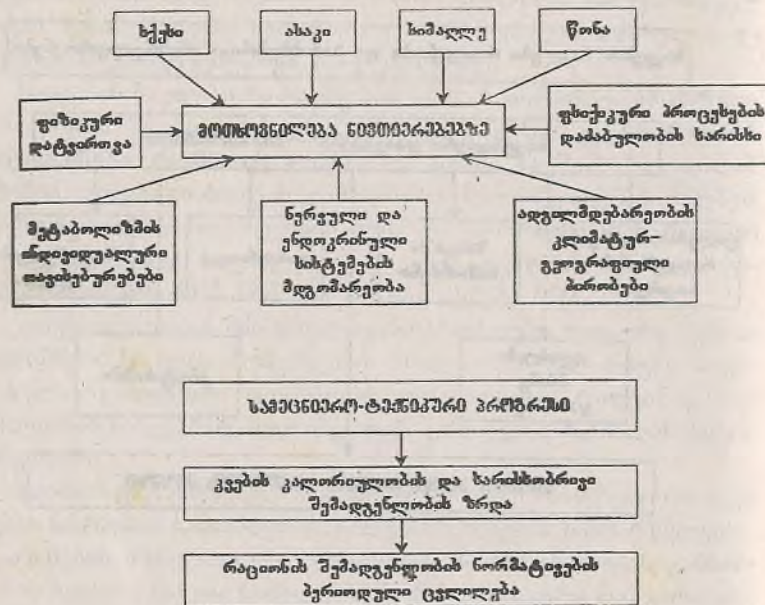
- განვითარებადი ქვეყნების მოსახლეობის დღიური რაციონი - 1/3-ით ნაკლები კალორია, 2-ჯერ ნაკლები ცილება, 5-ჯერ ნაკლები ცხოველური ცილება - განვითარებულ ქვეყნებთან შედარებით (თუნესკო)



სქემა 56

კვებოს ჰიბიენოს მნიშვნელობანი ამოცანა

- **ხაკუტები** რაციონის რაოდენობები და თვალთვლით მანიწვნებულების შეზღუდვა ადამიანის ცხოვრების მართების და მოღვაწეობის გათვალისწინებით;
- **უნერგობადი** მონაცემები;
- **ცვლილება**, ცხიმოვანი, ნახშირწყლოვანი, ციტაბინური, მინერალური, წყლის ცვლის მანიწვნებულება.



კავშირებით. (სქემა 56).

საკვების ღირებულების საზომს მისი ენერგეტიკული შემცველობა ანუ კალორიულობა წარმოადგენს. უდიდესი მნიშვნელობა აქვს საკვები პროდუქტების შერჩევას პროფესიის მიხედვით.

პროფესიული დაგვირთვის მიხედვით რეკომენდებულია საკვებით უზრუნველყოფის ოთხ ჯგუფად დაყოფა.

I - ჯგუფში იგულისხმება პროფესია, რომელიც არ საჭიროებს მნიშვნელოვან ფიზიკურ შრომას, ე.ი. ფაქტიურად გონებრივი შრომის მუშაკები.

II - ჯგუფში - პროფესია, რომელიც სორციელდება ფიზიკური, მაგრამ მექანიზებული შრომით, მაგ. მკერავები, მომსახურების სფეროს მუშაკები და სხვ.

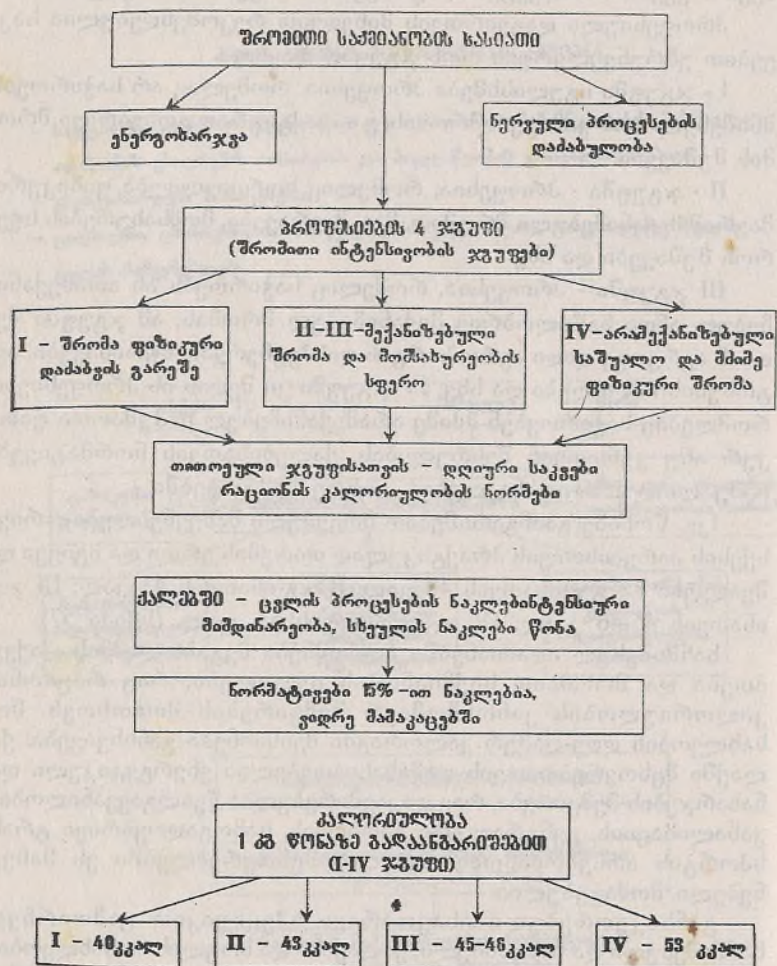
III ჯგუფში - პროფესია, რომელიც საჭიროებს ან არამექანი-
მებულ ანდა ნაწილობრივ მექანიზებულ შრომას; ამ ჯგუფში შე-
დიან აგრეთვე დიდი აეროპორტის დისპეტჩერები, მფრინავები, ავ-
ტობუსის მძღოლები და სხვ; IV ჯგუფში კი შედის ის პროფესიები,
რომლებიც საჭიროებენ მძიმე არამექანიზებულ სამუშაოთა ფიზი-
კურ ანუ კუნთოვან შესრულებას. ქალებისათვის ნორმატივები
საშუალოდ 15%-ით ნაკლებია, ვიდრე მამაკაცებში.

1კგ. წონაზე გაანგარიშებით მოცემული მაჩვენებლები ორივე სქესის პირებისათვის პრაქტიკულად თითქმის ერთი და იგივეა და შეადგენს I ჯგუფისათვის 40კკალ; II ჯგ-ისათვის 43კკალ; III ჯგ-ისათვის 45-46 კკალ; IV ჯგუფისათვის 53 კკალ. (სქემა 57).

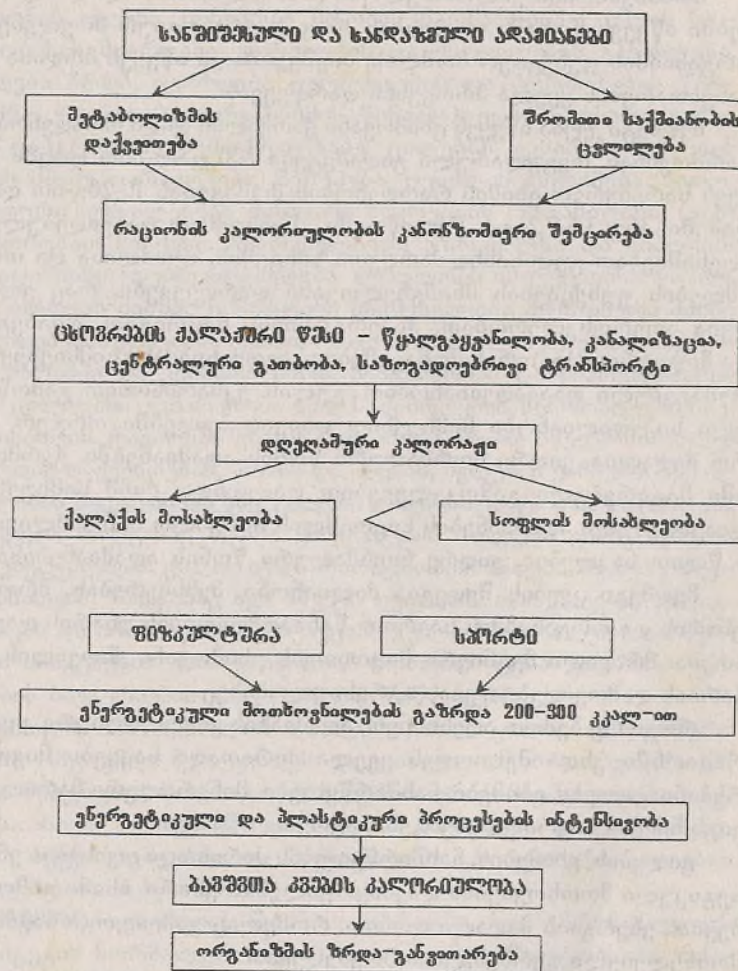
ხანშიშესულ ადამიანებში აღინიშნება მეტაბოლიზმის დაქვეითება და შრომითი საქმიანობის ცვლილება, რაც რაციონის კალორიულობის კანონზომიერ შემცირებას მოითხოვს. მოსახლეობის დღე-ღამურ კალორაჟში შეინიშნება განსხვავება. ქალაქში მცხოვრებთათვის დამახასიათებელია ენერგეტიკული დანახარჯების შემცირება, რაც დაკავშირებულია წყალგაყვანილობის, კანალიზაციის, ცენტრალური გათბობის, სამოგადოებრივი ტრანსპორტის არსებობასთან. სოფლის მცხოვრებლებში ეს მაჩვენებელი მომატებულია.

განსაკუთრებული ასაკობრივი სპეციფიკით გამოირჩევა ხანშიშესული და ხანდაზმული, ქალაქისა და სოფლის მოსახლეობის, რეგიონის კალორიულობის კანონზომიერებანი, ასევე 5 წლამდე ასაკის ბავშვთა კვების თავისებურებანი შეადგენს 80-100 კკალ / კგ.

სქემა 57



სქემა 58



5 წლამდე ბავშვთა კვების შეფარდებითი კალორიულობა - 80-100 კკალ/კგ
 მოზრდილების - 53 კკალ/კგ

ხოლო მოზრდილთა 53კკალ. (სქემა 58).

არასაკმარისი კალორიულობა (შიმშილი) მოზრდილ ადამიანებში იწვევს წონაში დაკლებას, რიგ პათოლოგიურ მოვლენებს, ორგანიზმის ფუნქციურ მოშლას; ბავშვებში კი იწვევს ზრდისა და განვითარების ყველა პროცესის დარღვევას.

მედმეტი კვება იწვევს ცხიმოვანი ქსოვილის დიდი რაოდენობით წარმოქმნას. რეგულარული გაღამეგება 200კკალ-ით ღლეში იწვევს სარეზერვო ცხიმის რაოდენობის მომატებას 10-20გ-ით ღლე-ღამეში, ანუ 3,6-7,2კგ-ს წელიწადში. სიმსუქნით დაავადებულებს აღენიშნებათ გულ-სისხლძარღვთა სისტემის, ღვიძლისა და თირკმლების ფუნქციების მნიშვნელოვანი დარღვევები, რაც ვლინდება ათეროსკლეროზით, პიპერტონიით, ნეფრიტით, დიაბეტით და ზოგიერთი ავტორის მონაცემებით, ავთვისებიანი სიმსივნეების მომატებული დაავადებულობით. გულის უკმარისობით გამოწვეული სიკვდილიანობა სიმსუქნით დაავადებულებში ორჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე ნორმალური წონის ადამიანებში. გერმანიაში ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ სიმსუქნით დაავადებული ადამიანების სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა 5 წლით ნაკლებია, ვიდრე ნორმალური წონის ადამიანებისა.

მედმეტი კვების შედეგია ძილიანობა, მეხსიერების, შრომის უნარის და ორგანიზმის საერთო წინააღმდეგობის უნარის დაქვეითება. მრავალი მეცნიერი მიუთითებს ცხიმოვანი ქსოვილის სიჭარბის დამოკიდებულებას აგრესიულობაზე.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ადამიანის ყოველდღიური კვების რაციონში უნდა შედიოდეს ყველა ძირითადი საკვები ნივთიერებანი: ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, მინერალური მარილები, ვიტამინები, მიკროელემენტები, აგრეთვე წყალი.

ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების ძირითადი თვისებაა ენერგეტიკული მოთხოვნების დაკმაყოფილების უნარი. ისინი გამოირჩევიან ენერგიის მაღალი ღირებით, რომელიც გამოიყოფა საჭმლის მომნელებელი ფერმენტების მოქმედებით.

სილა - ორგანიზმისათვის მეტად მნიშვნელოვანი საკვები პროდუქტია, მის გარეშე შეუძლებელია სიცოცხლე, ორგანიზმის ზრდა-განვითარება. იგი შედის პორმონების, ფერმენტების, ყველა ქსოვილის შემადგენლობაში, აგრეთვე გარკვეული რაოდენ-

ობით ხმარდება ორგანიზმის ენერგეტიკული დანახარჯების დაფარვას. ცილა ასტიმულირებს ნივთიერებათა ცვლას, მაღლა სწევს ინფექციისადმი ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარს, დადებით გავლენას ახდენს გონებრივ შრომისუნარიანობაზე. ცილის ნაკლებობისას მცირდება უჯრედების და ქსოვილების განახლება, ჩერდება ზრდა, ფერხდება ფერმენტების და პორმონების წარმოქმნა, ქვეითდება ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარი გარემოს ფაქტორების ზემოქმედებაზე. ცილების უკმარისობას თანსდევს მძიმე დარღვევები, შემუშება, ღვიძლის გატყეობა, პათოლოგიური ცვლილებები შინაგანი სეკრეციის ორგანოებში, (განსაკუთრებით სასქესო, თირკმელზედა ჯირკვალსა და პიპოფიში), ადამიანი აღვილად ცივდება, ღებულობს ინფექციებსა და სხვ.

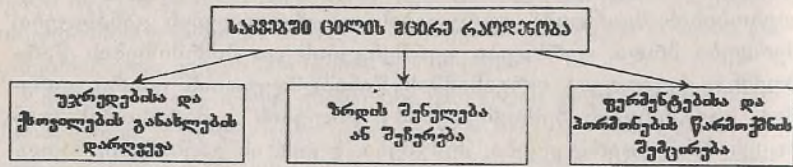
ცილოვან შიმშილს წამყვანი მნიშვნელობა აქვს ისეთი მძიმე დაავადებების განვითარებაში, როგორცაა: ალიმენტური დისტროფია, მარაზმი და კვამიორკოზი, ავიტამინოზი და პიპოვიტამინოზები. ცილოვანი უკმარისობა დიდ საშიშროებას წარმოადგენს ბავშვებისათვის. რაციონში ცილის შემცირება 3%-ით იწვევს სიმაღლეში ზრდის დაქვეითებას, წონის დაკლებას, ძელების ქიმიური შემადგენლობის შეცვლას და სხვ. ცილებს დიდი რაოდენობით საჭიროებს მოხუცები, რადგანაც მათში ქსოვილების აღდგენა გაძნელებული და შენელებულია. ცილის დიდი რაოდენობით მიღება მავნეა ორგანიზმისათვის, რადგანაც იგი იწვევს ღვიძლის, თირკმლების გადატვირთვას და არასასურველ რეაქციას გულ-სისხლძარღვთა და ნერვული სისტემების მხრივ, ამასთან ხორცილ კვება განაპირობებს ღმობის ბაქტერიების განვითარებას ნაწლავებში.

ფოიგმა XX ს. ბოლოს დაადგინა, რომ ცილის ღლე-ღამური ნორმა 118გ. უნდა შეადგენდეს. ღლეგანდელი ნორმით ღლეში 100გრ-ია მიღებული. ნორმატივის მიღების დროს მნიშვნელობა აქვს სქესს, ასაკს, შრომის და ცხოვრების პირობებს. დიდი მნიშვნელობა აქვს ბავშვებში და მოზარდებში ცხოველური ცილების რაოდენობას (სქემა 59, 60).

სხიმვაი - ენერგიის წყაროა უჯრედში, იგი უზრუნველყოფს იმუნიტეტის ნორმალურ მდგომარეობას, მონაწილეობს პლასტიკურ პროცესებში, იგი ციგოპლაზმის მნიშვნელოვანი შემადგენე-

14. ჟორჟოლიანი ც. გორდაძე ე. სამედიცინო ეკოლოგია

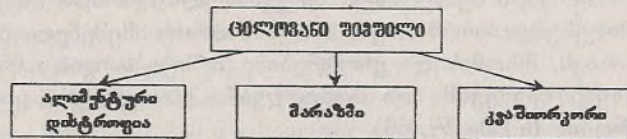
სქემა 59



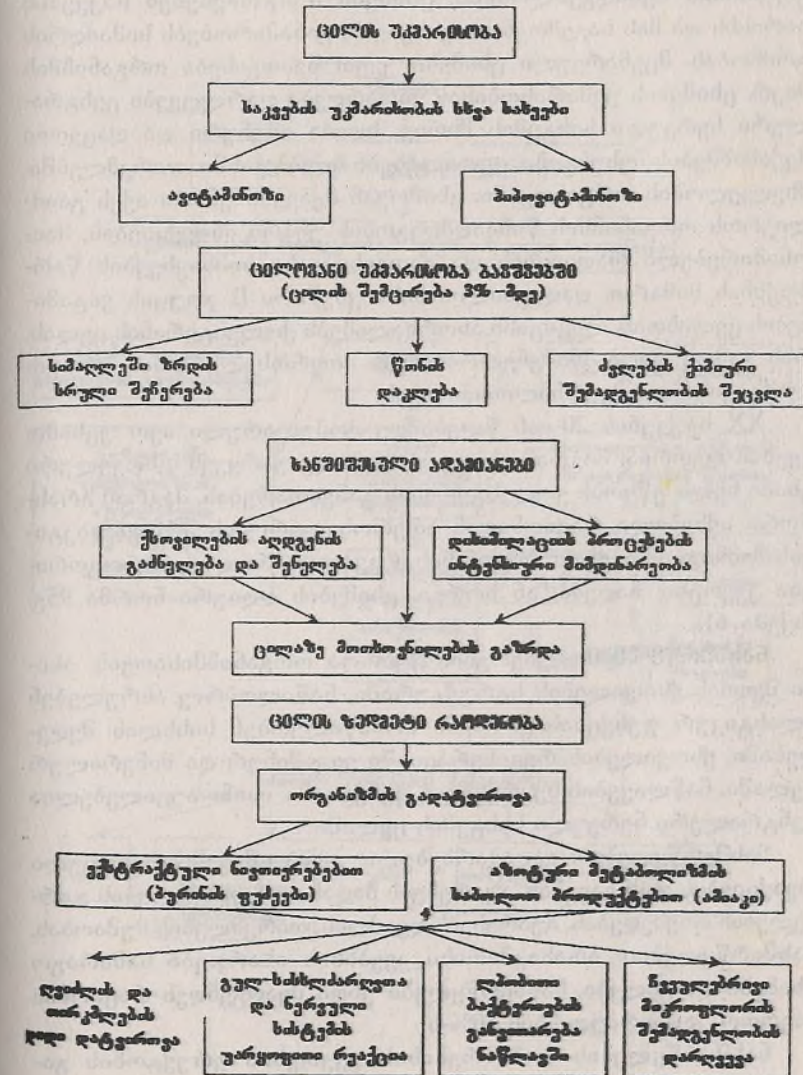
ცილოზანი ცილის ინტენსივობა (სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის პირობებში) - ადამიანის სხეულის ცილები განახლებიდან თითქმის 200-ჯერ

ცილის უმცირესობის შედეგად:

1. შეშუბება
2. ღვიძლის გაცხიმება
3. პათოლოგიური ცვლილებები შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებში (პიოფიში, სასქესო, თ/ზ ჯირკვლები)
4. ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემის დარღვევები (პრობოთორფილექტორული მოქმედების და შინაგანი შეპყვების პროცესების შესუსტება)
5. თრგანოში და ცილით რეაქციების შესუსტება



სქემა 60



ლია. დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხიმოვან მჟავებს ლინოლის, ლინოლენს, სტერინებს (ქოლესტერინს). ცხიმი შედის A, K, D, E ვიტამინის შემადგენლობაში. ცხიმები აუმჯობესებენ საკვების ხარისხს და მის საგემოვნო თვისებებს, განაპირობებს სიმამლრის გრძნობას. მცენარეული ცხიმები უკეთ შეითვისება ორგანიზმის მიერ. ცხიმების უკმარისობისას ვითარდება დარღვევები ცენტრალური ნერვული სისტემის მხრივ, ხდება იმუნური და ლაცვიითი მექანიზმების შესუსტება, ცვლილებები ხდება კანში, თირკმლებში, მხედველობის ორგანოებში. ცხიმოვან მჟავებს უნარი აქვს გააძლიეროს ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარი ინფექციების, მაიონიზირებული რადიაციის და ავთვისებიანი სიმსივნეების წარმოქმნის მიმართ. დაღვნილია მისი კავშირი B ჯგუფის ვიტამინების ცვლასთან. ლეციტინი ანორმალურებს ქოლესტერინის ცვლას, რის გამოც დიდი მნიშვნელობა აქვს ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისა და მკურნალობისათვის.

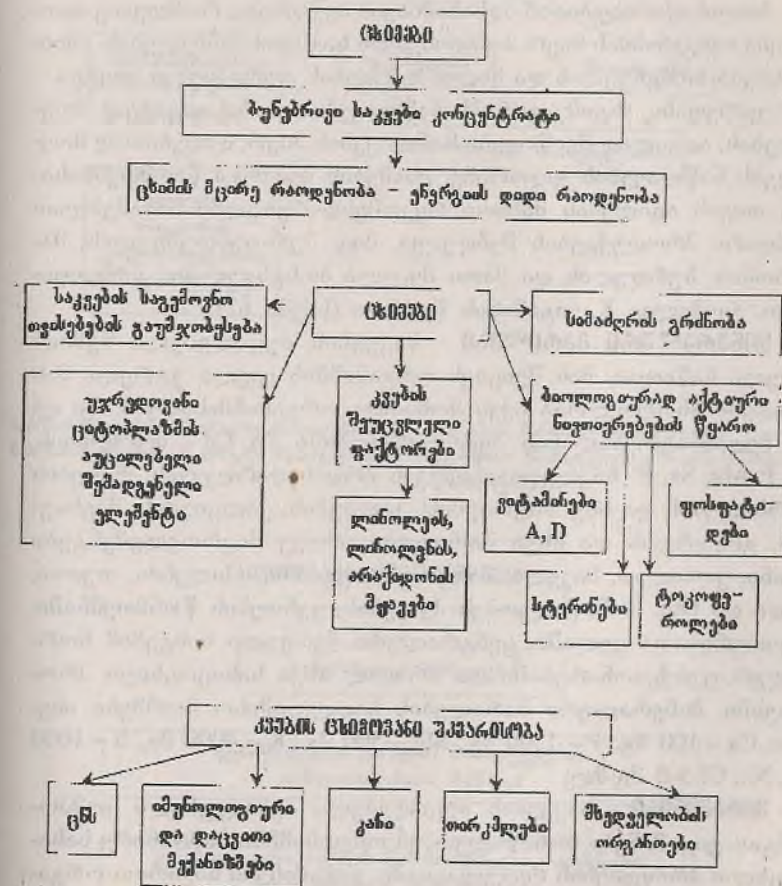
XX საუკუნის 20-იან წლებამდე პოპულარული იყო უცხიმო კვების თეორია, მაგრამ ეს თეორია მალე უარყვეს. ცხოველური ცხიმი ხელს უწყობს ქოლესტერინის განვითარებას, მაგრამ არასწორი იქნებოდა რაციონიდან ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკის მიზნით ამოგვეღო ისეთი სასარგებლო პროდუქტი, როგორიცაა კვერცხი, ნაღები, ან ხორცი. ცხიმების დღიური ნორმა 95გ. (სქემა 61).

ნახშირწყლები - ენერგიის წყაროა ორგანიზმისათვის. ისინი შედიან ქსოვილების სტრუქტურაში, ნაწილობრივ ასრულებენ პლასტიკურ ფუნქციასაც. ისინი მონაწილეობენ სისხლის შედეგებაში, ქსოვილების რეგენერაციაში ვიტამინურ და მინერალურ ცვლაში, ნაწლავების სეკრეციულ ფუნქციაში. ისინი აუცილებელია ცენტრალური ნერვული სისტემის ცვლაში.

ნახშირწყლებით გადაჭარბებული კვება იწვევს ალერგიული რეაქციების გამწვავებას. აუარესებს მაღას, თრგუნავს კუჭის ჯირკვლების მოქმედებას, აუარესებს ღვიძლის, თირკმლების მუშაობას. ნახშირწყლებით არასაკმარისი კვებისას იხარჯება სამარაგო ცხიმები და ცილები. ნახშირწყლები უნდა შეადგენდეს რაციონის საერთო კალორიულობის 50%-ს.

ნახშირწყლების მოხმარებისას უკეთესია ფრუქტოზის გა-

სქემა 61



მოყვება საქარომის ნაცვლად, რადგანაც მას ჰიპერქოლესტერინემიული მოქმედება ახასიათებს, ანალოგიური მოქმედება ახასიათებს ლაქტომას. იგი თრგუნავს აგრეთვე ლპობის მიკროორგანიზმებს.

პოლისაქარიდებიდან აღსანიშნავია პექტინები, რომლებიც აითვისება ორგანიზმის მიერ. აუმჯობესებს საჭმლის მონელებას. ამით აიხსნება ბოსტნეულის და ხილის ღიფების თერაპიული ეფექტი.

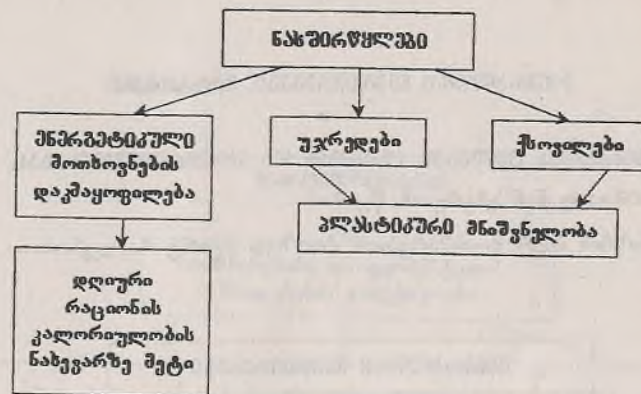
უჯრედის ასტიმულირებს ნაწლავების პერისტალტიკულ მოქმედებას, ადვილად შეიწოვება ნაწლავების მიერ, დადებითად მოქმედებს ნაწლავების ფლორაზე. ცხიმების გეღმეგი წარმოქმნისაგან თავის აცილების მიზნით რეკომენდირებულია სახამებლით მდიდარი პროდუქტების შემღუღება, მაგ: პურ-ფუნთუშეულის, მაკარონის, ბურღულის და მათი შეცვლა ბოსტნეულით, კარგოფილით, რომელიც K ვიტამინის წყაროა (სქემა 62).

მინერალური მარილები - საკვების აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია, მას შეიცავს ორგანიზმის ყველა უჯრედი. მას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მოზარდი ორგანიზმისათვის. Cu და Co შედის ადრენალინის შემადგენლობაში Zn, Cd - ინსულინის. Ca, P, Mg, Sz, F ნაკლებობა იწვევს მრდის დარღვევას, ძვლების დარბილებას და სხვ. ნაგრიუმის, კალიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის, გოგირდის და სხვა მარილები; ასევე მიკროელემენტები რკინა, კობალტი, ნიკელი, მანგანუმი, ფტორი, სპილენძი, თუთია, იოდი და სხვ. მონაწილეობენ ძვლების, კუნთების წარმოქმნაში, ნივთიერებათა ცვლაში, ცენტრალური ნერვული სისტემის ნორმალურ ფუნქციონირებაში და მრავალ სხვა სასიცოცხლო პროცესებში. მინერალური მარილების სადღეღამისო ნორმები ასეთია: Ca - 100 მგ.; P - 1500 მგ.; Mg - 500 მგ.; K - 4000 მგ., S - 1000 მგ., Na, Cl 5-6 მგ-მდე.

ვიტამინები - საკვების აუცილებელი შემადგენელი კომპონენტია. ვიტამინები მონაწილეობენ ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების რეგულაციაში. ვიტამინები საჭიროა ორგანიზმის ნორმალური მრდა-განვითარებისათვის, ნივთიერებათა ცვლისათვის, ვიტამინების ნაკლებობა იწვევს ნივთიერებათა ცვლის მოშლილობასა და დაავადებებს.

წყალში ხსნადი ვიტამინებიდან აღსანიშნავია C, B₁, B₂, B₆ და

სქემა 62



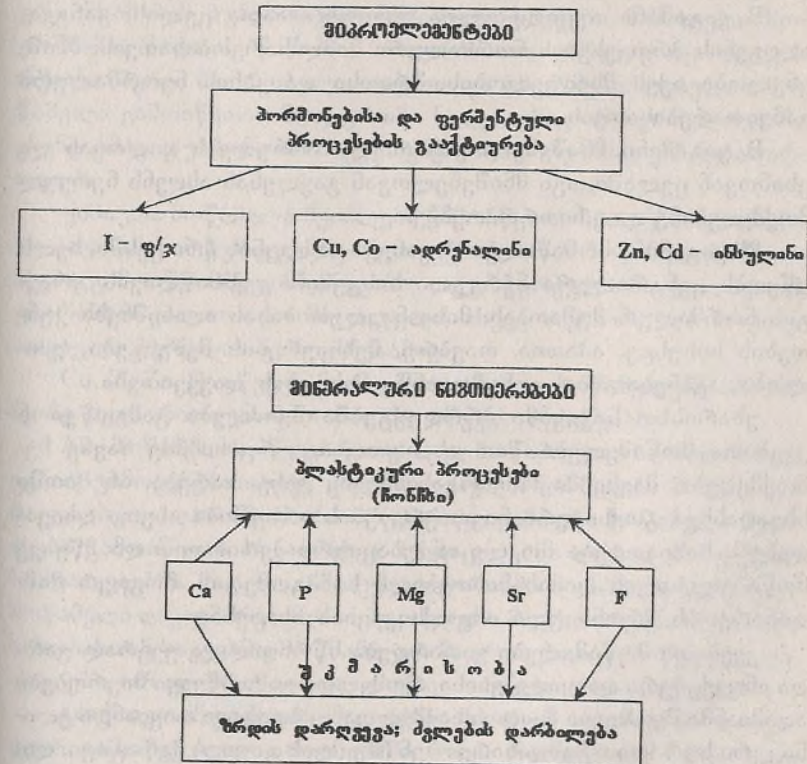
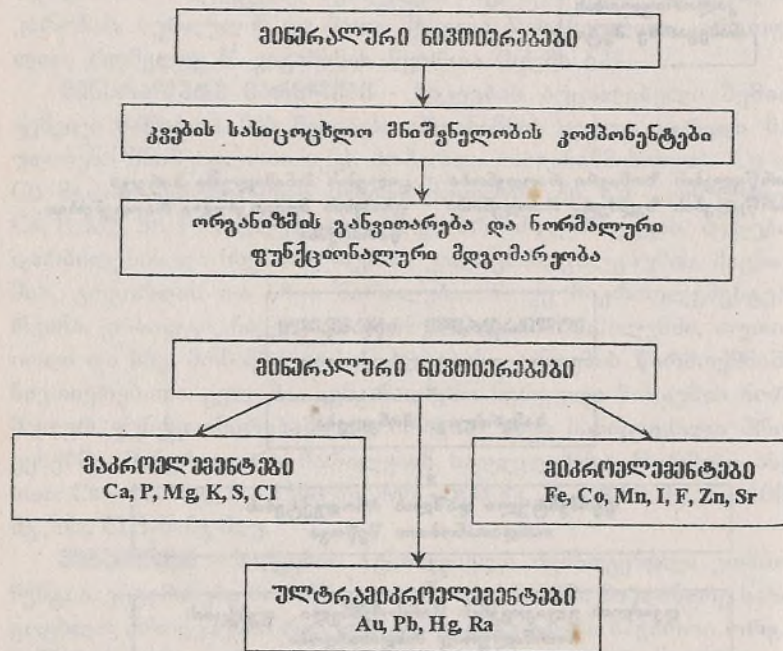
ნახშირწყლების ზომიერი რაოდენობა - ცილების მინიმალური ხარჯვა
 ნახშირწყლების ზედმეტი რაოდენობა - ცხიმების მომატებული რაოდენობით წარმოქმნა



მიწარალური ნივთიერებები, ვიტამინები

განსხვავება ცილებს, ცხიმებს და ნახშირწყლებსაგან

1. არ წარმოადგენენ ენერგიის წყაროს
2. ორგანიზმის მიერ მოხმარებიდან ძალზედ მცირე რაოდენობით



სხვ. C ვიგამინის ნაკლებობა იწვევს სურაქანდს, ბავშვთა ასაკში განვითარებული პათოლოგია ცნობილია მელერ-ბარლოვის დაავადების სახელწოდებით. C ვიგამინი ორგანიზმში არ წარმოიქმნება, მისი წყაროა საკვები. B₁ ვიგამინი აუცილებელია ნერვული სისტემის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის, მისი ნაკლებობისას ვითარდება ანორექსია;

B₂ ვიგამინი აუცილებელია ნივთიერებათა ცვლის, ქანგვა-აღდგენის პროცესების ნორმალური მიმდინარეობისათვის; მნიშვნელობა აქვს მხედველობის, მრდისა და კანის ნორმალური განვითარებისათვის.

B₆ ვიგამინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ცილოვან და ცხიმოვან ცვლაში, იგი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ნერვულ მოქმედებაზე და ერითროპოეზზე.

PP ვიგამინი მონაწილეობს ქანგვა-აღდგენის პროცესში, ხელს უწყობს ცენტრალური ნერვული სისტემის, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის ნორმალურ მუშაობას. მისი ნაკლებობისას აღინიშნება კუნთების სისუსტე, აპათია, თავბრუ, მესხიერების შესუსტება, უძილობა, ავზნებადობა, გუნება-განწყობილების დაქვეითება.

უხარისხო საკვებში პროდუქტებში შეიძლება გამოიწვიოს კვებითი მოწამვლები. მათ ახასიათებთ ორგანიზმში მავნე გემოქმედება, მავნე მიკროორგანიზმების განვითარება, ან მათში სხვადასხვა გოქსიკური ნივთიერებების არსებობა ასეთი დაავადებები ხასიათდება მოკლე ინკუბაციური პერიოდით და მწვავე მოწამვლისთვის დამახასიათებელი სიმპტომებით. ზოგჯერ მიმდინარეობს ქრონიკული ინტოქსიკაციის მსგავსად.

კვებითი მოწამვლები ვითარდება სწრაფად და უეცრად. გარდა ინფექციური დაავადებებისა, რომელთა გამომწვევი მიკრობები აღაშიანმა შეიძლება მიიღოს საჭმელთან ერთად და თავიანთი კლინიკური სურათით მიმდინარეობენ (მუცლის გიფი, A პარაგიფი, დიზენტერია და სხვ.). საჭმელში შეიძლება გამოიწვიოს აღაშიანის ერთდროული ქიმიური ან ბაქტერიული მწვავე მოწამვლაც.

ქიმიური მოწამვლის მიზეზია ისეთი ცხოველის ხორციტ გამოწვეული მოწამვლა, რომელსაც მომწამლავი ნივთიერება განსაზღვრული ბიოლოგიური მდგომარეობის გამო განუვითარდა. მაგ. ზოგიერთი ჯიშის თევზს ქვირითში უვითარდება ისეთი შხამი,

რომელიც მომხმარებლის მოწამვლას იწვევს. (მურწა, ქორჭილა, სევანის ხრამული, შორეული აღმოსავლეთის მღვების - მარინკა, ფუგუა და სხვ. თევზები. ასევე ბევრი მოლუსკი (საკვებად გამო-საყენებელი), რომლებიც ცხოვრობენ მღვის სანაპირო ზოლში ან მდინარეებში, გაბინძურებულია მავნე ნივთიერებებით.

ზოგჯერ ქიმიური მოწამვლის მიზეზია საკონსერვაციო საშუალებები (მაგ. სალიცინმჟავა ან ბორმჟავა დიდი ღოზით ან ქიმიური შხამების ბუნებრივად შემცველი საკვები მასალები: სოკომხამა, წიფლის წიწიბო, სოლანინიანი კარგოფილი, ჭვავის რქიანი პური, მათობრება თაფლი და სხვ.) შესაძლებელია მოწამვლა გამოიწვიოს ზოგიერთმა საღებავმა ან სურნელოვანმა ესენციამაც, თუ ისინი არ მიეკუთვნებიან ხმარებისათვის ნებადართულს.

ქიმიური მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს სპილენძის, თიხისა და პლასტმასის ჭურჭელმაც. ასეთივე ხასიათის მოწამვლები შეიძლება გამოიწვიოს კონსერვებში, თუკი ჭურჭელი მოუკალავი ან უხარისხო კალით იყო მოკალული, ასევე თუთიისა და მოუთუთიებული ჭურჭლის გამოყენებამაც.

Cu, Pl, Zn, Sn იწვევს მძიმე ლითონებით მოწამვლებს 100-200 მგ-ზე მეტი რაოდენობით მიღება იწვევს ლებინებას.

As - მოწამვლას იწვევს სათესლედ მოწამლული ხორბლის საკვებად გამოყენება. ასევე ცხერის ღეჰელმინთიზაციის მიზნით გამოყენებული დარიშხანიანი პრეპარატი. ქიმიური მოწამვლა შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა პესტიციდებში და საღებავებში. მაგ. დღგ-მ, პექსაქლორანმა და სხვ. ბაქტერიული მოწამვლა დაკავშირებულია სპეციალური მიკროორგანიზმების არსებობასთან საკვებში. მომწამლავი მიკრობებით გამოწვეული დაავადება ორ ჯგუფად იყოფა: გოქსიკოინფექცია და გოქსიკოზი.

გოქსიკოინფექცია გულისხმობს, რომ აღაშიანის დაავადება გამოწვეულია ორგანიზმში დიდი რაოდენობით შეჭრილი ანდა იშვიათად იქ გამრავლებული მიკრობებით სისხლსა ან ნაწლავებში დახოცვის შედეგად განთავისუფლებული ენდოგოქსინით.

გოქსიკოზი ანუ ინტოქსიკაცია გულისხმობს, რომ აღაშიანის მოწამვლა გამოწვეულია დაინფიცირებულ პროდუქტში უკვე

განვითარებული მზაგოქსინების ორგანიზმში შეგანით.

გოქსიკონფექცია გამოვლინებას იწყებს დაინფიცირებული საკვების მიღებიდან 2-სთ-ის შემდეგ და გამოვლინდება თავისა და სახსრების ტკივილით, გულისრევით, ღებინებით, კუჭ-ნაწლავის აშლილობით, მუცლის არეში ტკივილი ყოველთვის მკვეთრად არ არის გამოხატული. ტემპერატურა 38-39 გრადუსამდე ან უფრო მაღალია. მოწამელის მოვლენები 2-3 დღეში, იშვიათად 6-7 დღეში ქრება, რასაც აჩქარებს კუჭის დროული ამორეცხვა. გოქსიკონფექციები დაკავშირებულია საღმონელას ზოგიერთ წარმომადგენელთან *S. typhimurium*, *S. enteridis* ან პათოგენური ბაქტერიების შტამებთან და სტრეპტოკოკებთან. ასეთი მოწამელის მძიმე ფორმაა კოლაფსის მოვლენები - მძიმე მდგომარეობა და ორგანიზმის გაუწყლოვნება.

დაავადების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა კვების პროდუქტების ცივად შენახვა, მზა კერძების სწრაფი გამოყენება, პროდუქტის თერმული დამუშავება. საღმონელები ძლებს 60°C - ზე 1 სთ-ის განმავლობაში.

ბოტულიზმი გოქსიკოზების ყველაზე მკაფიო მაგალითია. ასეთი მოწამელისას იწვევს *clostr. botulinus* - ინკუბაციის პერიოდი 10 სთ. ან იშვიათად რამოდენიმე დღე 9-10 დღე. ბოტულიზმით შეპყრობილ ადამიანებში ყურადღებას იპყრობს მამოძრავებელი ნერვული სისტემის დამბლითი ხასიათის ისეთი სიმპტომები, როგორიცაა ზედა ქუთუთოს დაშვება (ptosis) გუგის გაფართოება, მხედველობის გაუარესება, ერთი გუგის გაფართოება, მეორესი შევიწროება, ხმის დაკარგვა, სუნთქვის და ყლაპვის გაძნელება და სხვ. მაჯა პირველად გაიშვიათებულია, შემდეგ ინგოქსიკაციის ჩამოყალიბების შესაბამისად თანდათან ჩქარდება და წუთში 100-150 ალწევს. ადამიანი კვდება სუნთქვის ცენტრის დამბლით. ბოტულიზმით გამოწვეული სიკვდილიანობა 70-80%-ია. ბოტულიზმის გამომწვევ მიკრობთა რამდენიმე ტიპი არსებობს, რომელთა შორის მთავარია A და B იშვიათად იჩენს თავს C და E ტიპიც.

საკვები, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სიცოცხლისათვის აუცილებელი კომპონენტია, რომელსაც ორგანიზმი გარედან ღებულობს. როდესაც ადამიანის ჯანმრთელობაზე ვლავარაკობთ, ერთ-ერთ

აუცილებელ პირობად ვასახელებთ საკვები პროდუქტების ვარგისიანობას, რაც გულისხმობს მის ენერგოშეღვნილობას, ხარისხს, საგემოვნო თვისებებს, სიახლეს, მავნე ნივთიერებათა და შენარევთა არარსებობას და სხვ.

დღეისათვის გარემოს გაბინძურების მაღალი ტემპი, რომელიც ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგია, მასვე უბრუნდება როგორც გენეტიკური აპარატის დამაზიანებელი ფაქტორი. დღეს კაცობრიობის წინაშე დგას საშიშ დაავადებათა და გენეტიკურ გადახრათა აღმოფხვრის ამოცანა, რომელიც გვემუქრება სასურსათო პროდუქტებით კვების გამო. საკვები პროდუქტები შეიცავს ნივთიერებს, პესტიციდებს, პათოგენურ მიკრობებს, ემულგატორებს, კონსერვანტებს და სხვ. არის საკვები პროდუქტები, რომელიც მიღებულია გენური ინჟინერიით, რიგი საკვები პროდუქტები ვადაგასული, უხარისხოა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო.

საკვები პროდუქტების მიმზიდველი სახის - ფერის, სუნის მისაღებად უმატებენ შემავსებლებს, რომლებიც ჩქმალავს პროდუქციის ხარისხს, სიძველეს, მძაღე გემოს, ზედმეტ შაქრიანობას, იწვევს პროდუქციის მოცულობის გაზრდას და სხვ. შემავსებლებს ადრე უცხო ნივთიერებებს უწოდებდნენ, იმის გამო, რომ საკვებ პროდუქტს უმატებდნენ ფერის ან გემოს ხელოვნურად გაძლიერების მიზნით. ხელოვნური დანამატები ძირითადად მწარმოებლისათვის არის სასარგებლო. დაშვებული შემავსებლები ჯანმრთელობისათვის თითქმის უვნებელია, მაგრამ ვერ გამოერიცხავთ რისკს, რადგანაც ჯერ-ჯერობით ბევრი მათგანი ნაკლებადაა გამოკვლეული იმაზე, თუ მათი ხშირი და ხანგრძლივი მოხმარება რა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, როგორ ზემოქმედებას ახდენს გარემოში არსებულ გოქსინებთან, მავნებლის საწინააღმდეგო საშუალებებთან, მედიკამენტებთან ერთად გამოყენებისას, როგორ რეაგირებენ ერთმანეთთან და სხვ. ადამიანის ინდივიდუალური მგრძნობელობის მიხედვით შეიძლება შევხედეთ ალერგიულ და სხვა ავადმყოფურ გამოვლინებებს, რომლებიც თავს იჩენენ შემავსებლიანი პროდუქტების გაზრდილი დოზით მიღებისას ან გარკვეული ფიზიკური და სულიერი დაძაბვის შემთხვევაში.

შემავესებულთა უმრავლესობისათვის ცხოველებზე ჩატარებული ცდებით ღვინდება თუ რა რაოდენობის შემავესებლების მიღებაა დასაშვები 1 კგ. წონაზე ღლის განმავლობაში მისაღები ღლიური ღოზა - (ADJ). ამ ნივთიერებებს უმატებენ ცხოველთა საკვებს და აღგენენ იმ ზღვრულ სიდიდეს, რომლის ქვევითაც ისინი ჯანმრთელობაზე უარყოფითად არ მოქმედებს. რადგანაც დაუშვებელია ცხოველებზე ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგების აღამიანებზე პირდაპირ გადატანა, ამიგომ მიღებულ მაჩვენებელს კიდე 100-ჯერ ამცირებენ. ამიგომ გაანგარიშებულმა ADJ პრაქტიკულად ვეღარ უნდა ავნოს აღამიანთა ჯანმრთელობას. ასეთი გაანგარიშება გამოდგება მხოლოდ მოზრდილი აღამიანისათვის. მცირეწონიანი პირებისათვის ეს უვნებლობის ზღვარი შეიძლება რამდენადმე გადაჭარბებულიც აღმოჩნდეს. შემავესებლების უვნებლობის შეფასებისას ექსპერტები ხშირად განსხვავებულ დასკვნამდე მიდიან. მაგ. 1988წ. გერმანიაში არ იყო ნებადართული კონსერვანტის პროპიონმეჟას (E-280-ის) გამოყენება, რადგანაც გოქსიკოლოგები ცალსახად ვერ ამტკიცებენ მის უვნებლობას. ევროგაერთიანების ზოგიერთ მეზობელ ქვეყნებში დაშვებული იყო მისი გამოყენება, ვინაიდან სხვა გამოკვლევები ირწმუნებოდნენ, რომ ის უვნებელია. 1996 წლიდან უკვე გერმანიაშიც ღართეს ნება ამ შემავესებლების ხმარება პურის ცხობაში ეს მაგალითი ცხადყოფს, რომ არ არსებობს შემავესებლების უვნებლობის 100%-იანი გარანტია. ამიგომ შეძლებისდაგვარად მკვეთრად უნდა შევზღუდოთ შემავესებლიანი პროდუქტების მიღება.

შემავესებლების დამატებით შესაძლებელი ხდება:

- პროდუქტისათვის მიმზიდველი სასაქონლო სახის მიცემა (მაგ. ფურის);
- მეგი პროდუქტების გასაღება ახალი პროდუქტების სახით (მაგ. light - პროდუქტები);
- პროდუქტის დაბალი ხარისხის მიჩქმალვა (სიძველის, მძაღლე გემოს ან ზედმეტი შაქრიანობის დაფარვა);
- პროდუქტების უფრო იაფად და მარტივად წარმოება, შენახვა და გადატანა (მაგ. მზა კერძებში გამამკვერიელებელი შემავესებლების დამატებით);
- პროდუქტის მოცულობის გაზრდა (მაგ. ასაფუებული სა-

შუალელებით);

- პროდუქტებში ე.წ. მყარი სითხის შეყვანა (მაგ. ძეხვში) ევროგაერთიანებაში ამჟამად ნებადართულია 296 შემავესებელი; ღლემდე გერმანიაში ნებადართული იყო 265 შემავესებელი; მათგან ახალ ნუსხაში აღარ შეიგანეს 30 შემავესებელი.

ევროგაერთიანებაში დამატებით ნებადართულია კიდე 61 ახალი შემავესებელი, მათგან მხოლოდ ნახევარია ნამდვილად ახალი. მეორე ნახევარი კი პრაქტიკულად აქამდე გამოყენებული ნივთიერებების ახალ კომბინაციებს წარმოადგენს.

ევროპელმა პოლიტიკოსებმა კანონების შესაბამისობაში მოყვანისას ხელიდან გაუშვეს პრობლემური შემავესებლების აკრძალვის შანსი. ამის ნაცვლად, მათ მიერ დამუშავებული შემავესებლების რიცხვი თითქმის ერთი მეოთხედით გაზარდეს, მწარმოებლებს კი მათი დასახელების პროდუქტების გამოშვებისა და შემავესებლების უფრო გაზრდილი კონცენტრაციით გამოყენების უფლება ღართეს (მაგ. დამატკბობელი ნივთიერებები), წარმოებისათვის ხელის შეწყობა კი ყოველთვის როდი ნიშნავს მომხმარებლის ჯანმრთელობაზე ზრუნვას. შემავესებლებს აფასებენ შემდეგი კრიტერიუმებით:

წარმომავლობა: ბუნებრივი ნიშნავს, რომ ნივთიერება არ შეუცვლიათ, მცირედ შეცვალეს ან გაამდიდრეს. ხელოვნური ნიშნავს, რომ ნივთიერება ქიმიური გზით დაამსგავსეს ბუნებრივს, მიიღეს ენზიმების ან მიკროორგანიზმების გამრყენებით, ან ქიმიურ ლაბორატორიაში.

შემავესებლიანი საკვები ასე თუ ისე არასასურველ გავლენას ახდენს ორგანიზმზე, განსაკუთრებით მისი დიდი რაოდენობით და ხშირი მოხმარება, ამიგომ უმჯობესია საკუთარი ხელით დამზადებული საკვები პროდუქტებით კვება (მაგ. სასალათო სოუსები, პუდინგები, კარტოფილის პიურე ან ხაჭოს კერძები);

უმჯობესია მოვერიდოთ ისეთი პროდუქტების ყიდვას, რომლებიც შეიცავენ არომატისა და გემოს გამამდიდრებელ შემავესებლებს, რადგანაც ისინი აფუჭებენ პროდუქტის გემოს. უმჯობესია აღამიანმა იკვებოს შეუღებავი პროდუქტებით ან ისეთი პროდუქტებით, რომლებიც ბუნებრივ საღებავებს შეიცავენ (მაგ. ხილის რბილობს);

შეუფუთავი საკვების ყიდვის დროს საჭიროა დავინტერესდეთ მათი შემადგენელი ნივთიერებებით (მაგ. პური, ყველი ან ძეხვი). ხაბაზები პურის ცხობისას ხშირად იყენებენ შემავსებლიან მინარევებს, რომლებმაც შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს მომხმარებელზე, განსაკუთრებით თუ იგი განსაკუთრებული მგრძნობელობით ხასიათდება.

შემავსებლები შეიძლება იყოს დამამკაველები და რეგულატორები (60 ნივთიერება) ისინი პროდუქტს აძლევენ მკავე გემოს და ხელს უწყობს მასში სიმკვების განსაზღვრული დონის შენარჩუნებას. ამავე დროს მათ დამაკონსერვებელი და გემოს გამაძლიერებელი ეფექტიც გააჩნიათ.

საღებავები (43 ნივთიერება) პროდუქტის ფერ-უმარილია. ისინი პროდუქტს მიმზიდველს ხდიან, რაც თავისთავად ზრდის მოთხოვნილებას მათზე. დამატკბობელ შემავსებლებში ხილის რბილობის არსებობა მყიდველს აფიქრებინებს, რომ უფრო ხარისხიან საკვებ პროდუქტთან აქვს საქმე. საღებავთა უმრავლესობა, განსაკუთრებით AzO საღებავები ალერგიას იწვევენ.

კონსერვანტები ახანგრძლივებენ საკვები პროდუქტის გაძლეობას. ჯანმრთელობისათვის საშიში მიკრობები (მაგ. ბოტულიზმის ბაქტერიები) უმ შაშხში ვეღარ მრავლდებიან. კონსერვანტები ასევე ხელს უწყობენ მალფუჭებადი პროდუქტების დიდ მანძილზე გადატანას ისე, რომ ისინი სასაქონლო სახეს არ კარგავენ (მაგ. დაკონსერვებული light - ლუდი).

ქაღალს შემკველი შემასქელებელი, სითხის შემკავებელი საშუალებები (32 ნივთიერება) გამოიყენება საკვებ პროდუქტებში სითხეების შესაკაველად, ამავე დროს ისინი აძლევენ ან ასქელებენ პროდუქტებს, უნარჩუნებენ მათ სისველეს. აფერხებენ ღნობას (მაგ. ნაყინი). მოგიერთი ძეხვი შეიცავს ამ გზით გამაგრებულ სითხეს. ამ საშუალებათა ერთ ნაწილს აქვს უნარი შეაკავოს ისეთი მინერალური ნივთიერებები, როგორიცაა კალციუმი, რკინა, მაგნიუმი და თუთია. ასეთ შემთხვევაში შეიძლება ორგანიზმში გაჩნდეს მაგ. რკინის დეფიციტი.

გემოს გამაძლიერებელი საშუალებები აძლიერებენ კერძის გემოს. სტანდარტული საკაზმების სახით ისინი კერძებს აძლევენ მათთვის დამატებითს ან ხელოვნურ გემოს. გემოს

გამაძლიერებლებით შენელებული კერძები გემრიელია. მათ ხშირად მიირთმევენ, რაც არცთუ იშვიათად წონაში მომატების მიზეზად იქცევა ხოლმე. საკვები პროდუქციის მწარმოებელთათვის მათი გამოყენება ძალზე ხელსაყრელია, ვინაიდან ისინი დიდი რაოდენობის ძვირადღირებულ საკაზმს მოგავენ.

ანტიოქსიდანტური საშუალებები - ხელს უშლიან საკვებ პროდუქტში ჟანგბადისა და ცხრიმების შემადგენელი ნივთიერებების ერთმანეთთან რეაქციაში შესვლას და ამით აფერხებენ პროდუქტის გაფუჭებას.

გამათანალებელი და ამოსავლები საშუალებები ატკბობენ საკვებ პროდუქტებს, განსაკუთრებით კი ღივურ და light პროდუქტებს. შაქრიანი დიამეტით დაავადებულნი მას იყენებენ ჩეულებრივი შაქრისა და ფრუქტოზის ნაცვლად. სასურველი არ არის მათი ხშირი მიღება.

ბაზები ხელს უწყობენ საკვები პროდუქტების გადმოსხმას ჭურჭლიდან (მაგ. ნაღების გადმოსხმას) იცავენ მათ გაფუჭებისგან (მაგ. წინასწარ დაჭრილ სალათებს). მოგიერთი გაზი აბინძურებს გარემოს და ხელს უწყობს სათბური ეფექტის გაძლიერებას ან ოზონის ფენის რღვევას.

სხვადასხვა დანიშნულების ნივთიერებები ზემოთჩამოთვლილი ნივთიერებების გარდა საკვებ პროდუქტებში სხვა შემავსებლების გამოყენებაცაა ნებადართული.

ესენია: საფუარები, გამამკვრივებელი, კომპლექსური შემკვრელები, ფქვილის დასამუშავებელი საშუალებები, მოდიფიცირებული სახამებლები, ასაქაფებლები, ქაფის მომხსნელები, მდნარი მარილები. სტაბილიზატორები, გადამტანი საშუალებები და სხვ. ამ ნივთიერებებს უპირატესად გექნოლოგიური მოსაზრებით იყენებენ (პროდუქციის სწრაფად და იაფად გამოსაშვებად).

მეზობატორები - ერთმანეთთან აკავშირებენ შეუკავშირებელ ნივთიერებებს (მაგ. წყალსა და ცხიმს, ცილას და ჰაერს) საკვები პროდუქტების მწარმოებლები მათ იყენებენ light - პროდუქტებში და ასე მოგავენ ძვირადღირებულ მცენარეულ ცხიმებს.

ენომრები აღნიშნავენ შემავსებლებს, რომლებიც საყოველთაოდ არის მიღებული ევროგაერთიანების სახელმწიფოებში. პროდუქციის თავისუფალი მიმოქცევის კანონი დღეისათვის შე-

მავსებლების შემცველობის ახალ ღირებულებებს ითვალისწინებს.

სამწუხაროდ, არსებობენ ისეთი ნივთიერებებიც, რომლებსაც არა აქვთ მინიჭებული E ნომრები (მაგ. არომატული ნივთიერებები). მათ ასე აღნიშნავენ: ბუნებრივი არომატული ნივთიერებები (მცენარეული ან ცხოველური წარმოშობის). ბუნებრივის იდენტური არომატული ნივთიერებები (რომლებიც ხელოვნური გზით მიიღება) და ხელოვნური არომატული ნივთიერებები. მწარმოებლები ხშირად იყენებენ ენზიმებს და არ მიუთითებენ მათ ეტიკეტზე. ზოგიერთ ენზიმს წარმოების პროცესის დამთავრების შემდეგ გამოდევნიან პროდუქტიდან. ზოგიერთი მათგანის პოვნა მზა პროდუქტებში ვეღარ ხერხდება, ბევრი მათგანი კი საბოლოოდ რჩება პროდუქტში. გერმანულ და ევროპულ კანონმდებლობაში არსებულ ლაფსუსს მრავალი მრეწველი თავის სასარგებლოდ იყენებს და ხშირად არ მიუთითებს პროდუქტებში გენური ინჟინერიით მიღებული ნივთიერებების არსებობაზე.

ყველა ემულგატორი კანცეროგენული და ავთვისებიანი სიმსივნის წარმომშობი არ არის, როგორც ამას ადრე ამტკიცებდნენ. რიგი კონსერვანტები სახიფათოა ორგანიზმის ენდოკრინული სისტემისათვის, სხვები - კუჭ-ნაწლავის ტრაქტისათვის. გთავაზობთ ზოგი შემავსებლის E ნომრების ნუსხას.

E₁₀₀ - კურკუმიანი. დიდი ღირებულება აქვს იერებს გამოყოფას საეჭვო არ არის.

E₁₀₁ - რიბოფლავინი. ცნობილია, როგორც B₁ ვიტამინი. საეჭვო არ არის

E₁₀₀ - ტარტრაზინი. იწვევს ალერგიას. სარისკოა ალერგიულთათვის.

E₁₀₄ - ხინოლინის ყვითელი. იწვევს ალერგიას. საცდელ ცხოველებში გამოიწვია ღვიძლის სიმსივნე. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₁₁₀ - სუნსეტის ყვითელი. იწვევს ალერგიას. საცდელ ცხოველებში დიდი რაოდენობით მიცემამ გამოიწვია თირკმლის სიმსივნე. სარისკოა ალერგიულთათვის.

E₁₂₀ - კარმინის მჟავა, კარმინი. საეჭვო არ არის.

E₁₂₂ - აცორუბინი, კარმოიზინი. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E - ამარანტი; აშშ-ში აკრძალულია, ვინაიდან ეჭვობენ, რომ მას კანცეროგენული თვისებები უნდა ჰქონდეს. საცდელ ცხოველებში გამოიწვია მარილების დაგროვება თირკმელში. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₁₂₄ - პონკეუ 4R, კოხენილის წითელი A; ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₁₂₇ - ერითროზინი. გავლენას ახდენს ფარისებრი ჯირკვლის უუნქციაზე. საკვლევ ცხოველებში გამოიწვია ფარისებრი ჯირკვლის სიმსივნური ცვლილება. ჩიყვით დაავადებულები უნდა მოერიდონ ამ საღებავით შეფერილი საკვები პროდუქტების მიღებას.

E₁₂₈ - წითელი 2G ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₁₂₉ - ალურა წითელი. AC ალერგიულთათვის სარისკოა; დღეისათვის არ არსებობს საბოლოო დასკვნა.

E₁₃₁ - პაგენგლურჯი V საეჭვო არ არის.

E₁₃₃ - ბრილიანტის ლურჯი FCF; საეჭვო არ არის

E₁₄₀ - ქლოროფილი; საეჭვო არ არის.

E₁₄₂ - მწვანე S. დღეისათვის არ არსებობს საბოლოო დასკვნა.

E_{150a} - მარტივი შაქრის ფერი. საეჭვო არ არის.

E_{150c} - ამონიაკი - შაქრის ფერი დიდი ღირებუთით მიღებისას ცხოველებში იწვევდა კრუნჩხვებს და ლიმფოციტების რაოდენობის შემცირებას.

E_{150d} - ამონიუმის სულფატი. საცდელ ცხოველებში დიდი ღირებუთით მიღება იწვევდა კრუნჩხვებს და სისხლის სურათის ცვლილებას. არ გირჩევთ მიღებას.

E₁₅₁ - ბრილიანტის შავი BN; ალერგიულთათვის სარისკოა

E₁₅₃ - ხის ნახშირი. საეჭვო არ არის.

E₁₅₄ - ყავისფერი Fk ალერგიულთათვის სარისკოა.

E_{161g} - კანთაქსანთინი. იწვევს მარილების დაგროვებას.

E₁₇₃ - ალუმინი - შეიძლება თირკმლების დაავადების მიზეზი გახდეს. ალკაჰიმერის ავადმყოფებით დაავადებულთათვის საეჭვოა.

E₁₇₄ - ვერცხლი; იყენებენ ტკბილეულის შესახვევ მასალაში. ორგანიზმში მოხვედრისას რამოდენიმე გრაში იწვევს მოწამვლას, არ გირჩევთ მიღებას.

E₁₇₅ - ოქრო - იყენებენ ტკბილეულის შესაფუთად; ორგანიზმში მოხვედრისას შეიძლება ცელილებები გამოიწვიოს სისხლის სურათში.

E₁₈₀ - ლითოლრუბინი BK; ალერგიულთათვის სარისკოა. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₂₁₀ - ბენზომჟავა. ალერგიულთათვის სარისკოა. არ გირჩევთ ხშირად მიღებას.

E₂₁₁ - ნატრიუმის ბენზონატი; ალერგიულთათვის სარისკოა

E₂₁₂ - კალიუმის ბენზონატი. ალერგიულთათვის სარისკოა

E₂₁₃ - კალციუმის ბენზონატი - ალერგიულთათვის სარისკოა

E₂₁₄ - ეთილ - P ჰიდროქსიბენზოამოტი. ალერგიულთათვის სარისკოა

E₂₁₅ - ნატრიუმეთილ - P ჰიდროქსიბენზონატი; ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₂₁₆ - პროპილ P - ჰიდროქსიბენზონატი; ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₂₁₇ - ნატრიუმპროპილ-P ჰიდროსიბენზონატი

E₂₁₈ - მეთილ P ჰიდროქსიბენზონატი;

E₂₁₈ - მეთილ P - ჰიდროქსიბენზონატი.

E₂₁₉ - ნატრიუმმეთილ P - ჰიდროქსიბენზონატი.

E₂₂₀ - გოგირდის დიოქსიდი. ალერგიულებისა და ასთმია-ნებისათვის სარისკოა.

E₂₂₁ - ნატრიუმის სულფატი, ასთმით დაავადებულებისთვის სარისკოა.

E₂₂₂ - ნატრიუმის ჰიდროსულფატი; ასთმით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₂₂₃ - ნატრიუმის მეტაბისულფატი. ასთმით დაავადებულთათ-

ვის სარისკოა.

E₂₂₄ - კალიუმის მეტაბისულფატი; ასთმით და ალერგიით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₂₂₆ - კალციუმის სულფატი ასთმით და ალერგიით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₂₂₇ - კალციუმის ჰიდროსულფატი ასთმით და ალერგიით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₂₂₈ - კალიუმის ჰიდროსულფატი ასთმით და ალერგიით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₂₃₀ - ბიფენილი - ცხოველებზე ჩატარებულ ცდებში დიდი დოზების მიღებამ გამოიწვია ფარული სისხლდენები და ორგანოთა პათოლოგიური ცვლილებები. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₂₃₁ - ორთონილფენილი. ალერგიულთათვის სარისკოა

E₂₃₂ - ნატრიუმორთონილფენოლი. ალერგიულთათვის სარისკოა

E₂₃₄ - ნიზინი. იწვევს დაავადებათა გამომწვევების რემისგეგულობის გაზრდას.

E₂₄₉ - ჰექსამეთილენტეტრამინი - ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₂₅₁ - ნატრიუმის ნიტრიტი - ხელოვნურად მიღებული კონსერვანტი. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₂₅₂ - კალიუმის ნიტრიტი. ძუძუმწოვარა ბავშვებში შეიძლება გახდეს ციანოზის მიზეზი. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₂₈₀ - პროპიონმჟავა- ხელოვნურად მიღებული კონსერვანტი, ვირთაგვებზე ჩატარებულ ცდებში გამოიწვია კუჭის თავის სიმსივნე. 1988 წ. გერმანიაში აიკრძალა. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₂₈₁ - ნატრიუმის პროპიონი. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₂₈₂ - კალციუმის პროპიონატი; არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₂₈₄ - ბორის მჟავა. ხანგრძლივი მიღება იწვევს კუჭის აშლილობას და შინაგან ორგანოთა ღამიანებას. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₃₁₀ - პროპილგალატი - ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₃₁₁ - ოქტილგალატი. ალერგიულთათვის სარისკოა. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₃₁₂ - დოდეცილგალატი, გალატი; ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₃₂₁ - ბუთილჰიდროქსიტოლუოლი - ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₂₈₂ - კალციუმის პროპიონატი; არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₃₃₈ - ორთოფოსფატება. დიდი რაოდენობით მიღებამ შეიძლება გამოიწვიოს ძვლების განლევა.

E₃₈₅ - კალციუმდინატრიუმი EDTA. ანტიოქსიდაციური საშუალება.. ორგანიზმში იწვევს ნივთიერებათა ცვლის მნიშვნელოვან მოშლას. ორ წლამდე ბავშვებისათვის არ გამოდგება. არ გირჩევთ მიღებას.

E₄₀₀ - ალგელმევა. მისმა ხშირმა გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს ორგანიზმში სიცოცხლისათვის საჭირო მინერალური მარილების დეფიციტი. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E_{401, 402, 403, 405, 406} - არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₀₇ - აფერხებს ორგანიზმის მიერ მინერალური ნივთიერებების შეთვისებას, მოქმედებს, როგორც სასაქმებელი. არ გირჩევთ მიღებას.

E₄₁₀ - კერატის კურკის ფქვილი მოქმედებს როგორც სასაქმებელი. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₄₁₂ - გუარის კურკის ფქვილი. აღწერილია მის მიერ გამოწვეული კუჭ-ნაწლავის დაავადებების „ხაბაბთა ასთმის“ და კონტაქტური ეგზემის შემთხვევები ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₄₁₃ - გრაგანთა. ორგანიზმში ვერ იწვევს. დიდი დოზებით მიღებისას მოქმედებს როგორც სასაქმებელი. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₄₁₄ - გუმფისი. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₄₁₆ - კარაიაგუმი - აკავებს სითხეს საჭმლის მომნელებელ გრაქტში. აქვს სასაქმებელი მოქმედება. აფერხებს მინერალური მარილების შეთვისებას ორგანიზმში. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₁₇ - გარას კურკის ფქვილი. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₄₂₀ - სორბიტი. საცდელ ცხოველებში იწვევდა ფაღარათს, მუცლის შებერვას, შარდის ბუშტში კენჭების გაჩენას და თირკმლის სიმსივნეს. დღეში ერთბაშად 20გრამზე მეტის მიღებას არ გირჩევთ.

E₄₂₁ - მანნიტი - იწვევს მუცლის შებერვას, ფაღარათს. არ გირჩევთ დღეში 50გრამზე მეტის მიღებას.

E₄₃₂ - პოლისორბატ 20. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₃₃ - ოლისორბატ 80. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₃₄ - პოლიქსიეთილენ სორბიტან-მონოპალმიტანი. ხელოვნური ემულგატორი და კომპლექსური შემკვრელი. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₃₅ - პოლსორბატ 60. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₅₀ - დიფოსფატები. დიდი რაოდენობით მიღებამ შეიძლება გამოიწვიოს ძვლების განლევა. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₆₆ - კარბოქსიმეთილცელულოზა. ალერგიულთათვის სარისკოა.

E₄₇₆ - პოლიგლიცერინ-პოლირიცინოლვატი. ცხოველებზე ჩაგარებული ცდების დროს თირკმელებსა და ღვიძლის გადიდებას იწვევდა. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₉₁ - სორბიტმონოსტეარატი. დიდი რაოდენობით მიღება შარდის ბუშტის კენჭოვან დაავადებას იწვევს. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E₄₉₂ - სორბიტანტრისტეარატი. ხელოვნური ემულგატორი. არ გირჩევთ ხშირ მიღებას.

E_{493, 494, 495} - არ გირჩევთ ხშირ მიღებას. ხელოვნური ემულგატორი.

E₅₂₁ - ალუმინატრიუმსულფატი. ალკაიმერის დაავადებით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₅₂₂ - ალუმინკალიუმის სულფატი. ალკაიმერის დაავადებით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₅₅₄ - მქავე ნატრიუმალუმინფოსფატი. ალცაიმერის დაავადებით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₅₅₅ - კალიუმალუმინსილიკატი. ალცაიმერის დაავადებით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₅₅₉ - ალუმინის სილიკატი. ალცაიმერის დაავადებით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₆₂₀ - გლუტამინის მქავე. იწვევს თავის ტკივილს, გულისცემის აჩქარებას და სისუსტეს. მოღუწებას კისრის, ზურგის და მკლავების არეში. იგი ხშირად გვხვდება ჩინურ სუფებსა და სოუსებში. ხშირად აღინიშნება გლუტამინის მქავეს მაღალი კონცენტრაცია. შესაძლებელია მისი მიღება გენური ინჟინერიითაც. მომეცეული მგრძნობიარობის აღამიანებისათვის სარისკოა. არ გირჩევთ ხშირად მიღებას.

E₆₂₁ - მონონატრიუმგლუტამატი. მომეცეული მგრძნობელობის აღამიანებისათვის სარისკოა. არ გირჩევთ ხშირად მიღებას.

E₆₂₂, 623, 624, 625, 900 - მომეცეული მგრძნობელობის აღამიანებისათვის სარისკოა. არ გირჩევთ ხშირად მიღებას.

E₆₂₆, 627, 628, 629, 630; 631, 632, 633, 634, 635 - დღეისათვის არ არსებობს საბოლოო დასკვნა.

E₉₀₁ - თაფლის თეთრი და ყვითელი ცვილი; საეჭვო არ არის.

E₉₀₂ - კანდელილას სანთელი; საეჭვო არ არის.

E₉₀₃ - კარნალებას სანთელი; საეჭვო არ არის.

E₉₀₄ - შელლაკი. - საეჭვო არ არის.

E₉₁₂ - მონტანმქავე ეთერი საცდელ ცხოველებში ჯანმრთელობისათვის სამიმ ცვლილებებს იწვევდა. გამოიყენება ციგრუსების კანის დასამუშაველად. ნუ შეჭამთ ხილის კანს ან ნაუცქვენს.

E₉₁₄ - პოლიეთილენოქსილატები; საეჭვო არ არის.

E₉₂₇ - კარბამიდი; საეჭვო არ არის.

E₉₃₈ - არგონი. საეჭვო არ არის.

E₉₃₉ - პელიუმი; საეჭვო არ არის.

E₉₄₁ - აზოტი; საეჭვო არ არის.

E₉₄₂ - აზოტის ქვეჟანგი; საეჭვო არ არის.

E₉₄₈ - ჟანგბადი; საეჭვო არ არის.

E₉₅₀ - აცესულფამი; საეჭვო არ არის.

E₉₅₁ - ასპარტამი. ფენილკეგონურით დაავადებულთათვის სარისკოა.

E₉₅₂ - ციკლოქსასულფიდმქავე. ცხოველებზე ჩატარებული ცდებისას იწვევდა შარდის ბუშტის კიბოს, უნაყოფობას და უჯრედულ ცვლილებებს. დასაშვებია დღეში 11 მგ/კგ. არ გირჩევთ ხშირად მიღებას.

E₉₅₃ - იზომალტი. იწვევს მუცლის შებერვას, კბილების დაზიანებას. ერთ ჯერზე 20-30გრ. ან დღეში 50 გრამზე მეტის მიღებას უნდა მოვერიდოთ.

E₉₅₄ - საქარინი. ცხოველებზე ჩატარებული ცდებისას იწვევდა შარდის ბუშტის კიბოსა და ხელს უწყობდა უჯრედების პათოლოგიურ ზრდასა და ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარებას. დასაშვები დღიური დოზაა 5 მგ/კგ. არ გირჩევთ ხშირად მიღებას.

E₉₅₇ - თაუმაგინი. მიიღება გენური ინჟინერიით. ბუნებრივი თაუმაგინი საეჭვო არ არის. ხოლო გენური ინჟინერიით მიღებული თაუმაგინის შესახებ საბოლოო დასკვნა არ არსებობს.

E₉₅₉ - ნეოქსპერიდინი Dc - საეჭვო არ არის.

E₉₉₉, E₁₁₀₅, E₁₂₀₀, E₁₄₀₄, E₁₄₁₀, E₁₄₁₂, E₁₄₁₃, E₁₄₁₄, E₁₄₂₀, E₁₄₂₂, E₁₄₄₀, E₁₄₄₂, E₁₄₅₀ - საეჭვო არ არის.

E₁₅₀₅, E₁₅₁₈ - დღეისათვის არ არსებობს საბოლოო დასკვნა. არსებული შემავსებლების ნომრები საქართველოს მწვანეებმა 1996 წ. 25 სექტემბერს გამომცემლობა Verbraucher-zentrale-გან. ამჟამად ზოგიერთი შემავსებლების E ნომრების ახალი ნუსხა

იქნა შემუშავებული (2003წ.) გთავაზობთ ამ ემულგატორების ჩამონათვალს მათი კლასიფიკაციისა და აღმნიშვნის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების მიხედვით.

- E₁₀₂ - სახიფათო;
- E₁₀₃ - აკრძალული.
- E₁₀₅ - აკრძალული.
- E₁₁₀ - სახიფათო
- E₁₂₀ - საეჭვო
- E₁₂₁ - აკრძალული
- E₁₂₂ - საეჭვო
- E₁₂₃ - ძალიან სახიფათო
- E₁₂₄ - სახიფათო
- E₁₂₅ - აკრძალული
- E₁₂₆ - აკრძალული
- E₁₂₇ - სახიფათო
- E₁₃₀ - აკრძალული
- E₁₄₁ - საეჭვო
- E₁₄₂ - კანცეროგენული
- E₁₅₀ - საეჭვო
- E₁₅₂ - აკრძალული
- E₁₇₁ - საეჭვო
- E₁₇₃ - საეჭვო
- E₁₈₀ - საეჭვო
- E₂₁₀ - კანცეროგენული
- E₂₁₁ - კანცეროგენული
- E₂₁₃ - კანცეროგენული
- E₂₁₅ - კანცეროგენული
- E₂₁₆ - კანცეროგენული

- E₂₁₇ - კანცეროგენული
- E₂₃₀ - კანისათვის საშიანო
- E₂₃₁ - კანისათვის საშიანო
- E₂₃₂ - კანისათვის საშიანო
- E₂₃₈ - კანისათვის საშიანო
- E₂₄₀ - კანცეროგენული
- E₂₄₁ - საეჭვო
- E₃₁₁ - გამონაყარი
- E₃₁₂ - გამონაყარი
- E₃₁₃ - გამონაყარი
- E₃₃₀ - კანცეროგენული
- E₄₇₇ - საეჭვო
- E₂₂₁ - კუჭ-ნაწლავის გრაქტის მოშლა;
- E₂₂₂ - კუჭ-ნაწლავის გრაქტის მოშლა;
- E₂₂₃ - კუჭ-ნაწლავის გრაქტის მოშლა;
- E₂₂₄ - კუჭ-ნაწლავის გრაქტის მოშლა;
- E₂₅₀ - არტერიული ცირკულაციის დარღვევა
- E₂₅₁ - სისხლის ცირკულარების დარღვევა
- E₃₂₀ - ქოლესტერინის მომაგება
- E₃₂₁ - ქოლესტერინის მომაგება
- E₃₂₂, E₃₃₈, E₃₃₉, E₃₄₀, E₃₄₁, E₄₀₇, E₄₅₀, E₄₆₂, E₄₆₃, E₄₆₅, E₄₆₆ - კუჭ-ნაწლავის მოშლა.

ცნობილია, რომ უცხოეთის ცნობილი კომპანიები აწარმოებენ ერთი და იმავე დასახელების საკვები პროდუქციის სამ კატეგორიას: 1. ქვეყნის შიგნით გამოყენებისათვის; 2. მეზობელ ქვეყნებში ექსპორტისათვის; 3. განვითარებად ქვეყნებში ექსპორტისათვის.

სწორედ მესამე კატეგორიას განეკუთვნება საქართველოში შემოსული საკვები პროდუქტების, სიგარეტისა და ალკოჰოლიანი თუ უალკოჰოლო სასმელების 80%.

ცნობილ ფრანგულ გამოცემას „ვალე-ნუველს“ თუ ვენდობით,

საკვები პროდუქტების მსოფლიო მრეწველობის კომისიის თანახმად, დასავლეთის რიგი ფირმები დღემდე აფართოებენ არამარტო ეკოლოგიურად სასიფათო პროდუქტების, არამედ ევროპასა და ამერიკაში აკრძალული კონსერვანტების ექსპორტს. ამავე კომისიის თანახმად, ასეთი პროდუქტები მზადდება თურქეთში, საბერძნეთში (კეიპროსი), პოლანდიაში, ესპანეთში, შვეიცარიაში და სხვა ქვეყნებში.

უცხოეთიდან შემოსულ საკვებ პროდუქტს არავენ ამოწმებს. არადა აქსიომაა, რომ საკვები პროდუქტების გამოკვლევა აუცილებელია ადამიანის ჯანმრთელობის უსაფრთხოებისათვის. ამდენად, აუცილებელია ქვეყანაში სანიტარული კანონის არსებობა. საკვები პროდუქტების უმრავლესობა კონტრაბანდული თარიღებგადასწორებული, არასერტიფიცირებული და ვადაგასულია. იგი მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, მის გენეტიკურ სისტემაზე, რაც უმძიმესი დაავადებების მიზეზი ხდება.

გამყიდველიც და მომხმარებელიც დღეს მძიმე ეკონომიკური და პოლიტიკური მიზეზებიდან გამომდინარე, ნაკლებ ყურადღებას აქცევს ეტიკეტზე აღნიშნულ ინფორმაციას, თუმცა უმეტეს შემთხვევაში ეს ინფორმაციაც არ ახლავს შემოტანილ საქონელს.

ექიმ-ინფექციონისტების ექსპერტიზით დადგენილია, რომ ვადაგასული საკვები პროდუქტები ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფით გავლენას ახდენს, რადგანაც ვადაგასულ საკვებ პროდუქტში ყველაზე ხშირია სტაფილოკოკები და ნაწლავის ინფექციური ჩხირები. ზოგჯერ უცნობია მოწამელის კონკრეტული შემთხვევის კლინიკური ნიშნები. ბაქტერიის „უცხო“ წარმომადგენლობა აძნელებს ზუსტი დიაგნოზის დასმას. შედეგი კი ძალზე სავალალოა - ნივთიერებათა ცვლის მთლიანი მოშლა (განსაკუთრებით ბავშვებში), ნაწლავური ინფექციები, სისხლ-ძარღვოვანი სისტემის დაავადებები, კონსერვირებული პროდუქტებში კი ბოტულიზმი. 2003 წელს 9 თვის განმავლობაში მიღებული მონაცემებით მარტო თბილისის სუპერმარკეტებისა და მაღაზიების ქსელიდან 3 ათასი კგ. გაფუჭებული ხორცი და 237 გ. ქათმის ბარკალი, ქათმის გულ-ღვიძლი 519 გ.; ქათმის კუჭები - 17 გ.; ღორის გაყინული ნეკნები 8 გ. და ა.შ. იქნა ამოღებული. ასეთივე ღონისძიებების ჩატარების შედეგად საკმაოდ ცნობილი და პრესტიჟული სუპერმარკეტებიდან ამოღებული იქნა უამრავი სახის ვადაგასული

და უვარგისი პროდუქცია. აღნიშნული პროდუქტების ლაბორატორიული შემოწმებით დადგინდა, რომ მათი მიღება იწვევს მოწამელას, მწვავე ინფექციური დაავადებისა და კანცეროგენული ხასიათის პათოლოგიებს ორგანიზმში. დაავადებათა კონტროლის ეროვნული ცენტრი კი საქართველოში „ა“ და „ბ“ ჰეპატიტით დაავადებულთა რიცხვის ზრდას სწორედ უხარისხო ხორცპროდუქტებით კვებას უკავშირებს. საქართველოს მოსახლეობის 65% სიღარიბის ზღვარზეა, 15% - ზღვრის მიღმა, ამიტომ ხალხი შედარებით იაფფასიან ხორცს ყიდულობს, რაც საშუალებას აძლევს ექსპორტიორებს, თავიანთი ვადაგასული და ჩაწოლილი საქონელი გაასაღონ. აქ სხვა ფაქტორზეც არის საუბარი, იმპორტირებული ხორცპროდუქტები შეიცავს ემულგატორებს, კანცეროგენულ ნივთიერებებს, რაც სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ადამიანს. საქართველოს ბაზრებსა და მაღაზიათა ქსელში 70% საკვებად არათუ უვარგისი, არამედ ჯანმრთელობისათვის საშიში პროდუქტები იყიდება.

ხორცპროდუქტები და ქათმის ბარკლების უმრავლესობა, რომელიც მსოფლიო ბაზარზე იყიდება, გენმოდიფიცირებულია. უცხოეთში თვითოეულ პროდუქციას წარწერა აქვს, რომელიც ზუსტად მიუთითებს პროდუქტის ხარისხს, ამის მიხედვით აკეთებს მომხმარებელი არჩევანს იყიდოს უფრო იაფი, მაგრამ გენური ინჟინერიით გამოყვანილი თუ ეკოლოგიურად სუფთა და ძვირადღირებული პროდუქტი. საქართველოში შემოსულ პროდუქტზე სერტიფიკატის მიხედვით მსჯელობა ძნელია, ხშირად შესაბამისი სერტიფიკატის არსებობაც არაფრის მაჩვენებელია. რადგანაც დღეს საქართველოში 100-ზე მეტი შპს-ა შექმნილი, რომლებსაც უფლება აქვთ სერტიფიკატი გასცენ, რომლებიც ყოველგვარი ლაბორატორიული ანალიზის გარეშე იძლევიან ხარისხის დამადასტურებელ დოკუმენტს დადგენილი თანხის გადახდის საფასურად.

გენური მოდიფიკაციით მიღებული პროდუქტები მე-20 და 21-ე საუკუნეში ბიოლოგიის უდიდეს მიღწევად მიიჩნევა და სწორედ ამ პროდუქტების ფართო მასშტაბით მოხმარება წარმოადგენს გლობალურ შიმშილთან ბრძოლის ერთ-ერთ საშუალებას. მკვლევარების ნაწილი მიიჩნევს, რომ აღნიშნული პროდუქტები კაცობრიობას გაცილებით მეტ ზიანს მოუტანს, ვიდრე სიკეთეს.

მართალია, იგი საკვებით აკმაყოფილებს მოსახლეობას, მაგრამ წარმოადგენს ეკოლოგიურ „ბომბს“ ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. მსოფლიოს 30-მდე ქვეყანაში არსებობს კანონი, რომლის თანახმად, თუ მოხმარებისთვის განკუთვნილი პროდუქტი გენური ინჟინერიითაა მიღებული ამის შესახებ მითითებული უნდა იყოს, რათა მომხმარებელმა არჩევანი თავად გააკეთოს, თუმცა ხშირ შემთხვევაში ამ წესის დაცვა სხვადასხვა მიზეზის გამო არ ხერხდება. სპეციალისტები გამოთქვამენ სერიოზულ შეშოთებას, რომ არ არის გამორიცხული მოდიფიცირებულმა პროდუქტებმა ნეგატიური შედეგები გარკვეული დროის გავლის შემდეგ გამოავლინოს, მაშინ, როდესაც ყველაფრის გამოსწორება უკვე დაგვიანებული იქნება.

მსოფლიოს ჯანდაცვის ორგანიზაციითაა მონაცემებით ამ გზით მიღებული პროდუქტების უსაფრთხოების დასადაგენად საჭიროა გაირკვეს არის თუ არა პროდუქტი გოქსიური, შეიძლება თუ არა გამოიწვიოს მან ალერგიული რეაქციები, შეიცავს თუ არა სპეციფიკურ კომპონენტებს, რომლებიც შესაძლოა სხვა თუ არა, გამოიწვიოს ალერგიული რეაქციები, შეიცავს თუ არა სპეციფიკურ კომპონენტებს, რომლებიც შესაძლებელია სხვა ნივთიერებებთან კავშირში საშიშრო აღმოჩნდეს და სხვ.

საბოლოოდ პასუხი მთავარ კითხვაზე ადამიანისათვის აბსოლუტურად უსაფრთხოა თუ არა გენური ინჟინერიით მიღებული პროდუქტები, დღემდე ძნელი სათქმელია. გენური ინჟინერიით მიღებული პროდუქტები საქართველოშიც შემოდის (კარგოფილი, წიწიბურა, ხახვი, სათესლე მასალა და სხვ.), რაც ახალი რისკ-ფაქტორის წინაშე აყენებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით რეპროდუქციული ასაკის მქონე ინდივიდებში. გამორკვეულია, რომ იგი იწვევს უშვილობას, გავლენას ახდენს ოოგენეზისა და სპერმოგენეზის მიმდინარეობაზე და სხვ. რაც მომდევნო თაობებში იწვევს გენეტიკურ ანომალიებს.

ამრიგად, საკვები პროდუქტები, რომელიც აუცილებელია ადამიანის არსებობისა და ორგანიზმის ცხოველმყოფელობისათვის, შეიძლება ადამიანის მძიმე დაავადებების მიზეზი გახდეს; განსაკუთრებით თუ მისი სიჯანსაღისა და ეკოლოგიური სისუფთავის პრობლემა დგას დღის წესრიგში.

პესტიციდები და მათი გავლენა სოცხალ ორგანიზმებზე

პესტიციდები ქიმიური ან ბიოლოგიური პრეპარატებია, რომლებიც გამოიყენება მცენარეთა დაავადებებისა და მავნებლების, სარეველა მცენარეების, შენახული სოფლის მეურნეობის პროდუქტებისა და საყოფაცხოვრებო მავნებლების, ცხოველთა პარაზიტების წინააღმდეგ, მცენარეთა ზრდის რეგულირებისათვის აგრეთვე მცენარეთა ფოთლების მოსაცილებლად და მცენარეების შესახმობად მოსავლის აღების წინ.

პესტიციდები (pestis - მავნე; caid - ეკლავ) მცენარეთა და ცხოველთა მავნებლებისაგან დაცვის ქიმიური საშუალებების საერთო კრებითი სახელია. ისინი ამჟამად ფართოდაა გავრცელებული მთელს მსოფლიოში. ბოლო წლებში ფართოდ იყენებენ პროპესტიციდებს, რომლებსაც არ ახასიათებს პესტიციდური თვისებები, მაგრამ მავნე მწერების ან სხვა მავნე ორგანიზმებში მოხვედრისას გარდაიქმნებიან პესტიციდებად.

პესტიციდებს შემდეგ ძირითად ჯგუფებად ყოფენ:

აკარაციდები - გვიპებთან საბრძოლველად;

ალგიციდები - წყალმცენარეების, წყლის სხვა მცენარეების გასანადგურებლად;

ანგისეპიკები - ლითონური და არალითონური მასალებისა და ნაკეთობების მიკროორგანიზმებისაგან დასაცავად.

არბორიციდები - არასასურველი ხეცენარეებისა და ბუჩქების გასანადგურებლად.

აფიციდები - ბუგრებთან საბრძოლველად;

პერბიციდები - სარეველა მცენარეებთან საბრძოლველად;

ზოოციდები - მღრღნელებთან საბრძოლველად;

ინსექტიციდები - მავნე მწერებთან საბრძოლველად;

ლიმაციდები ან მოლუსკოციდები - სხვა მოლუსკებთან საბრძოლველად;

ნემატოციდები - მრგვალ ჭიებთან საბრძოლველად

ფუნგიციდები - ავადმყოფობასთან და ფიგოპათოგენურ სოკოებთან საბრძოლველად;

პესტიციდების მნიშვნელოვანი ჯგუფია მცენარეთა ზრდის სტიმულატორები; ისინი ამაღლებენ მცენარის მსხმოიარობას, აჩქარებენ ნაყოფის დამწიფებას, ხელს უწყობენ ვეგეტაციური გამრავლებისას მცენარის სწრაფ დაფესვიანებას, იცავენ მცენარეს ყინვისა და გვალვისაგან.

პესტიციდებს ასევე აჯგუფებენ გოქსიკურობის მიხედვით გარემოში და მათი ცირკულაციის გათვალისწინებით.

1. გოქსიკო-პიგიენური კლასიფიკაცია. ცოცხალი ორგანიზმების ნაწლავებში მოხვედრის მიხედვით გამოიყოფა კატეგორიები:

ა) ძლიერმოქმედი შხამიანი ნივთიერებები;

მაღალგოქსიური შხამიანი ნივთიერებები;

საშუალოდ გოქსიკური შხამიანი ნივთიერებები;

მცირედ გოქსიკური შხამიანი ნივთიერებები;

ბ) გოქსიკურობა პიდრობიონტებისათვის:

მაღალგოქსიკური,

გოქსიკური

მცირედგოქსიკური

1.2. კლასიფიკაცია ნიადაგში მდგრადობის მიხედვით:

ა) ნიადაგში ნახევრად დაშლის პერიოდის მიხედვით გამოიყოფა შემდეგი კატეგორიები:

ძალზე მაღალი - 360 დღე-ღამე

მაღალი - 180-360 დღე-ღამე

საშუალო - 60-180 დღე-ღამე

დაბალი - 15-60 დღე-ღამე

ბ) არაგოქსიკურ ნივთიერებებად დაშლის დროის მიხედვით გამოიყოფა შემდეგი კატეგორიები:

ძალზე მდგრადი - 2 წელზე მეტი

მდგრადი - 0,5 - 2 წელი

საშუალოდ მდგრადი 1-6 თვე

ნაკლებად მდგრადი - 1 თვის განმავლობაში.

პესტიციდების არასწორმა გამოყენებამ შეიძლება არასასურველი შედეგები გამოიწვიოს. მათ უნარი აქვთ გამოიწვიონ არა მარტო მწერების, მღინარეების და სხვადასხვა მიკრობების, არამედ თბილისსხლიანი ცხოველების დაღუპვა. ისინი საშიშია ცოცხალი ბუნებისა და ადამიანებისათვის.

პესტიციდებიდან უფრო ხშირად გამოიყენება ქლორორგანული, ვერცხლისწყალორგანული და ფოსფორორგანული პესტიციდები.

ქლორორგანული პესტიციდებიდან განსაკუთრებით ცნობილია დიქლორდიფენილგრიქლორეთანი (დღგ); დიქლორდიფენოლ-დიქლორეთანი (დღდ), პექსაქლორანი, ქლოროფოსი, პეპტაქლორი და სხვ. ისინი მდგრადია გარემოს სხვადასხვა ფაქტორის ზემოქმედებისადმი. მაგ. დღგ 115-120°C-ზე გაცხელებისას ძლებს 15 სთ-ის განმავლობაში, იშლება 170-200-ზე, ნიადაგში ინახება 10-15 წელი.

ქლორორგანული პესტიციდები კარგად იხსნება ცხიმებში, ამიგომ ისინი გროვდება ფრინველების, თევზების, ძუძუმწოვრების ცხიმების და ადამიანების ცხიმოვან ქსოვილებში. ისინი ადამიანის ორგანიზმში საკვებთან ერთად ხვდება. ქლორორგანული პესტიციდებით დაბინძურებული საკვების მიღებისას ქლორორგანული ნაერთები ადამიანის ორგანიზმში დიდი ხნის განმავლობაში რჩება. ისინი შეიძლება დამლუპევი აღმოჩნდეს ჩვილი ასაკის ბავშვებისათვის; ამიგომ არ უნდა მოხვდნენ მეძუძური დედების საკვებში. ისინი ადამიანის ორგანიზმში შეჭრისას იწვევენ საერთო ავადობის ზრდას, ორსულობის პათოლოგიას, თანდაყოლილ ანაგომიურ და ფიზიოლოგიურ დეფექტებს, ბავშვის ფიზიკური განვითარების შეფერხებას, სასქესო ფუნქციის მოშლას, ფსიქურ დეპრესიებს, მეხსიერების დაქვეითებას, კანცეროგენული ეფექტების სტიმულირებას და ა.შ.

დღგ და მისი წარმოებული მეცნიერების მიერ დაფიქსირებულ იქნა ანგარქიდაში, ცხადია აქ ისინი ჰაერის ნაკადებით და წყლის დინებებით მოხვდა. დღგ-ს კონცენტრაცია ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებსა და ადამიანის ორგანიზმში იმ ქვეყნებშიც კი, სადაც მისი მოხმარება აკრძალულია, 2-3-ჯერ აღემატება დასაშვებ ნორმებს.

პერსისტენტული პესტიციდები - გოქსიკური ნივთიერებებია, ამიგომ მასთან მუშაობისას საჭიროა დიდი სიფრთხილე, დაუშვებელია მისი მოხვედრა საკვებ პროდუქტებში. მას მიეკუთვნება გრანოზანი, მერკურანი, აგრონალი, ფალიზინი და სხვ.

ბრანოზანი - მდგრადია ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. გამოიყენება ძირითადად მარცვლოვნების თესლის შესაწამლად;

მერკურანი - გამოიყენება მარცვლოვანი კულტურების

16. ჟორჟოლიანი ც. გორდაძე ე. სამედიცინო ეკოლოგია

შესაწამლავად.

მერკურპქსანი - გამოიყენება მარცვლეულის, ხილის და ბოსტნეულის კულტურების დასაცავად სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებებისგან დასაცავად. ამ ბოლო დროს დაიწყო ვერცხლის წყალორგანული ნაერთების შეცვლა ნაკლებად ტოქსიკური ნივთიერებებით.

ფოსფორორგანული პესტიციდები - ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და გარემოს დაბინძურებისადმი ნაკლებად უსაფრთხოა. მათ მიეკუთვნება თიოფოსი, კარბოფოსი, მეგაფოსი, როგერი და სხვ. ისინი გამოიყენება ბამბის ტკიპას, მარცვლოვანი კულტურებისა და ხეხილის მანებლების წინააღმდეგ საბრძოლველად. 20 წელზე მეტია თიოფოსის ხმარება აკრძალულია, მაგრამ ხალხი მას მაინც იყენებს. პესტიციდებმა ფართო გამოყენება ჰპოვეს აზიის ქვეყნებში. მსოფლიო ინსტიტუტის მონაცემებით მილიონობით დოლარი იხარჯება ყოველწლიურად ფერმერების მიერ ქიმიკატების შესაძენად, ხოლო ისეთი ქვეყნები, როგორიცაა ჩინეთი, ინდონეზია და პაკისტანი, პესტიციდებს სუბსიდიების გარეშე ღებულობენ. ექსპერიმენტებმა დაადგინეს, რომ განვითარებად ქვეყნებში ყოველწლიურად 10 ათასი ადამიანი კვდება და 40 ათასი ადამიანი იტანჯება პესტიციდებით მოწამვლის შედეგად. ჩინეთსა და ინდოეთში მდგრადი პესტიციდების გამოყენების გამო ისინი ამ ქვეყნების ქალის რძეში მაღალი კონცენტრაციით აღინიშნება. მაღალიზიის ჯანდაცვის სამინისტროს მონაცემებით 1980-1987 წწ ქიმიკატით მოწამვლის შედეგად 1200 ადამიანი დაიღუპა. დსთ ქვეყნებში მაკონტროლებელი ორგანოების მკაცრი კონტროლის დაუცველობის გამო 400 ათასი პესტიციდიდან კონტროლს მხოლოდ 60 ექვემდებარება. ამ ქვეყნებში მათი გამოყენების ეფექტურობა წელიწადში მხოლოდ 10%-ს შეადგენს, ხოლო უმიზნოდ გამოიყენება 200000 ტ. ნიადაგში დღეს საშუალო კონცენტრაცია ამერბაიჯანში, სომხეთსა, მოლდავეთსა და უზბეკეთში 2-8-ჯერ აღემატება დასაშვებ ნორმას. ბელორუსიასა და საქართველოში ნიადაგების ყოველ მეოთხე სინჯში მდგრად დასაშვებ ნორმაზე მეტი პესტიციდი აღმოჩნდა (I. ჰ. მ. ანდრეასი "წმინდა ანტი", 1992 წ; ხუტაშვილი მ; თბილისი, 2000).

პესტიციდები ცირკულირებენ გარემოში, ხვდებიან ატმოსფეროში, ჰიდროსფეროში, ნიადაგში, მცენარეებში, ჰიდრობიონტებში,

ადამიანებისა და ცხოველების ორგანიზმებში. ზოგიერთი მათგანი, რომლებსაც დაბალი პერსისტენტობა აქვთ, მალე იშლება და არ გროვდება გარემოში, ხოლო მდგრადი პესტიციდები, ადვილად და სწრაფად გროვდება ნიადაგებსა და ცოცხალ ორგანიზმებში. ნიადაგიდან პესტიციდები ხვდება საკვებში ზედაპირულ წყლებში, რაც იწვევს ბუნებრივი რესურსების განადგურებას და საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას.

ცხრილი 5

ნიადაგში პესტიციდების მდგრად დასაშვები კონცენტრაციები		
1	პესტიციდის დასახელება	მ.დ.კ. ნიადაგში მგ/კგ
1	გექნიკური პექსაქლორანი	0,5
2	ქლოროფოსი	2
3	კარბოფოსი	1
4	ლინდონი	0,5
5	პოლიქლორკამფენი	0,5
6	პოლიქლორინენი	0,5
7	პრომეტრინი	0,5
8	ქლორალითი	0,05
9	კარბარილი	0,05

1. ე. გამყრელიძე, პესტიციდები, თბილისი, 2002

ცხრილი 5-ში მოცემულია ზოგიერთი პესტიციდის მდგრად დასაშვები კონცენტრაციები.

პესტიციდების უდიდესი ნაწილი ატმოსფეროში ხვდება მათი გამოყენების პროცესში. პესტიციდებით გყვებისა და ნათესების შეწამვლა ხდება საპეციალური მოწყობილობებით ან ავიაციის საშუალებით.

პესტიციდების ჰიდროსფეროში მოხვედრის გზაა მათი ჩამორეცხვა მინდვრებიდან და ნათესი ფართობებიდან წვიმის წყლით და ხვდება წყლის აუზში. პესტიციდებით ბინძურდება გრუნტის წყლებიც; წყალსატევებში პესტიციდები ჰიდროსფეროში ხვდება იმ საწარმოებიდან, რომლებიც მათ ამზადებენ. ჰიდროსფეროში და

აგმოსფეროში პესტიციდები განიცდის გარდაქმნებს. ამ სახით ისინი დიდხანს ინარჩუნებენ მდგრადობას. ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კრიტერიუმს პესტიციდის შერჩევისას წარმოადგენს მისი გოქსიკურობა პიდრობიონტებისადმი და უნარი მათი კონცენტრაციისადმი, მათ შორის პლანქტონში, ხერხემლიანებსა და უხერხემლოებში.

აღამიანის და ცხოველებისათვის განსაკუთრებით საშიშია შემდეგი პესტიციდები: დღგ, ვინილქლორიდი, დიელდრონი, კეპონი, სიმაზინი, ჰეპტაქლორი, ქლორდანი, ლინდანი, ალდრინი, ტრიქლორფენილი და სხვ. იმ შემთხვევაში თუ ისინი სასმელ წყალში ან საკვებში მოხვებიან.

პესტიციდების შერჩევისას აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას მათი დაშლის სიჩქარე ნიადაგში, ასევე მათი გავლენა ნიადაგში არსებულ ორგანიზმებზე. ნიადაგში პესტიციდების არსებობის ხანგრძლივობა (პერსისტენცია) დამოკიდებულია თვით პესტიციდის ქიმიურ სტრუქტურაზე, ფიზიკურ თვისებებზე, განსაკუთრებით წყალში ხსნადობასა და აქროლადობაზე, ნიადაგის აღსორცისულ თვისებებზე, გემპერატურაზე, ტენიანობაზე, პესტიციდის გამოყენების შემდეგ ნალექების რაოდენობაზე, ნიადაგის მიკროსკოპულ შემადგენლობაზე და სხვ. ფაქტორებზე.

მდგრადი პესტიციდები წარმოადგენენ ძირითად ფაქტორს გარემოს მეორადი დაბინძურების პროცესში. კვების პროდუქტები, რომლებიც არასოდეს არ დაუმუშავებიათ პესტიციდებით, მაინც შეიცავენ მათ. დღგ გროვდება და ინახება ნიადაგში. მგვრიან ქარიშხალს ასეთი მიწის ნაწილაკები საკმაოდ დიდ მანძილზე გადააქვს. წვიმასთან ერთად მგვერი ილექება ისეთ ადგილებში, სადაც ეს პესტიციდები არასოდეს არ გამოუყენებიათ. მაგ. დღგ-ს კვალი აღმოჩენილი იქნა არქტიკული სელაპის, დელფინისა და თევზების ცხიმოვან ქსოვილებში.

ეკონომიკურად განვითარებულ ქვეყნებში პესტიციდების გამოყენებას მკაცრ მოთხოვნებს უყენებენ. პესტიციდების შერჩევისას ძალზე მნიშვნელოვანია სწორად განისაზღვროს ადამიანის ორგანიზმში მათი შეღწევის გზები. მაღალი გოქსიკურობის ნივთიერებებს უნარი აქვთ ადამიანის სასუნთქ სისტემასა და კანში შეღწევის, ამიგომ სასიკვდილო დოზის განსაზღვრისას აუცილებელია

დადგინდეს პრეპარატის გოქსიკურობა არა მარტო კუჭ-ნაწლავში, არამედ მისი ორთქლის კანზე მოხვედრისას და სასუნთქ გზებში ინჰალაციის დროს.

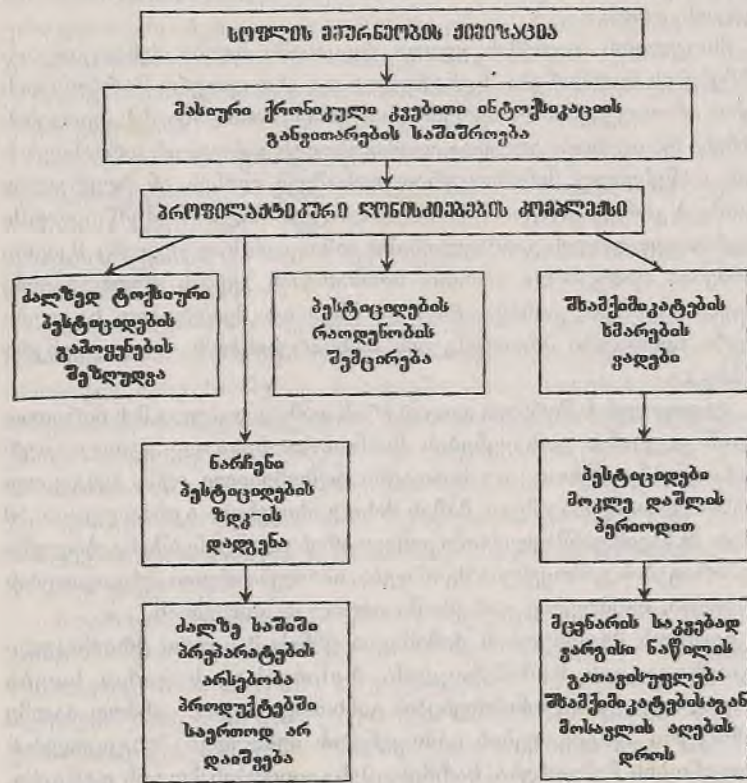
მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში ხდება პესტიციდების ნარჩენების ნორმირება მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის კვების პროდუქტებსა და აგრეთვე საფურაქე მასალაში. პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ჯანდაცვის ორგანოების მიერ დაწესებულ მინიმალურად დასაშვებ დონეს ან ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას, რომლის დადგენა ხდება ძუძუმწოვრებში ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გამოცდის საფუძველზე. მკაცრი ნორმებია დადგენილი ფართო მოხმარების კვების პროდუქტებზე (ფქვილი, ხორცი, კარაქი, რძე და სხვ.) და შედარებით ნაკლები მკაცრი სემონური პროდუქტების მოხმარებისადმი (ხილი, კენკრა და სხვ.).

პესტიციდების შერჩევა დიდად არის დამოკიდებული მის ძირითად დანიშნულებაზე, გამოყენების მიზნობრიობასა და ეკოლოგიურ მოთხოვნებზე. წესით, თუ ნიადაგში აღმოჩენილი იქნა პესტიციდი ნორმით დასაშვებზე მეტი, მაშინ მისი გამოყენება აკრძალულია. ამ ბოლო 10 წლის განმავლობაში განვითარებულ ქვეყნებში სტაბილური პრეპარატების გამოყენება მცირდება, იზრდება ისეთი პესტიციდების წარმოება, რომლებიც გარემოში ადვილად იშლებიან.

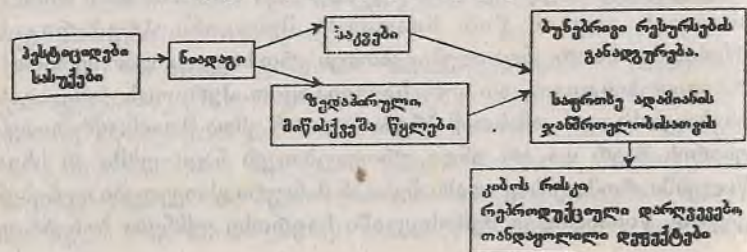
სოფლის მეურნეობის ქიმიზაცია ქმნის მასიური ქრონიკული ინტოქსიკაციის საშიშროებას, რისთვისაც საჭირო ხდება პროფილაქტიკური ღონისძიებების განხორციელება. კერძოდ, ძალზე გოქსიკური პესტიციდების გამოყენების შეზღუდვა, პესტიციდების რაოდენობის შემცირება, ნარჩენი პესტიციდების ზღვის დადგენა, შხამქიმიკატების ხმარების ვადების დაცვა და სხვ.

პესტიციდების გამოყენების აუცილებელი პირობაა მისი დაშლა მოსავლის ადების წინ. ნიადაგში შესატანი პრეპარატის პერსისტენცია არ უნდა აღემატებოდეს ერთ სავეგეტაციო პერიოდს პერბიციდებისათვის და ორ სავეგეტაციო პერიოდს ნიადაგის მაენებლებისათვის, ამასთან პრეპარატი არ უნდა შთაინთქმებოდეს მცენარის მიერ და არ უნდა გროვებოდეს ნაყოფებში ან სხვა ნაწილებში, რომლებსაც ადამიანები ან შინაური ცხოველები იყენებენ საკვებად, წინააღმდეგ შემთხვევაში საფრთხე ექმნება ბუნებრივ

სქემა 65



ნიადაგის დაბინძურება პესტიციდებით



რესურსებს და ადამიანის ჯანმრთელობას (სქემა 65).

არსებობს 4 ძირითადი გზა, რომლითაც გოქსიკური ნივთიერებები ადამიანის საკვებში ხვდება. ესენია: 1) ბუნებრივი გოქსინები; 2) პესტიციდების ნარჩენები, რომლებიც კვების პროდუქტებში, ძირითადად მცენარეულ საკვებში, ნარჩენების სახით გროვდება; 3) ხორცში მოხვედრილი ნარჩენები, რომლებსაც პირუტყვის საკვებს უმატებენ. 4. გოქსიკური ნივთიერებები, რომლებიც ადამიანის კვების პროდუქტებში შემთხვევით ხვდებათ კაგასტროფების ან განსაკუთრებული სიგუაციების შედეგად.

მიუხედავად იმისა, რომ რიგი პესტიციდების გამოყენება აკრძალულია, იგი მოიპოვება მრავალი ქვეყნის მოსახლეობის საკვებ პროდუქტებში. ეს პესტიციდი წარმატებით გამოიყენება განვითარებად ქვეყნებში. მაგ. ღვ-ს იყენებენ ყავის პლანტაციებში, ხეხილის ბაღებში, ბოსტნეული კულტურებისა და ნათესების მავნებლებისგან დაცვადად. ამერიკისა და ევროპის ქვეყნებში ბანანი, ფორთოხალი და ბოსტნეული კულტურების დიდი ნაწილი განვითარებადი ქვეყნებიდან შემოაქვთ.

აშშ თვითონ არის აკრძალული პესტიციდების ექსპორტიორი განვითარებად ქვეყნებში, იქედან კი პესტიციდები საკვებ პროდუქტებთან ერთად უბრუნდება არა მარტო ამერიკელებს, არამედ ვრცელდება ევროპის ქვეყნებში, თურქეთში შემდეგ საქართველოსა და კავკასიის მთელს რეგიონში ბანანთან და ფორთოხალთან და სხვა ბოსტნეულ კულტურებთან ერთად და სხვ. ბოსტნეულ კულტურებთან ერთად, რომლებიც განვითარებადი ქვეყნებიდან შემოაქვთ.

განვითარებულ კაპიტალისტურ ქვეყნებში აკრძალული პესტიციდები განვითარებად ქვეყნებს მიეწოდება უეჭოელოდ, ინსტრუქციის გარეშე. მოსახლეობასა და მომუშავე პერსონალს წარმოადგენს არა აქვთ მათ გოქსიკურობაზე. ისინი თვითონ ინახება თოვლში, მზის სხივებისა და წვიმის ქვეშ, რაც ხელს უწყობს მათ გაუონებას გარემოში. ზოგიერთ პესტიციდს თან ახლავს ინსტრუქცია, მაგრამ ის უცხოურ ენაზეა და ნაკლებად მისაწვდომია ადგილობრივი მოსახლეობისათვის. სამწუხაროდ, ბევრმა არც ის იცის, რომ თითოეული მცენარისთვის პესტიციდი ინდივიდუალურადაა შესარჩევი. მაგ. საქართველოში რამდენიმე წლის წინ შაბიამის ნაცელად შუა

ამიიდან შემოიტანეს უეტიკეტო პესტიციდი, რომელიც როგორც გამოირკვა, ბამბისათვის იყო განკუთვნილი. შედეგი კი კარგადაა ცნობილი. მას მოჰყვა ბევრ რაიონში ვაზის აჩეხვა. მართალია ზოგან ვაზი გადარჩა, მაგრამ გლეხობას უმჯობესი იყო აქ მოსული ყურძნისგან ღვინის დამზადებაზე თავი შეეკავებინათ.

პესტიციდების გამოყენება განვითარებად ქვეყნებში გლობალური პრობლემაა, რომელიც უშუალო კავშირშია ჩვენი პლანეტის მოსახლეობის თითქმის ნახევრის ჯანმრთელობა. პესტიციდები ასევე გავლენას ახდენენ ომონის მთლიანობაზეც, რომელიც ამავედროულად ადამიანის ჯანმრთელობაზეც ახდენს გავლენას. ადამიანის ჯანმრთელობა ბევრადაა დამოკიდებული ჯანსაღ საკვებზე. აშშ-ისა და ევროპის მოსახლეობის შეძლებულმა ფენამ უარი თქვა პესტიციდების გამოყენებით მიღებულ კვების პროდუქტებზე. ამ ქვეყნების "Natur Product"-ის მაღაზიებში იყიდება ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტები.

პესტიციდების გამოყენებისას აუცილებელია დავიცვათ ღომები, რადგანაც იგი ერთდროულად შხამიცაა და სამკურნალო საშუალებაც. აუცილებელია მოსახლეობა ფლობდეს ელემენტარულ ცნობებს პესტიციდებსა და მათს გამოყენებაზე. შხამქიმიკატების ნორმირებულ და მიზანდასახული მოხმარებით თავიდან ავიცილებთ ადამიანის ჯანმრთელობისთვის უარყოფით შედეგებს, რომელიც მოაქვს საკვებ პროდუქტებში პესტიციდების და მათი ნარჩენების მოხვედრას. უარყოფითი შედეგები გამოიხატება კიბოს რისკის მრდით, რეპროდუქციულ დარღვევებით, თანდაყოლილი ღუფექტების გამოვლინებით.

დასახლებული ადგილების გადანაწარის გაშლენა ალამიანის ჯანმრთელობაზე

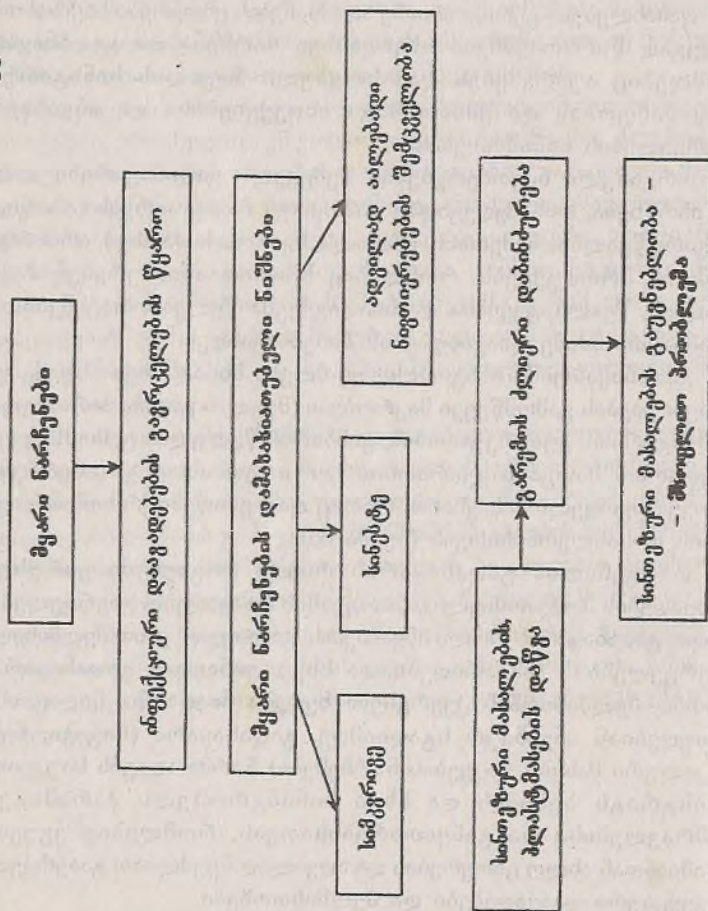
დასახლებულ გერიგორიაზე ადამიანების ცხოვრება-საქმიანობის შედეგად წარმოიქმნება სხვადასხვა ნარჩენი და გადანაყარი, რომლებიც აუარესებენ დასახლებული ადგილის სანიტარული მდგომარეობას და ქმნის რიგი ინფექციებისა და ინვაზიების გავრცელების საშიშროებას.

ორგანული ნივთიერებების შემცველი გადანაყარები ლეება და იხრწნება, რის შედეგადაც გამოყოფს მავნე აირებს (ამონიაკს, გოგირდწყალბადს, მეთანს, ინდოლს, სკატოლს და სხვ.), არასრული დაშლის პროდუქტებს, რომლებიც ხშირად აბინძურებენ ჰაერს, ნიადაგს, წყალსატევებსა და ნიადაგქვეშა წყლებს, რაც შეიძლება ადამიანთა მძიმე დაავადებების მიზეზი გახდეს.

გადანაყარებში ხანგრძლივად ძლებს სხვადასხვა ინფექციური დაავადებების გამომწვევი მიკრობები (მუცლის ტიფის, პარატიფების, ღიზენტერიის, გუბერკულოზის, ციმბირის წყულის გამომწვევები), ზოგიერთი მათგანი კვირაობით და თვეობითაც კი ინარჩუნებს ცხოველყოფელობის უნარს, რითაც დიდ ეპიდემიურ საშიშროებას ქმნის მოსახლეობისათვის (სქემა 66).

დადგენილია გადანაყარის როლი ზოგიერთი ვირუსული დაავადების პოლიომიელიტი, ბოტკინის დაავადება) გავრცელებაში. დიდია გადანაყარის როლი ინვაზიების, განსაკუთრებით ჰელმინთების გავრცელებაში (ასკარიდები და სხვ.), ვინაიდან გადანაყართან ერთად ჰელმინთების კვერცხები ხვდება ნიადაგში, სადაც ისინი მწიფდებიან ინვაზიურ სტადიამდე. გადანაყარი (ნაგავი, ნეხვი, ფეკალური მასები, საკვების ნარჩენები) წარმოადგენს საუკეთესო სუბსტრატს ბუზების და სხვა სინანტროპული პარაზიტების გამრავლებისა და განვითარებისათვის, რომლებიც ეგუებიან ადამიანთან ახლო ცხოვრებას და ადვილად შეუძლიათ გაავრცელონ ინფექციური დაავადებები და ჰელმინთოზები.

დადგენილია გადანაყარის როლი მღრღნელების გავრცელებაში, ვინაიდან სხვადასხვა სახის გადანაყარი მათთვის კარგი საკვები და საცხოვრებელი ადგილია. მღრღნელები კი როგორც ცნობილია, წარმოადგენს ზოგიერთი ინფექციური დაავადების (ლეპტოსპიროზი,



შავი ჭირი, ტულარემია) არა მარტო გადამტანს, არამედ რეზერვუარსაც.

დასახლებული ადგილების სანიტარული დასუფთავების სწორმა ორგანიზაციამ შეიძლება მოგვეცეს დიდი გამაჯანსაღებელი ეფექტი. ამასთანავე, საჭიროა ვიცოდეთ, რომ გადანაყარის გარკვეულ ნაწილს დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. მაგ. საოჯახო გადანაყარი შეიცავს 6%-მდე (წონით) მეორად სამრეწველო ნედლეულს. შესაძლებელია საჭმლის ნარჩენების ცხოველების გამოსაყვებად გამოყენება; ნაგავი, რომელიც გარკვეული რაოდენობით შეიცავს ორგანულ ნივთიერებებს, წვის შედეგად გამოყოფს სითბოს, შეიძლება გამოვიყენოთ სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში.

დღეისათვის მიღებული კლასიფიკაციით გადანაყარის ორი ძირითადი ჯგუფია: მკვრივი (მყარი) და თხიერი, რომელიც თავის მხრივ იყოფა ცალკეულ ქვეჯგუფებად

ა. თხიერი გადანაყარი

1. უსუფთაობანი (ფეკალური მასები და შარდი);
2. ნარეცხი (საჭმლის თხიერი ნაწილი, განის ნაბანი, ჭურჭლის, თეთრეულის, იატაკის ნარეცხი ჭუჭყიანი წყალი);
3. სამრეწველო ნახმარი წყლები;
4. აბანო-სამრეცხაობის ნახმარი წყლები;
5. აგმოსფერული წყლები;

ბ. მყარი გადანაყარი.

1. საოჯახო ნაგავი;
2. ქუჩის ნაგავი;
3. ნეხვი;
4. სამრეწველო და სავაჭრო საწარმო-დაწესებულებების გადანაყარი;
5. სამოგადოებრივი კვების ნარჩენები და გადანაყარი;
6. ცხოველური წარმოშობის ნარჩენები და გადანაყარი (ცხოველთა გვამები, სასაკლავო გადანაყარი);
7. სანიტარული ზედამხედველობის მიერ კონფისკაციაქმნილი გაუფუჭებული საკვები პროდუქტები.

მყარი ნარჩენები ინფექციური დაავადების გავრცელების წყაროა. მისთვის დამახასიათებელია ადვილ ააღებადი

ნივთიერებების შემცველობა.

განვითარებულ ქვეყნებში ხალხი დიდი რაოდენობით ნაგავს ყრის. აშშ-ში ყოველწლიურად იმდენი ნაგავი იყრება, რომ ამ ნარჩენების წონის ეკვივალენტური წყალი 50მ. სიგრძის 6800მ სიგანის უზარმაზარ საცურაო აუზს გააქსებდა. ნიუ-იორკელთა მიერ ყოველწლიურად გადაყრილი ნაგავი სრულიად საკმარისი იქნებოდა იმისთვის, რომ ქალაქის უზარმაზარი ცენტრალური პარკი ნარჩენების 4 მეტრიანი ფენით დაფარულიყო (პარკი გაშენებულია 341ჰა-ზე). გერმანიის მოსახლეობის მიერ ყოველწლიურად გადაყრილი ნაგავი თავისუფლად ააქსებდა ბერლინიდან აფრიკის სანაპირომდე - დაახლოებით 1800 კმ სიგრძეზე გაჭიმულ სატვირთო მაგარებელს. ბრიტანეთში ლაიანგარიშეს, რომ ოთხი წვერისგან შემდგარი ოჯახი წელიწადში ექვსი ხის ეკვივალენტურ ქაღალდს ყრის. ნაგვის მომღვაწეებს ვერც განვითარებადი ქვეყნები აღწევენ თავს. ცუდია ის, რომ პლანეტის 6 მილიარდიანი მოსახლეობის უმრავლესობა უკვე იწყებს ამერიკის და დანარჩენი განვითარებული ქვეყნების მაგალითის მიბაძვას და ნაგვის გროვების დაყენებას.

თანამედროვე მსოფლიოში, რომელშიც მრეწველობა და მეცნიერება განვითარებას განიცდის, ნაგვის ახალ-ახალი სახეები ჩნდება. გაზეთი „ველტი“ (გერმანია) იუწყება რომ „ვეროპაკეშირის ქვეყნებში ყოველწლიურად დაახლოებით 9 მილიონ ავტომანქანას აგდებენ“. არსებობს უფრო პრობლემატური საკითხი, რამდენად უსაფრთხო ხდება ბირთვული და ქიმიური ნარჩენების მოცილება. 1991წ. შეერთებულ შტატებს „არ გააჩნდა ადგილი, სადაც მუდმივად შეინახავდა დიდი რაოდენობის დაგროვილ რადიოაქტიურ ნარჩენებს. სიცოცხლისთვის საშიში მილიონი კასრი ნივთიერება ღროებით საწყობში იყო შენახული, სადაც მუდამ არსებობდა მისი დაკარგვის, მოპარვის ან გარემოს ღამიანების საშიშროება არასწორად გამოყენების შემთხვევაში. 1999 წ. შეერთებული შტატების 20000-მდე კომერციული თუ სახელმწიფოს სახიფათო ნარჩენებმა 40 მილიონ ტონას გადააჭარბა. ამერიკა და რიგი განვითარებული ქვეყნები განვითარებად ქვეყნებს მოუწოდებენ თავიანთ ტერიტორიაზე დამარხონ ეს გადანაყარები მცირედი ანაზღაურების საფასურად. განვითარებადი და ეკონომიკურად ჩამორჩენილი ქვეყნები ზოგჯერ იძულებულია მიიღოს ეს მომაკვდინებელი

ნარჩენები, რათა მინიმალურად მაინც დააკმაყოფილოს მოსახლეობის მოთხოვნები. ნიგერიაში აღმოაჩინეს 3500 ტ. ტოქსიკური ნივთიერება, რომელიც 8000 ტონიანი ქანგისგან შეჭმული ცისტერნიდან ჟონადა და როგორც ნიადაგს, ასევე გრუნტის წყლებს წამლავდა. ამის უამრავი მაგალითები შეიძლება მოვიყვანოთ აფრიკის და აზიის მრავალ ქვეყანაში.

დასახლებული ადგილების დასუფთავების სწორი ორგანიზაციისას დიდი მნიშვნელობა აქვს დაგროვილი გადანაყარის რაოდენობის ზუსტად აღრიცხვას, ვინაიდან მის საფუძველზე ღვება დასუფთავების პროექტი, გაიანგარიშება ნაგებობები, გრანსპორტი და სხვა.

გადანაყარის დაგროვების რაოდენობა დასახლებულ ადგილებში იცვლება კლიმატის, წელიწადის დროის, დასახლებული ადგილის ფართობის, მისი კეთილმოწყობის, მრეწველობისა და მშენებლობის განვითარების, მოსახლეობის ცხოვრების ეკონომიკური და კულტურული ღონისა და სხვა ფაქტორების შესაბამისად.

დასახლებული ადგილებიდან გადანაყარის მოშორება ორი მეთოდით ხდება: 1. წყალსამიდი სისტემის, ანუ კანალიზაციის დროს თხიერი უსუფთაობა (ფეკალური მასები, შარდი, ნარეცხი, სამრეწველო საწარმოების და აბანო-სამრეცხაოების ნახშირი წყლები). მილების ან შახტების (გვირაბების) საშუალებით გადაიტანება დასახლებული პუნქტის გარეთ, სადაც ხდება მისი გაწმენდა, გაუვნებლება და წყალსაგეში ჩაშვება; 2. გადამიღვის სისტემით — მკვრივი გადანაყარი იქ, სადაც კანალიზაცია არ არის, თხიერი უსუფთაობა სპეციალური გრანსპორტის საშუალებით გააქვთ მათი გაუვნებლებისა და უგილიზაციის ადგილზე.

მთლიანად და ნაწილობრივ კანალიზებულ დასახლებულ ადგილებში თხიერი უსუფთაობა მიდის საკანალიზაციო მილებით, ხოლო მკვრივი ნარჩენები - გადამიღვის სისტემით ე.ი. დასუფთავებით. არაკანალიზებულ დასახლებულ ადგილებში იყენებენ დასუფთავების (გადამიღვის) სისტემას, გააქვთ თხიერი და მკვრივი გადანაყარიც.

დასახლებული ადგილების დასუფთავებისათვის გაცილებით სრულყოფილია წყალსამიდი ანუ კანალიზაციის სისტემა, რომელსაც გადამიღვის (დასუფთავების) სისტემასთან შედარებით აქვს

სანიგარულ-ეპიდემიოლოგიური, საყოფაცხოვრებო და ეკონომიკური უპირატესობა. საკანალიზაციო მიწებში მოხვედრილი გადანაყარი არ აბინძურებს გარემოს, გამორიცხავს მასთან ადამიანის კონტაქტს, მაგრამ დასახლებული ადგილების დასუფთავებაში არც გადამიდვის სისტემა კარგავს როლსა და მნიშვნელობას. იგი საჭიროა როგორც არაკანალიზებულ და ნაწილობრივ კანალიზებულ დასახლებულ ადგილებში, ასევე კანალიზებულ პუნქტებში მყარი გადანაყარის მოსაშორებლად.

სათანადო გამოკვლევის საფუძველზე დადგენილია, რომ უსუფთაობის რაოდენობა წლის განმავლობაში ერთ სულ მოსახლეზე შეადგენს 0,5კგ (486,5კგ) ან 0,5მ³-ს. უსუფთაობის უმთავრეს ნაწილს შეადგენს წყალი (93,0%), ხოლო დანარჩენი მასა ძირითადად ორგანული ნივთიერებებია (5,7%). მინერალური მარილებიდან აღსანიშნავია აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი. უსუფთაობანი დიდი რაოდენობით შეიცავს სხვადასხვა მიკრობებს (მუცლის გიფის, პარატიფების, ღებნეტერიის გამომწვევნი), ჰელმინთების კვერცხებს. უსუფთაობაში არსებული ორგანული ნივთიერებები ადვილად იხრწნება და მიკროორგანიზმებისათვის კარგ გარემოს ქმნის.

უსუფთაობის არასწორი, არადროული შეგროვება და გაგანა ხელს უწყობს პაერში აირების წარმოქმნას. ნიადაგისა და ნიადაგქვეშა წყლების გაბინძურებას. ისინი ხშირად ჩაედინებიან ან ჩაირეცხებიან ღია წყალსატევებში, იწვევენ მათ გაბინძურებას და ინფიცირებას.

თხიერი გადანაყარის სახეა ნარეცხი. იგი შეიცავს ორგანული ნივთიერებების გარკვეულ რაოდენობას და ქმნიან სხვადასხვა მიკროორგანიზმების გამრავლებისათვის ხელსაყრელ პირობებს.

დადგენილია, რომ წლიურად ერთ სულ მოსახლეზე საშუალოდ 2მ³ ნარეცხი მოდის. მისი გაგანა ხდება საკანალიზაციო სისტემით, მაგრამ სადაც იგი არაა, აწყობენ ნარეცხის ორმოებს. უსუფთაობის გასაგანად არსებობს საასენიზაციო გრანსპორტი, რომლის საშუალებითაც ქალაქის არაკანალიზებული რაიონებიდან თხიერი უსუფთაობა მიაქვთ საკანალიზაციო კოლექტორში ჩასაშვებად. კონცენტრირებული თხიერი უსუფთაობა ბავედება 2-3-ჯერ წყალსატევის წყლით.

თხიერი უსუფთაობის გაუვნებლობისათვის მიღებულია 2 ხერხი: 1. საასენიზაციო ველები, რომლებზეც ხდება როგორც უსუფთაობის გაუვნებლება, ასევე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თესვა და 2) სახნავი ველები, რომლებზეც ხდება მხოლოდ უსუფთაობის გაუვნებლობა, მიწის ნაკვეთი სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის არ გამოიყენება.

საასენიზაციო ველის ეფექტური მუშაობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოს ფაქტორებს, უპირატესად ნიადაგსა და კლიმატს. ამ მხრივ უმჯობესია მშრალი, ფხვიერი, წყლისა და პაერის კარგი გამტარი ნიადაგი. საასენიზაციო ველები ეწყება დასახლებული ადგილების გარეთ, საცხოვრებელი რაიონიდან არანაკლებ 1კმ-ის მოშორებით. საასენიზაციო ველებზე ნიადაგისა და მასზე მოყვანილი ბოსტნეულის ბაქტერიოლოგიური და ჰელმინთოლოგიური გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ნიადაგში არსებული მიკრობები და ჰელმინთების კვერცხები იღუპება ნიადაგის უსუფთაობით მორწყვის მეორე წელს. ამიტომ მიღებულია, რომ პირველ წელს საასენიზაციო მიწებზე დაითესოს მხოლოდ ის კულტურები, რომლებიც ადამიანისათვის საკვებად არ გამოიყენება უმი სახით. დასახლებული ადგილებისათვის საასენიზაციო ველის საჭირო ფართობის გამოანგარიშებისათვის უნდა ვიცოდეთ მცხოვრებთა და გასაზიდი უსუფთაობის რაოდენობა, ნიადაგის ლაგვირთვის სიღილე და თესლბრუნვის რაოდენობა. მაგ. თუ გვსურს მოვაწყოთ საასენიზაციო ველი უსუფთაობის გაუვნებლებისთვის 1000 მცხოვრებზე სამწლიანი თესლბრუნვით, საშუალო ნორმით საჭიროა 1,8 ჰა.

მკვრივი გადანაყარის ერთ-ერთი სახეა ნაგავი. ქალაქის ნაგავში შედის საბინაო, ეზოს და ქუჩის ნაგავი, სამშარეულოსა და საჭმლის ნარჩენები, მოგჯერ ფეკალიები. ნაგავის ღებროვების ნორმა 1 მცხოვრებზე დღე-ღამეში საშუალოდ შეადგენს 0,5კგ-ს, ხოლო წელიწადში 200კგ, ანუ 0,5მ³-დან 1მ³-მდე. ნაგავის მოცულობითი წონა მეტად ცვალებადია არა მარტო ქალაქისათვის, არამედ ქალაქის სხვადასხვა რაიონებისთვისაც კი, იგი იცვლება წელიწადის დროების მიხედვითაც.

გენიანობა ადიდებს ნაგავის მოცულობით წონას, ხელს უწყობს

მის ლაბობას, აბრკოლებს წვის პროცესს. ქალაქის ნაგავი შეიცავს 10-20%-მდე უტილს, რის გამოც იგი კარგი მეორადი ნედლეულია სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგისათვის. ქალაქის ნაგავი 1-30%-მდე შეიცავს სამშარეულოს გადანაჟარებს, რომელიც კარგი საკვებია ცხოველებისთვის. სამშარეულო ნარჩენების ქიმიური შემადგენლობა ასეთია: მინერალური ნაწილი 18,44%; ორგანული ნაწილი 81,56%, ორგანული ნახშირბადი 30-35%; აზოტი - 2,31%; ფოსფორი - 1,81%; კალიუმი - 1,46%. ეს ნივთიერებები ნიადაგის გასანოყიერებლად გამოიყენება.

ნაგვის ლიკვიდაციის მნიშვნელოვანი ეტაპია დასახლებული ადგილის მთელი ტერიტორიის რეგულარული დასუფთავება თანამედროვე მექანიზმების მაქსიმალური გამოყენებით, ნაგვის შეკრება და გაგანა. ნაგვის სწორი შეგროვება უნდა შეესაბამებოდეს მის გაუვნებლობას და უტილიზაციის მეთოდებს, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნაგვის დამხარისხებელი ქარხნების, ნაგვის საწვავი ღუმელების ნორმალური მუშაობისათვის, მეორადი ნედლეულის (უტილი) ცალკე შეგროვებისათვის და სხვ. გადანაყრების არარეგულარული შეგროვება სანიტარული და ეკონომიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვნად აქვეითებს კარგად ორგანიზებული დასუფთავების მომდევნო ეტაპების ეფექტურობას. ნაგავი გროვდება ლითონის სანაგვე ჭურჭელში, რომელიც ყოველდღიურად უნდა გათავისუფლდეს ნაგვისაგან, რათა მასში არ შეიქმნას სელსაყრელი პირობები ბუშების გამრავლებისათვის. სავსე ყუთების წაღებისას მოტანილი უნდა იქნეს იმდენივე ცარიელი გარეცხილი და ღებინფიცირებული ყუთები. სისტემატური ღებინფიცია უნდა ჩაუტარდეს საახენიზაციო გრანსპორტსაც.

ხუთზე მეტსართულიან შენობებში ერთდროულად რამდენიმე ბინის მომსახურებისათვის ეწყობა ნაგავგამგარი მილები. ნაგავი იკრიბება პირველ სართულზე მოწყობილ სანაგვე კამერაში. იგი მიუწვდომელი უნდა იყოს ვირთაგვებისა და ბუშებისათვის.

საქართველოს ქალაქებში დამკვიდრებულია დასუფთავების ე.წ. „გვემიან-ბინობრივი სისტემა“. სანიტარული თვალსაზრისით დასუფთავების ამ სისტემას ახასიათებს უპირატესობანი, გამოირიცხულია ეზოს სანაგვის გამოყენების აუცილებლობა, ეზოში ნაგ-

ვის დაგროვება, ნიადაგის დაბინძურება და სხვ. მცხოვრებლები სანაგვე ჭურჭელს ცლიან უშუალოდ ავტომანქანებში, რომლებიც დღეში მოდიან 1-2-ჯერ, ერთსადაიმამე საათებში. სანიტარული თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია დახურული ნაგავმზიდი მანქანების გამოყენება.

ზოგიერთ დასახლებულ ადგილას ნაგვის შესაგროვებლად ჯერჯერობით კიდევ გამოიყენება ეზოს სანაგვეები, რომელთა ტევადობა არ უნდა აღემატებოდეს 80-120ლ-ს, რათა მოხერხებული იყოს მომსახურებისათვის; რომელიც იდგება ბინებიდან 15მ მოშორებით მოხერხებულ ადგილას, რომ მისადგომი იყოს ნაგავმზიდი გრანსპორტისათვის. გამოყოფილი ადგილი უნდა იყოს მოკირწყლული. სანაგვე სასურველია გათავისუფლდეს ყოველდღიურად.

დასკენითი ეტაპია ნაგვის გაუვნებლობა და უტილიზაცია. გაუვნებლობის მეთოდებია: ნაგვის დაკომპოსტება, გაუვნებლება ბიოთერმულ კამერებში, სათბურებში ჩალაგება და გაუვნებლობა.

ნაგვის ბიოთერმული გაუვნებლობა დაკავშირებულია ბიოქიმიურ პროცესებთან. ბიოქიმიური პროცესების შედეგად გამოიყოფა სითბო, ნაგავი ხურდება, ორგანული ნივთიერებები განიცდიან მინერალიზაციას და ნიგრიფიკაციას, ილეუებიან პათოგენური მიკრობები და ჭიის კვერცხები, წარმოიქმნება უვნებელი და ნიადაგის გამანოყიერებელი ჰუმუსი.

ნაგვის დაკომპოსტება ხდება სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე. ნაგავს ალაგვენ ფენებად ისეთ მასალასთან ერთად, რომელიც ხელს უწყობს ბიოთერმული პროცესების ნორმალურად წარმართვას. კომპოსტში ნიადაგის მიკრობების მეშვეობით სწრაფად იწყება ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაცია და სითბოს გამოყოფა. ამ პროცესში დიდ როლს ასრულებს თერმოფილური ბაქტერიები, რომელთა ცხოველყოფილობისთვის ოპტიმალურია 50-70 გემპერატურა. ამ გემპერატურის გავლენით თითქმის მთლიანად ილეუება პათოგენური მიკრობები (გარდა სპოროვანი მიკრობებისა). კომპოსტს არ აქვს სუნი და არ იზიდავს ბუშებს. იგი უკეთესი ნიადაგის გასანოყიერებელი მასალაა, ვიდრე საქონლის ნაკელი. ზოგჯერ ბუშის ჭურჭლისაგან დაცვის მიზნით კომპოსტს ამუშავებენ საღებინფექციო საშუალებებით.

17. ჟორჯოლიანი ც. გორდაძე ე. სამედიცინო ეკოლოგია

ბიოთერმული კამერა სხვადასხვა ტემპერატურის მარტივი დანადგარია, რომელიც იკვება ხის, აგურის ან ბეტონისგან. დასაკომპოზირებელ მასას უმატებენ თერმოფილურ ბაქტერიებს, სადაც ტემპერატურა 60-70°C-მდე აღწევს. ნაგვის ჰუმუსად გარდაქმნა მთავრდება 40-60 დღეში. მიღებული ჰუმუსი არ შეიცავს პათოგენურ მიკრობს, ჰელმინთების კვერცხებს და ბუბების ჭუპრებს. ახასიათებს კარგი გამანოყიერებელი თვისება.

მოგვიერ ნაგვის გაუვნებლობისთვის იყენებენ სათბურებს, სადაც ბიოქიმიური პრეცესები უფრო სუსტად მიმდინარეობს. სათბურების მიზანია ნაგვის გამოყენება ბიოსათბობის სახით. გარდა ეკონომიკური ეფექტისა, დასახელებულ მეთოდს აქვს სანიტარული და ეპიდემიოლოგიური მნიშვნელობა. სახელდობრ: სათბურებში ნაგავი იზოლირებულია, არ აბინძურებს ჰაერს გამოყოფილი აირებით, ამასთანავე იგი შეუღწეველია ბუბებისთვის ბიოთერმული პროცესების შედეგად ნაგავში ილუპებიან ნაწილაკ-გიფური ჯგუფის ბაქტერიები, ჭიის კვერცხები; გაუვნებლობის პროცესის დამთავრების შემდეგ დარჩენილი მასა კარგი გამანოყიერებელი მასალაა ნიადაგისთვის.

ქალაქებში ყოველთვის არ არის მკვერივი გადანაყარების გაუვნებლობის შესაძლებლობა. შემოაღწერილი მეთოდების გამოყენებით, აწყობენ გაუმჯობესებულ ნაგვისსაყრელ ადგილს. ამ დროს ნაგავს აყრიან მიწას 0.25-0.5 მ სისქის ფენად, რომელიც სპობს ცუდ სუნს და ნაგავს ბუბებისთვის მიუწვდომელს ხდის. ბიოქიმიური პროცესების შედეგად ორგანული ნივთიერებები გარდაიქმნება ჰუმუსად, პათოგენური მიკრობები და ჰელმინთების კვერცხები ილუპებიან. გაუმჯობესებული ნაგავსაყრელი ეწყობა საცხოვრებელი ტერიტორიიდან არანაკლებ 1000 მ დაშორებით.

საყოფაცხოვრებო ნაგვის გაუვნებლობა ხდება 2 გზით: ა) გაგანა და დამარხვა სპეციალურ ადგილებში და ბ) სპეციალიზებულ ქარხნებში გადამუშავება ნაგვის საყრელის ირგვლივ საჭიროა სანიტარული დამცავი ზონების შექმნა 1 კმ-ის ზომის. ამ ადგილებში აგმოსუფრული ჰაერი ბინძურდება. სუნით, კვამლით, ჭვარკლით, ბინძურდება ნიადაგები, მიწისქვეშა წყლები, ამიტომ ნაგვის გაუვნებლობის მისაღები ხერხი ქალაქებისთვის ნაგავგა-

დასამუშავებელი ქარხნებია, სადაც ხდება კომპოსტირება, დაწვა და პიროლიზი.

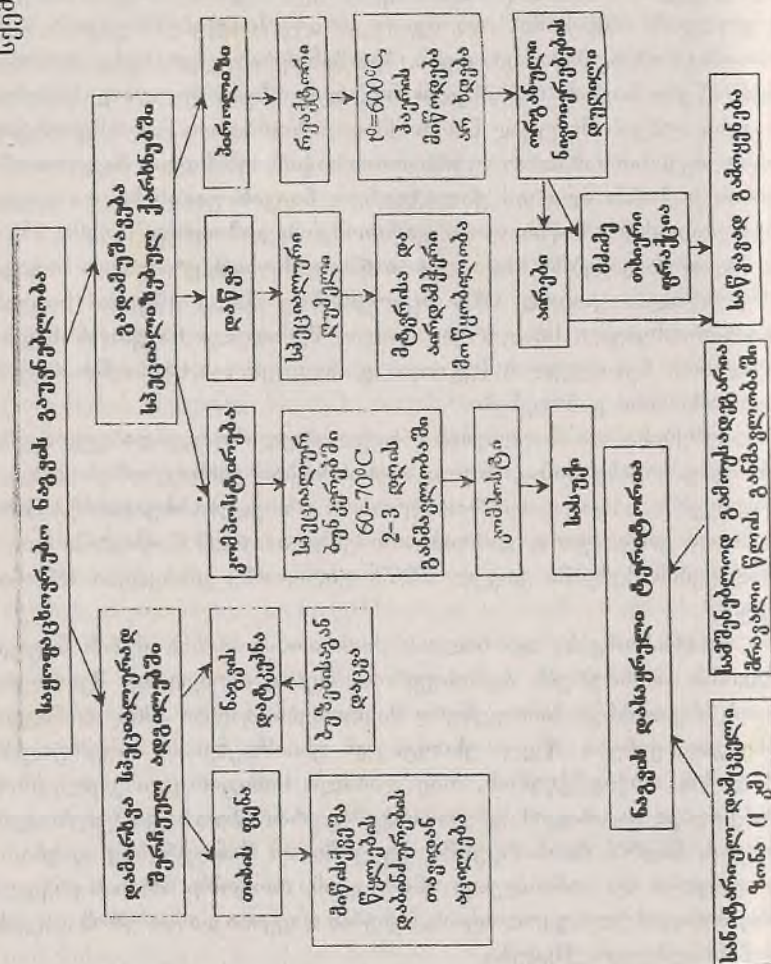
ნაგვის გაუვნებლობის მნიშვნელოვანი ხერხია დაწვა, მისი დესტრუქცია, რომელიც ხდება დესტრუქტორებში - ნაგვის საწვავ ლუმელებში (600-1000°C და მეტი). ამ დროს ილუპება ყველა მიკროორგანიზმი, მათი სპორები, ჰელმინთების კვერცხები, მთლიანად იწვის ნაგვის ორგანული ნაწილი, რჩება მხოლოდ ნაყარი, ნაგვის დაწვის შედეგად წარმოქმნილი სითბო და წიდა შეიძლება გამოიყენოთ სახალხო მეურნეობის საჭიროებისთვის. ნაგვის დაწვისას საჭირო აღარაა ქალაქგარეთ ნაგვის გაგანისა და გაუვნებლობისთვის მიწის დიდი ფართობების გამოყოფა (სქემა 67).

დიდ ქალაქებში, სადაც დიდი რაოდენობით გროვდება ნაგავი (წელიწადში ყოველ 1000 მცხოვრებზე 200 გ) ეწყობა ნაგვის დამხარისხებელი სადგურები, სადაც შეზიდული ნაგვიდან ხდება მეორადი ნედლეულის (უტილი) გამოყოფა და სახალხო მეურნეობაში მისი გამოყენება.

ქუჩებისა და მოედნების რეგულარული დაგვა-დასუფთავება მნიშვნელოვანი სანიტარული ღონისძიებაა განსაკუთრებით დიდ ქალაქებში, სადაც დიდი რაოდენობით გროვდება სხვადასხვა ნარჩენი და გადანაყარი. გამოანგარიშებულია, რომ მაფხულში დიდი ქალაქების ქუჩებში ყოველ 1000 მ² ფართობზე გროვდება 15 მ³ ნაგავი.

გრანსპორტისა და ხალხის მოძრაობის დროს ქუჩის ნაგავი მგვრით აბინძურებს აგმოსუფროს ჰაერს, რომელშიც შეიძლება იყოს სხვადასხვა პათოგენური მიკრობები, გარდა ამისა დანაგვიანებული ქუჩები იწვევს ესთეტიკურ უსიამოვნებას, აუფერულებს ქალაქის არქიტექტურას, რაც დაბალი სანიტარული კულტურის მანიშნებელია, ამიტომ ქუჩები სისტემატურად უნდა სუფთავდებოდეს. ნაგვის ჩაყრა მდინარეებში, ხეობებში ან მინდვრებზე გაუმართლებელია და განხილული უნდა იყოს, როგორც არასასურველი ანგისანიტარული, ეკოლოგიის, ბუნების დაცვისა და გარემოს დაცვის საწინააღმდეგო ქმედება.

გარემოსა და ნიადაგების დაცვის ერთერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიება ნაგვის მოშორება სანაგვე-საბინაო წისქვილების გა-



მოყვება. ნაგავი და სხვა ნარჩენები სამზარეულოშივე იღერდება საკანალიზაციო ქსელში დამონტაჟებული ელექტროძრავიან „წისკვილში“, რომელშიც იხსნება წყლის ონკანი და ნაგავი თხელი ჭაღის სახით ჩადის კანალიზაციაში.

ნაგვის გაუვნებლობის ერთერთი სრულყოფილი წესია ბეკერის ცემენტის იაგაქიანი და სახურავიანი კამერები, აქვე ხდება ცხოველთა კონფისკანტების და ღემების გაუვნებლობაც.

ნიადაგების, მიწისქვეშა წყლებისა და ატმოსფერული ჰაერის (განსაკუთრებით ცუდი სუნი) დაცვის მიზნით ყურადღება უნდა მიექცეს საქონლის სამარხებისა და სასაფლაოების კეთილმოწყობას.

გაუქმებლობას საჭიროებს ცხოველთა გვამები, სანიტარული და ვეტერინარული სამსახურის მიერ დაწესებული და რეალიზაციიდან ამოღებული ხორცი, თევზგული და მათი პროდუქტები, ვინაიდან ისინი სწრაფად იხრწნება, აბინძურებს აგმოსფეროს ჰაერს ცუდი სუნის აირებით და ეპიდემიოლოგიურ საშიშროებას ქმნიან. განსაკუთრებით საშიშია ციმბირის წყლულით დაზოცილ ცხოველთა გვამები.

ცხოველთა გვაშების გასაუწებლად გამოიყენება ცხოველთა სამარხების მოწყობა. ცხოველთა სამარხი ეწყობა დასახლებული ადგილიდან 2კმ-ის დაშორებით. ნიადაგი უნდა იყოს მშრალი და ფხვიერი. ეინაიდან ციმბირის წყლულის სპორები ნიადაგში ხანგრძლივად ინარჩუნებენ ცხოველმყოფელობას, საჭიროა ცხოველთა სამარხი ადგილის შემოღობვა. ცხოველთა გვაშებს მარხავენ 2-4მ სიღრმეზე. გადამდები დაავადებით დაღუპულ ცხოველთა გვაშებს ჯერ აყრიან ქლორიან კირს, ხოლო შემდეგ არანაკლებ 1მ სიმაღლის მიწის ფენას. ცხოველთა გვაშების გაუწებლობა ეფექტურია საუკლიმატია ქარხნებში, რის შედეგადაც მთლიანად იღუპებიან პათოგენური მიკრობები და მათი სპორები, საუკლიმატია ქარხნები უნდა მდებარეობდეს საცხოვრებელი განაშენიანებიდან არანაკლებ 1 კმ-ის დაშორებით.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანთა გვამების გაუვნებლობას. არსებობს ადამიანთა გვამების გაუვნებლობის ორი წესი: მიწაში დამარხვა და დაწვა. სასაფლაო უნდა მოეწყოს ისე, რომ მოსახლეობას საფრთხეს არ უქმნიდეს, რადგან გვამმა გახრწნისას

შეიძლება გააგრძელოს ჰაერისა და ნიადაგში სხვადასხვე მანზე პროდუქტი და ბაქტერიები (სასაფლაოზე ქალაქის წყალსადენის მოყვანა მხოლოდ განსაკუთრებული წესების დაცვით უნდა ხდებოდეს).

სასაფლაოს ტერიტორია უნდა შეირჩეს ქალაქიდან დაშორებით არანაკლებ 1-2 კმ-ით სოფლიდან კი 300-500მ დაშორებით. სასაფლაოს შერჩეული ადგილი უნდა იყოს მშრალი, მზის სხივებით კარგად განათებული, ნიადაგქვეშა წყლების დეჰუმის დაბალი დონე (არანაკლებ 2 მ ნიადაგის ზედაპირიდან). სასაფლაო უნდა იყოს შემოღობილი, ტერიტორია გამწვანებული.

ერთი გვამისთვის საფლავად საჭიროა 2 მ სიგრძისა და 90სმ-ის სიგანის ფართობის მიწა; ერთ გვამზე საშუალოდ ივარაუდება 5კვ მ ფართობი. საფლავის სიღრმედ მიღებულია 2-2,5მ; საფლავებს შორის მანძილი 1 მ.

ყოფილი სასაფლაოები შეიძლება გამოყენებული იყოს ბაღებად და პარკებად, უკანასკნელი გვამის დამარხვიდან 20 წლის შემდეგ. ინფექციით გარდაცვლილი გვამები უნდა დაიმარხოვს 24 სთ-ში. გრანსპორტირებისას საჭირო მითითებული და პერმეტყულად დარჩილული თუნუქის კუბო.

ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური თვალსაზრისით გარდაცვლილი გვამების გაუვნებლობის მნიშვნელოვანი წესია კრემაცია. ვინაიდან მიღებული ფერული თავისუფალია პათოგენური მიკრობებისა და მათი სპორებისაგან. დაწვის დროს არ ბინძურდება ჰაერი, ნიადაგი და წყალი. კრემატორიუმში ტემპერატურა 1000°C^o უნდა იყოს, რასაც აღწევენ გაზის ან ელდენის საშუალებით. გვამის დაწვა გრძელდება 1 სთ და გვამიდან რჩება 1-1,5 კმ-მდე ნაცარი. კრემატორიუმში ეწეობა დასახლებული კვარტლებიდან 300-500მ დაშორებით.

ნარჩენების გაუვნებლობა-მოცილება ყოველთვის ადვილი არაა. იგალის გარემოს დაცვის სამოგადოების გამოანგარიშებით ზღვაში გადგებული მინის ბოთლის დაშლას 1000 წელი ჭირდება; ქალაქი გაცილებით მაღე, სულ რაღაც 3 თვეში იშლება. სიგარეტის ნაშვვი 5 წლის განმავლობაში აბინძურებს ზღვას; ცელოფანის პარკები 1-20, ნეილონის ნაწარმი 30-40; კონსერვის ქილები 500 და

პოლისტიროლი 1000 წელი. ასეთი ნარჩენების რაოდენობა ბოლო დროს უზომოდ გაიზარდა. რომელთა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავია პლასტმასის ნაწარმი. ცივილიზებულ ქვეყნებში პლასტიკები მეორადი პროდუქციის დასამზადებლად გადამუშავდება. განვითარებად ქვეყნებში და მათ შორის საქართველოში პლასტმასის ნაწარმი უამრავი რაოდენობითაა. პლასტმასის ნარჩენები უბრალო ნაგავი არაა. ისინი პრაქტიკულად არ იშლება და მრავალი წლის განმავლობაში რჩება ბუნებაში, რომლის დაშლის პერიოდი ათასობით წელს მოიცავს. მათი დაწვა მიმანქნეწონელია, რადგან ამ დროს გამოიყოფა ისეთი ნივთიერებები, რომლებიც ჰაერში არ იფილგრება. საქართველოში ცელოფანის პარკები და პლასტმასის ბოთლები თითქმის უფასოდ შემოდის, ამიტომ ადგილობრივ წარმოებებს არ უღირთ მისი დამზადება და მეწარმეც არაა დაინტერესებული ამ ნარჩენის ამოღებითა და გადამუშავებით.

ქართული ბაზარი გაჯერებულია პლასტმასის პროდუქციით. საქართველოს ტერიტორია არც ისე დიდია (69,7 ათასი კვ კმ აფხაზეთ-სამაჩაბლოიანად) რამოდენიმე წლის შემდეგ შეიძლება პლასტმასისგან თავისუფალი მიწაც კი არ დარჩეს. სინთეზური მასალები და პლასტმასის გაუვნებლობა მსოფლიო პრობლემაა, ისინი გარემოს ძლიერ გამაბინძურებლად ითვლება, ამიტომ განვითარებულ ქვეყნებში მინის გარასა და ქალაქის პარკების მოხმარებას მოპულარიზაციას უკეთებენ. განვითარებულ ქვეყნებში როგორც მეწარმე, ასევე პლასტმასის გარის შემომგანი სისხლის სამართლის კოდექსით ისჯება, თუკი არ გადაამუშავებს ან არ მოახდენს მათ უტილიზაციას.

ნაგვის გადამუშავებას აშკარად მოაქვს სარგებლობა. როგორც წიგნი „5000 დღე პლანეტის გადასარჩენად“ შენიშნავს, ალუმიანის გადამუშავების წყალობით უზარმაზარი ენერგია იზოგება“ და „მცირდება ის ზიანიც, რომელსაც ბოქსიტის ღია წესით მოპოვება აყენებს გარემოს“. წიგნში გრძელდება: „ნარჩენების გადამუშავებით ქალაქის მიღებისას ორჯერ უფრო ნაკლები ენერგია იხარჯება და ათჯერ უფრო ნაკლები წყალია საჭირო, ვიდრე მისი ქარხნული წესით წარმოებისას... შესაძლებელია მრავალი სხვადასხვა ნარჩენის აღდგენა, გადამუშავება და ხელახლა

გამოყენება... თუნდაც ზოგ საწარმოს არ შეუძლია ნარჩენების ხელახლა გამოყენება, ზოგჯერ მათ შეუძლიათ ნარჩენი პროდუქტების გადამუშავება, რათა ისინი სხვებმა გამოიყენონ“... ზოგიერთ სახელმწიფოში ნარჩენების წარმოქმნის შემცირებაზე ამახვილებენ ყურადღებას. როგორც გემოხსენებული წიგნი გვაფრთხილებს, „დაუყოვნებლივ უნდა ვიმოქმედოთ“, თუ გვინდა, რომ ჩვენი მსოფლიო, რომლის „ეკონომიკაც დაფუძნებულია პრინციპზე ვაწარმოთ მალეგადასაგდები პროდუქტია იქცეს მომჭირნე საზოგადოებად, სადაც მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი ნარჩენების წარმოქმნა და ბუნებრივი რესურსების მოხმარება“.

რადიაციის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

მე-19 საუკუნის ბოლოდან ბიოსფეროში შეინიშნება რადიაციული ფონის მკვეთრი გაზრდა, რაც ძირითადად გექნოგენური პროცესების გააქტიურებით არის გამოწვეული, ამას დაემატა XX საუკუნის 60-იანი წლებიდან მიმდინარე ატომური იარაღის გამოცდები, ავარიული სიგუაქიები ბირთვულ-ენერგეტიკულ სადგურებზე, რამაც გარკვეული საშიშროება შექმნა გარემოს რადიონუკლიდებით გლობალური დაბინძურების მიმართულებით (სქემა 68).

ადამიანის დასახივების ძირითადი წყაროები ორგანოებია, ბუნებრივი და ხელოვნური. ბუნებრივი წყაროებიდან აღსანიშნავია სხვადასხვა სახის სხივები: კოსმოსიდან, ნიადაგიდან. ატმოსფეროდან და სხვ. ამ დასახივებას ადამიანი ღებულობს ორი გზით: რადიაქტიული ნივთიერებები, რომლებიც არსებობენ ორგანიზმის გარეთ, იწვევენ ორგანიზმის გარეგან დასახივებას; ხოლო რადიონუკლიდები, რომლებიც იმყოფებიან ჰაერში (რომლითაც ადამიანი სუნთქავს), საკვებში ან წყალში ხვდებიან ორგანიზმში. ასეთი ფორმა შინაგანი დასახივების სახელწოდებითაა ცნობილი (სქემა 69).

რადიაციის ბუნებრივი წყაროებით დასახივებას ღელამიწის ნებისმიერი მცხოვრები განიცდის, აქედან ერთნი შედარებით მეტ ღომას ღებულობენ, ვიდრე სხვები. ეს დამოკიდებულია ძირითადად იმ ადგილზე, სადაც ისინი ცხოვრობენ, იგი ასევე დამოკიდებულია ცხოვრების პირობებთანაც. ზოგიერთი საშენი მასალის გამოყენება, შენობის ჰერმენტიკულობა, თვითმფრინავით მგზავრობა გარკვეულად ცვლის დასახივების ღომას ბუნებრივი წყაროებიდან.

მოსახლეობის დასახივებაში გარკვეული წვლილი მიუძღვის სამედიცინო აპარატურით დასახივებას, რაც ხელოვნურ დასახივებას მიეკუთვნება. ამ უკანასკნელს მიეკუთვნება ასევე დაბინძურება ხელოვნური რადიონუკლიდებით, პროფესიული დასახივება და სხვ.

საშენი მასალებიც დასახივების ბუნებრივი წყაროა. ადამიანი თავისი ცხოვრების გარკვეულ ნაწილს შენობაში ატარებს. სამშენებლო მასალები ბეტონი, აგური, ცემენტი საკმაოდ ღიდი რაო-

დენობით რადიაქტიულ ნივთიერებებს შეიცავს, ვიდრე ხის მასალა. შენობა საშუალოდ წელიწადში იძლევა 60 მიკრორად გამოსხივებას. ქვის სახლი გამოსხივებას ამცირებს 10-ჯერ, ხის სახლი კი 2-ჯერ (სქემა 70).

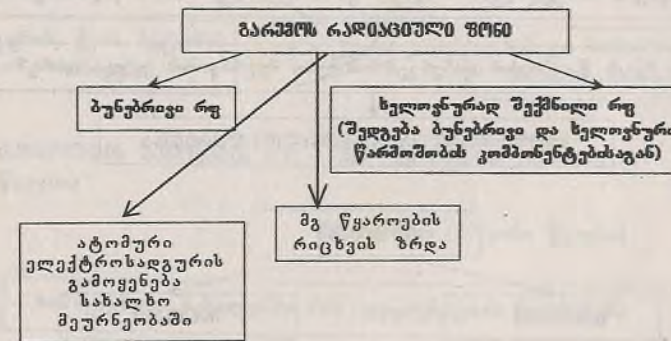
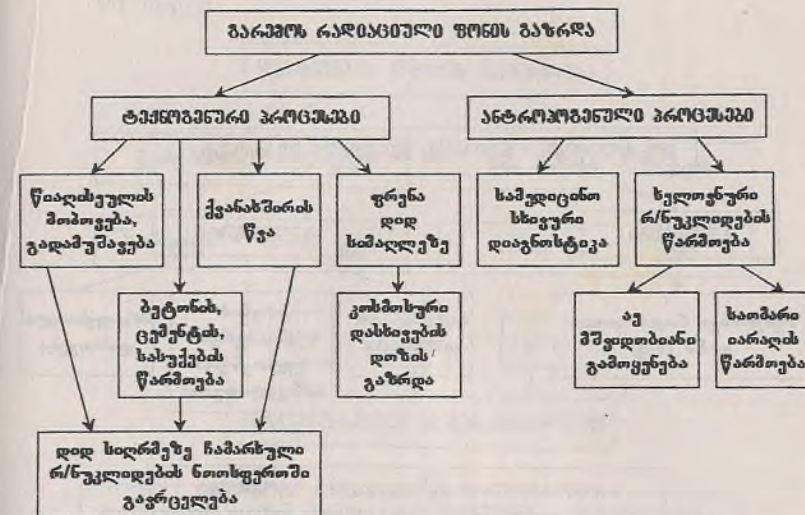
რადიონუკლიდებით დაბინძურებაში გარკვეული წვლილი შეაქვს საცხოვრებელ სახლში არსებულ გათბობისა და საკვების მოსამზადებელ მოწყობილობებს, რომლებიც ნახშირზე მუშაობს. მოსახლეობის დასახივების ბუნებრივი წყარო თერმული წყლებიც არის (რომლითაც მდიდარია საქართველოც). რადიონუკლიდების წყაროა სასუქები, რომლებიც ნიადაგში გადადიან, იქიდან კი მცენარეებში, შემდეგ ცხოველებსა და აქედან ადამიანებში (კვებითი ჯაჭვები) (სქემა 71).

ხელოვნური რადიაციის წყაროა ატომური იარაღის გამოცდა, ატომური ელსადგურების ექსპლოატაცია, ავარიული სიგუაცია და სხვ. ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი რადიონუკლიდებიდან, რომლებიც იწვევენ ორგანიზმის გარეგან და შინაგან დასახივებას, ხელოვნური რადიოიზოტოპებით განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სტრონციუმ - 90 (Sr-90) და ცეზიუმ - 137 (Cs-137).

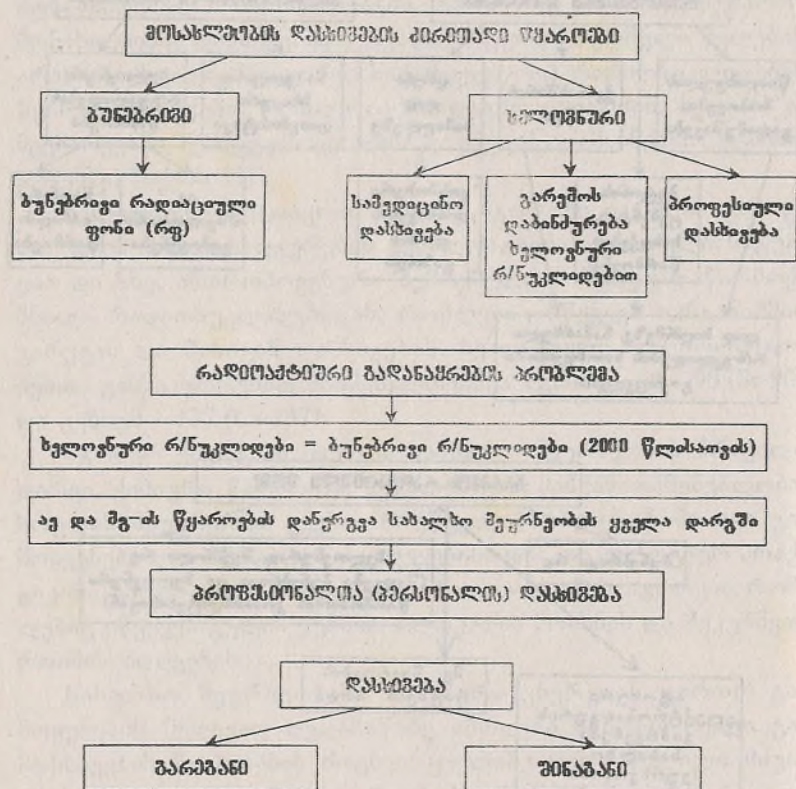
ატომურ ენერგიას იყენებს სახალხო მეურნეობის მრავალი დარგი, ქიმიური წარმოება, მეტალურგია. მანქანათმშენებლობა, სოფლის მეურნეობა, კვების მრეწველობა. მედიცინაში იგი გამოიყენება დიაგნოსტიკური კვლევებისთვის, ონკოლოგიურ პრაქტიკაში, კარდიალურ პრაქტიკაში - რადიოსტიგმულატორები, რომლებიც იწვევენ გულის კუნთის ბლოკადის მოხსნას და შეკუმშვის რითმის აღდგენას.

სახალხო მეურნეობაში ატომური ენერგიის ფართო გამოყენების შედეგად დედაბიწაზე იზრდება მაიონიზებული გამოსხივების წყაროების რიცხვი. ყველაზე დიდი წვლილი მიუძღვის დასახივების ბუნებრივ წყაროს - ბუნებრივად რადიაქტიულ ფონს და სამედიცინო დასახივებას. დანარჩენ ხელოვნურ წყაროებს (ხელოვნური რადიონუკლიდებით გარემოს დაბინძურება, პროფესიული დასახივება და სხვ.) შედარებით ნაკლები ზვედრითი წონა გააჩნია. მხედველობაშია მისაღები, რომ თუ არ მოწეს-

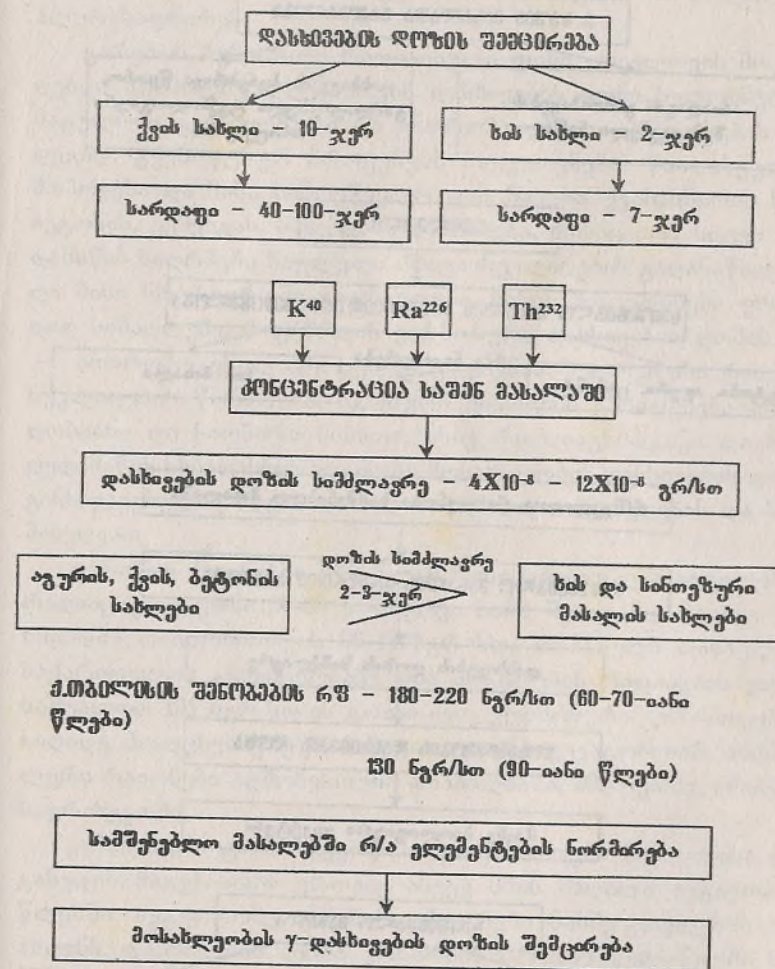
სქემა 68



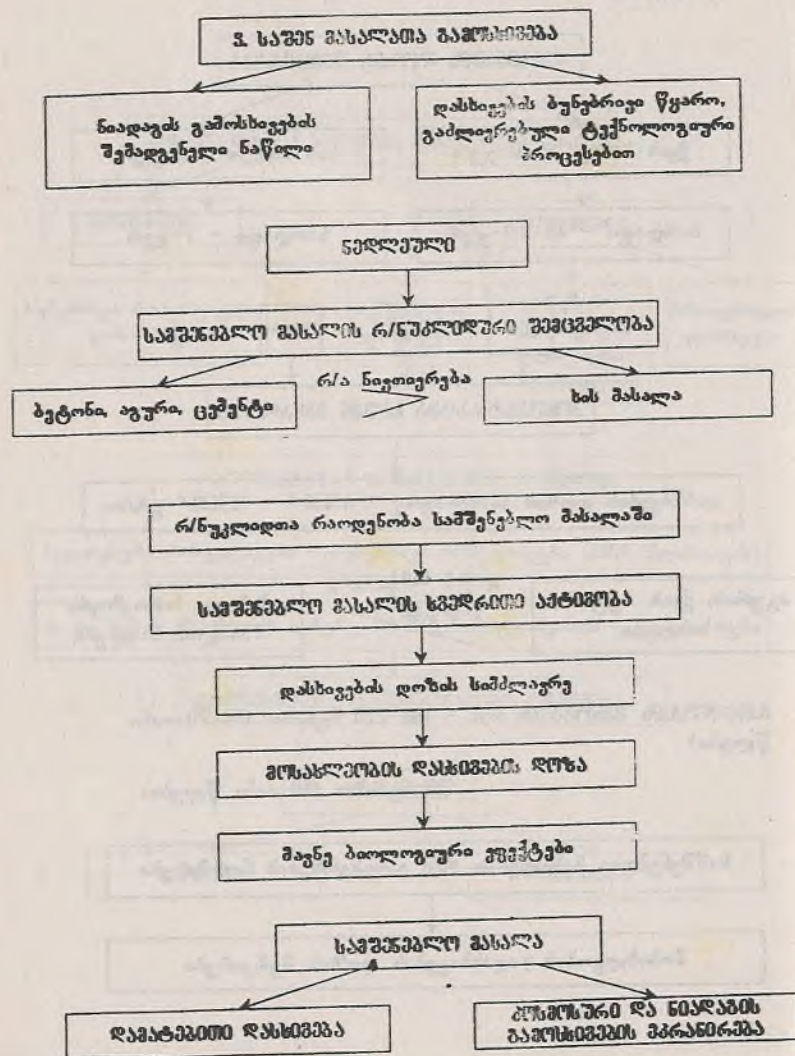
სქემა 69



სქემა 70



სქემა 71



რიგდება რადიოქტიულ გადანაყარების პრობლემა, უახლოეს წლებში შეიძლება გარემოში გასული ხელოვნური რადიონუკლიდები გაუგებრდნენ ბუნებრივ რადიონუკლიდებს, რაც გამოიწვევს მოსახლეობის დასახლების დონის საგრძნობი ზრდის რეალურ საფრთხეს.

გარემოს ბუნებრივი რადიაციული ფონი ყოველთვის მოქმედებდა ადამიანზე; დღეისათვის დასახლების ფონი ხელოვნურად მაგვლობს ტექნოგენური და ანთროპოგენური პროცესების შედეგად. ტექნოგენურ პროცესებს მიეკუთვნება: წიაღისეულის მოპოვება და მისი სამრეწველო დამუშავება, ქვანახშირის წვა, ბეგონის, ცემენტის, სასუქების წარმოება, რასაც თან სდევს დედამიწის სიღრმეში ჩაფლული რადიონუკლიდების გადანაწილება და მისი ნოოსფეროში გავრცელება, მასვე მიეკუთვნება ფრენა დიდ სიმაღლეზე, რაც ზრდის კოსმოსური დასახლების დონას.

ანთროპოგენურ პროცესებს ეკუთვნის: ხელოვნური რადიონუკლიდების წარმოება, ატომური ენერგიის გამოყენება მშვიდობიანი და საომარი მიზნით, სხივური დიაგნოსტიკა და სხვ. დედამიწის სხვადასხვა ადგილზე მოსახლეობის დასახლების დონე განსხვავებულია ზღვის დონიდან, სიმაღლის, განედების და სხვ. მიხედვით.

ევროპის ქვეყნებში 1993 წლის მონაცემებით ღია ადგილების რადიაციული ფონი 30-80 ნანოგრეი სთ-ს შეადგენდა. იგივე პერიოდში თბილისისთვის 80-120 ნგრ სთ, 1997 წელს დასავლეთ საქართველოს გერეგორიამზე ღია ადგილების რადიაციის ფონი საშუალოდ 105 ნგრ სთ-ის გოლი იყო. კოსმოსური გამოსხივების სიდიდე პოლუსებზე უფრო მეტია, ვიდრე ეკვატორთან. ანომალური რაიონები აღმოჩენილია ბრაზილიაში, ინდოეთში, ირანში, საფრანგეთში.

კოსმოსური გამოსხივების სიდიდე იზრდება სიმაღლისა და განედის მაგვრასთან ერთად, ასევე მზის მაღალი აქტივობის წლებში. მეტეოროლოგიური ფაქტორები მასზე გავლენას არ ახდენს. დასახლების დონა კოსმოსის ხარჯზე წელიწადში 0,3 მილიბივერგია (წელიწადში).

ნიადაგში არსებობს K^{40} , Pb^{87} , U^{238} , Th^{232} , რომელთა დაშლის

შედევად წარმოიქმნება ბუნებრივი რადიონუკლიდები (განსაკუთრებით Ra და რადონი). სხვადასხვა ნიადაგი სხვადასხვა რაოდენობით შეიცავს რადიოაქტიურ ელემენტებს. რაც განაპირობებს იქ არსებული მოსახლეობის დასახიერების განსხვავებულ დონებს. მოსახლეობის უმრავლესობა 95% ცხოვრობს ისეთ ადგილებში, სადაც ნიადაგის გამოსხივებით განპირობებული დასახიერების დონა წელიწადში დაახლოებით 0,3-0,6 მლმე-ია/წ, ხოლო მოგიერთ წერტილში 17მლმე (წ), რაც საშუალო წლიურ დონეს 50-ჯერ აღემატება.

ადამიანის დასახიერების წლიური დონა, ნიადაგის გამოსხივების ხარჯზე დაახლოებით 0,25მლმე/წ ტოლია.

საშენ მასალათა გამოსხივება ნიადაგის დასახიერების შემადგენელი ნაწილია. სამშენებლო მასალებში: ბეგონი, ზგური, ცემენტი, უფრო მეტია რადიონუკლიდები, ვიდრე ხეში და ხის შენობაში. სამშენებლო მასალა დამატებითი დასახიერების როლს ასრულებს, მაგრამ იგი კოსმოსური და ნიადაგის გამოსხივების დროს ეკრანირების როლსაც ასრულებს. განსაკუთრებით ბეტონით, ცემენტით და აგურით აშენებული სახლი. უკანასკნელი მონაცემებით თბილისის შენობების რადიაციული ფონის საშუალო სიდიდე 130 ნგრ სთ-ის ტოლია (სქემა 71).

სანიტარული ნორმებით მოგიერთი რადიონუკლიდის მიმართ განსაზღვრულია ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები სამშენებლო მასალებში. მშენებარე საცხოვრებელი და სამოგადოებრივი დანიშნულების შენობების სამშენებლო მასალის ხვედრითი აქტივობა არ უნდა აღემატებოდეს RA^{226} -ისათვის 1×10^{-8} კი / კგ, Th^{232} 7×10^{-9} კი / კგ და K^{40} -ისათვის $1,3 \times 10^{-7}$ კი / კგ.

I კლ. სამშენებლო მასალისათვის ხვედრითი აქტივობა მისი მოპოვების ადგილებში არ უნდა აღემატებოდეს 370 ბკ/კგ, ხოლო II კლ. სამშენებლო მასალებისთვის 740ბკ/კგ. ხე, აგური, ბეგონი ბუნებრივ რადიონუკლიდებს შეიცავს ნაკლები რაოდენობით, ვიდრე გრანიტი და პეგმა.

ქალაქების მშენებლობისას მასალებში რადიონუკლიდების შემცველობას ადრე არ აქცევდნენ ყურადღებას, რის გამოც მრავალი სამშენებლო მასალა მზადდებოდა ისეთი ნედლეულისგან,

რომელიც მაღალი კონცენტრაციით შეიცავდა რადიონუკლიდებს, უფრო მეტიც, მოგიერთი სამშენებლო მასალა მზადდებოდა ატომური ენერგიის წარმოების გადანაყარებისგან და გამდიდრებული იყო სხვადასხვა სახის რადიონუკლიდებით. აშშ-ში სამშენებლო მასალად გამოყენებული იყო 200000 ტ. ურანის წარმოების ნარჩენი, რომლის ხვედრითი აქტივობა ტოლია 4600 ბკ/კგ. შვეიციაში გამოყენებული იყო შაბიანი ფიქლის შემცველი მსუბუქი ბეგონი. მასში შემავალი RA^{226} -ის ხვედრითი აქტივობა ტოლი იყო 1300 ბკ/კგ. ამჟამად ასეთი სამშენებლო მასალების გამოყენება აკრძალულია.

აშშ-ში და კანადაში საცხოვრებელი შენობების გამა-ფონის კრიტერიუმად მიღებულია შემდეგი სიდიდეები. თუ გამა ფონი 500 ნგრ სთ-ზე ნაკლებია, იგი ნორმალურად ითვლება. 500-1000 ნგრ სთ პირობებში მიზანშეწონილია დაცვითი ღონისძიებების გატარება. 1000 ნგრ სთ. პირობებში აუცილებელია დაცვითი ღონისძიებების გატარება.

შინაგანი დასახიერება ორგანიზმში შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვებით, წყლით, ჰაერის მეშვეობით შესული ელემენტებით K^{40} , RA^{226} , C^{14} , H^3 , Pb^{87} . ადამიანის ორგანიზმში ყველაზე დიდი რაოდენობით K^{40} შეიცავს. იგი ლაგდება კუნთებსა და ერითროციტებში. შინაგანი დასახიერების დონის სიმძლავრე რომელსაც K იძლევა წელიწადში 0,18 მლმე შეადგენს. რადიუმი ლოკალიზებულია ძვლებში. სუნთქვის პროცესში და მისი დაშლის პროდუქტების ორგანიზმში მოხვედრა იწვევს ფილტვის ეპითელიუმის დასახიერებას დაახლოებით 5,0 მლმე ტოლი დონით. ეს არის მაქსიმალური დონა, რომელიც შეიძლება მიიღოს ადამიანმა ბუნებრივი ფონის მეშვეობით.

ჩასუნთქული რადონის დამატებით წყაროს ქმნის სამზარეულოში საწვავად გამოყენებული აირი და აბაზანაში შხაპის გამოყენება. სააბაზანოში რადიუმის კონცენტრაცია 40-ჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე საცხოვრებელ ოთახებში და 4-ჯერ მეტია, ვიდრე სამზარეულოში.

დღეისთვის დადგენილია მაიონიზებული გამოსხივების მცირე დონების კანცეროგენული და გენეტიკური მოქმედება, მისი გავ-

18. ჟორჯილიანი ც., გორდამე ე., სამედიცინო ეკოლოგია

ლენა სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, ორგანიზმის იმუნურ სტაგუსზე, სისხლის სურათსა და სისხლმბადი ორგანოების მდგომარეობაზე. მცირე ღომების ქრონიკული მოქმედების პირობებში აღინიშნება ცვლილებები ცენტრალური ნერვულ და გულსისხლძარღვთა სისტემებში, ასევე ადვილი აქვს მენსტრუალურ-ოვარიული ფუნქციის მოშლას, ვიგამინური ცულის ღარღვევას და სხვ. მაიონიზირებული გამოსხივების მცირე ღომებთან კონტაქტში მყოფ პროფესიონალთა ჯანმრთელობის შესწავლას აქვს თეორიულ-პრაქტიკული მნიშვნელობა და ამ მიმართულებით უსაფრთხო ღონისძიებების შემუშავება-დაგეგმვა.

მოსახლეობის დასხივების დიდი ღომა მოდის სამედიცინო-რენტგენო-რადიოლოგიურ პროცედურებზე, რომელთა გამოკვლევები ზოგჯერ წელიწადში რამოდენიმეჯერ გარდება.

საქართველოში რენტგენოლოგიური გამოკვლევების რაოდენობა 1000 მოსახლეზე 678-ია, ხოლო ეფექტურობა 1 ადამიანზე 0,9 მლმგ/წ. მოსახლეობის დასხივების ღომა ძირითადად ფორმირდება გაშუქებით, ხოლო გადაღებითა და ფლოროგრაფიით 0,1-0,1 მლმგ/წ. საქართველოში რენტგენოლიაგნოსტიკური პროცედურებით დასხივების ღომა მაღალია; იგი თითქმის უგოდება ბუნებრივი რადიაციული ფონის საშუალო მაჩვენებელს. ორგანიზმზე ღიაგნოსტიკური ღომების მოქმედების შედეგად გამოირიცხული არ არის კიბოსა და გენეტიკური დაზიანებების განვითარება (სქემა 72).

გასათვალისწინებელია დასხივების სიმძლავრეც. მაგ. კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის გაშუქებისას 6 წთ-ის განმავლობაში პაციენტი სხივდება 25 სგრ-ის. გოლი ღომით, რაც ათეულ მილიონჯერ მეტია, ვიდრე ბუნებრივი რადიაციით მიღებული ღომა ამავე დროის განმავლობაში. დასხივების შედეგად ლეიკომების განვითარების შესაძლებლობა 9 წ-მდე ასაკის ბავშვებში 1,5-2-ჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე მოზრდილებში. გერატოგენული (სიმკვრივის განვითარების) დაზიანების თვალსაზრისით ძალზე საშიშია ნაყოფის დასხივება 2-დან 15 კვირის განმავლობაში, თუ ღომა 100მლგრ-ის (მილიგრეი) აღემატება, რეკომენდირებულია ორსულობის შეწყვეტა. რადიოლოგიური დაცვის საერთაშორისო

სო კომიტეტს რენტგენოლოგიური პროცედურების ჩატარებისას პაციენტის დაცვის საეციალური რეკომენდაცია აქვს გამოცემული (პაციენტის ღირექცევა) (სქემა 73)

მაიონიზებული გამოსხივების მოქმედებით გამოწვეული ბიოლოგიური რეაქციები შეიძლება გამოვლინდეს 2 სახით: ღეგერმინირებული და სტოქასტური ეფექტების სახით (სქემა 74).

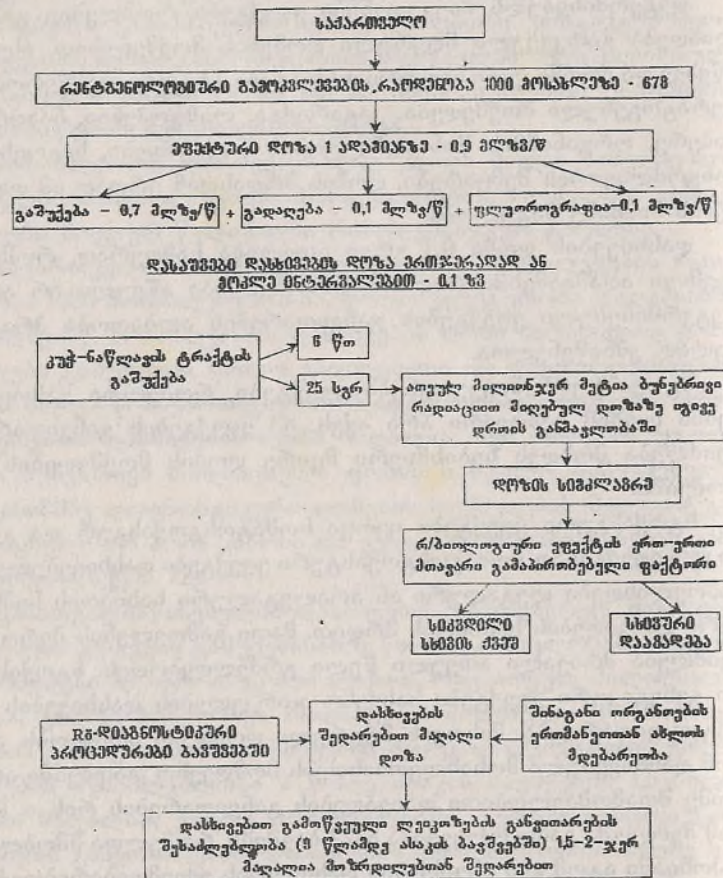
ღეგერმინებულს მიეკუთვნება ეფექტები, რომლებიც გამოვლინდება გარკვეული ზღვრული ღომების მოქმედებით. ასეთია მწვავე და ქრონიკული სხივური დაზავადება, სხივური ღამწვრობები, გერატოგენული მოქმედება, კაგარაქტა, ღიმფოპენია, ნაადრევი სიბერე, ორგანიზმის წინააღმდეგობის დაქვეითება, სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირება, ღომის ზრდასთან ერთად ამ დაზიანების სიმძიმე მაგულობს.

დასხივების ღომა 0,1 გრეი ითვლება საზღვრად, რომლის ქვემოთ ადამიანებში რადიომგრძნობელობა აწეული არ არის, ღეგერმინებული ეფექტების განვითარების ალბათობა პრაქტიკულად უმნიშვნელოა.

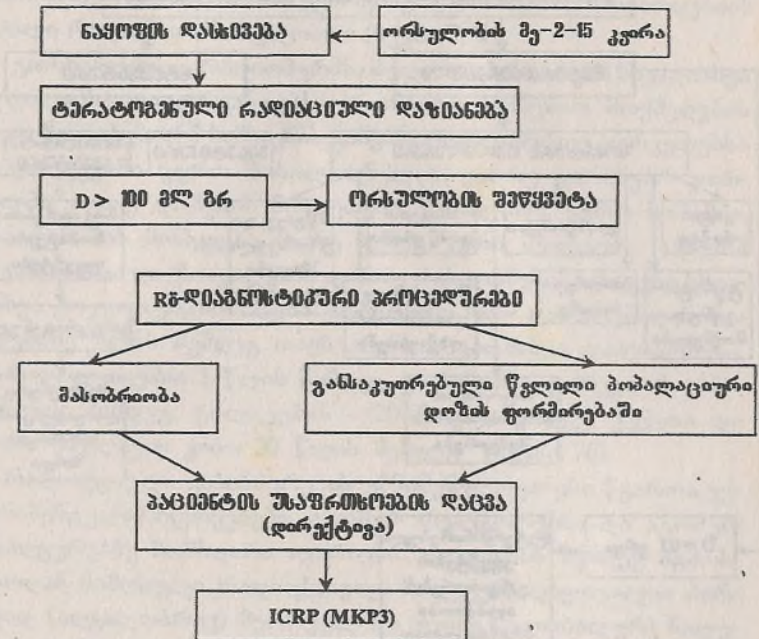
სტოქასტურს მიეკუთვნება ეფექტები, რომელთა გამოვლინების ღომის საზღვარი არა აქვს. ამ ეფექტების განვითარება შეიძლება მოხდეს ნებისმიერი მცირე ღომის მოქმედების პირობებში.

სტოქასტური ეფექტები იყოფა სომაგოსტოქასტურ და გენეტიკურ ეფექტებად. სომაგოსტოქასტური ეფექტები დასხივებულებში გამოვლინდება ლეგალური ან არალეგალური ხასიათის სიმსივნური დაზავადების სისშირის ზრდით. მათი გამოვლენის პერიოდი შეიძლება მრავალი ათეული წელი გრძელდებოდეს. სტოქასტური გენეტიკური ეფექტები სასქესო ჯირკვლების დასხივების შედეგად ვითარდება. მისთვის ზღვრული ღომა არ არსებობს, ამიტომ დასხივებული მოსახლეობისთვის მომღვერო თაობებში არის მძიმე შთამომავლობითი დაზავადების განვითარების რისკი. მაგრამ შემღეგმა გამოკვლევებმა 8322 ბავშვზე, რომელთა მშობლები იაპონიაში აგომური აფეთქების დასხივებას ექვემდებარებოდნენ, მათ შთამომავლობაში გადახრები არ იქნა შემჩნეული სასქესო და აუგოსომური ქრომოსომული სტრუქტურების მხრივ.

სქემა 72



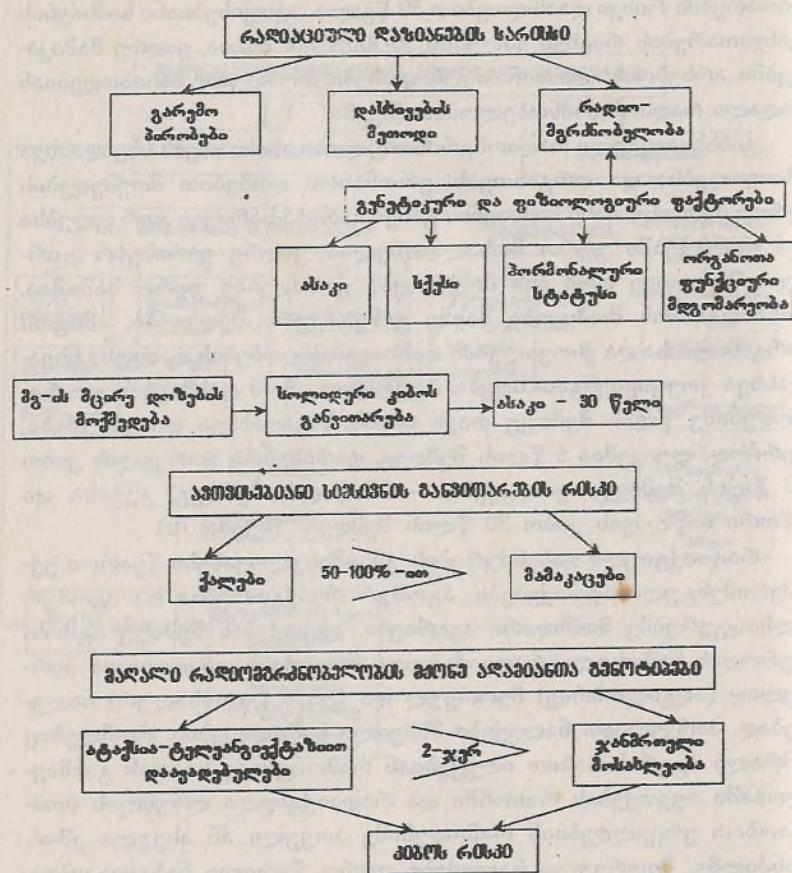
სქემა 73



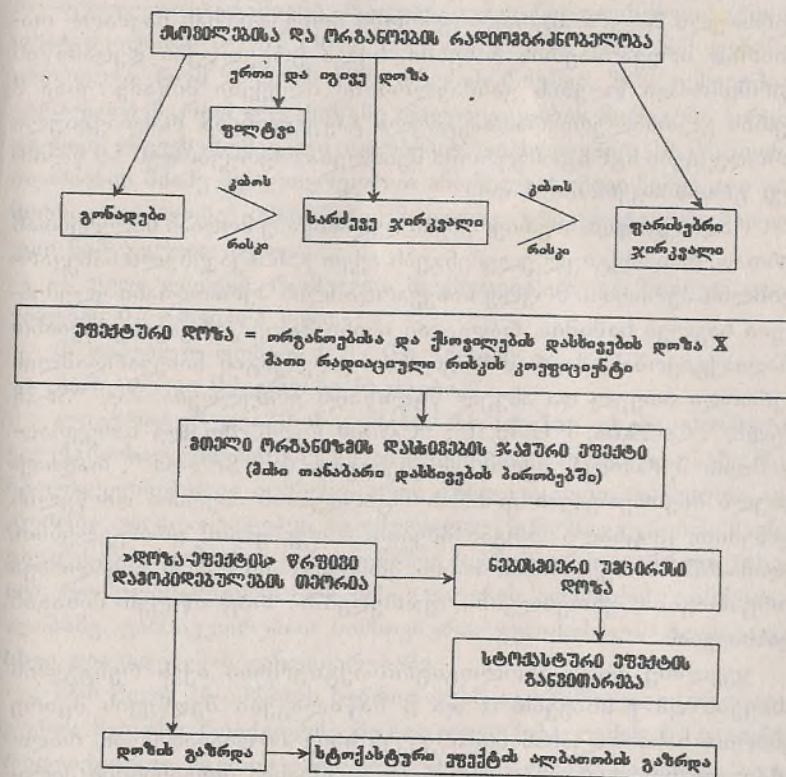
მოსახლეობის დასახლება

მოსახლეობის დასახლების წლიური დოზა არ უნდა აღემატებოდეს ძირითად დოზურ ზღვარს - 1 მლზვ/წ საშუალოდ ნებისმიერი 5 მომდევნო წლის განმავლობაში; არაუმეტეს 5 მლზვ/წ

სქემა 75



სქემა 76



ნაწილაკებია. ისინი ჰაერის ნაკადთან ერთად ცირკულირებენ და დაბლა ეშვებიან ნელა, რამოდენიმე წლის განმავლობაში. ნიუთიერებების 80% მოდის წერილ ნალექებზე, დანარჩენი თითქმის მთლიანად გადადის სტრატოსფეროში. ტროპოსფეროში რჩება დაახლოებით 1% რადიაციული მტვრის „კუდები“. წერილდის-პერსიული მტვერი სტრატოსფეროში მოხვედრისას საკმაოდ თანაბრად ირევა ჰაერის მასებში, ნელა ვრცელდება დედამიწის გარშემო და წლების განმავლობაში ილექება მიწაზე. ესაა პაერის გლობალური რადიაქტიული გაჭუჭყიანება. რადიაქტიული პროდუქტები სტრატოსფეროში შეიძლება იმყოფებოდეს 3-9 წლამდე; ტროპოსფეროში 3 თვე.

რადიაქტიული ნიუთიერებები დედამიწაზე მოდიან ნალექებთან ერთად, რადიაქტიულ ელემენტებს აქვთ განსხვავებული ნახევარდაშლის პერიოდი. მოკლე ნახევარდაშლის პერიოდიანი ელემენტები ნაკლებ საშიშია, რადგანაც ისინი მალე კარგავენ თავიანთ რადიაქტიულობას, მაგრამ ზოგიერთი ელემენტის ნახევარდაშლის პერიოდი ათეულ და ასეულ წელიწადს გრძელდება. მაგ. ^{90}Sr -28 წელს, ^{137}Cs -29,68; ^{233}U -46,10⁵; ^{14}C -5600 წელს. მოკლე ნახევარდაშლის პერიოდის მქონე ელემენტებია I^{131} ; Sr^{89} ; Ba^{140} ; რადიაქტიული ნიუთიერებები გრანსპორტირდებიან ჰაერისა და წყლის დინებით, ცოცხალი ორგანიზმებით - თევზებით, ფრინველებით. ადამიანში მოხვედრისას ისინი კონცენტრირდებიან სხვადასხვა ორგანოებში, ქსოვილებში, უჯრედებში, რაც იწვევს შინაგან დასხივებას.

ყველაზე დიდი ბიოლოგიური აქტიურობა აქვს რენტგენის სხივებს და γ სხივებს. α და β ნაწილაკები შეღწევის მცირე უნარით ხასიათდებიან და იწვევენ სხივურ დაავადებებს. რადიაქტიული ნიუთიერებები იჭრებიან ადამიანის ორგანიზმში პირიდან, სუნთქვის გზებით, დამიანებული კანიდან, ასევე ნიადაგიდან, წყლიდან, მცენარეებიდან. ^{90}Sr ძალიან საშიშია ჯანმრთელობისთვის. იგი გროვდება ძვლის ქსოვილში, კბილებში, წარმოქმნის რადიაქტიულ კერებს ძვლის გვინის ახლოს, რის შედეგადაც ვითარდება სიმსივნური დაავადებები, ლეიკოზები. ბავშვის ორგანიზმში ^{90}Sr -ს შთანთქავს 10-15 უფრო აქტიურად, ვიდრე ზრდას-

რული. ე.ი. იგი ინტენსიურად მოქმედებს ახალ თაობაზე. არის აზრი, რომ მსოფლიოში არ არის ბავშვი, რომლის ორგანიზმში არ იყოს ^{90}Sr .

რადიაქტიული ელემენტები დედამიწაზე დაცემისას გადადიან ნიადაგში და ერთეულებიან კვებით ჯაჭვში: ნიადაგი→მცენარე→ცხოველი→ადამიანი. რადიაქტიული ნიუთიერებები გროვდება ნიადაგში 0-15სმ (30%) სიღრმეზე; 70% ზედა 5სმ ფენაში. ცნობილია, რომ 90 Sr-ის 80% ძროხის რძეშია, 20% შესვებშია, ვარაუდობენ, რომ დედამიწაზე რადიაქტიულობის მომაგება 1 რენტგენით იწვევს მომავალი თაობების დაახლოებით 10 მილიონი ადამიანის მძიმე შემკვიდრებით ანომალიას. მაიონიზებული გამოსხივების დოზა გამომწვევი ბიოლოგიური ეფექტების მიხედვით სამ ჯგუფად იყოფა:

1. დიდი დოზები, რომელთა მოქმედება იწვევს სხივურ დაავადებას 0,7 გრეი და მეტი.
2. საშუალო დოზები 0,1 - 0,6 გრეი;
3. მცირე კი 0,1 გრეიზე ნაკლები.

ლიგერატურული მონაცემები, რომლებიც ეხება ატომური ელექტროსადგურების გავლენას ადამიანის ჯანმრთელობაზე, წინააღმდეგობითაა აღსავსე. არის პუბლიკაციები, რომელთა ავტორები უარს აცხადებენ ატომური ელექტროსადგურების მავნე გავლენაზე ადამიანის ორგანიზმზე, მაგრამ არის უამრავი მასალა, რომელიც მეტყველებს მის გავლენას ადამიანის ჯანმრთელობაზე. განსაკუთრებით სიმსივნური, გულ-სისხლძარღვთა და სხვა დაავადებების განვითარებაზე.

1986 წლის 26 აპრილს ჩერნობილის ატომური ელექტროსადგურის მეოთხე რეაქტორზე მოხდა აფეთქება ლამის I^{23} საათზე. რადიაქტიული მტვრის გაბნევა გრძელდებოდა 6 მაისამდე. ყველაზე მძიმე ნაწილაკები დაილევა კახასტროფის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ბელორუსია, უკრაინა, რუსეთი, ხოლო მსუბუქი ნაწილაკები, რომლებიც 8 კმ-იან სიმაღლეზე ავიდა, ატმოსფეროში მიაღწია სკანდინავიას, დასავლეთ ევროპას, ატლანტის ოკეანეს, ახლო აღმოსავლეთს, ჩრდ. ამერიკას, ასევე იაპონიას და ჩინეთს. ჩერნობილის ატომურ რეაქტორზე მომხდარი ავარიის შედე-

გად გარემოში გაიფანტა რადიაქტიული ნივთიერებები, რომელმაც გიგანტური რადიაქტიული ღრუბელი წარმოქმნა. მან ევროპისა და აზიის ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი დაფარა (სურ. 3). რადიაქტიულმა ღრუბელმა საქართველოს მთელი ტერიტორიაც მოიცვა. მომხდარი ფაქტი მაშინდელმა საბჭოთა მთავრობამ დანაშაულებრივად მიჩქმალა. ინციდენტი მხოლოდ ორი კვირის შემდეგ ამცნეს მოსახლეობას. ძირითადი მონაცემები ამჟამადც გასაიდუმლებულია. 1986 წ. ავარიის ადგილებიდან დიდძალი რადიაქტიული ხორცი გაუგზავნეს საქართველოს, რომელსაც მოჰყვა რეკომენდაცია ძეხვეულში მისი გამოყენების შესახებ. ეს პროდუქტები შეიგანეს მაღაზიებში, სასადილოებსა და რესტორნებში. ამ პერიოდში გორის ხორცკომბინატში დამუშავდა ხორცის კონსერვისათვის 13300 კგ. და მეორე ხარისხის 528კგ, რომელიც გამოგზავნილი იყო გომელის ხორცკომბინატის მიერ (მოწმობა №5254) ბათუმის ხორცკომბინატში შეგანილი იქნა ცენტრალიზებული წესით 55,5ტ. ღორის ხორცი (1986 წ.), რომელიც მაღალი პროცენტული რაოდენობით შეიცავდა რადიონუკლიდებს. 1986წ. 3 ივნისს ბელორუსიის ხორცკომბინატის მიერ სოხუმის ხორცკომბინატში 5,963კგ ძროხის ხორცი ძეხვეულისათვის; 49,367კგ ღორის ხორცი.

ხორცის წარმოების საკავშირო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ (დირექტორი ივანოვი) შემუშავებული იქნა რეკომენდაცია, რომელიც ითვალისწინებდა რადიაქტიული ნივთიერების შემცველი ხორცის გამოყენებას ძეხვეულში. ეს რეკომენდაცია შეთანხმებული იყო სსრ კავშირის მთავარი სანიტარული ექიმის მოადგილესთან (ა. მაიჩენკო) და დამტკიცებული იყო სსრ კავშირის სახაგრომრეწვის თავმჯდომარის მოადგილესთან (ლ. კუზნეცოვი) (გაზეთი „სამრეკლო“, 1989წ. დეკემბერი).

ჩერნობილის აეს-ის ავარიის დროს 31 ადამიანი დაიღუპა. მომდევნო თვეებში სხივური დაავადებით ასეულობით ადამიანი გარდაიცვალა, საფრთხე დაემუქრა 300-400 მილიონი ადამიანის ჯანმრთელობას. მკვეთრად მოიმატა ლეიკემიით, ავთვისებიანი სიმსივნეებით და რადიაციით ინდუცირებულმა სხვა დაავადებებმა. დაბინძურებული ტერიტორიის ზარალი 13,5 მილიარდი დოლარ-

სურათი 3



სურ. 3. ჩერნობილის ავარიის სახელობის ატომურ ელექტროსადგურში მომხდარი კატასტროფის შედეგად წარმოქმნილი რადიაქტიული ღრუბლის გავრცელება. 1986 წ. 26 აპრილს ჩერნობილის ატომურ ელექტროსადგურში მომხდარი ავარიის შედეგად გარემოში გაიფანტა რადიაქტიული ნივთიერებები, რომელმაც კონკრეტული რადიაქტიური ღრუბელი წარმოქმნა. მან ევროპისა და აზიის ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი დაფარა. რადიაქტიულმა ღრუბელმა საქართველოს მთელი ტერიტორია მოიცვა. მომხდარი ფაქტი მაშინდელმა საბჭოთა მთავრობამ დანაშაულებრივად მიჩქმალა. ინციდენტი მხოლოდ ორი კვირის შემდეგ ამცნეს მოსახლეობას. ძირითადი მონაცემები ამჟამადც გასაიდუმლებულია. ავარიის დროს 31 ადამიანი დაიღუპა, მომდევნო თვეებში სხივური დაავადებით ასეულობით ადამიანი გარდაიცვალა, საფრთხე დაემუქრა 300-400 მილიონი ადამიანის ჯანმრთელობას. მკვეთრად მოიმატა ლეიკემიით, ავთვისებიანი სიმსივნეებით და რადიაციით ინდუცირებული სხვა დაავადებები. ამ ფაქტმა მილიონობით ადამიანი ატომურ ელექტროსადგურების მშენებლობის წინააღმდეგ განაწყო.

რით ფასდება, ხოლო მილიონი ადამიანი პირდაპირ ან ირიბად დაშავდა ჩერნობილის კატასტროფის შედეგად. დღეს ძნელია დადგინდეს ავარიის შედეგად დაღუპული ადამიანების რიცხვი. ასევე იმ ადამიანთა რაოდენობა, რომლებიც დაინვალიდებული ან დაავადებული არიან გამოუცნობი დაავადებით, არის მოსაზრება, რომ ჩერნობილის დაბინძურების შედეგად მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში მოსალოდნელია 8000 ადამიანში გენეტიკური გადახრების განვითარება.

რადიაციისაგან ყველაზე მეტად დაზარალდა უკრაინის, ბელორუსიის, რუსეთის მოსახლეობა. ჩერნობილის კატასტროფას სხვადასხვა გენეტიკური დარღვევები და სიმასინჯეების რიცხვის ზრდაც მოჰყვა: კურდღლის ტუჩი, მგლის ხახა, გაორებული ღვიძლი, შარდსადენები, დამატებითი თითები, ანომალური ნერვული და სისხლის მიმოქცევის სისტემით დაავადებულ ბავშვთა რიცხვის ზრდა და სხვ.

გომელის ოლქში თანდაყოლილი სიმასინჯეების რიცხვი 1986 წლიდან 1994 წლამდე 6-ჯერ გაიზარდა.

ჩერნობილის კატასტროფამდე ფარისებრი ჯირკვლის კიბო ბავშვებსა და მოზრდილებში უკრაინაში, ბელორუსიასა და რუსეთში იშვიათად აღირიცხებოდა. კერძოდ, 1965-1985 წლებში ბელორუსიაში მხოლოდ 21 შემთხვევა იყო რეგისტრირებული. 1996 წ. ბავშვებსა და მოზრდილებში რუსეთსა და უკრაინაში დაბინძურებულ ტერიტორიაზე იგი 10-ჯერ გაიზარდა. გომელის ოლქში მოიმატა ჩიყვის ავადობამ 7-ჯერ. 1986-1993წწ-ში ავტო-იმუნური თირეოიდიტის რაოდენობა გაიზარდა 600-ჯერ და მეტად ბელორუსიასა და მინსკში იმატა თეალის სისხლძარღვოვანი გარსის ახალწარმოქმნილობა - რეგინობლასტოპეზმა.

1992წ. ბელორუსიაში საშუალო ასაკის მოსახლეობაში გამოვლინდა ყველა ფორმის ლეიკემიის ზრდა (ჯ. ფომანის გამოკვლევები „ჩერნობილის შედეგები“, 1994წ.).

ცნობილია, რომ რადიაცია მოქმედებს იმუნურ სისტემაზე, რომლის უამრავი გამოკვლევა უკრაინაში, ბელორუსიასა და რუსეთის იმ რეგიონებში, სადაც დაბინძურების დონე იყო 5 კიური/კმ2-ზე. ამ რეგიონების ბავშვებს შემცირებული აქვთ ან-

გისხეულების წარმოქმნის უნარი (პეტროვა „ჩერნობილის კატასტროფის ციტოგენეტიკური გამოკვლევები და ლიაგნოსტიკა“, 1993).

4000-ზე მეტი ადამიანის იმუნური სისტემის შესწავლის შემდეგ, რომლებმაც რადიაციის მცირე დოზების შემოქმედება განიცადეს, დაადგინეს, რომ ორგანიზმში კარგავს იმუნური სისტემის უნარს წინააღმდეგობა გაუწიოს ინფექციურ და არაინფექციურ დაავადებებს. იმ ბავშვებს, რომლებიც ცხოვრობდნენ „30 კმ-იან ზონაში“ და შემდეგ მოახდინეს მათი ევაკუაცია დაქვეითებული აქვთ სიმსივნის საწინააღმდეგო იმუნური უნარი.

ჩერნობილის ავარიის შემდეგ რადიაციის შემდეგ დაბინძურებულ ტერიტორიაზე მცხოვრებ ინდივიდებს შორის იმუნიტეტის დაკარგვის უნარს „ჩერნობილურ შიდსს“ უწოდებენ. სხვა დაავადებებთან ერთად მოიმატა სიკვდილიანობამ მუცლად ყოფნის პერიოდში 1986წ. ივნის-ივლისში (ერიქსონი; 1994წ.) ჩერნობილის ავარიის უმძიმესი შედეგები ყოველწლიურად იჩენს თავს. მათ შორის ყველაზე მეტად ეს შედეგები აისახება იმ ამოუცნობი და ახალი დაავადებების სიჭარბეში, რასაც დღეს ვხვდებით მედიცინაში, რომელთა შორის აღსანიშნავია ჩერნობილური გონებრივი სისუსტე, ანუ „ჩერნობილური ჭკუასუსტობა“. ქვეყანა დაღვა უკურნებელი დაავადების წინაშე - საკუთარი მოსახლეობის ინტელექტუალური დეგრადაცია. ეს არის პრობლემა არა მარტო იმ ხალხისა, რომლებიც უშუალო მონაწილეა ამ გრაგედისა, არამედ იმ ხალხისა, რომლებიც არასოდეს არ ყოფილა რადიაციულ ზონაში. დაავადებით დაავადდა მოზრდილები და ბავშვები, რომლებიც დაიბადნენ კატასტროფიდან რამდენიმე წლის შემდეგ, დაავადების სიხშირე მეტია რუსეთში, ბელორუსიასა და უკრაინაში. ერის გენოფონდი აღმოჩნდა საშიშროების წინაშე, რადგან დაავადებიდან ბრძოლის საშუალება უცნობია; ფსიქიატრიულ კლინიკებში იმატა ამ ლიაგნოზით დაავადებულებმა. ადრე რადიაციული დასხივებით გვინის დაზიანების აღიარება გასაიდუმლოებული იყო, მაგრამ დღესდღეობით ფსიქიატრები აქტიურად მუშაობდნენ ამ დაავადების პრობლემებზე, რომელიც დღეს ლეგალურად მიმდინარეობს. აღმოჩნდა, რომ დასხივებულ ადამიანებში წარმოიქმნება ანგისხეულები, რომლებიც ნთქავენ მათი გვინის უჯრედებს.

საკუთარი იმუნური სისტემა გვინს აღიქვამს, როგორც უცხო სხეულს და მის წინააღმდეგ იწყებს ბრძოლას.

აღმოჩნდა ისეთი დაავადებებიც, როდესაც შვილები ვერ იგანენ საკუთარ მშობლებს. ესენი ჩერნობილით დაბინძურებულ ზონაში მცხოვრები მშობლების შვილებია, ისინი გრაგელიდან 1 წლის შემდეგ დაიბადნენ. ამ ბავშვებს არ შეუძლიათ სწავლა, სულ მცირე ასაკიდან აღენიშნებათ თავის ტკივილები, გვინის ეპითელიზაციის ნიშნები. ბავშვები რამოდენიმე წუთით ითიშებიან, შემდეგ თითქოს არც მომსდარა არაფერი. აგრძელებენ თავიანთ საქმიანობას. ამ მოვლენის მექანიზმი უცნობია. ექიმებმა აღმოაჩინეს 600 ათასი ასეთი ბავშვი. ამ მოვლენის აღმოჩენის შემდეგ ექიმები აღიარებენ, რომ ჩერნობილმა საშიშროების წინაშე დააყენა „სლავი ხალხის“ არსებობის ბიოლოგიური საფუძველი. მეცნიერები დაბეჯითებით ვერ უარყოფენ, რომ „ჩერნობილური გონებრივი სისუსტე“ არ გადაეცემა მემკვიდრეობით. ეს ჯერ კიდევ შესწავლის საგანია და ძნელი წარმოსადგენია ის მომენტი, თუ რა შედეგი მოჰყვება საკითხის დადებით გადაწყვეტას.

ჩერნობილმა უარყოფითი შედეგები მოუტანა იმ ქვეყნებსაც, რომლებამდეც მიაღწია ატომურმა ღრუბელმა. მაგ. გერმანიაში აღინიშნა კორელაცია ჩერნობილით დაბინძურებასა და პერინატალურ სიკვდილიანობას შორის. გერმანიაში უნაყოფოობამ ამ პერიოდში მოიმატა 5,5-ჯერ. ახალშობილთა სიკვდილიანობამ 35% მოიმატა ჩერნობილის ავარიის პერიოდში. ასეთივე შედეგები იქნა დაფიქსირებული დიდ ბრიტანეთში. ნეონატალური სიკვდილიანობის, სპონტანურ აბორტების ზრდის მაღალი პროცენტი აღინიშნა (30%-ით გაზრდა) 1986 წლის მაის-აგვისტოში ატლანტაში (აშშ). თურქეთის ქალაქ ბურსასა და იზმირში 1986 წლის მეორე ნახევარში ჩასახულ ბავშვებში 3,4-4-მდე გაიზარდა ნერვული სისტემის თანდაყოლილი დეფექტები. ზალცბურგსა (ავსტრია) და იუგოსლავიაში 4-დან 71%-ით გაიზარდა თანდაყოლილი სიმსივნეების რაოდენობა.

ჩერნობილის კატასტროფას არც საქართველოსთვის ჩაუვლია უკვალოდ გარემოს გაბინძურების ხარისხით საქართველო მეოთხე ადგილზეა, უკრაინის, ბელორუსიის, რუსეთის შემდეგ.

საქართველოს გეოგრაფიულმა და გეოფიზიკურმა მდებარეობამ ხელი შეუწყო მის გერიგორიაზე ხელოვნური რადიონუკლიდების გამოლექვას.

კატასტროფის შემდეგ განსაკუთრებით დაბინძურდა შავი ზღვის სანაპირო. მაისის პირველ რიცხვებში გაბინძურების ხარისხი ატმოსფერულ ჰაერში ბათუმში მოიმატა 500 ათასჯერ, კოლხიდაში 100 ათასჯერ, აფხაზეთში 500 ათასჯერ. დაფიქსირდა მცენარეთა (ვაშის ფოთოლი, ბალახი, კომბოსტო, მწვანილი და სხვ.) მაღალი დაბინძურება რადიაციით. დაფიქსირდა რძისა და მისი პროდუქტების (ყველი) დაბინძურება. რადიონუკლიდების შემცველობა ანუ დაბინძურების ხარისხი დასავლეთ საქართველოში 10-ჯერ უფრო მაღალი იყო, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში (კ. ნადარეიშვილი, გ. ციციშვილი, რ. ხაზარაძე და სხვ. „გექნოგენური რადიონუკლიდების ალიმენტური (კვებით) გზით აღაშენის ორგანიზმში კვების რაციონით შეღწევის გამოკვლევა საქართველოში“ 1989 თბ.). განსაკუთრებით მაღალი აქტიურობა იყო საჩხერისა და ჩოხატაურის, ბორჯომის, მარგეილის პროდუქტებში. აჭარასა და აფხაზეთში დაბინძურება შეადგენდა 5 კიური კმ², რაც თითქმის ერთი რიგით მეტია, ყოფილი საბჭოთა კავშირის სხვა გერიგორიის დაბინძურებასთან შედარებით. რადიაციის მაღალი დონით გამოირჩეოდა 1986 და მომდევნო წლების ჩაის მოსავალი. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საქართველოში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდა არა მარტო გაბინძურებულ გერიგორიაზე მცხოვრებთა ჯანმრთელობა, არამედ თითქმის ყველა დასახლებული ადგილის მოსახლეობა, რადგან მათი მომარაგება საკვები პროდუქტებით ხდება ბაზრის მეშვეობით, რომელიც ძირითადად დასავლეთ საქართველოს დაბინძურებული რეგიონებიდან ხდებოდა. ამასთან აღსანიშნავია ადგილობრივი კვების რაციონი: ახალი მწვანილი, რძის პროდუქტები, ყოველივე ამან საქართველოს მოსახლეობას შეუქმნა რეალური საშიშროება რადიონუკლიდებით ორგანიზმის დაბინძურების თვალსაზრისით. 1989 წ. ჩატარებული გამოკვლევებით დადგენილია, რომ შავი ზღვისპირა ზოლის დასახლებულ პუნქტში გამა-რადიაციული ფონი მერყეობდა 13-36 მილირენტგენ საათის

19. ჟორჟოლიანი ც. კორდაძე ე., სამედიცინო ეკოლოგია

ფარგლებში; ხოლო 1307 Cs-ის კონცენტრაცია შეადგენდა 0,15-1,5 კიურკგ² (რიგ რეგიონებში 200-300გრ/სთ).

სამეგრელოს რეგიონის რადიოეკოლოგიური სიტუაციის შეჯამებისას აღინიშნა, რომ რადიაციული ფონის საშუალო მაჩვენებლები (124 ნანოგრეი/სთ) აღემატებოდა ევროპის ქვეყნებისა და საქართველოში XX საუკუნის 70-იან წლებში დაფიქსირებულ სიდიდეს (კ. გელაშვილი, ნ. ვეფხვაძე). ბოლო წლებში საქართველოში აღინიშნება ონკოლოგიური და სხვა პათოლოგიების მაგება. დაკვირვებათა შედეგად აღმოჩნდა, რომ ჩერნობილის ავარიის შემდეგ პირველ ადგილზეა სარბევე ჯირკვლების სიმსივნე, რომელმაც ავადობის ყველაზე მაღალ მაჩვენებელს 1990წ. აღწევდა და იგი 462,7 გოლი იყო. მეორე ადგილზეა ფილტვის კიბოთი ავადობა, რომელიც 1996წ. 233,6 აღწევდა. შემდეგ მოდის საშეილოსნოს ყელის, სისხლმზადი ორგანოების, კუჭის, ხორხის, შარდის ბუშგისა და სწორი ნაწლავის კიბოთი დაავადებები. ცალკეულ რაიონებზე დაკვირვებებით აღმოჩნდა, რომ კიბოთი დაავადებების შემთხვევათა რიცხვი სხვადასხვა ქალაქსა და რეგიონში ამგვარ სურათს იძლევა: (თ. მელქაძის მიხედვით).

1. ქუთაისში კიბოთი ავადმყოფობამ მაქსიმუმს 1986-1987 წლებში მიაღწია და იგი შესაბამის წლებში 125,3 და 121-ის გოლი იყო. დანარჩენ წლებში 71,5 და 115,3-ის ფარგლებში მერყეობდა. 2. ჭიათურის რაიონში კიბოთი ავადობის მაღალი მაჩვენებელი 1986-1989 წლებში შეიმჩნეოდა და შესაბამისად 124,2 და 104,9-ის გოლი იყო. 3. თერჯოლაში პიკს კიბოთი ავადობა 1986-1988 წლებში აღწევდა, შესაბამისად 140,5 და 137,5.

4. ხონში სიმსივნით ავადობის მაქსიმუმი აღინიშნებოდა 1986-1989 წლებში, შესაბამისად 131 და 132-ის გოლი იყო.

5. ვანში კიბოთი ავადობის მაღალი მაჩვენებელი 1986-1989 წლებში გამოირჩეოდა 154,5 და 146,5-ის გოლი იყო.

6. ბესგაფონში ავადობა პიკს 1987-1991 წლებში აღწევდა. 1331,1 და 148,1-ის გოლი იყო.

7. ბაღდათში ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი 1990 წელს ხასიათდებოდა 626,7.

8. ხარაგოულში ავადობა 1989 წ. აღწევდა მაქსიმუმს 160,3.

9. გყიბულში პიკი შეიმჩნეოდა 1987წ. იგი 163 გოლი იყო.

10. წყალტუბოში ავადობა მაქსიმუმს 1986-1988 წლებში აღწევდა 126 და 106,1-ის რაოდენობით.

11. სამგრედია-იმერეთის რეგიონში მაღალი მაჩვენებლებით - ბაღდათის შემდეგ მეორე ადგილზეა. აქ კიბოთი დაავადების მაღალი მაჩვენებელი 1988-1989წწ აღინიშნებოდა 186,9 და 181,7-ის გოლი.

12. საჩხერის რაიონში ავადობა მაქსიმუმს 1987-1988წწ აღწევდა შესაბამისად 106,2 და 114,8-ის გოლი. (თ. მელქაძე) (ცხრილი 6, 7).

გამოირკვა, რომ დაავადებას გაღლისებული ხასიათი ჰქონდა, პერიოდულ მაგებას ცვლიდა პერიოდული კლება. ავადმყოფობა პიკს 1990წ. აღწევდა (144,5).

დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ დასხივების მომაგებისას იმერეთის რეგიონში აღინიშნა ონკოლოგიური დაავადებების რაოდენობის ზრდა. ძირითადად შეინიშნებოდა დაავადების მომაგება ჩერნობილის კატასტროფის ხუთი წლის განმავლობაში. ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ კატასტროფის შედეგებს ჯერ კიდევ არ უჩენია თავი მთლიანად, იგი შესაძლებელია მოსალოდნელი იყოს კატასტროფიდან 12-18 წლის, 20-25 წლის და 30 წლის შემდეგ, რადგანაც კიბოს ზოგიერთი ფორმის გამომქვადების ლატენგური პერიოდი სხვადასხვაა.

ამერიკელმა და ბრიტანელმა მეცნიერებმა დაასკვნეს, რომ ჩერნობილის ატომური რეაქტორის აფეთქების შემდეგ კიბო რეკორდული მაჩვენებლებით გავრცელდა უკრაინაში ატომური სადგურის ავარიიდან 19 წლის შემდეგ 2,5 ათას კაცს დაუსვეს სიმსივნის დიაგნოზი. სიმსივნის რისკი ყოველწლიურად იზრდება ატომური სადგურის მახლობლად მომუშავე ყველა ადამიანის, განსაკუთრებით ბავშვების, მათ ფილტვების სიმსივნის გაჩენის საფრთხე ემუქრებათ. ამერიკის კიბოს კვლევის ეროვნული ინსტიტუტის ვარაუდით, კიბოს გაჩენის უდიდესი საფრთხე უკრაინაში, ბელორუსიაში, რუსეთში და მათ შორის საქართველოშიც 15-20 წლის შემდეგ არის მოსალოდნელი. რუსების მონაცემებით, ჩერნობილის აფეთქების შემდეგ 5 მილიონი ადამიანი დაავადდა, უცხოელთა ვარაუდით დაავადებულთა რაოდენობა შესაძლოა, გა-

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1 მუშაობის	103.2	96.7	71.5	115.3	119.3	125.3	121	120.9	100	111.9	115.1	104.2	109.6	113.1	94.5	80.4	114.6
2 მათგან	102.8	73	67.2	91.5	94.5	125.2	80.0	93.5	104.9	84	68.6	70.1	54.3	61.4	38	51.8	78.4
3 სრულად	92.7	69.5	105	59.3	112	140.5	71.4	137.5	63.2	71.6	105.7	44.9	29.9	48.1	37.7	64.7	98.4
4 სანი	105.1	86.9	86.7	131.1	99.7	106.2	103.9	125.3	132.7	90.1	109.5	129.2	68.7	43.7	83.3	61.8	101
5 სანი	118.3	128	102.5	128.9	154.5	124.6	137.3	135.5	146.5	52.7	118.4	74.4	71.6	90.4	90.4	89.6	52.6
6 სანი	111	132.5	106.2	111.8	126.3	115.7	148.1	113.8	118.9	117.9	133.1	115	54.2	94	84.9	79.5	98
7 სანი	125.9	119.8	89.9	126.3	159	187.3	118.7	129.9	68.9	626.7	75.3	106.2	51.3	101.6	50	114.9	86.9
8 სანი	72.1	145.8	86.8	134.2	89.7	112.5	83.6	129	180.3	134.5	121.9	115	80.1	52	66	101	55.2
9 სანი	94.9	115.7	93	109.4	152.2	114.6	109	163	114.4	110.5	151.7	97.5	94.8	51.6	64	50.6	89.4
10 სანი	82.4	102.3	39.6	91.6	59.6	126	85.2	103.1	87.5	96	87.4	89.9	23.9	81.1	51.4	50.8	30.3
11 სანი	121.7	115.5	124.2	111.9	129.4	149.3	140	100.9	181.7	160	141.3	111.6	105.6	114.2	78.5	81.7	111.3
12 სანი	92.9	81.7	61.5	87.7	96.5	105.4	106.2	114.8	93.5	72.7	89.5	71.2	41.1	46.7	72.7	50.7	98.9
აღსება	101.92	105.35	86.34	103.25	115.03	127.72	109.25	129.09	114.39	144.05	108.13	94.10	65.43	73.15	67.62	53.76	50.80
Sr.Cs	0.084	0.056	0.056	0.056	0.056	0.304	0.412	0.460	0.508	0.580	0.360	0.274	0.240	0.204	0.144	0.124	0.108

ცხრილი №

ივარათის რაიონის ადმინისტრაციის სტატისტიკური ანგარიში
 ლოკალიზაციის მიხედვით (100 მმ კმ-ზე)

ცხრილი 7

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
კმ-ზე	52.2	107.5	81.2	91.3	91.5	103.4	63.7	113.1	90.4	87.3	90.6	83.4	40.9	63.3	43.9	67.1	
სანი	28.7	41	40.5	54.2	49.4	51.9	52.6	43.1	46	59.5	31.1	44.6	21.7	19.3	32.4	52.5	
სანი	59.9	74.7	61.64	84.6	71.4	76.5	68.8	75.1	81.4	70.2	55.4	46.2	27.7	43	49.2	78.7	
სანი	172.7	152.8	122.8	159.9	190.6	180.6	182.2	228.3	165.2	178.1	186.9	135.3	265.1	138.1	108.2	233.6	
სანი	384.7	291.1	352.6	375.1	401.2	447.1	433.7	436.6	456	462.7	403.5	403.9	272.1	375.7	301.9	171.9	2
სანი	133.3	151.8	150.1	128.3	143.3	197.5	136.3	125.9	199.1	228.1	152.1	135.1	103.8	148	158.3	119.4	
სანი	36.3	39	0	0	0	43.3	23.8	36	83.4	34.8	34.8	30.7	20.5	18.4	13.9	22.9	
სანი	95.1	102.4	56	98.6	84.4	99.3	110.1	126.6	85.3	97.9	85.4	86.5	51.8	45.5	41.2	63.5	47
სანი	117.74	121.29	109.36	124	128.98	148.95	133.9	147.96	150.85	152.45	129.99	120.71	100.45	106.41	93.63	101.95	8
სანი																	

ცილებით დიდი იყოს.

საქართველოდან ჩერნობილის ავარიის სალიკვიდაციო სამუშაოებში მონაწილეობდა 2000-მდე მოქალაქე, მათგან 600 სამუშაოზე დაინიშნა. მაშინ მიღებული სხივური ზემოქმედების შედეგად უკვე დაიღუპა 60 ადამიანი. ავარიის შემდეგ მის მონაწილეებს 120-მდე ბავშვი ეყოლა და ბევრ მათგანს სხვადასხვა პათოლოგია აქვთ დადგენილი.

არავენ იცის, როდემდე მოვიშველით საქართველოში ჩერნობილის კატასტროფის შედეგებს.

ჩერნობილის ელ სადგურზე გამოწვეულ დაბინძურებას საქართველოს გერიტორიაზე ემატება რუსეთის შეიარაღებული ძალების მიერ დატოვებული ბირთვული ნარჩენები, რომლებიც აბინძურებენ მიმდებარე ტერიტორიებს და არაერთი ადამიანის დაღუპვის და სხივური დაავადების მიზეზიც გახდა. ამ ნარჩენების აღმოჩენა და ლიკვიდაცია საკმაოდ დიდ თანხებს საჭიროებს, რაც საქართველოს მწირი ბიუჯეტის ფონზე საკმაოდ რთულია.

**გარემოს მუტაგენების გავლენა
ალამიანის ჯანმრთელობაზე**

სამეცნიერო-გექნიკურმა პროგრესმა კაცობრიობის წინაშე წამოჭრა გარემოს ღაცვის პრობლემა უარყოფითი, ხანგრძლივი და შეუქცევადი ცვლილებებისაგან. ალამიანის საქმიანობამ გამოიწვია ბუნებრივი ლანდშაფტების შემცირება, ბიოცენოზების რღვევა, დეგრადაცია და შეცვლა. ჰიდროსფეროს, ატმოსფეროს და ნიადაგების გაჭუჭყიანებამ ბოლო ათწლეულებში გლობალური მასშტაბები შეიძინა და საფრთხე შეუქმნა მთელ ბიოსფეროს, მათ შორის ალამიანის არსებობასა და ჯანმრთელობას. ამიგომ გარემოს ღაბინძურების პრობლემის გადაწყვეტა საერთაშორისო ღონეზე დიდ ძალისხმევას საჭიროებს, რათა კონკრული გაეწიოს ღაბინძურების მიმდინარეობის პროცესებს. ქიმიური, ფიზიკური და ბიოლოგიური ბუნების მუტაგენური ფაქტორებით ღაბინძურების უარყოფითი შედეგები უკვე ნათლად აისახა მთელ ბიოსფეროზე. ამიგომ აუცილებელია ამ შედეგების სარისხობრივი და რაოღენობრივი შეფასება და პერსპექტივაში მათი სიღრმისა და მოცულობის პროგნოზირება (Н.П. Дубинин, Мутагенез и окружающая среда, М., 1988).

გარემოში გავრცელებული სხვადასხვა ღამაბინძურებლების შეფასებითვის არსებობს სგრეს ინდექსების სისგემა. მოვიყვანოთ გარემოს სხვადასხვა კატეგორიის ღამაბინძურებლების სგრესინდექსები: 1) პესტიციდები - 140; 2). მძიმე მეტალები - 90; 3) ნახშირორქანგი - 75; 4) გოგირდის ორქანგი და მათი ღაქანგვის პროდუქტები - 72; 5) ღაღვრილი ნავთობი - 48; 6) სამრეწველო საწარმოების მიერ ნახშიარი წყლები - 46; 7) ქიმიური სასუქები - 30; 8). ორგანული ნარჩენები - 24; 9). აზოგის მექანგი - 20; 10). რაღიაციული ნარჩენები - 20; 11. ქალაქის ნაგავი - 16; 12). აგომური ელ. საღვურების ნარჩენები - 16). ეს საშიში ფაქტორები განლაგებულია სგრესული მნიშვნელობის თანმიმდევრობით.

აღნიშნული ჯამონათვალი ნათლად გვიჩვენებს თუ რარიგ მრავალფეროვანია ალამიანის შემოქმედება ბუნებაზე. დეღამიწა-

ზე არ მოიპოვება უბანი, საღაც ამგვარ შემოქმედებას მეტნაკლები ინტენსიურობით არ ექვემდებარებოღეს ცოცხალი სისგემა. გარემოს გამაჭუჭყიანებელ მრავალ ფაქტორს გენეტიკური აქტიურობა აღმოაჩნღა. გარემოში მუტაგენების გავრცელება მუტაციის სიხშირის გაზრღას იწვევს. წარმოქმნილი მუტაციები მეტწილად რეცესიული და საშიანოა (რის გამოც იზრღება გენეტიკური გვირთი), იგი არღვევს ევოლუციის პროცესში ჩამოყალიბებული ორგანიზმის ერთიან გენეტიკურ სისგემას. საფრთხე ემუქრება როგორც ალამიანის ამქამინდელ და მომღვენო თაობებს, ისე მთელ ბიოსფეროს. ამ საფრთხეზე განაპირობა ახალი ღარგის გენეტიკური გოქსიკოლოგიის ჩამოყალიბება, რომელიც იკვლევს ანთროპოგენული ბუნების ფაქტორების მუტაგენურ აქტიურობას, უმთავრესად შეისწავლება ქიმიური ნივთიერების გენეტიკური აქტიურობა. იგი ამუშავებს მათი განსაზღვრის მეთოღებსა და შეფასების საშუალებებს, მიზნად ისახავს მინიმუმამღე ღაიყვანოს მუტაგენური შემოქმედების რისკი, უკიღურესად შეზღუღოს ალამიანის ისეთი საქმიანობა, რომელიც გენეტიკურ საშიშროებას იწვევს.

მუტაციური პროცესის შესწავლამ ნათელყო, რომ მუტაგენებს, რეკომბინაციასა და რეპარაციას, ღნმ-ის რეპლიკაციასთან ღაკავშირებული მრავალი საერთო ეტაპი მოეპოვება. გენეტიკური გოქსიკოლოგია იკვლევს გარემო ფაქტორებით ინღუცირებულ როგორც მუტაგენურ და რეკომბინაციურ აქტიურობას, ისე მათ მოქმედებას რეპარაციის პროცესზე. ამ უნარის მიხეღვით აღგენენ ამა თუ იმ ფაქტორის გენეტიკური აქტიურობის უნარს.

„ბუნებრივი მუტაციური პროცესების ანალიზმა უჩვენა, რომ მუტაციების სიხშირეს აძლიერებს ფართო წრე. მათ შორისაა მრეწველობაში, სოფლის მეურნეობასა და ყოფა-ცხოვრებაში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები, ზოგიერთი სამკურნალო პრეპარატი, კვების გარკვეული პროდუქტები და მათი ღანამატები, რაღიაცია, გემქნერაგურა, ვირუსები და სხვ. (В.С. Жирков; Генетика, 1995).

ღღეისათვის ცნობიღია, რომ ღამაბინძურებლების დიდი უმრავლესობა გენეტიკური აპარატის ღაზიანებას იწვევს, რასთა-

ნაც დაკავშირებულია არა მარტო მექანიკური დაავადებები, თანდაყოლილი სიმახინჯეები, ავთვისებიანი სიმსივნეები და ნა-
 აღრევი დაბერება, არამედ ისეთი დაავადებებიც, როგორიცაა
 გულ-სისხლძარღვთა, ნერვული, საჭმლის მომნელებელი სისტე-
 მის და სხვ. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია შემუშავდეს
 პროფილაქტიკური ღონისძიებები, რომლებიც მიმართული იქ-
 ნება ორგანიზმზე მათი მოქმედების გენეტიკური შედეგების აცი-
 ლებისაკენ. ასეთი შეიძლება იყოს: 1. საშიში მუტაციების გამოფ-
 ლენა, მათი ხმარებიდან ამოღება და შეცვლა უსაფრთხო ანალო-
 გიებით. 2. მავნე ქიმიური პრეპარატების ბიოლოგიურად
 უსაფრთხო ღოზების დადგენა, რომელთა დიდ ღოზებს ახასია-
 თებთ გენეტიკურად მავნე მოქმედება. 3. ეფექტური ანტიმუტაგე-
 ნების შერჩევა და გამოყენება, რომლებიც მინიმუმამდე ამცი-
 რებენ ბუნებრივი და ინდუცირებული მუტაციების სიხშირეს (Y.K.
 Алекперов; Антимутагенез, "Наука", 1993). ამჟამად დადგენილია,
 რომ მუტაციის პროცესი რთული და მრავალსაფეხურიანია. გე-
 ნეტიკურ სტრუქტურაში (დნმ-ში) მომხდარი ცვლილებები მის
 გენოტიპურ და ფენოტიპურ რეალიზაციაზე გრძელსა და რთულ
 გზას გაივლის. იგი მოიცავს დნმ-ს რეპლიკაციის და რეპარაციის,
 ასევე გრანსკრიპციისა და გრანსლაციის პროცესებს. ყველა ჩა-
 მოთვლილი პროცესი რთული ფერმენტული სისტემით ხორცი-
 ელდება და გენეტიკური აპარატით კონტროლირდება. პროცესის
 ნებისმიერი რგოლის დაზიანება მუტაციას იწვევს. გარემოში მუ-
 ტაციების გავრცელება კი მუტაციის პროცესის სიხშირის გაზ-
 რდას იწვევს. მუტაციურ ფაქტორს წარმოადგენს ყველა სახის
 მაიონიზებული (რენტგენის სხივები, α გამოსხივება, ნეიტრონები
 და ა.შ.) რადიაცია და ულტრაიისფერი სხივები. თავდაპირველად
 მიაჩნდათ, რომ მაიონიზებული რადიაცია უშუალოდ მოქმედებს
 გენეტიკურ მასალაზე და ცვლის მის სტრუქტურას. დადგენილია,
 რომ რადიაციის უშუალო მოქმედებით დნმ-ის მოლეკულაში წარ-
 მოიქმნება ნაირგვარი დარღვევები. ასევე დადგენილია, რომ რა-
 დიაცია არაპირდაპირი გზითაც მოქმედებს დნმ-ს სტრუქტურაზე.
 ყველაზე მნიშვნელოვანია წყლის დაშლა რის შედეგადაც მიი-
 ღება აგომური წყალბადი, ეანგბადი და OH და HO_2 -ის რადიკა-

რადიკალები და წყალბადის მექანიზმი მლიან უჯრედის შემადგე-
 ნელ ორგანულ ნივთიერებებს, მათ შორის დნმ-საც. მაიონი-
 გებული რადიაცია მოქმედების ფართო სპექტრით ხასიათდება.
 ინდუცირდება მუტაციის ყველა სახე, რომელიც იწვევს ორგანიზ-
 მის ნებისმიერი ნიშნის ნაირგვარ ცვლილებას. გენური მუტაციი-
 სა და მცირე ზომის ქრომოსომული აბერაციების წარმოქმნის
 სიხშირე დასხივების დოზის პროპორციულია, ხოლო დიდი ზომის
 ქრომოსომული აბერაციების სიხშირე დოზის კვადრატის პრო-
 პორციულად მაგულობს. რადიაციის მოქმედებას ქვედა ზღურბლი
 არ გააჩნია, ნებისმიერი დოზა ახდენს მუტაციის ინდუქციას.

აღამიანში რენტგენისა და α გამოსხივების 1,0-1,5 გრეი დო-
 ზა მუტაციის სიხშირეს ორმაგად ზრდის. მცენარეები ბევრად
 უფრო რადიორეზისტენტულებია, ვიდრე ცხოველები. ლეგალური
 დოზა თავისთვის 9 გრეია, აღამიანისთვის 6 გრეი, ხოლო
 ამეზასათვის - 1000 გრეი. თუ ორგანიზმში ხანგრძლივად ექვემ-
 დებარება რადიაციის მეტად დაბალი დოზის შემოქმედებას, იგი
 უკვალოდ არ ქრება, მისი მოქმედება გროვდება იმ შემთხვევა-
 ში კი, როდესაც ბუნებრივი რადიაციული ფონი დაბალია. აღა-
 მიანი მთელი სიცოცხლის მანძილზე 0,03 გრეი დოზას იღებს.

გენეტიკურად აქტიური ფაქტორები სამ ჯგუფად იყოფა: ფი-
 ზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური.

ფიზიკურ ფაქტორებს მიეკუთვნება სხედასხვა სახის მაიონი-
 გებული რადიაცია და ულტრაიისფერი სხივები. მაიონიზებული
 რადიაციის გენეტიკური ეფექტის შესწავლით დადგენილია, რომ
 დოზას ქვედა ზღურბლი არ გააჩნია, უმცირესი დოზაც კი ახდენს
 მუტაციის ინდუქციას - ცოლ-ქმრული წყვილიდან თუ ერთ-ერთი
 1,0-1,5 გრეი დოზას მიიღებს (იგი მუტაციის ინდუქციას ორჯერა-
 დად ზრდის), დაავადებული შვილის ყოლის ალბათობა უმნიშვნე-
 ლოდ (4-5%-დან 5-6%-მდე) იზრდება. სურათი იცვლება, თუ იმა-
 ვე დოზას რეგიონის მთელი მოსახლეობა მიიღებს. მომდევნო
 თაობებში დაავადებულ ინდივიდთა რაოდენობა 2-ჯერ მთიმა-
 გებს. იაპონელმა მეცნიერებმა შეისწავლეს ხიროსიმა-სა და ნაგა-
 საკაში აგომური დაბომბვის შედეგად დასხივებულ აღამიანთა ლე-
 იკოციტებში ქრომოსომული აბერაციები. 30 წლის შემდეგაც კი

მათში ქრომოსომული დარღვევები აღინიშნებოდა. იმ გერიტორიებზე, სადაც დაბინძურება 3 კიურიკმ-ზე მეტს შეადგენდა 2,4-ჯერ გაიზარდა ქრომოსომული აბერაციის სიხშირე. ამავე დროს მოიმატა ლეიძლის ციროზმა. ჰიპერტონიამ, ცვლილებები აღინიშნა პერიფერიულ სისხლში, იმუნურ სისტემაში, მენსტრუალურ-ოვარიულ ციკლში, ჰორმონალურ სტატუსში, ვიტამინების ცვლაში და სხვ. ამასთანავე, დადგენილ იქნა მკაფიო ურთიერთდამოკიდებულება 0,01-დან 5,0 გრემდე დოზის დიპაზონში დასხივების დოზისა და მუტაციის ინდუქციის სიხშირეს შორის. ნათელია, რომ ბუნებრივი რადიაციული ფონის გაზრდამ (რასაც იწვევს ბირთვული იარაღის გამოცდა, რადიონუკლიდებით გარემოს გაბინძურება, მედიცინაში რადიაციის გამოყენება და სხვ). შეიძლება ისეთ დონეს მიაღწიოს, რომელიც საშიში იქნება დედაშიწაზე მცხოვრები ყოველი ცოცხალი ორგანიზმისათვის.

გენეტიკურად აქტიური ფაქტორია, ასევე ულტრაიისფერი სხივები. ოზონის ეკრანი არ აგარებს გრძელგაღლივან ულტრაიისფერ სხივებს. ტექნოგენური პროცესების ინტენსიური მოქმედების შედეგად შესაძლებელია ოზონის შრის დაზიანება, რის გამოც ულტრაიისფერი სხივები მომაკვლინებლად იმოქმედებს ცოცხალ სისტემებზე. (კანის სიმსივნური დაავადებები, იმუნური სისტემის დათრგუნვა; თვალის რქოვანა გარსის დაზიანება (ფოტოკერატოზი); კატარაქტა, საშიშია აგრეთვე ულტრაბგერები, მაღალი სიხშირის ღენი, ცვლადი მაგნიტური ველი და სხვ ზემოქმედება ნუკლეინის მებაჟას მოლეკულის სტრუქტურაზე და სხვ.

ფიზიკური მუტაგენებიდან ულტრაიისფერი სხივები ძირითადად გენურ მუტაციებს, იშვიათად კი ქრომოსომულ აბერაციებს წარმოქმნის. იგი ღნმ-ის მოლეკულაში ორი მეზობელი პირიმიდინის ფუძეების დიმერიზაციას იწვევს (ღნმ-ს მოლეკულის დაზიანება, რომლის დროსაც ამ სხივების მოქმედების შედეგად ერთი ჯაჭვის პირიმიდინის მეზობელ ფუძეებს შორის წარმოიქმნება დიმერები, (უმეტესად თ-თ დიმერი)), რაც პოტენციური მუტაციური ცვლილებაა.

ჩერნობილის კატასტროფის შემდეგ ჩაგარებულმა რადიოეპიდემიოლოგიურმა გამოკვლევებმა 7-10 წლის შემდეგ გვიჩვენა,

რომ გაიზარდა ზოგადი ონკოლოგიური დაავადებები; მოიმატა სპონტანურმა აბორტებმა, მკვდარშობადობის რიცხვმა, აღინიშნა ქრომოსომული აბერაციების რიცხვის ზრდა - 4,5-7,1%-მდე; ქალებსა და ახალშობილებში აღმოჩნდა ანომალური ქრომოსომების სიხშირე (დიცენტრული და რგოლური ქრომოსომები) ბელორუსიის დაბინძურებულ გერიტორიაზე მცხოვრებ მშობელთაგან დაბადებულ (70) ბავშვებში სატელიტური ღნმ-ის მოლეკულურ-გენეტიკურმა გამოკვლევებმა მიუთითა მუტაციის სიხშირის გაზრდა, 2-ჯერ. მეცნიერების მიერ გამოთქმულია ვარაუდი, რომ ჩერნობილის დაბინძურების შედეგად მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში მოსალოდნელია აღმოჩნდეს 8 ათასი ადამიანი გენეტიკური გადახრებით (მბმ-იწმ; 1996), გომელის ოლქში თანდაყოლილი სიმახინჯეების რიცხვი 1986 წლიდან 1994 წლამდე 6-ჯერ გაიზარდა.

გენეტიკურად აქტიური ქიმიური ფაქტორია ორგანული ნაერთები. სინთეზირებულია და სახალხო მეურნეობაში გამოიყენება 4 მილიონზე მეტი ორგანული ნაერთი, რომელსაც სხვადასხვა მიზნებისთვის იყენებენ. ბევრი მათგანი ევოლუციის პროცესის განმავლობაში ბიოსფეროში არასოდეს არ ყოფილა, მათი დამლა (მინერალიზაცია) არ ხდება და დილხანს რჩება გარემოში (ხასიათდება მაღალი პერსისტენტობით). ნაერთთა გარკვეული ნაწილი სხვადასხვა გზით ვრცელდება გარემოში, უშუალოდ ან კვებითი ჯაჭვების გზით ხვდებიან ორგანიზმში, რასაც თან სდევს გაუთვალისწინებელი შედეგი. გამაჭუჭყიანებელ ფაქტორთა შორის ყველაზე საშიშადაა მიჩნეული პესტიციდები, მათი უმრავლესობა გენეტიკური აქტიობისაა. ბრძოლის ქიმიური მეთოდი მავნებელთა წინააღმდეგ ბრძოლის მნიშვნელოვან მეთოდად ითვლებოდა, მაგრამ დღეს იგი ურთულეს პრობლემად იქცა, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქლორშემცველი ნახშირწყალბადის დღის გენეტიკურად აქტიურობა, რომელსაც ფართოდ იყენებდნენ XX საუკუნის 40-70-იან წლებში სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ. იგი მთელ დედაშიწაზე გავრცელებული ანტარქტიდის ჩათვლით. ეს ნაერთი კვებითი ჯაჭვებში დიდი კუმულაციის უნარით და მაღალი გენეტიკური აქტიურობით გამოირჩევა. ისინი

აღამიანის ორგანიზმში დიდი ხნის განმავლობაში რჩება და შეიძლება დამლუპველი აღმოჩნდეს ჩვილი ასაკის ბავშვებისათვის, ამიტომ იგი არ უნდა მოხედეს მეძუძური დედის საკვებში. უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ დღგ-ს კონცენტრაცია ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებსა და აღამიანის ორგანიზმში იმ ქვეყნებშიც კი, სადაც მისი მოხმარება აკრძალულია, 2-3-ჯერ აღემატება დასაშვებ ნორმებს. გენეტიკურად აქტიური ქიმიური ფაქტორია ნიტრატები, რომლებიც ბიოქიმიური გზით გარდაიქმნებიან ნიტრიტებად. ძუძუმწოვართა, მათ შორის აღამიანის კუჭის მკაფას არეში ნიტრიტებისა და ამინონაერთებიდან ძლიერი მუტაგენები ე.წ. სუპერმუტაგენები - ნიტრომონაერთები წარმოიქმნება, რომელიც ძლიერ გენეტიკურ აქტიობას ავლენს. საქართველოს მევენახეობაში გამოყენებული 30 პესტიციდიდან 16 გენეტიკურად აქტიური აღმოჩნდა.

გენეტიკურ აქტიურობას ავლენენ მძიმე მეგალები და მრავალი სამკურნალო პრეპარატი (აქტინომიცინი, ამინოპტერინი, ბიომიცინი, სტრეპტომიცინი, მოგიერთი სულფანილამიდი და სხვ), დეზალორანტები, მრავალი თმის საღებავი, შამპუნები, თმის ბალზამები, კბილის პასტები, (შეიცავენ სოდიუმ ლაურიულ სულფატს, რომლებიც სიმსივნის ინდუქციას ახდენენ). კანცეროგენული მოქმედებით ხასიათდება მოგიერთი საპნებიც, მათ შემადგენლობაში შედის ტრიკლომანი, ასეთივე შემოქმედებით ხასიათდებიან კონსერვანტები, ემულგატორები, საკვები პროდუქტების ფერის მძიმე და სხვ. ნივთიერებები, რომლებიც გენეტიკურად აქტიური ქიმიური ფაქტორია. ამჟამად მიღებულია ნაირგვარი ჯგუფის ქიმიური მუტაგენები, რომლებიც სპეციფიკური მოქმედების ფართო სპექტრით ხასიათდება. ისინი მოქმედებენ დნმ-ის მოლეკულაზე და მათში ცვლილებებს იწვევენ. ქიმიურ მუტაგენებს მიეკუთვნება ამოტოვანი ფუძის ანალოგები (5-ბრომურაცილი, 2-ამინოპტერინი. რეპლიკაციის პროცესში ხდება ბუნებრივი ფუძეების ნაცვლად მათი ჩართვა. ამოტოვანი მკაფა და ჰიდროქსილამინი, ამოტოვანი ფუძის მოდიფიცირებას იწვევენ, ასევე აკრიდინი და მისი წარმოებულები, ჩართვა ხდება დნმ-ის მოლეკულაში. მოგიერთი მუტაგენი იწვევს ამოტოვანი ფუძეების ალკილი-

რებას (მაგ. ეთილენიმინი, ეთილმეთანსულფონატი და სხვ).

ბიოლოგიური ფაქტორებიდან, რომლებიც გამოირჩევიან გენეტიკური აქტიურობით, აღსანიშნავია ორგანიზმისთვის პათოგენური და არაპათოგენური ბუნების მრავალი ვირუსი. სომატურ უჯრედებში ქრომოსომულ აბერაციებს იწვევს წითელას, ჩუტყვავილას, ყვავილის, გრიპის, ეპიდემიური პარატიფი, პეპატიფის და სხვა ვირუსები. ისინი მუტაციის ინდუქციას ახდენენ მიკროორგანიზმებში, მცენარეებსა და ცხოველებში. მუტაგენური აქტიურობა გამოავლინა, აგრეთვე მიკოპლაზმამ (*mycoplasma pulmonis*) და მოგიერთი ობის სოკოს მიერ გამოყოფილმა ტოქსინმა, ჰემოლიზური სტრეპტოკოკის ტოქსინმა -სტრეპტოლიზინმა. დიდი ყურადღება ეთმობა ვაქცინაციით გამოწვეულ მუტაგენებს. ვაქცინაცია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მოგიერთი ინფექციურ დაავადებასთან ბრძოლაში. ბოლო წლებში ვაქცინაციას მოსახლეობის ფართო მასები დაექვემდებარნენ. ამასთანავე, ხშირად ის განმეორებით გარდება, რაც ზრდის მუტაციის ინდუქციის ალბათობას. გენეტიკური აქტიურობა აქვს ეგზოგენურ დნმ-საც.

გერმინი გულისხმობს პრობლემას ჯანმრთელობის მდგომარეობაში, რომელიც თავს იჩენენ თითქოსდა უვნებელ გარემოში: სახლებსა და დაწესებულებებში.

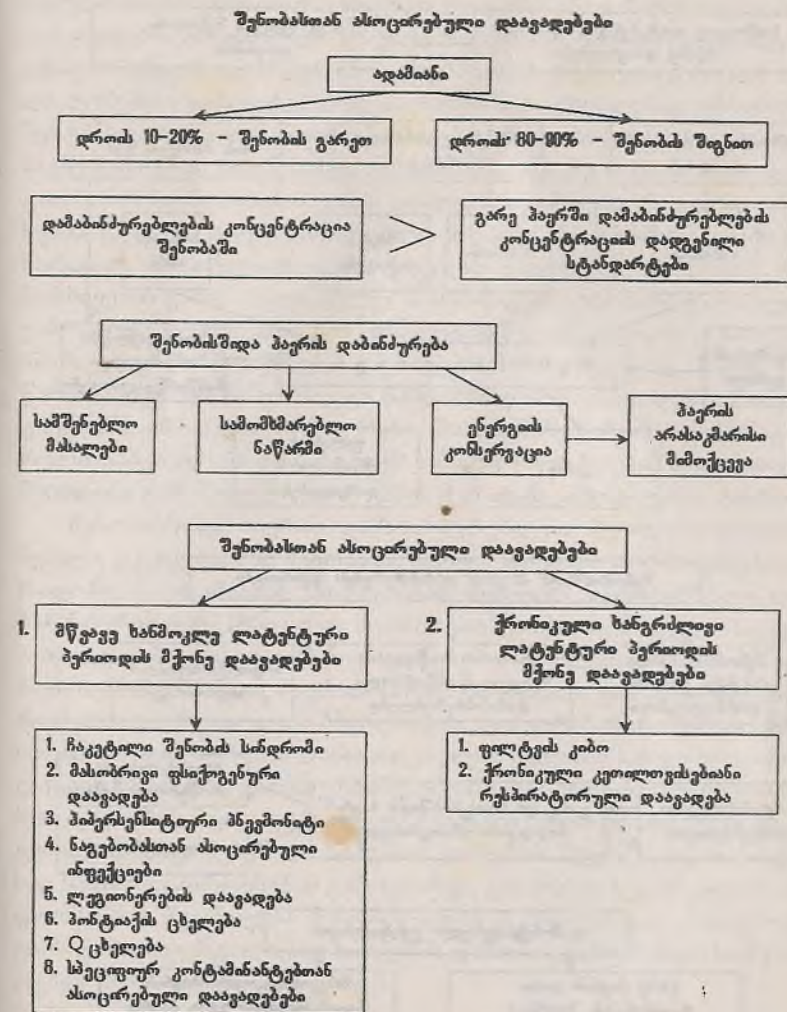
აშშ-ის კონგრესის მიერ 1960წ. მიღებული იქნა აქტი სუფთა ჰაერის შესახებ, რომელიც ამახვილებს ყურადღებას ჰაერის გასუფთავებაზე საწარმოებში, საცხოვრებელ გარემოში და სხვ. ადამიანი დროის 10-20% შენობის გარეთ ატარებს, დანარჩენს კი შენობაში (საცხოვრებელი სახლი, საზოგადოებრივი შენობები, საწარმოები, დაწესებულებები და სხვ.) ბოლო დრომდე ითვლებოდა, რომ შენობაში დაგროვილი დამაბინძურებლები მცირედ არის საშიში ადამიანის ჯანმრთელობისთვის, მაგრამ გამოკვლევებმა ცხადჰყვეს, რომ დამაბინძურებლების კონცენტრაციები შენობებში ხშირად აჭარბებს გარე ჰაერში მათი კონცენტრაციის დადგენილ სტანდარტებს.

შენობაში ჰაერის დაბინძურება კავშირშია სამშენებლო მასალების და სამომხმარებლო საგნების ნაირსახეობასა და ხარისხთან. ნაგებობებთან ასოცირებული დაავადებები ორ ჯგუფად იყოფა: 1. მწვავე, მოკლე ლატენცური პერიოდის მქონე დაავადებები და 2. პოტენციურად ქრონიკული ხანგრძლივი ლატენცური პერიოდის მქონე დაავადებანი. ხანმოკლე ლატენცური პერიოდის დაავადებებია:

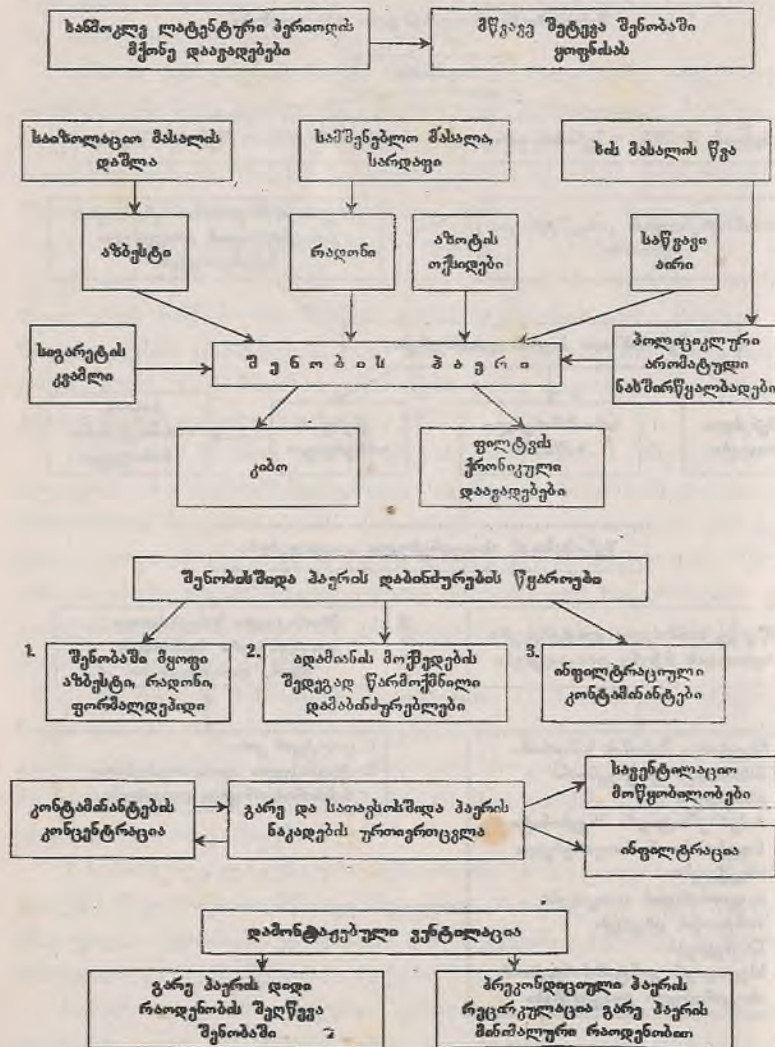
1) ჩაკეტილი შენობების სინდრომი; 2). მასობრივი ფსიქოგენური დაავადებები; 3) ნაგებობებთან ასოცირებული ჰიპერსენსიტიური პნევმონიტი 4) ნაგებობებთან ასოცირებული ინფექციები; 5) ლეგიონერების დაავადებები; 6) პონტიაქის ცხელება 7) ქუცხელება და სხვ. (სქემა 77).

1. ხანმოკლე ლატენცური პერიოდის მქონე დაავადებები ხასიათდება შედარებით მწვავე შეტევით, რომელსაც აქვს ადგილი ინდივიდის შენობაში ყოფნისას და შეტევის გაქრობა, როდესაც ინდივიდი გოვებს შენობას (სქემა 78).

ხანგრძლივი ლატენცური პერიოდის მქონე დაავადებებია - ფილტვის კიბო და ქრონიკული კეთილთვისებიანი რესპირატორული



სქემა 78



რული დაავადებები, რომლებიც შეიძლება იყვნენ შენობაში სუსტი კონტამინანტების ადამიანზე ქრონიკული გავლენის შედეგი. ასეთი დაავადებების ხელშემწყობი ფაქტორი შეიძლება იყოს ჰაერში არსებული სიგარეტის ბოლი, აზბესტი, რადონი, აზოტის ოქსიდები, პოლიციკლური არომატული და ქლორირებული ნახშირწყალბადები. ექსპერიმენტებს აგარებენ ცხოველებზე იმ მავნე ნივთიერებების დიდი დოზებით გამოყენების თვალსაზრისით, რომლებიც არსებობს შენობის გარემოში. მდიდარი მასალები არსებობს სიგარეტის ბოლის მავნე ზემოქმედების შესახებ ორგანიზმზე. აზბესტის მოქმედება სუსტია, სანამ საიზოლაციო ფენის დაშლა არ მოხდება. რადიაქტიობის სუსტი გავლენა ხდება სამშენებლო მასალების ან საძირკველში და სარდაფებში არსებული ნიადაგიდან გადასული რადონის გამოსხივების გამო. პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადები გამოიყოფა ღუმელებში ხის მასალების წვისას. აზოტის ოქსიდები, რომლებიც წარმოიქმნება გაუნიავებლობის შედეგად, შეიძლება წარმოადგენდეს ხანგრძლივი მიმდინარეობის დაავადების რისკის ფაქტორს. არსებობს მონაცემები იმის შესახებ, რომ რესპირატორული დაავადებები და სასუნთქი სისტემის ფუნქციების დაქვეითება შეიძლება გამოწვეული იყოს გაზის ქურიდან გამოყოფილი ჰაერით.

შენობის შიდა ჰაერის დაბინძურებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად: 1. შენობაში მყოფი აზბესტი, ფორმალდეჰიდი, რადონი, 2. ადამიანის მოქმედების შედეგად წარმოქმნილი დაბინძურებები (სადილის მომზადება, გათბობა, მწვევლობა, დალაგება, დასუფთავება) 3. ნივთიერებები, რომლებიც ხედებიან გარემოდან შემოსული ჰაერით (ინფილტრაციული კონტამინანტები), რომელიც ხორციელდება ბზარებიდან, ღია კარის ან ფანჯრის გზით ინფილტრაციის ხარისხზე, გამძლეობაზე, კლიმატურ პირობებზე. შენობასთან დაკავშირებული დაავადების შეფასება ხდება ექიმის მიერ დადგენილი სიმპტომების და სამუშაო გარემოს შეფასებით, რისთვისაც საჭიროა პიროვნების გამოკითხვა, გასინჯვა, აუცილებელი ინფორმაციის შეგროვება შენობის შესახებ (ხნოვანება, კონსტრუქციის ტიპი, სავენტილაციო სისტემის დიზაინი, სარემონტო სამუშაოების პერიოდულობა და სხვ.).

20. ჟორჯოლიანი ც., გორდაძე ე., სამედიცინო ეკოლოგია

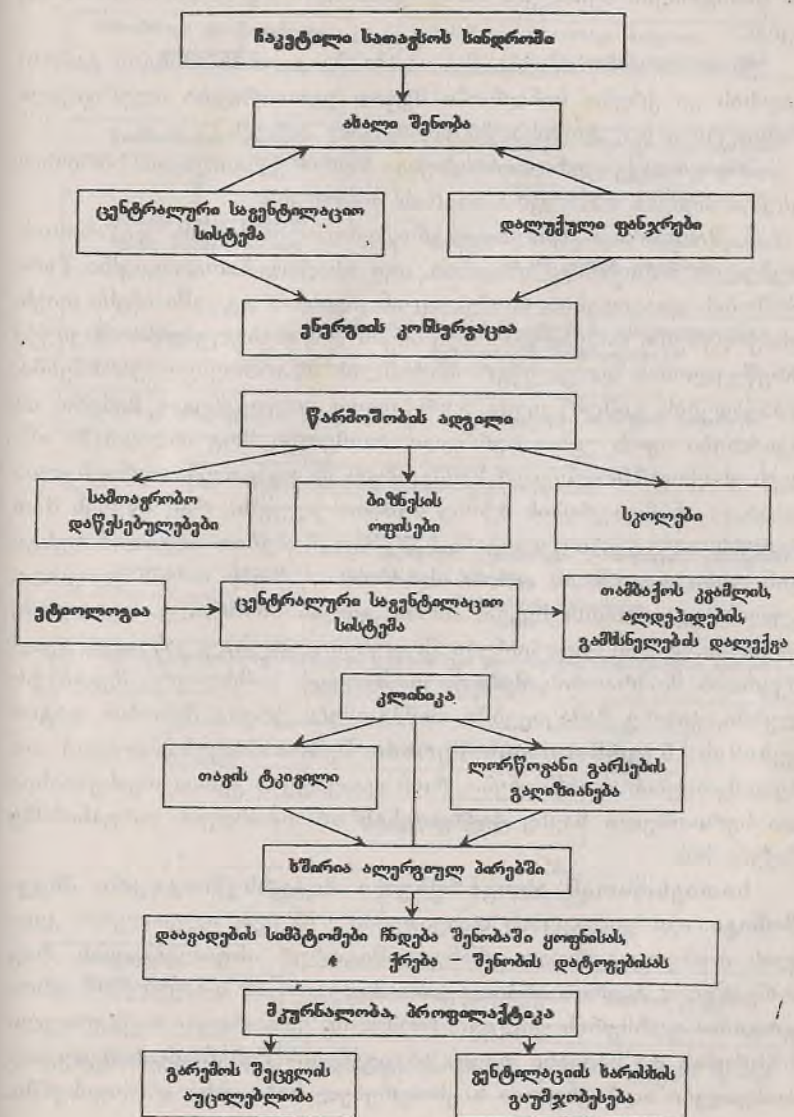
ჰაერის შიგა ხარისხზე გავლენას ახდენს თამბაქოს კვამლი, რადგან იგი შეიცავს მრავალ გამაღიზიანებელ კომპონენტს; სიგარეტის დიდი რაოდენობით მოხმარებისას ჰაერში გროვდება ისეთი ნივთიერებები, რომელიც იწვევს გაღიზიანების სიმპტომებს. ნიკოტინისა და მეტაბოლიტ-კოტინინის დონე მაგულობს გარემოში, რის შედეგადაც ბევრი თანამშრომელი გრძნობს შრომის ნაყოფიერების დაქვეითებას, რაც თანამშრომლის მოწეული სიგარეტის კვალმთან არის დაკავშირებული. ფიქრობენ, რომ კონკრეტური ლინზების მაგარებლები და ალერგიული პირები მეტად რეაგირებენ თამბაქოს კვამლზე.

ხანმოკლე ლატენგური პერიოდის დაავადებებიდან აღსანიშნავია 1. ჩაკეტილი სათავსოს სინდრომი (ვიწრო სათავსოს სინდრომი), რომლისთვისაც დამახასიათებელია თავის ტკივილი, ლორწოვანი გარსების გაღიზიანება, რაც აღინიშნება თანამშრომლებით შემჭიდროვებულ ნაგებობებში, სადაც შეზღუდულია გარე ჰაერის ინფილტრაცია. ეს სინდრომი თავს იჩენს თანამედროვე შენობებში, სადაც დამონტაჟებულია ცენტრალური სავენტილაციო სისტემა დალუქული ფანჯრები. ამ ტიპის შენობები ამ ბოლო პერიოდში მომრავლდა ინდუსტრიულ ცენტრებსა და თანამედროვე ქალაქებში.

ამ სინდრომით დაავადებულ ადამიანთა რიცხვი ამ ბოლო დროს ძალიან იზრდება. მას ადგილი აქვს სამთავრობო ბიზნესის ოფისებში, სკოლებში, კოლეჯებში. მიზეზად თელიდნენ ცენტრალურ სავენტილაციო სისტემას. ეს სისტემა შესაძლებელს ხდის მრავალი ნივთიერების - თამბაქოს კვამლის, ალდეჰიდების, გამხსნელების დალექვას, რაც იწვევს აღნიშნული სინდრომისთვის დამახასიათებელ სიმპტომებს. ფორმალდეჰიდის წყაროა გაფისული ფიცარი ან ფანერი. მას შეიცავს ხალიჩები და სქელი ფარდები. ორგანული გამხსნელები შეიძლება აორთქლდეს წებოსა და აქლორადი საღებავებისაგან, ფოტოგრაფირების შედეგად გამოყოფილი ნივთიერებებიდან (სქემა 79).

დაავადება კავშირშია თავის ტკივილთან, ლორწოვანი გარსების გაღიზიანება, თვალების გაღიზიანება, კონკრეტური ლინზების ხმარების გაძნელება, ცხვირის, სინუსების, ხახის გაღიზი-

სქემა 79



ნება, გულმკერდის წვა, გულის რევა, თავბრუსხვევა, დაღლილობა, ეს სიმპტომები შეიძლება ფსიქოფიზიოლოგიური წარმოშობისაყ იყოს.

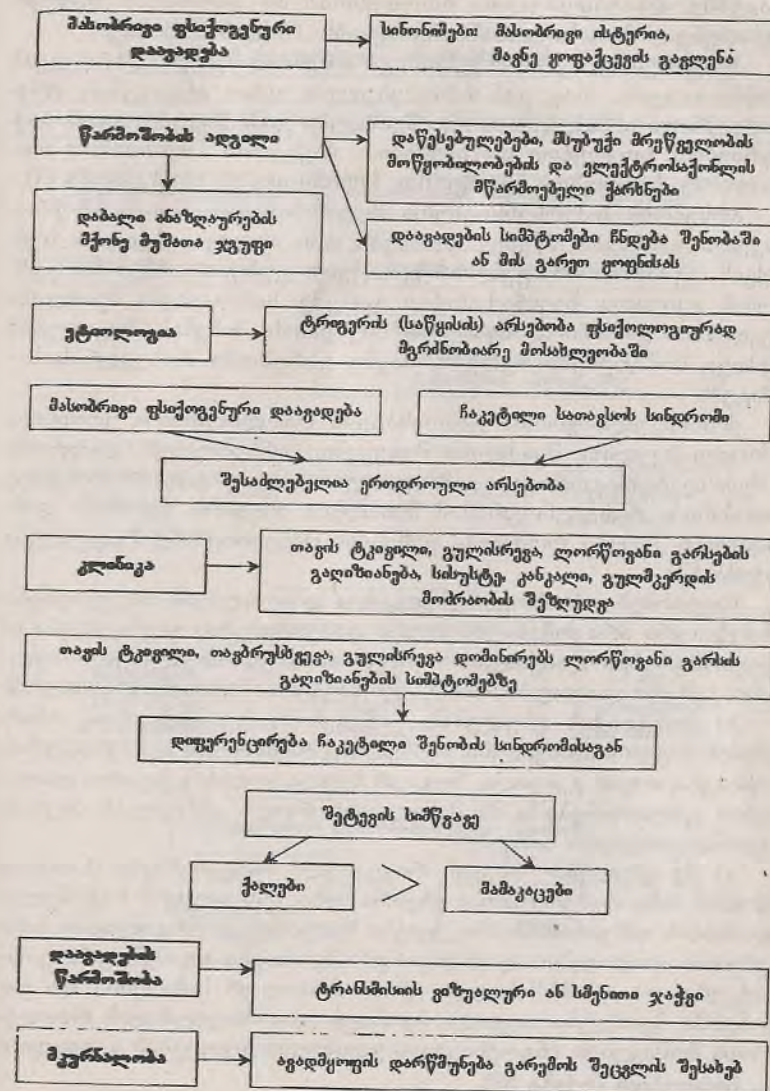
ეს სინდრომი იწყება შენობაში შესვლისას, მისგან გამოსვლისას კი ქრება. სინდრომი მეტად უვითარდება ალერგიული რინიტებისა და ასთმისადმი მიდრეკილ პირებს.

პროფილაქტიკური ღონისძიებაა ჰაერის ვენტილაციის ხარისხის გაუმჯობესება და სუფთა ჰაერის მიწოდება.

2. მასობრივი ფსიქოგენური დაავადებისთვის დამახასიათებელია: მასობრივი ისტერია, იგი ფსიქოფიზიოლოგიური წარმოშობის დაავადებაა, რომელიც ინდივიდთა ჯგუფში იჩენს თავს. ფსიქოგენური დაავადება თავს იჩენს დაწესებულებებში: მსუბუქი მრეწველობის და ელექტროსაქონლის მწარმოებელ ქარხნებში. დაავადების გამომწვევია ჯერ კიდევ დაუდგენელი მიზეზი. ის შეიძლება იყოს უცხო სურნელი, რომელიც ზოგ ინდივიდში იწვევს ფსიქოფიზიოლოგიურ სიმპტომებს. ეს დაავადება აღრიცხულია დაბალი ანაზღაურების მქონე მუშათა ჯგუფში, რაც იწვევს მათ სტრესს. ასევე ერთფეროვანი სამუშაო, სამუშაო ადგილის სუსტი განათება და ა.შ. ამ დროს აღამიანს აწეხებს თავის ტკივილი, გულისრევა, თავბრუსხვევა, პირის, ყელის სიმშრალე, თვალების, ცხვირის, ყელის გაღიზიანება, მოღუწება, სისუსტე, კანკალი, გულმკერდის მოძრაობის შეზღუდვა. შეტევის სიმძლავრე მეტია ქალებში, ვიდრე მამაკაცებში. სიმპტომები ქრება შენობის დატოვებისას. მკურნალობის ხერხია შენობის ვენტილაცია და ავადმყოფების დარწმუნება, რომ დაავადება კეთილთვისებიანია და სერიოზული მავნე შეგავლენას არ მოახდენს ორგანიზმზე (სქემა 80).

სათავსოსთან ასოცირებული ჰიპერსენსიტიური პნევმონიტი. იგი ფილგვების დაავადებაა - იწვევს ალერგიების კელის ლიმფოციტურ და გრანულომატოზურ ინფილტრაციას, რაც ორგანული მგერის ინჰალაციის შედეგია. ამ დაავადების პროტოგოპიაა ფერმერის ფილგვი, რომელიც ვითარდება ბაქტერიული სპორების და ნამიანი თივის ანტიგენების შესუნთქვის შედეგად. დაავადება აღრიცხულია საცხოვრებელ სახლებსა და ოფისებში,

სქემა 80



სადაც მგვერი გროვდება კონდენციონერებსა და გენიანობის აპარატებზე. დაავადებულთა რაოდენობა ამ პირობებს დაქვემდებარებულ მოსახლეობაში მერყეობს 1%-დან 71%-მდე.

ჰიპერსენსიტიური პნევმონიტი იმუნოლოგიურ დარღვევას წარმოადგენს, რაც განპირობებულია უცხო ანტიგენის მრავალჯერადი ინჰალაციით. იგი შეიძლება გამოწვეული იყოს ბაქტერიებით, სოკოებით და ამებებით. ბაქტერია *Thermophilis actinomycetes*, სოკოებით (*Aspergillus*, *Penicillium* და სხვ.) (სქემა 81).

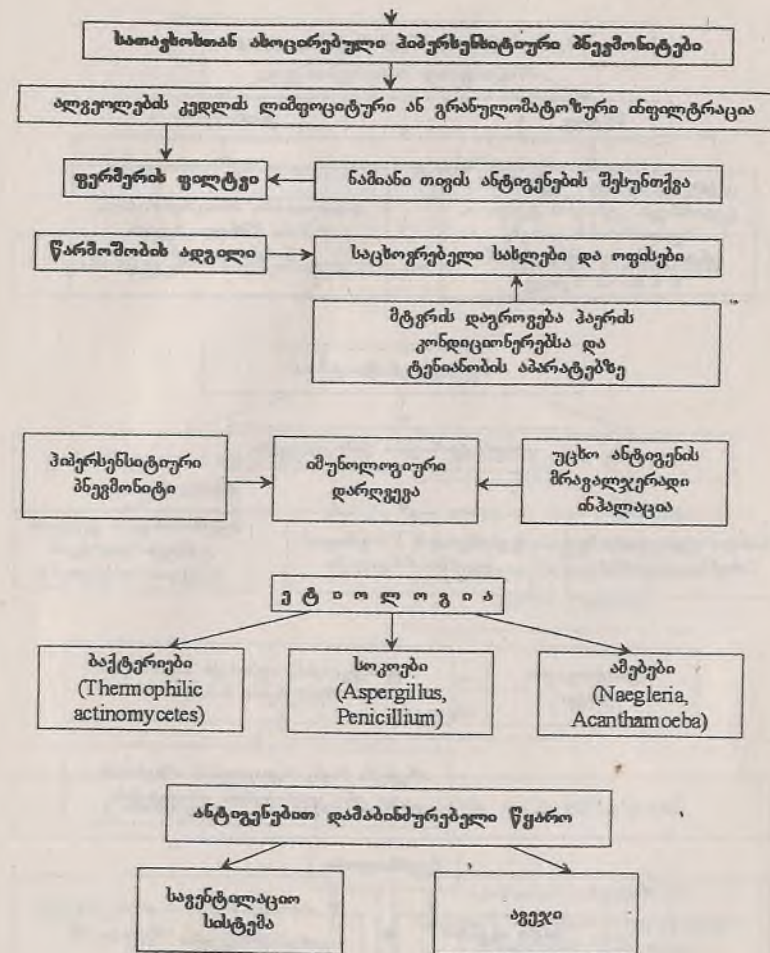
არსებობს ჰიპერსენსიტიური პნევმონიტების მწვავე და ქრონიკული ფორმები. მწვავე ფორმებს თან ახლავს ცხელება, სუნთქვის უკმარისობა, გულისრევა, ცუდი გუნება-განწყობა, კუნთების ტკივილი, ხველა-ხისინის გარეშე. სიმპტომები შეიძლება შეცდომით გრიპით დაავადებას მიეწეროს. მიზეზის მოცილების შემდეგ სიმპტომები იკლებს, მაგრამ გარემოში მოხვედრისას - იმატებს.

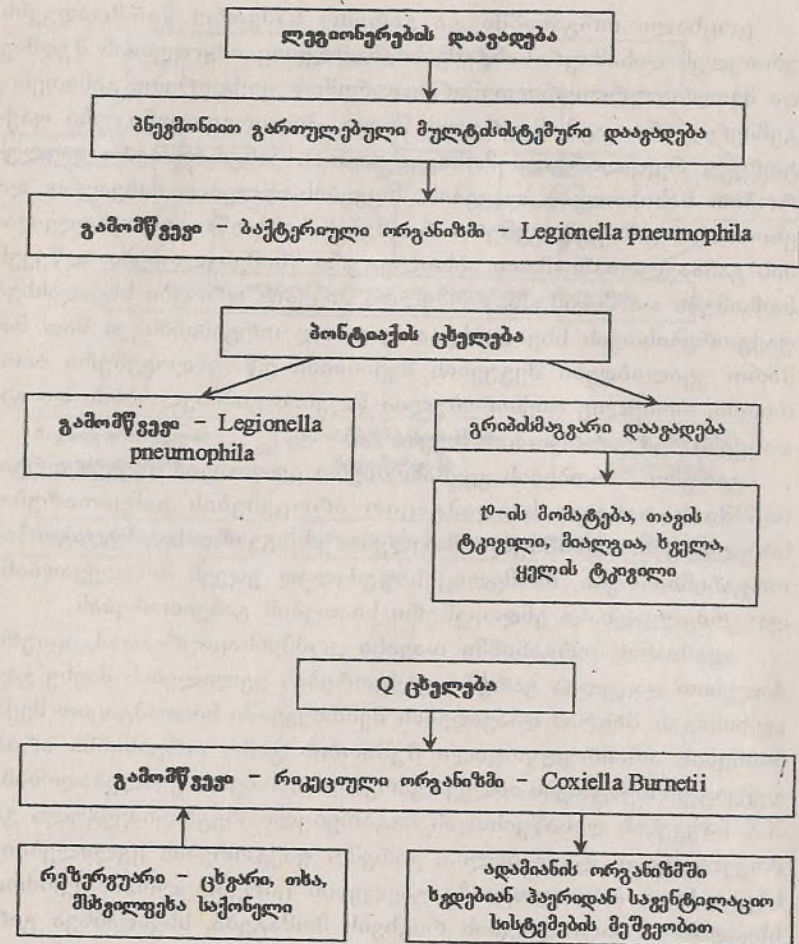
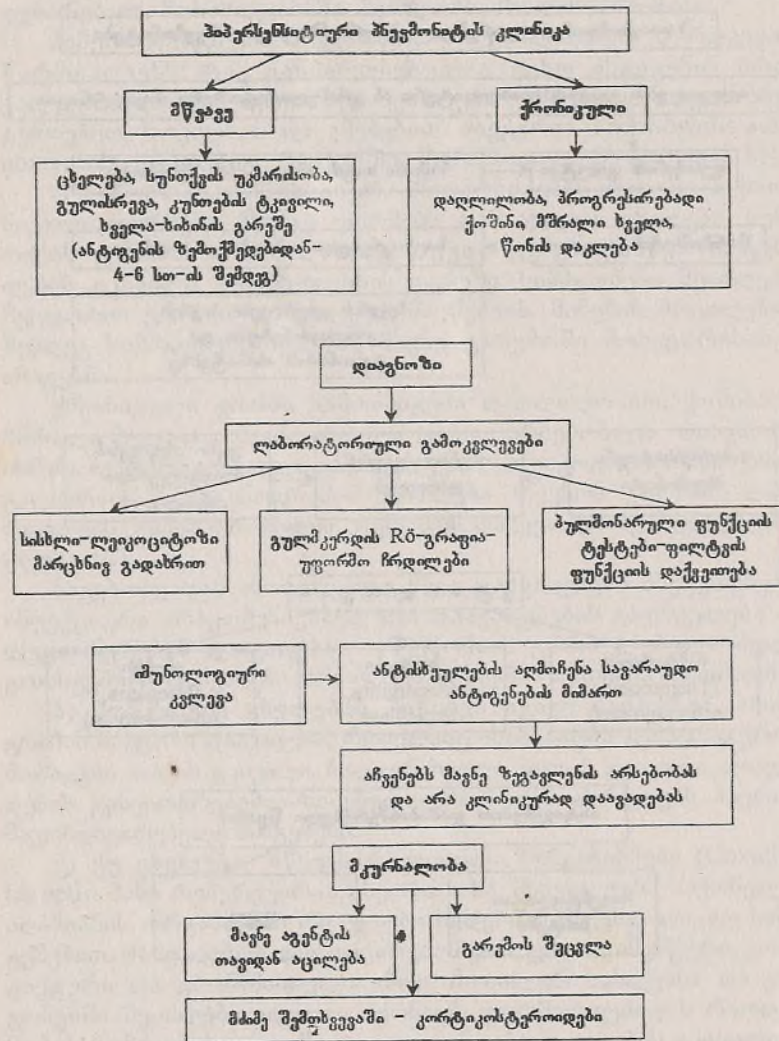
ქრონიკული ფორმა გამოიხატება დაღლილობით, ქოშინით, მშრალი ხველით. შეიძლება შეტევებიც არსებობდეს. დიაგნოზი ისმება ლაბორატორიული გამოკვლევით - ლეიკოციტოზი მარცხნივ გადახრით, რენტგენოგრაფიამ შეიძლება აჩვენოს უფორმო დაჩრდილვის კერები, რომელიც ფუნქციის დაქვეითებაზე მეტყველებს (სქემა 82).

ნაგებობებთან ასოცირებულ სხვა დაავადებებს მიეკუთვნება ინფექციური არაკომუნიკაბელური დაავადებების გავრცელება ა) **ლეგიონერების დაავადება** - პნევმონიის გართულებული მულტისისტემური დაავადება. მას იწვევს ბაქტერია *legionella pneumophila* ბ) **პონტიაქის ცხელებას** იწვევს იგივე ბაქტერია. არის გრიპის მავნარი დაავადება, რომელსაც ახასიათებს გემპერაგურის მომაგება, თავის ტკივილი, მოგჯერ ხველა, ყელის ტკივილი. დაავადების განვითარებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჰაერის მაკონდიციონირებელი სისტემები.

გ) **ქუ ცხელება** იწვევს რიკეციული ორგანიზმები (*Coxiella burnetii*) მისი რემერვუარია ცხვარი, თხა, მსხვილფეხა საქონელი. ადამიანის ორგანიზმში რიკეციები ხვდებიან სავენტილაციო სისტემებით. დაავადებით დაინფიცირება შეიძლება ალიმენტური, კონტაქტური და ტრანსმისიული გზით. მობილურ სახლებსა და ვაგონებში შეიძლება აღვილი ჰქონდეს ფორმალდეჰიდის რაოდენობის მომაგებას. ინტოქსიკაცია ვლინდება თვალების ტკივილით და ხველებით (სქემა 83).

სქემა 81



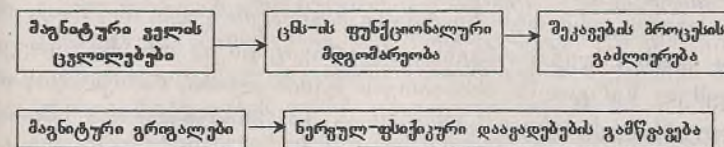
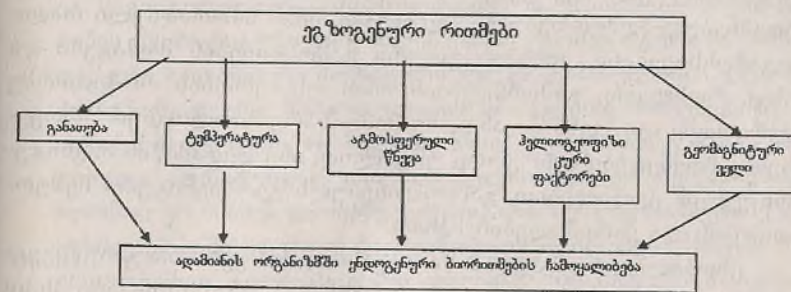


ცოცხალი ორგანიზმში და გარემო სამყარო წარმოადგენს ურთულეს დინამიურ სისტემებს, რომლებიც იმყოფებიან მუდმივ და მჭიდრო ურთიერთკავშირში. გარემოს ფაქტორები: განათება, ტემპერატურა, ატმოსფერული წნევა, პელიოგეოფიზიკური ფაქტორები რეგულარული მონაცვლეობით, კანონზომიერი ციკლორობით ხასიათდება დღეების, თვეების, წლების მიხედვით და ცნობილია ე.წ. ეგზოგენური რიტმების სახელწოდებით. დღე-ღამის განმავლობაში მათი აბსოლუტური მნიშვნელობები აღწევენ მაქსიმუმს და მინიმუმს, რომელთა პიკების დროები სხვადასხვა ფაქტორებისთვის სხვადასხვაა. ცოცხალ ორგანიზმს კი მათ მიმართ უყალიბდება შეგუების მექანიზმი ე.წ. ენდოგენური ბიორითმი, რომელიც ფიქსირებულია წლების განმავლობაში და გადაეცემა მემკვიდრეობით (სქემა 84).

გარემო პირობების გეგმაზომიერი ცვლილება იწვევს ორგანიზმში სათანადო საადაპტაციო პროცესების განვითარებას. აღნიშნული მოვლენა ერთგვარი სტიმულატორია ორგანიზმისთვის, რომელიც საფუძვლად უდევს მოკლევადიანი და გრძელვადიანი ენდოგენური საათების განვითარებას.

აღამიანის ორგანიზმში თავისი კომპენსაციურ-ადაპტაციური ძალებით დაცულია გარემო ფაქტორების ცვლილების მაგნიტური ველისაგან, მაგრამ დაავადების შემთხვევაში საადაპტაციო მექანიზმების არასრულყოფილი მუშაობის გამო ორგანიზმში არაადეკვატურ რეაქციებს იძლევა გარემო პირობების ცვალებადობაზე. XX საუკუნის დასაწყისიდან ჩატარებული რეგროსპექტული გამოკვლევებით დადგენილია, გარემო ფაქტორების ცვლილებათა სხვადასხვა პათოლოგიაზე გავლენის ცირკადულობა. კერძოდ, სხვადასხვა პათოლოგიის რიცხვის მომატება, სხვადასხვა გართულების გამოვლინება ემთხვევა წლის, თვის და საათების გარკვეულ პერიოდს, რასაც ხსნიან იმ გარემოებით, რომ აღამიანზე უნდა მოქმედებდეს არაბიოსფეროში არსებული ფაქტორები, რო-

გეომაგნიტური ველის გავლენა აღამიანის ჯანმრთელობაზე



მელთა შორის წამყვანი ადგილი უჭირავს მზის აქტივობას, რაც გულისხმობს მზეზე არასტაციონარული მოვლენების გამოვლინებათა ერთობლიობას (მზის ლაქები, ფაკელები, ფლოკულები, ქრომოსფერული აფეთქებები, პროტუბერანტები, მზის „გვირგვინზე“ აღგზნებულ-აღშფოთებული ადგილები, მზის სპორადიული რადიოგამოსხივებანი, კორპუსკულური გამოსხივების მომატება და სხვ.), რომლებიც გამოჩნდებიან მზის აქტიურობის რომელიმე პერიოდში და ჩვენს პლანეტაზე მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებზე მოქმედებენ, როგორც უშუალოდ, ისე დედამიწის მაგნიტური ველის ცვლილებით, გამოვლინებულს გეომაგნიტური შემფოთებების და ქარიშხლების სახით.

ცნობილია, რომ დედამიწა თავისი ატმოსფეროთი განუწყვეტლივ იცვლის ადგილს კოსმოსურ სივრცეში, იცვლება მისი მდებარეობა მზისა და სხვა მნათობების მიმართ. იგი წარმოადგენს ვეებერთელა მაგნიტს, რომლის მიერ შექმნილი ველი ვრცელდება ახლო კოსმოსურ სივრცეში. მაგნიტურ ველს, ისე როგორც სხვა ველს (ელექტრომაგნიტურ, გრავიტაციულ და სხვ.) ყოველ მოცემულ წერტილში ახასიათებს დაძაბულობა, რომელიც წარმოადგენს ვექტორულ სიდიდეს და მის მნიშვნელობას ხშირად ახასიათებენ პორიზონტალური და ვერტიკალური მდგენელის საშუალებით.

ბუნებრივი მაგნიტური ველის დაძაბულობა და მიმართულება განუწყვეტლივ იცვლება არა მარტო გეოგრაფიული კოორდინატების მიხედვით, არამედ დროშიც. ეს ცვლილებები მეტად მრავალფეროვანია თავისი პერიოდულობით და სიხშირით. იგი განპირობებულია, ერთის მხრივ, შინაგანი ანუ დედამიწის შიგნით მიმდინარე პროცესებითა და, მეორე მხრივ, გარეგანით ანუ კოსმოსური ხასიათის მოვლენებით. დედამიწის მაგნიტიზმის თეორია ამტკიცებს, რომ მაგნიტურ ქარიშხალთა წარმოშობი ფაქტორი მზის ელექტრომაგნიტური და კორპუსკულური გამოსხივებაა. თუ მასზე მომხდარი მოვლენები მიმდინარეობს მშვიდად, მაშინ მისი მოქმედება თითქმის შეუმჩნეველია, მზეზე მომხდარი სხვადასხვა სახისა და ბუნების აფეთქებები, ლაქების გაჩენა იწვევს მზის ქარის დარტყმითი გალღის განვითარებას, რაც

ნახტომისებურად ზრდის საპლანეტაშორისო მაგნიტური ველის დაძაბულობას, რომელიც ერთის მხრივ, ეკრანიზაციას უკეთებს კოსმოსურ სხივებს, ხოლო, მეორეს მხრივ - დარტყმითი გალღის გეომაგნიტოსფეროსთან ურთიერთმოქმედების შედეგად ირღვევა მაგნიტოსფეროს წონასწორობა და ელინდება სხვადასხვა ტიპის გეომაგნიტური ქარიშხლის სახით. გეომაგნიტური ქარიშხლის დაწყება ხასიათდება მაგნიტური ველის დაძაბულობის ვექტორის პორიზონტალური მიმართულების მომატებით რამოდენიმე საათის განმავლობაში, რომელსაც მოსდევს ძირითადი ფაზა - მომატებული პორიზონტალური მდგენელის სწრაფი შემცირება მის ნორმალურ მნიშვნელობაზე ქვევით, ამის შემდეგ რამდენიმე დღის განმავლობაში ხდება თანდათანობითი დაბრუნება საწყის მნიშვნელობამდე. გეომაგნიტური ველის ვერტიკალური მდგენელის დაძაბულობა და ნორმიდან გადახრა იცვლება, მაგრამ უფრო მცირედ, ვიდრე პორიზონტალური მდგენელისა.

დღეისათვის, არსებული ლიგერატურული მონაცემებით, კვლავ გადაუჭრელ პრობლემად რჩება ასტრო-მეგეო-გეოფიზიკური ფაქტორების ცოცხალ ორგანიზმზე მოქმედების მექანიზმი და სხვადასხვა რეაქციების დროს ცალკეული ორგანოს ან ორგანოთა სისტემის პრევალირებული დისფუნქცია. არ არსებობს გეოფიზიკური სიგუაციების ბიოფექტურობის შეფასების კრიტერიუმები და აქედან გამომდინარე სამედიცინო მეგეოგეოფიზიკური პროგნოზირება, მეგეოპათიების დიფერენცირებული პროფილაქტიკა და მკურნალობა. არსებული თეორიული მოსაზრებები ურთიერთსაწინააღმდეგო და ნაკლებად არგუმენტირებულია.

ამოცანის სირთულე გამომდინარეობს იქიდან, რომ მზის, გეომაგნიტური მეგეოროლოგიური ფაქტორები მოქმედებენ თითქმის ერთდროულად, რაც ართულებს ცოცხალი ორგანიზმის ცალკეული ფაქტორების მიმართ რეაქტიულობის სპეციფიურ გამოვლინებას.

ჰელიომაგნიტობიოლოგიური პრობლემის შესწავლისადმი ინტერესის გაძლიერება განპირობებულია არასასურველი კოსმოსური სიგუაციებით, ეკოლოგიასთან დაკავშირებული მეგეოროლოგიური ფაქტორების ცვლილებითა და ადამიანზე მოქმედი

მაღალი დაძაბულობისა და სიხშირის ხელოვნური მაგნიტური ველებით, რომლებიც გამოყენებულია სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა რადიოელექტრონულ აპარატურებში, რადიოლოკატორებში, რომელთა ქსელიც დღითიდღე მაგულობს, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები კი გვხვდება 2-3-ჯერ უფრო ხშირად იმ პირებს შორის, რომელსაც პროფესიული საქმიანობის გამო უხდებათ ყოფნა მაღალი დაძაბულობის ელექტრომაგნიტური ველის ზეგავლენის ქვეშ. მაგნიტობიოლოგიისა (მაგნიტური ველებისადმი ცოცხალი ორგანიზმის საპასუხო რეაქციისა) და ბიომაგნიტიზმის (ცოცხალ ორგანიზმში წარმოქმნილი ბიომაგნიტური ველების) პრობლემის შესწავლისადმი ინტერესის გაზრდა კი განპირობებულია ბოლო წლებში ამერიკელების მიერ ე.წ. ბიოგენური მინერალის - მაგნეტიტის აღმოჩენით ჯერ მიკროორგანიზმებში, ხოლო შემდეგ ცოცხალი არსებების სხვა წარმომადგენლებში, მათ შორის ადამიანში და მისი როლის დადგენით ცოცხალი ორგანიზმის მგრძნობელობაში გეომაგნიტური ველის მიმართ მაგნიტორეცეპციის პროცესში.

ადამიანი არა მარტო არსებობს გეომაგნიტური ველის გარემოცვაში, არამედ ელექტრომაგნიტური ველები მასშიც არსებობენ. ნორმით გულში წარმოშობილი იმპულსის გავრცელება, მიოკარდის აგზნება და ბიოლენების წარმოშობა ხდება რითმულად, გარკვეული ორთოგრაფული მიმდევრობით. გულში აგზნებული კერა იმუხტება ელექტროუარყოფითად, აუგზნებული კი ელექტროდადებითადაა დატენილი, რის გამოც ჩნდება ბიოპოტენციალთა სხვაობა. გულის მუშაობისას რითმულად წარმოშობილი ბიოპოტენციალები თავის გარშემო ქმნიან რიგგულად იმპულსურად ცვლად მაგნიტურ ველს, რომლის დეფორმაციაც დამოკიდებულია ორგანიზმში მიმდინარე პათოლოგიურ პროცესებზე და გარემოს მაგნიტური ველის ცვლილებებზე.

დადგინდა, რომ არსებობს პირდაპირი კორელაციური კავშირი გეომაგნიტური ველის პორიზონტალური მდგენელის დღეღამურ საშუალო მნიშვნელობასა, მისი ამპლიტუდის ცვლილებასა და შესაბამის პერიოდში გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დაავადებათა გამწვავებებს შორის, კერძოდ, დაავადების სიხშირე იზ-

რდება გეომაგნიტური ქარიშხლის განვითარებამდე და მის შემდეგ 2-3 დღის განმავლობაში, რაც ასევე ემთხვევა ამ პერიოდში კოსმოსური სხივების ინტენსივობის ვარდნას. ქარიშხლის დღეს იზრდება სიკვდილიანობა, სასწრაფო სამედიცინო დახმარების გამოძახების რიცხვი მაგულობს 18-დან 20 საათამდე, მინიმუმი კი 4-დან 7 საათამდე, რაც შეეხება გულ-სისხლძარღვთა სისტემის პათოლოგიით გამოწვეულ სიკვდილიანობას, იგი მომატებულია დეკემბრის თვიდან მარტის თვის ჩათვლით.

დაკვირვებებით დადგინდა, რომ შედარებით მეტი ცვლილებებს იწვევს ნულოვანი ველის პორიზონტალური მდგენელის შემოქმედება, რაც მდგომარეობს გულის რიტმის მოშლაში, გულის კუნთში სისხლის მიმოქცევის დარღვევასა და სტრუქტურულ დაზიანებაში.

ელექტრომაგნიტური კოჭებით შექმნილი მაგნიტური ველის შემოქმედებით მისი გულზე გავლენა ვლინდება, როგორც უშუალოდ მაგნიტურ ველში ექსპოზიციის დროს, ისე მისი შეწყვეტის შემდეგ, ხშირ შემთხვევაში კი საზოგადოდ დეფორმაციას განიცდის საწყისი ელექტროკარდიოგრამა. ფუნქციური ცვლილებები მეტადაა გამოხატული და ღიბხანს გრძელდება შედარებით მაღალი დაძაბულობის მაგნიტურ ველში ხანგრძლივი ექსპოზიციის დროს.

პულსირებული მაგნიტური ველის მოქმედების ეფექტი მეტია მუდმივ მაგნიტურ ველთან შედარებით. მოქმედების ეფექტი მეტია პოლარიზებული მაგნიტური ველის შემთხვევაში და პორიზონტალური მდგენელის იმპულსური ცვლილებისას, რაც გამოიხატება ელექტროკარდიოგრამის ცვლილების ინტენსივობისა და ხანგრძლივობის მაგებაში.

მაღალი დაძაბულობის მაგნიტური ველზე საკვლევ ცხოველებში იწვევს გულის კუნთის სტრუქტურულ დაზიანებას და მისი ფუნქციური მდგომარეობის მკვეთრ მოშლას. ამ დროს ვითარდება გაძლიერებული შარდვა, ჰიპერსალივაცია, ნერვული სისტემის მკვეთრი ცვლილებანი, - კოორდინაციის დარღვევა, კიდურების დამბლა, კანკალი, გულის კუნთის მწვავე იშემია, გულ-სისხლძარღვთა სისტემაში, ფილგვებში, ღვიძლში, თირკმლებში,

კუჭ-ნაწლავის გრაქტში ვითარდება ღიფუბური პისტომორფოლოგიური ცვლილებები.

შესწავლილია ორგანიზმზე ზემოქმედებისას მაგნიტური ველის დაძაბულობის ვექტორის მიმართულების მნიშვნელობა ე.წ. მაგნიტოგროპიზმში ერთ შემთხვევაში მაგნიტის ჩრდილო პოლუსი მდებარეობდა საკვლევი ცხოველის მარჯვენა მხარეს, სხვა შემთხვევაში კი მარცხენა მხარეს. დადგენილ იქნა, რომ ელექტრომაგნიტურ კოჭებში ერთი და იგივე დაძაბულობისა და ხანგრძლივობის მაგნიტური ველის პირობებში ელექტროკარდიოგრაფის ცვლილებები მეტია, როცა ჩრდილო პოლუსი საექსპერიმენტო ინდივიდის მარჯვენა მხარეს მდებარეობს. აღნიშნულ გამოკვლევებს გარკვეული გამოყენებითი მნიშვნელობა ენიჭება სამკურნალო სტაციონარული დაწესებულებების დაგეგმარებისა და წოლით რეჟიმში მყოფ ავადმყოფთა საწოლების განლაგების საქმეში.

ელექტრომაგნიტური ველი იწვევს გულის კუნთის ავზნებადობის მდურბლის შემცირებას, მის ბიოელექტრულ დესტაბილიზაციას, რაც განაპირობებს გულის რითმის რთულ მოშლას.

მაგნიტური ველის ფაქტორი ყოველთვის ახდენს გავლენას ადამიანის ორგანიზმზე. მაშინაც კი, როდესაც იგი თვითმფრინავით, მატარებლით თუ ავტომობილით მგზავრობს. დიდ მანძილზე გადაადგილებისას ჩვენ გვჭირდება 2-3 ღლე ადაპტაციისთვის, რომ შევეგუოთ არა მარტო ამ ადგილის კლიმატურ პირობებს და ამ სარკყლის განსხვავებულ საათებს, არამედ დედამიწის ამ ადგილის მაგნიტურ მახასიათებლებსაც. სწორედ ამიტომ სანატორიუმებში პირველ 2-3 ღლეს არ ნიშნავენ სამკურნალო პროცედურებს. ავადმყოფებს აძლევენ დროს ადგილის პირობების ადაპტაციისა და ახალ გეომაგნიტურ პირობებთან შესაგუებლად.

ადამიანის ორგანიზმის თითოეულ უჯრედს გააჩნია დადებითი და უარყოფითი პოლუსი. არსებობს ცალკეული ცნობები იმის შესახებ, რომ თითოეულ თითსაც კი აქვს თავისი პოლარობა. ნეკა თითს - დადებითი, უსახელოს უარყოფითი, შუანას - დადებითი, საჩვენებელს - უარყოფითი, ცერას - ნეიტრალური. კუ-

დუსონს აქვს მაქსიმალურად უარყოფითი პოლარობა. მაქსიმალურად დადებითად დამუხტული ზონა შუბლის ცენტრი და კეფა. უარყოფითი პოლუსია ნიკაპის ღრმულზე და ჭიპზე. დადებითი კისერზე, ზორხის ნაწილში. დადებითი და უარყოფითი მუხტების სიმეტრიული განლაგება ნიშანია ადამიანის ჯანმრთელობის. ადამიანი სამყაროს ნაწილია და იგი ჰარმონიაშია დედამიწის მაგნიტურ ველთან.

დიდი ხნის განმავლობაში დაგროვილი ფაქტების საფუძველზე დადგენილია გეომაგნიტური ველის მოქმედების ფართო დიაპაზონი. მეცნიერების მიერ მთელი წლის მანძილზე არტერიული წნევის გამომავალ და ლეიკოციტების რაოდენობის განსაზღვრამ პაციენტის სისხლში გამოავლინა სისხლის წნევის, გულის რიგმის სისხირის დლე-დამური ცვლილება და ლეიკოციტების შემცველობის ცვლილების დამთხვევა გეომაგნიტური ველის ყოველდღიური ცვალებადობის ინტენსივობასთან. მიღებულა ცნობები იმის შესახებ, რომ გეომაგნიტური ქარიშხლების დროს ხანდაზმული ასაკის ადამიანებს უჩქარდებათ გულისცემა და მაღლა უწევთ არტერიული წნევა.

გეომაგნიტური ველის გაზრდილი აქტივობისას იმაგებს საწარმოო გრამეებისა და საგზაო კატასტროფების რიცხვი. მაგ. აშშ-ს ერთ-ერთი გზაკეცილის 300მ-იან მონაკვეთზე ხშირად ადგილი ჰქონდა ავტოავარიებს, როდესაც ეს ფაქტი გეოფიზიკოსებმა შეისწავლეს, აღმოჩნდა, რომ გზის ეს მონაკვეთი მდებარეობდა გეოპათოგენურ ზონაში. გეომაგნიტური ველის გაზრდილი აქტივობის გამო მძღოლებს ყურადღება უდუნდებოდათ, გონება ეფანტებოდათ და ძილი ერეოდათ, რასაც შედეგად მოჰყვებოდა ავტოკატასტროფები.

გეომაგნიტური ველის აქტივობის გაზრდისას ადგილი აქვს ცენტრალურ ნერველ სისგემაში შეკავების პროცესების გაძლიერებას, პირობითი და უპირობო რეფლექსების მოქმედების შენელებას, მეხსიერების დაქვეითებას, გეომაგნიტური აღელეებისას ძირითადად ძლიერდება ვეგეტატიური ნერველი სისგემის სიმპათიკური განყოფილების გონუსი, პარასიმპატიკური კი შემთხვევათა მხოლოდ 30%-ში, უფრო ხშირად მამაკაცებში.

21. ჟორჟოლიანი ც. გორდაძე ე., სამედიცინო ეკოლოგია

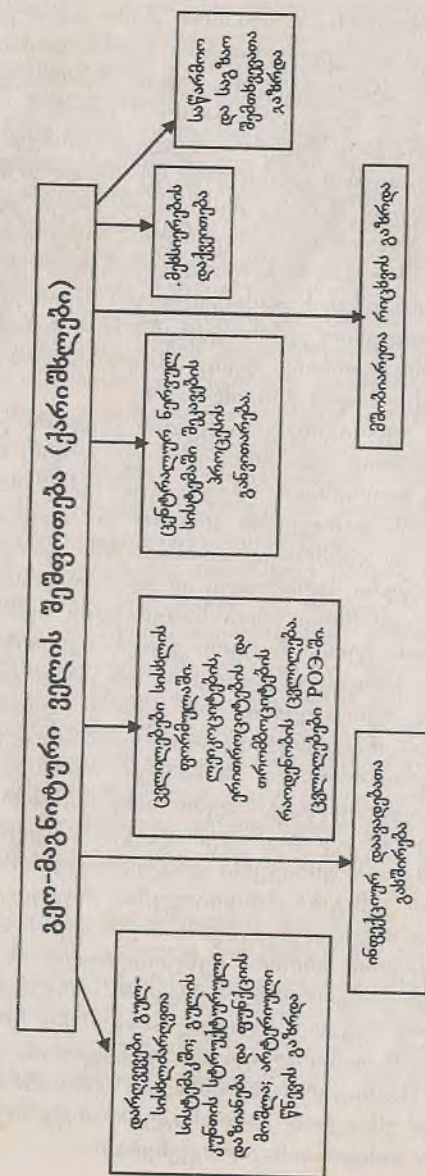
პირდაპირი შედარების მეთოდით ნახევრები იქნა ადამიანის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობისა და გეომაგნიტური ველის აქტივობის გაზრდის სინქრონულობა. ამავე დროს იმრდება თრომბის წარმოქმნის ალბათობა, ასევე ადგილი აქვს $\text{D}1\text{Y}$ -ს ცვალებადობას ერთსადაიმევე ადამიანში დღე-ღამის მანძილზე. კოვალჩუკის გამოკვლევების მიხედვით დადგენილი იქნა დაბალი და საშუალო სიდიდის გეომაგნიტური აქტივობისას ჯანმრთელ ადამიანებში ერითროციტების და ჰემოგლობინის რაოდენობის დაწევის დინამიკა. ასევე სისხლში თრომბოციტების რაოდენობის კლება და სისხლის შედელების შენელება (სქემა 85).

მრავალი მონაცემი გვაძლევს იმის შესაძლებლობას ვთქვათ, რომ გეომაგნიტური ველი გარკვეულ გავლენას ახდენს ბავშვის მრღა-განვითარების და სქესობრივი მომწიფების დაჩქარებაზე. ერთ-ერთი თეორიის მიხედვით, აქსელერაციის მიზეზი შეიძლება იყოს ბიოსფეროში გმე-ის (გეომაგნიტური ველის) საშუალო დონის გაზრდა. პ.ვ. ვასილიკის მიხედვით არსებობს უკუდაბოკიდებულება გეომაგნიტური ველის ცვლილებასა და სხეულის სიგრძის ცვლილებას შორის. კერძოდ, აქსელერაციისას სხეულის სიგრძე იზრდება მაშინ, როცა მცირდება დედაშიწის მუდმივი მაგნიტური ველის სიდიდე და პირიქით, მრდის ნიშნები ფერხდება ველის სიდიდის მრდასთან ერთად, მაგრამ უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ჯერ კიდევ არ არის მუსკი ექსპერიმენტული გამოკვლევები ამ ჰიპოთეზის აბსოლუტური სამართლიანობის შესახებ. ხანგრძლივი კვლევების საფუძველზე მეანებმა და გინეკოლოგებმა დაასკვნეს, რომ გმე გარკვეულად მოქმედებს ქალის ორგანიზმში მიმდინარე ისეთ პროცესებზე, როგორიცაა მენსტრუალური ციკლი, მშობიარობა, ფეხმძიმობის ტოქსიკოზები და სხვ.

მონაცემთა (810 ქალიშვილის გამოკითხვა პრადის საექთნო სკოლაში) დიდი რიცხვის სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე დადგენილი იქნა, რომ გეომაგნიტური ველის აქტივობის შემცირება იწვევს მენსტრუალური ციკლის დაწყების სიხშირის მრდას, გაზრდილი აქტივობისას კი პირიქით.

ზოგი ავტორი მიიჩნევს, რომ გეომაგნიტური აქტივობის დაძაბულობის გაზრდისას ძლიერდება მშობიარობითი მოქმედების

სქემა 85



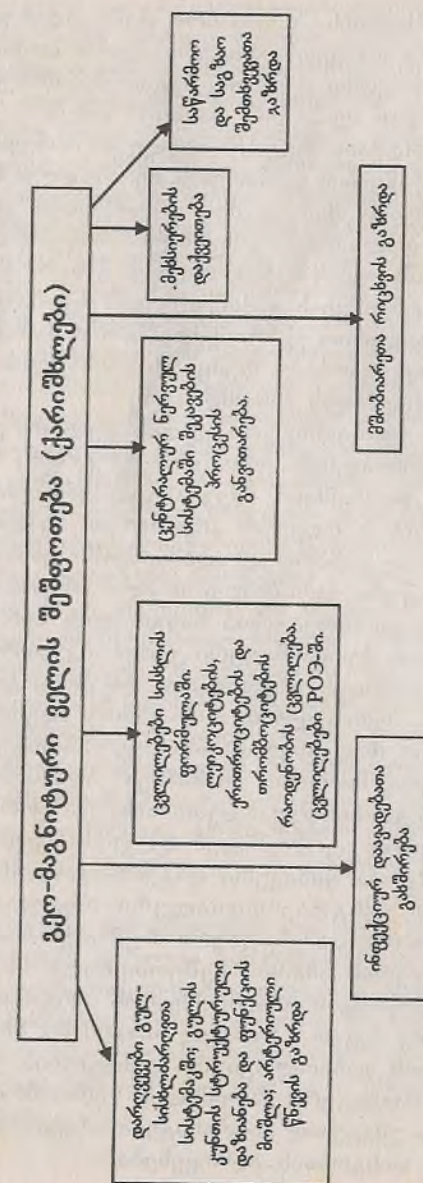
პირდაპირი შედარების მეთოდით ნაჩვენები იქნა ადამიანის სისხლში ლეიკოციტების რაოდენობისა და გეომაგნიტური ველის აქტივობის გაზრდის სინქრონულობა. ამავე დროს იზრდება თრომბოს წარმოქმნის ალბათობა, ასევე აღვილი აქვს $\text{D}\bar{\text{I}}\bar{\text{Y}}$ -ს ცვალებადობას ერთსადიმავე ადამიანში დღე-ღამის მანძილზე. კოვალჩუკის გამოკვლევების მიხედვით დადგენილი იქნა დაბალი და საშუალო სიდიდის გეომაგნიტური აქტივობისა და ჯანმრთელ ადამიანებში ერითროციტების და ჰემოგლობინის რაოდენობის დაწევის დინამიკა. ასევე სისხლში თრომბოციტების რაოდენობის კლება და სისხლის შედელების შენელება (სქემა 85).

მრავალი მონაცემი გვაძლევს იმის შესაძლებლობას ვთქვათ, რომ გეომაგნიტური ველი გარკვეულ გავლენას ახდენს ბავშვის მრღა-განვითარების და სქესობრივი მომწიფების დაჩქარებაზე. ერთ-ერთი თეორიის მიხედვით, აქსელერაციის მიზეზი შეიძლება იყოს ბიოსფეროში გმე-ის (გეომაგნიტური ველის) საშუალო დონის გაზრდა. პ.გ. ვასილიკის მიხედვით არსებობს უკუდამოკიდებულება გეომაგნიტური ველის ცვლილებასა და სხეულის სიგრძის ცვლილებას შორის. კერძოდ, აქსელერაციისას სხეულის სიგრძე იზრდება მაშინ, როცა მცირდება დედამიწის მუდმივი მაგნიტური ველის სიდიდე და პირიქით, ზრდის ნიშნები ფერხდება ველის სიდიდის ზრდასთან ერთად. მაგრამ უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ჯერ კიდევ არ არის ზუსტი ექსპერიმენტული გამოკვლევები ამ ჰიპოთეზის აბსოლუტური სამართლიანობის შესახებ. ხანგრძლივი კვლევების საფუძველზე შეანებმა და გინეკოლოგებმა დაასკვნეს, რომ გმე გარკვეულად მოქმედებს ქალის ორგანიზმში მიმდინარე ისეთ პროცესებზე, როგორიცაა მენსტრუალური ციკლი, მშობიარობა, ფეხმძიმობის გოქსიკოზები და სხვ.

მონაცემთა (810 ქალიშვილის გამოკითხვა პრაღის საექთნო სკოლაში) დიდი რიცხვის სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე დადგენილი იქნა, რომ გეომაგნიტური ველის აქტივობის შემცირება იწვევს მენსტრუალური ციკლის დაწყების სიხშირის ზრდას, გაზრდილი აქტივობისას კი პირიქით.

ზოგი ავტორი მიიჩნევს, რომ გეომაგნიტური აქტივობის დაძაბულობის გაზრდისას ძლიერდება მშობიარობითი მოქმედების

სქემა 85



ინტენსივობა. არსებობს პირდაპირი დამოკიდებულება მშობიარობის სიხშირესა და გეომაგნიტური ველის დაძაბულობის გაზრდას შორის, რომელიც ყველაზე მეტად შესამჩნევია გეომაგნიტური აღელვებიდან მე-2, მე-9 და მე-15 დღეს.

გეომაგნიტური ქარიშხლების აღელვება პირველ დღეს იწყებს მშობიარობათა დაწყების გახშირებას, მეორე დღეს მშობიარობათა რიცხვის შემცირებას, შემდეგ მე-3 - მე-4 დღეს კვლავ იზრდება და ქარიშხლის ბოლოსათვის მცირდება საწყის დონემდე. გეომაგნიტური ქარიშხლებისას ადგილი აქვს ნაადრევ მშობიარობას.

დიდ ინტერესს იწვევს გამოკვლევები გეომაგნიტური ველის ორიენტაციის გავლენით ემბრიოგენეზში ჩანასახის სექსუალიზაციის განსაზღვრის თაობაზე. თუმცა ეს აუხსნელია თანამედროვე გენეტიკის პოზიციებიდან გამომდინარე.

დედამიწის გეომაგნიტური ველის ცვლაში გეომაგნიტური ქარიშხალი წარმოადგენს ერთ-ერთ ფაქტორს, რომელიც როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, იწვევს გულ-სისხლძარღვთა სისტემის განვითარების დარღვევას არა მარტო ავადმყოფებში, არამედ პრაქტიკულად ჯანმრთელ ადამიანებში. განსაკუთრებით საშიშია გეომაგნიტური ქარიშხალი იმ ადამიანებისათვის, რომელთა სამუშაო დაკავშირებულია ხანგრძლივ ნერვულ-ფსიქიკურ დაძაბულობასთან. გეომაგნიტური ველის მკვეთრი მერყეობისას შეინიშნება მიოკარდის ინფარქტისა და პიპერტონული კრიზის ჩამოყალიბების შემთხვევები, რის გამოც ადგილი აქვს უეცარ სიკვდილიანობას, რადგან დედამიწის გეომაგნიტური ველის მოქმედების ერთ-ერთ ძირითად „სამიზნეს“ ადამიანის ორგანიზმში წარმოადგენს გულ-სისხლძარღვთა სისტემა (ორინსკი; 1989 წ.).

არახელსაყრელ გეომაგნიტურ დღეებში მკვეთრად ეცემა გულის ტოლერანტობა ფიზიკური დატვირთვისადმი. ირღვევა გულის მუშაობის ექსტრაკარდიალური რეგულაცია, იცვლება მგრძნობელობა მედიკამენტოზური მოქმედებისადმი.

ზოგი მეცნიერის აზრით, შემოთვლილი მაგნიტური ველი, როგორც სტრეს-ფაქტორი, ზემოქმედებს ორგანიზმის მთელ სისტემაზე, ყველაზე მეტად - ნერვულ სისტემაზე. მრავალი ავტორი მიუთითებს, რომ ფიზიოლოგიური ფუნქციების გადახრები უმეტესად იწყება მაგნიტური ქარიშხლის წარმოშობიდან 24-48 სთის შემდეგ, იგი უმეტესად გამოიხატება არტერიული წნევისა და პიპერტონული დისტონიის აღმოცენებაში.

გეომაგნიტური ველის ცვალებადობა ფთიზიატრების ჩვენებით კავშირშია ფილტვის სისხლდენებთან, ტუბერკულოზით სიკვდილიანობის გაზრდასთან. გეომაგნიტური ველის დაძაბულობის პარამეტრების გაზრდასთან ერთად იზრდება ყვავილით, ღიმენტურით, ყივანახელით, პოლიომიელიტით, ტეტანუსით დასნებოვნება და სიკვდილიანობის რისკები. ამრიგად, მაგნიტურ ქარიშხლებს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვს. დედამიწის მაგნიტური ველის სწრაფი და მძლავრი ცვლილებების შედეგად აღინიშნება დარღვევები გულ-სისხლძარღვთა და კუჭ-ნაწლავის სისტემების ფუნქციონირებაში, ცენტრალური ნერვული სისტემის რეაქტიუების შენელებაში, შრომის უნარიანობის დაქვეითებაში, ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესებაში ჯანსაკუთრებით იშვით დაავადებულ ადამიანებში, იზრდება სტენოკარდიის შეტევითა რაოდენობა. ასეთ დღეებში ბავშვებში აღინიშნება აგრესიულობა, ყურადღების გაუანგება და უხასიათობა.

ციცხალ ორგანიზმზე ზემოაღნიშნული ფაქტორების მოქმედების დადგენა საშუალებას მოგვცემს მოკლევადიანი ეგზოგენური ბიორითმის გათვალისწინებით სათანადო ქრონოთერაპიის ჩატარება, რაც აღადგენს არსებული პათოლოგიის გამო დარღვეულ ენდოგენურ ბიორითმს და თავიდან აგვაცილებს გულ-სისხლძარღვთა და სხვა პათოლოგიითა გართულებას.

კლინიკური და ექსპერიმენტალური დაკვირვებების საფუძველზე მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში და მათ შორის საქართველოში (რესპუბლიკურ კლინიკურ საავადმყოფოში) კარდიოლოგიურ და სხვა განყოფილებებთან შექმნილია სპეციალიზებული მაგნიტოკომპენსირებული პალატები, სადაც თავსდება ავადმყოფები, რომელთაც აღენიშნებათ განსაკუთრებული ზემოქმედება მაგნიტური ველის მკვეთრი ცვლილებების მიმართ.

გეომაგნიტური ქარიშხლების და აღელვებების პროგნოზირების პირობებში ტარდება სამკურნალო ღონისძიებები მოსალოდნელი გეომაგნიტური აღელვებების დაწყებამდე 2 დღით ადრე, მათი მიმდინარეობის პერიოდში და ჩამთავრებიდან რამდენიმე ხნის განმავლობაში. ამავე დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას სამკურნალო საშუალებათა ამოქმედება - ქრომოფარმაკოლინამიკა.

კომპიუტერის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

მეცნიერულ-ტექნიკურმა პროგრესმა, განსაკუთრებით კომპიუტერთან დიდხანს მუშაობამ მედიცინას უამრავი პრობლემა შეუქმნა. ამიგომ კომპიუტერთან მუშაობის ნორმები ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის პროგრამის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს და ყველა ქვეყანაში შესაბამისი ღონისძიებები ხორციელდება. ჯერ კიდევ XX ს. დასაწყისში კოსმოსიდან დამკვირვებელს დედამიწა რადიოდიამეტრში წერტილად მოეჩვენებოდა. დღეს იგი ანათებს როგორც კაშკაშა ვარსკვლავი, მრავალრიცხოვანი ტელე და რადიოგადამცემები, სამრეწველო გენერატორები და საყოფაცხოვრებო ელექტრომოწყობილობები ენერგიის მეგავატებს ასხივებენ. გამოთვლილია, რომ უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში ენერგეტიკული ნაკადები 50000-ჯერ გაიზარდა. ცდებით დადგენილია, რომ თუ ელექტრომაგნიტური გამოსხივება 30 პერცს გადააჭარბებს, ადამიანებს ეპილეფსიური ბნელა მოსდით. გამოსხივების შემოწამოთვლილ წყაროებს გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან მოემატა კომპიუტერი. სისტემა მეხსიერებისა, რომელიც წუთში ათასობით ოპერაციის შესრულების უნარიანია. კომპიუტერის ნაწილებიდან ასხივებს მონიტორის ეკრანი, სადაც ხდება ოპერატიული მეხსიერებიდან ტექსტური ან გრაფიკული ინფორმაციის მიღება. კომპიუტერმა საოცარი დაინტერესება-მიჩვევა იცის, როგორც ნარკოტიკმა და დღეს საყოველთაოდ ცნობილია, რომ ადამიანებს, რომლებსაც კონტაქტი აქვს ამ სისტემებთან, ორ ჯგუფად ჰყოფენ: 1. ნორმალურები; 2. კომპიუტერთან მომუშავენი. უნდა აღინიშნოს რომ პირველთა რიცხვი ყოველწლიურად კლებულობს, ხოლო მეორე კატეგორიისთვის გაჩნდა ახალი სახელი „საკერი“. ეს უკანასკნელები ისე იძირებიან თავიანთ სამუშაოში, რომ ხშირად კარგავენ დროის შეგრძნებას და მინიმუმამდე დაჰყავთ კონტაქტი გარე სამყაროსთან. მედიკოსები თვლიან რომ კომპიუტერთან ასეთი დამოკიდებულება შეიძლებოდა ფსიქიკური დაავადების მიზეზიც კი გახდეს. კვებეკელმა

ფსიქოლოგმა ჯან ლუი რომემ ამ „ეკრანის ნარკოტიკების“ განსაკუთრებულად ფსიქოლოგთა სპეციალური ჯგუფი შექმნა, იგი აღნიშნავს, რომ ინფორმაციაზე დამოკიდებულება შედარებით ახალი მოვლენაა, ჩნდება ერთგვარი იძულება, დამორჩილება ამარგული თამაშების მსგავსი. პირველი 6 თვე საყურადღებოა და რჩევას საჭიროებს, ვინაიდან თანამედროვე ცხოვრების აღნიშნული პროგრესული „ხრიკი“ მნიშვნელოვან ფსიქიკურ დარღვევას იწვევს. საჭიროა სპეციალური კლინიკის შექმნა ასეთი არსებების სამკურნალოდ. რომეს ეს წინადადება ნამდვილად მისაღებია, ვინაიდან მსოფლიოში მედიკოსები დაკვირვების საფუძველზე დაავადების რამდენიმე სტადიას გამოყოფენ:

I სტადია - იოლი; სიმპტომები - ადამიანი ჯდება კომპიუტერთან, რთავს, მუშაობს ჩვეულებრივ და სამუშაოს დამთავრების შემდეგ მიდის სახლში. მასზე არ ფიქრობს მომდევნო სამუშაო დღემდე. მაღა და ძილი ნორმალურია, თავის ტკივილი არ აღენიშნება. მკურნალობას არ საჭიროებს.

II სტადია: ნახევრად იოლი; სიმპტომები: „ავადმყოფს“ აღენიშნება მომეტებული ინტერესი კომპიუტერისადმი, რაც გამოიხატება კომპიუტერის დანახვისთანავე არა ჯანსაღ აგზნებაში. მაღა ნორმალურია, ძილი ცოტა დარღვეული, უნებლიე წამოძახილებით; სამუშაოზე ყოვნდებიან 2-3 სთ, „უკაკუნებენ“ კომპიუტერის კლავიშებს. მკურნალობა: „ავადმყოფის“ მოშორება კომპიუტერისაგან, კომპიუტერული ლიგერატურის გადამალვა მიუწვდომელ ადგილზე. სამსახურის შემდეგ აიძულეთ წავიდეს შინ.

III სტადია - საშუალო სიმძიმის. სიმპტომები: „ავადმყოფი“ სამუშაოზე ყოვნდება 4-5 სთ-ით; აგროვებს ფულს საკუთარი კომპიუტერის შესაძენად, ყოველდღიურობაში იშვიათად, მაგრამ მაინც იყენებს კომპიუტერულ ტერმინებს, არ რეაგირებს გარშემოცოფებზე, მაღა მომატებული აქეთ, ძილი მოუსვენარი, კომპიუტერული ტერმინების წამოძახილებით და უმიზეზო ხარხარით. ამ შემთხვევაში ღიღია მანსი დაავადება გადავიდეს მე-4 სტადიაში.

მკურნალობა: მოახდინეთ ავადმყოფის იმობილირება გარშემო მოწყობითა და კომპიუტერისაგან, ფული „წაართვით“, დააქორწინეთ; მკურნალობაზე წინააღმდეგობის გაწევის შემთხვევაში აუცილებელია სასწრაფო ჰოსპიტალიზაცია.

IV სტადია: მძიმე - სიმპტომები: ყიდულობს წოდებს, საუბრისას ჭარბობს კომპიუტერული ტერმინოლოგია, იგონებს ახალ გეგნიკურ სიტყვებს; აგროვებს ფულს განმხოლოებული სატელეფონო ხაზისათვის. მაღა საკმაოდ მომატებულია. ჭამს ნებისმიერ საკვებს დღე-ღამის ნებისმიერ დროს, სძინავს დღე-ღამეში 3-4სთ. კომპიუტერის ჩართვისას შედის ექსტაზში. სქესობრივი ლგოლვა დაქვეითებულია.

მკურნალობა მხოლოდ სტაციონარში.

V სტადია - უიმედო. სიმპტომები: შოულობს BBS-ის პროგრამებს და სატელეფონო ზარებისაგან თავისუფალ დროს მთლიანად მას უთმობს, მეტყველება დანაწევრებული და გაუგებარი კომპიუტერული ჟარგონებისა და სპეცტერმინებისაგან შედგება. მაღა და ძილი როგორც ასეთი, მისთვის თითქმის არ არსებობს. ჭამს მხოლოდ მას, რაც ხელში მოხვდება, მიუხედავად ხარისხისა, გარშემომყოფთ მაშინ აქცევს ყურადღებას, თუ ისინი რაიმე კომპიუტერულ ტერმინს ან ჟარგონს ახსენებენ საუბრისას, ახლოს აქვთ ჩაის პაკეტი, რომლის წყალში გახსნა ავიწყდებათ. მკურნალობას არ ექვემდებარებიან.

გარდა აღნიშნულისა, ფიზიოლოგიურმა, ბიოქიმიურმა ანალიზებმა აჩვენა, რომ კომპიუტერთან მუშაობისას 45წთ-ს შემდეგ ხდება ორგანიზმის ძირითადი სისტემების გადატვირთვა. სწავლულთა აზრით, არის ადამიანთა ჯგუფი, რომელთათვისაც კომპიუტერთან მუშაობა, მათი ინდივიდუალური, ფიზიოლოგიური და განსაკუთრებულობის გამო რეკომენდებული არ არის, მიუხედავად იმისა, თუ როგორია პერსონალური კომპიუტერის გამოსხივებისგან დაცვის ხარისხი კომპიუტერთან გახშირებული მუშაობის შედეგად ამ

ბოლო დროს შეინიშნება ე.წ. „გვირაბული სინდრომი“, რომელიც საკმაოდ აწუხებს ადამიანს. ამ დაავადებას ბოლო პერიოდამდე არც უცხოეთში აქცევდნენ ყურადღებას. ეს დაავადება ელინდება ხელის დაბუქებასა და ტკივილში. ძირითადად ცერა, საჩვენებელი და შუა თითი აწუხებთ. 40%-ში ეს ტკივილი ორმხრივია, ანუ მეორე ხელზეც ვრცელდება. ამ დაავადებას ქალებში უფრო ხშირად ვხვდებით, რადგან მათ უწევთ საოჯახო საქმეების კეთება. გვხვდება იმ ადამიანებშიც, რომლებიც დიდხანს სხედან კომპიუტერთან, ასევე მუსიკოსებში, ანუ იმ კატეგორიაში, რომელთა მჯავებიც გადატვირთულია. თუ ადამიანი კომპიუტერთან დღეში 6 საათს მუშაობს და საათში 60 სიტყვას კრეფს, მას 40 ტონამდე დატვირთვა აქვთ ხელზე, ამიტომ შემოიღეს სპეციალური კლავიატურა, რომელსაც წინ აქვს ფირფიტა, რომელზეც მჯავა რბილად იდება. გვირაბული სინდრომი ნელ-ნელა ვითარდება, იწყება დაბუქებით, ბოლოს ავადმყოფი ტკივილისაგან გირილამდე მიდის და შრომისუუნარო ხდება.

თუ მასაჟი და სპეციალური ხელთათმანი არ შეეღის, კეთდება ოპერაცია, იხსნება არხი, რომელიც ზეწოლას განიცდის და თავისუფლდება სისხლძარღვი. ეს სენი დაავადებულთა 50%-ში ფიზიკური დატვირთვით არის გამოწვეული, დანარჩენებში კი ამას სხვა მიზეზი შეიძლება ჰქონდეს.

დანიელმა ბაეშვთა ფსიქოლოგებმა დაადგინეს, რომ ბაეშვი, რომელიც კომპიუტერთან მუშაობით დაიღალა, სულ სხვაგვარად იქცევა, ვიდრე მისი თანაგოლი, რომელიც თამაშით ან სწავლით და ა.შ. არის გადაღლილი. მაგ. ბაეშვს, რომელსაც უყვარს კომპიუტერული თამაშები, ხშირად იკენებს ფრჩხილებსა და ტუჩებს, იქექება ცხვირში, ეთამაშება ყურებს, ეს იმას ნიშნავს, რომ დროა კომპიუტერი გადამალოთ. იმავეზე მიუთითებს ბაეშვის სურვილი კომპიუტერის წინ უფრო თავისუფალი პოზა მიიღოს, სკამზე გადაწევს, ჩამოცურდეს ან პირიქით, ფეხები ააწყოს მაგიდაზე, ხან ერთ

იდაყვს ეყრდნობა, ხან მეორეს, მაშინვე საჭიროა ააყენეთ, აიძულეთ ივარჯიშოს, ებოში ითამაშოს, ან აუზში იცურაოს. ხშირად ბავშვი ვერ სცილდება ეკრანს მაშინაც კი, როცა აშკარად მობემრებული აქვს კომპიუტერთან ჯდომა, ამიგომაც ჭირვეულობს, ხან მშობლებს ებახის და განყენებულ თემებზე ესაუბრება, ხან წყალს ითხოვს, ხანაც საჭმელს - ესეც კომპიუტერული გადღლის ნიშანია.

დასასრულ კომპიუტერული გადღლის ყველაზე მკაფიო გამოხატულებაა გადაჭარბებული ემოციურობა, ყვირილი, სიცილი, ცმუკვა (შეიძლება ცეკვაც) მონიგორის წინ.

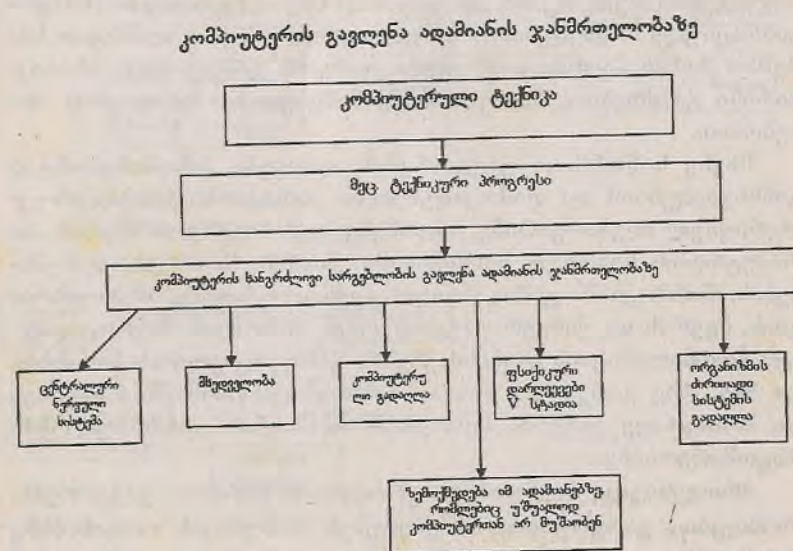
ნებისმიერ ადამიანს, რომელმაც კომპიუტერთან დღეში რამოდენიმე საათი გაატარა, ჯანმრთელობის გაუარესება ემუქრება. გამოსხივების გავლენის გარდა, უცნობი დაავადებების გამოვლენაც შეიძლება მოხდეს. ჯერჯერობით ლაპარაკი შეიძლება მხოლოდ იმაზე, რომ მილიმეტრული დიაპაზონის ემკ მოქმედებს ღმ-ზე და იწვევს გენების მუტაციას. ეს თეორია დადასტურებული იქნა მკვლევარის ცზიან კანჩენის მიერ.

იდეალურ შემთხვევაში პერსონალური კომპიუტერი უსაფრთხო რომ გახდეს, მათი წარმოებისას მონიგორის კორპუსის შიგა მხარე უნდა დაიფაროს სპეციალური მაეკრანირებელი ფენით, რომელიც ემგ-ის გამოსხივებას შეამცირებს ფონურ მნიშვნელობამდე. დღეისათვის სპეციალისტები ურჩევენ მომხმარებლებს გამოიყენონ პირადი დაცვის საშუალებები. ფილტვები - ეკრანის დამიწებით და ტანსაცმელი მაეკრანირებელი ქსოვილით. კაქტუსი კომპიუტერთან; ასევე აუცილებელია 1-2სთ-ის შემდეგ შეეწყვიტოთ მუშაობა, გავიდეთ 10-20 წთ-ით სუფთა ჰაერზე და მერე ისევ რამოდენიმე ხნით მიეუჯდეთ მას. ეს პროცედურა გავიმეოროთ მთელი მუშაობის მანძილზე, საჭიროა ოთახების განთავსება რამოდენიმე ხნით.

პერსონალური კომპიუტერი საშიშია, არა მარტო იმისათვის, ვინც დისპლეის წინ მის, არამედ ყველა იმ ადამიანის ორგანიზმისათვის, ვინც ამ დროს ოთახში იმყოფება (სქემა 87).

ორიოდე სიგყვით შეგებოთ კომპიუტერულ თამაშობებს. 1993წ. საფრანგეთში, აშშ-ში და გერმანიაში ეპილეფსიის შეგყვის გაზრდისა და ლეიკემიის ნიშნები გამომჟღავნდა ბავშვებში, რომლებიც კომპიუტერულ თამაშებს თამაშობდნენ. საფრანგეთის კლინიკის-გების ერთმა ჯგუფმა 7-დან 30წლამდე 115 ეპილეფსიით დაავადებულზე ჩაატარა გამოკვლევა, დასკვნა ასეთია: დაავადების შემთხვევები გახშირდა თამაშობიდან მიღებული სტრესით, სახელდობრ გამოსახულების მოძრაობით, კონტრასტული გეომეტრიული ელემენტებით, ეკრანის განათებით, ციმციმით და სხვ. რაც ალბ-ზნებს ნერვულ სისტემას; ვიდეოთამაშების სიუჟეტები, ბრძოლის სცენები ბავშვებში გულის რითმსა და სტრესს ზრდის, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს ნერვულ სისტემასა და საერთოდ ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე.

სქემა 87



საწარმოს მავნე ფაქტორების
გავლენა ალამიანის ჯანმრთელობაზე

გარემოს და ალამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედ რისკის ფაქტორებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს სამრეწველო საწარმოების ექსპლუატაციის შედეგად წარმოქმნილ მავნე პროფესიულ და არაპროფესიულ ფაქტორებს.

მედიკო-ბიოლოგიური პოზიციიდან გამომდინარე, აქტუალური მნიშვნელობა ენიჭება მომუშავეთა შრომის პირობების გაუმჯობესებას და მომუშაო ჯანმრთელობის შენარჩუნებას. გამაჯანსაღებელი ღონისძიებები მიმართული უნდა იყოს ახალი და უნარჩუნო ტექნოლოგიის დანერგვის, მავნე და საშიში საწარმოების მაქსიმალური შემცირების, ასევე გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის შენარჩუნების უზრუნველყოფისკენ.

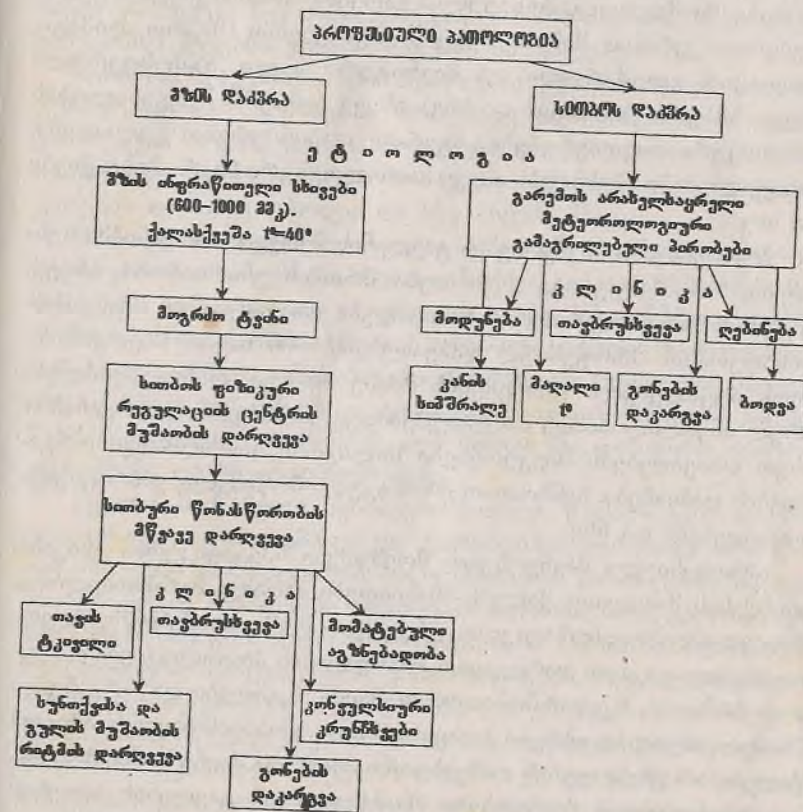
მრავალი საწარმო ხასიათდება საწარმოო მავნე ფაქტორების კომპლექსის არსებობით - ინტენსიური მტვერწარმოქმნით (ფიბროგენული მოქმედების, სილიციუმის დიოქსიდის შემცველი ტოქსიკური მოქმედების, ლითონის - სპილენძი, ტყვია, თუთია, მანგანუმი, რკინა, კალციუმი და სხვ. აეროზოლები), ხმაურ-ვიბრაციული მოქმედებით, არახელსაყრელი მიკროკლიმატით, საშუალო ზონის ჰაერში ტოქსიკური აირების გამოყოფით, არასაკმარისი განათებით, მძიმე არამექანიზებული ოპერაციების არსებობით.

მავნე საწარმოო ფაქტორების ღონეები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან და დამოკიდებულია კარიერის კლიმატურ-გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, სიღრმეზე, ატმოსფერული ჰაერის პარამეტრების სეზონურ მერყეობაზე, მადნის მოპოვება-დამუშავების, წარმოებაში გამოყენებულ ტექნოლოგიებზე, ხმურ-ვიბრაციის, მტვერის და ქიმიურ ფაქტორებთან ბრძოლის, მიკროკლიმატის ნორმალიზაციის ღონისძიებების განხორციელების ხარისხზე და სხვ. რაც გარკვეულ წილად აისახება საწარმოში მომუშავე და მომიჯნავე უბნებში მცხოვრებ ალამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე.

პროფესიული მავნეობები ეწოდება საწარმოო ფაქტორებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ მომუშავის ორგანიზმზე (სქემა 88).

სქემა 88

პროფესიული პათოლოგია - საშუაოს შესრულებისას პროფილაქტიკური პირობების არასათანადო დაცვას შედეგად წარმოქმნილი ყველა პათოლოგიური პროცესი



წარმოშობის მიხედვით პროფესიული მავნებლები შეიძლება დაიყოს 2 ჯგუფად. I ჯგუფს მიეკუთვნება ის პროფესიული მავნებლები, რომლებიც დაკავშირებულია შრომის პროცესის არასწორ ორგანიზაციასთან, რაც იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის, გრძნობის ორგანოების სამოძრაო აპარატის დაზიანებას და სხეულის იძულებით ერთგვაროვან მდგომარეობაში ყოფნასთან. II ჯგუფში გაერთიანებულია ისეთი პროფესიული მავნებლები, რომლებიც გამოწვეულია გარემოს არასასურველი ცვლილებებით, კერძოდ მისი ფიზიკური თვისებების (მიკროკლიმატი, რადიაცია, ელექტრული და მაგნიტური ველი, ატმოსფერული წნევა, ხმაური, ვიბრაცია და სხვ). ასევე ქიმიური შედგენილობის (ტოქსიკური ნივთიერებები, მგვრით დაბინძურება) ცვლილება, მხედველობაში მისაღები ასევე პათოლოგიური მიკრობები, ჭიები და სხვ.

პროფესიული მავნებლების გავლენის შედეგად ორგანიზმში სუსტდება, რის შედეგადაც ქვეითდება შრომის უნარიანობა, ინფექციების მიმართ მდგრადობა ხასიათდება დაავადებების მძიმე მიმდინარეობით. პროფესიულ დაავადებებს თან სდევს სიცოცხლისთვის აუცილებელი ფუნქციების მძიმე მოშლა, რამაც შეიძლება სრულ ინვალიდობამდე და დაღუპვამდეც კი მიიყვანოს ორგანიზმი. ასეთ დაავადებებს მიეკუთვნება სილიკოზი, სისხლმბადი ორგანოების დაზიანება, ბენზოლით ქრონიკული მოწამელა, ვიბრაციული დაავადებები და სხვ.

პროფესიული მავნებლების მოქმედება საეციფიკურია ასაკისა და სქესის მიხედვით. ქალებს ახასიათებს მაღალი მგრძნობელობა, რაც ელინდება გენერაციული ფუნქციების მოშლით, მენსტრუალური ციკლის დარღვევით, ორსულობის პათოლოგიებით, მუცლის მოშლით, მკვდარშობადობით, მძიმე გეგალები და ორგანული შხამები აღვილად იჭრება პლაცენტაში და აზიანებს ნაყოფს, ამიგომ ქალები არ უნდა იყვნენ დაშვებულნი მძიმე და მავნე საწარმოებში.

პროფესიული მავნებლები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ მოზარდის ორგანიზმზე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ჩონჩხის დეფორმაცია, ზრდის შეფერხება, მავნე ნივთიერებით ინტოქსიკაცია მოზარდებში ვითარდება უფრო სწრაფად, ვიდრე ზრდასრულებში.

პროფესიულ პათოლოგიათა შორის აღსანიშნავია **მზის დაკერა**, რომელსაც იწვევს მზის ინფრაწითელი სხივები, ამ დროს ირღვევა მოგრძო გვინში მდებარე სითბოს ფიზიკური რეგულაციის ცენტრის მუშაობა. ამ დროს ქალას შიგა გემპერაგურა შეიძლება 40°-ს მიაღწიოს. ამ დროს ირღვევა სხეულის სითბური წონასწორობა, რის შედეგადაც ვითარდება თავის ტკივილი, თავბრუსხვევა, მომაგებული აგზნებადობა, გონების დაკარგვა, კრუნჩხვები, სუნთქვისა და გულის მუშაობის რითმის დარღვევა. ორივე შემთხვევაში საჭიროა ხელოვნური სუნთქვის ჩატარება, სველ ზეწარში გახვევა, ფიზიოლოგიური ხსნარის ან გლუკოზის შეყვანა ვენაში, საგულე საშუალებები.

სითბოს დაკერა – იგი შეიძლება განვითარდეს მაღალი გემპერაგურის პირობებში მომუშავე ადამიანებში. ამ დროს ვითარდება მოქანცულობა, მოღუნება, თავბრუ, ლებინება, კანის სიმშრალე, გემპერაგურის მომაგება (40°-მდეც კი), შეიძლება გონების დაკარგვა, ბოდეა და სხვ. (სქემა 88).

ზოგიერთი გექნოლოგიური პროცესის დროს ფაბრიკა-ქარხნებში წარმოიქმნება ისეთი ორთქლი, აირი ან მგვერი, რამაც შეიძლება მომწამლავად იმოქმედოს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ეს შხამები ორგანიზმში იჭრებიან სასუნთქი, საჭმლის მომნელებელი ორგანოებიდან და კანიდან. ქიმიური შხამები, რომლებიც იწვევენ სხვადასხვა ორგანოს დაავადებას, აღსანიშნავია: ტყვია, ნახშირორთქანი, ვერცხლისწყალი, მანგანუმი, ფოსფორი, ფთორი, დარიშხანი და სხვ. ნივთიერებანი.

ტყვიით მოწამელა შეიძლება მოხდეს მაღაროებსა და მის ლითონად გადამამუშავებელ ქარხნებში, აგრეთვე ბროლის საწარმოებსა და სეკცამრიდ ხელყუმბარების წარმოებაში, საწვავ-ასაფეთქებელ მასალებში ანგიდეტონატორად; იგი გამოიყენება სასტამბო საქმეში. ტყვიით მოწამელისას სისხლში აღინიშნება ბამოფილური მარცვლოვანი ერითროციტები, რეგიკულოციტები, ზრდადაუმთავრებელი ფორმიანი ელემენტები, რომლებიც საბოლოოდ იწვევენ ანემიას. ამ დროს აღვილი აქვს ჩხვლეგითი ხასიათის ტკივილებს მუცლის არეში. ეს ელემენტი ძელოვან სისტემაში გროვდება და იწვევს ორგანიზმის რეინტოქსიკაციას. ტყვია პირის ღრუში უერთდება საჭმლის ცილოვანი ნაწილაკებისაგან წარმოქმნილ გოგირდწყალბადს და მიიღება

ტყვიის სულფიდი, რომელიც გამოილექება კბილების გვირგვინისა და ღრძილების საშლევარზე.

საწარმოთა ჰაერში ტყვიის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,01მგ/კუბმ ჰაერში ანუ 0,00001 მგ/ლ, ატმოსფერულ ჰაერში კი 0,007 მგ/კუბმ-ზე ჰიგიენის თვალსაზრისით, საჭიროა ტყვიის სრული განდევნა წარმოებიდან. საღებავებში იგი შეიძლება შეიცვალოს Ba ან Zn-ით ან გიგანის მარილებით; სგამებში კი საჭიროა ისეთი დანადგარები, რომლებიც ტყვიის მტვერსა და ორთქლს მყისვე შეიწოვს. ან საჭიროა დაინერგოს პლასტმასის შრიფტი (სქემა 89).

ვერცხლისწყალი - გამოყენებულია თერმომეტრების, ბარომეტრების, წნევის საზომ ხელსაწყოებში, სამედიცინო პრეპარატების, შხამქიმიკატების, ასაფეთქებელ მასალებში და სხვ. შეწოვილი ვერცხლისწყალი იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის დაავადებას (გრემორი და სხვ.). ამ დროს ბიანდება თირკმლები, ღრძილები და სხვ. ვერცხლისწყალი ამიანებს საჭმლის მომნელებელ ტრაქტს, გულ-სისხლძარღვთა სისტემას, ცნს; (სქემა 90). იწვევს ნეფრონეეროზს, ფაღარათს, მუცლის ძლიერ ტკივილს და სხვ. (ქრონიკული მოწამვლისთვის დამახასიათებელი ნიშნები იხილეთ სქემა 91).

ვერცხლისწყლის დასაშვები კონცენტრაცია საწარმოს ჰაერში უდრის 0,00001 მგ/ლ-ზე ანუ 0,01 მგ/კუბმ ჰაერზე.

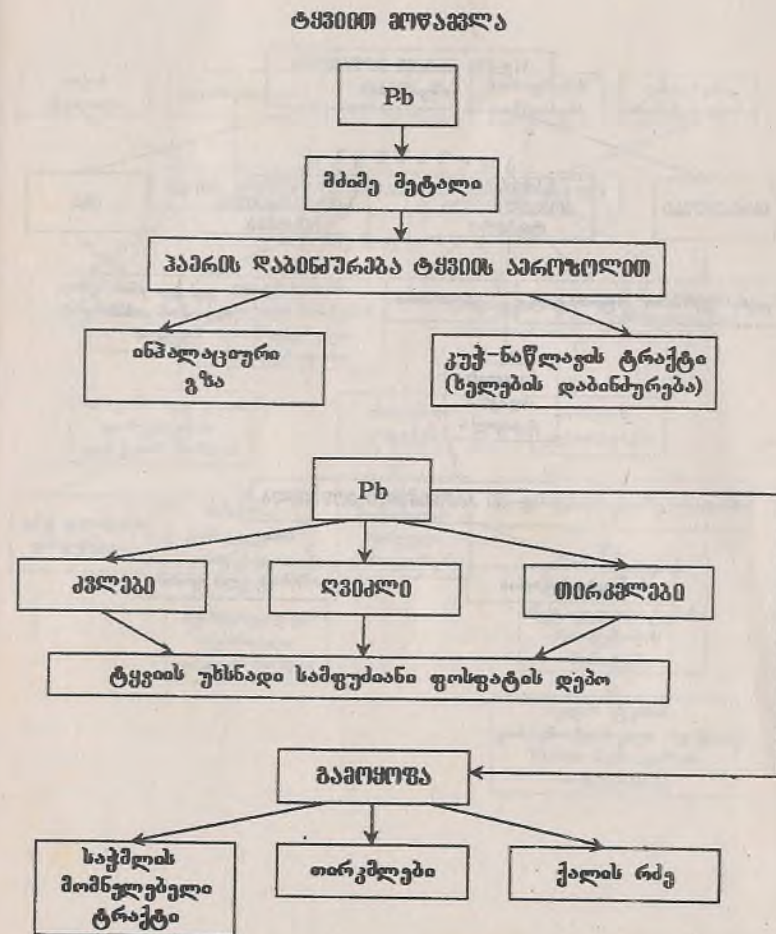
ფოსფორი - ფართოდაა გამოყენებული სასოფლო-სამეურნეო ქიმიკატში, სასუქების და პესტიციდების დამზადებაში (წითელი ფოსფორი არაგოქსიკურია).

ფოსფორი იწვევს ძვლოვანი სისტემის დეკალცინაციას მთელ ორგანიზმში, რაც გამოიხატება ყბის ძვლების განლევით, დანეკროზებით.

ფთორი - ის გვხვდება სუპერფოსფატებსა და ალუმინის წარმოებაში. მას ხმარობენ საღებმინფექციო და ანტისეპტიკური საშუალებების დასამზადებლად. იგი მოქმედებს ძვლოვან სისტემაზე, მათ შორის კბილის მინანქარზეც, სიუხვის შემთხვევაში იწვევს ფლუოროზს.

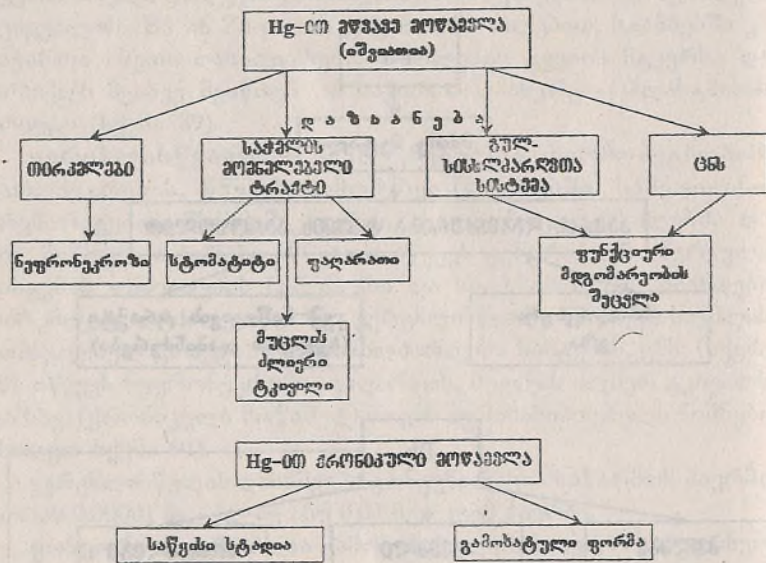
ნახშირჟანგი (CO) - საწარმოო შხამებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებული შხამია. იგი ორგანულ ნივთიერებათა არასრული წვის შედეგია. ნახშირჟანგი ადვილად უერთდება ჰემოგლობინს,

სქემა 89

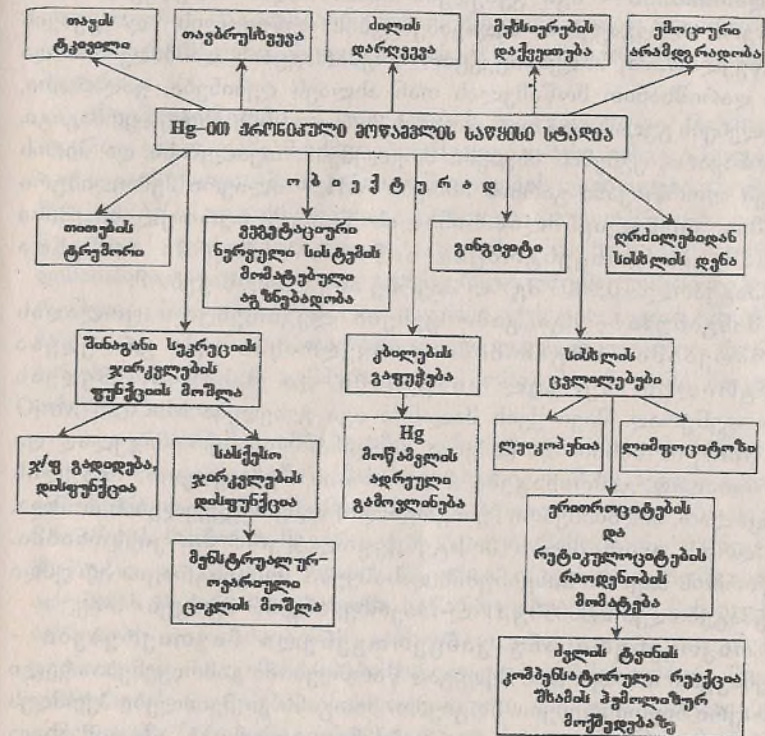


22. ჟორჯოლიანი ც. გორდაძე ე. სამედიცინო ეკოლოგია

სქემა 90



სქემა 91



რის შედეგადაც იგი გადადის კარბოოქსიპემოგლობინში, რომელიც შხამავს ქსოვილის უჯრედებს, ართმევს მათ ჟანგბადს. ამ დროს ორგანიზმში ვითარდება პიპოქსემია (ჟანგბადის ნაკლებობა ან მისი უქონლობა) და ორგანიზმი იხრჩობა უჰაერობით (პიპოქსია).

ნახშირჟანგის დასაშვები კონცენტრაცია საწარმოს ჰაერში 20 მგ/კუბმ ჰაერში აგმოსფერულ ჰაერში კი 1მგ/კუბმ.

დარიშხანი – იგი გვხვდება სამთამადნო მრეწველობაში, ქიმიური რეაქტივების, მედიკამენტების, ბეწვეულის და ჭყავის მრეწველობაში, სადემინფექციო პრეპარატების დამზადებაში და სხვ. დარიშხანით მოწამელას თან ახლავს ლებინება, ფაღარათი, მოვლენები გულისა და თირკმლების მხრივ და სხვ. ასევე ღერმატიტი, გამონაყარი, ეგზემის მსგავსი მოვლენები, თვალებისა და პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ანთება AsH_3 – ძლიერი პემოლიზური შხამია, რომელიც შლის სისხლის წითელ ბურთულებს. მისი დასაშვები კონცენტრაცია საწარმოს ჰაერში არ უნდა აღემატებოდეს 0,0003 მგ/ლ ჰაერზე ანუ 0,3 მგ-ს კუბ/მ.

მანგანუმი – იგი გამოიყენება ლეგირებული ფოლადის წარმოებაში. ორგანიზმში მოხვედრისას იგი გროვდება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში და მასზე მოქმედებს პათოგენურად. შავი ქვის მადანში იგი გვხვდება MnO ან Mn_2O და MnO_2 -ის სახით. მოწამულა მიმდინარეობს ქრონიკულად და ძირითადად გამოიხატება მოძრაობის შეზღუდვით, სხეულის კანკალით, ნიღაბისებრი (უსიცოცხლო) სახე მეტყველების მოშლა. ამ დროს აღინიშნება პოსტენცეფალიტური პარკინსონიზმი. საწარმოს ჰაერში მანგანუმის დასაშვები კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 0,0003მგ 1/ლ- ჰაერზე, ანუ 0,3 მგ 1კუბ/მ-ზე.

ონკოგენური ანუ კანცეროგენული ნივთიერებები – გექნიკური პროგრესის შედეგად წარმოებაში გამოიყენება ახალი ქიმიური ნივთიერებები, ზოგიერთ მათგანს კი შეიძლება ჰქონდეს ავთვისებიან სიმსივნეთა წარმომქმნელი თვისება, ამიგომ ახალ ქიმიურ საშუალებებზე საჭიროა გულმოდგინე საექიმო მეთვალყურეობა. საწარმოებიდან განდევნილი უნდა იყოს ბეჭანაფთილამინი, დიანთილმინი, ბენზანთრაცენი, ნაფთილამინი, ფუქსინი და სხვ. ისეთი ქიმიური საშუალებანი, რომელთაც ონკოლოგიური თვისებები აღმოაჩნდათ. დადგენილია, რომ შარდის ბუშტის კიბოს იწვევს ანილინის ორთქლის ჩახუნთქვა. კანის

კიბოს ქიმიური ნივთიერებების შემოქმედება, ფილგვების კიბოს ურანის საბადოებში მუშაობა და სხვ.

მგვრით გამოწვეულ დაავადებებს ადგილი აქვს საქსოვ ფაბრიკებში (მაგყლის ბერგყვა, დართვა), ქიმიურ ქარხნებში, მასალის დაქუცმაცებისას, შერევისას და სხვ. სამრეწველო მგვერი შეიძლება იყოს ორგანული და არაორგანული. ორგანული შეიძლება იყოს მცენარეული (ბამბა, თამბაქო, ფქვილი) და ცხოველური – მაგყლი, აბრეშუმი, ბეწვეული, ჭყავი; არაორგანული ლითონური მგვერი, ასევე კვარცის, ცემენტის, ბარიუმის და სხვათა მგვერი.

პნევმოკონიოზი – ფილგვების დაავადებები, რომლებიც მგვრით ფილგვებზე მოქმედების შედეგია. მისი სახეა – სილიკოზი – ფილგვის ქსოვილში მგვრის ნაწილაკების დაგროვება, რომელიც შეიცავს SiO_2 . იგი ქრონიკული პროცესია. უვითარდება კვარცის მგვრით დაბინძურებულ ჰაერში მომუშავე პირებს. დამახასიათებელია ტკივილი გულმკერდის ღრუში, ქოშინი და ხველა, რომელიც პროგრესირებადი. ადგილი აქვს ფილგვების ემფიზემას, ბრონქიგს. ამ დროს ვითარდება სილიკოტუბერკულოზი – რომლის დროსაც შეიმჩნევა ტემპერატურის მომაგება, წონაში მოკლება, სისუსტე, ღაღლა.

ძლიერ საშიშია ამბესგოზი – რომელიც ამბესგის ნაწილების მოხვედრით ფილგვებში დამახასიათებელია ქოშინი, ხველა, ტკივილი გულმკერდის არეში. პნევმოკონიოზის ერთ-ერთი სახეა ანთრაკოზი, მას იწვევს ნახშირის მგვერი. ეს დაავადება მიმდინარეობს ნელა და მსუბუქად. თუ ჰაერში რკინის მგვერია, იწვევს სიდეროზს, ხოლო ალუმინის მგვერი **ალუმინოზს**. საწარმოებში მგვრის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების განხორციელებისთვის აუცილებელია გექნოლოგიური ღონისძიებების სრულყოფა, პერმენტიზაცია, მგვრის დამჭერების დაყენება, ინდივიდუალური დამცავი საშუალებების გამოყენება (რესპირატორი, სათვალე, სპეცგანსაცმელი), პირადი ჰიგიენა, სამედიცინო შემოწმებები და სხვ.

გექნიკური პროგრესი და გარემოში არსებული ფიზიკური ფაქტორები ორგანიზმში იწვევს ფსიქოგენურ და ფუნქციონალურ დარღვევებს. მას მიეკუთვნება ხმაური და ვიბრაცია.

ვიბრაცია – მექანიკური რხევაა, რომელიც მეორდება გარკვეული პერიოდის განმავლობაში. ძირითადი მაჩვენებელია

რხევის სიხშირე და სიჩქარე. ადამიანის სხეულთან კონტაქტის მიხედვით არჩევენ ლოკალურ და ზოგად ვიბრაციას. ლოკალური ვიბრაციის დროს სხეულის შერხევა ხდება მემო კიდურებზე. ვიბრაციის გადაცემით. ასეთი ფორმის ვიბრაციას ადვილი აქვს მექანიზებული ინსტრუმენტების გამოყენებისას. ზოგადი ვიბრაცია ხდება საყრდენის რხევის დროს და გადაეცემა ფეხზე მდგომ ან დამჯდარ ადამიანს. ასეთებია საგრანსპორტო, ტექნოლოგიური ვიბრაცია და სხვ. მექანიკური ვიბრაცია შეიგრძნობა მთელი სხეულით. განსაკუთრებით ნერვული და ძვლოვანი ქსოვილით. ძვლოვანი ქსოვილი კარგი რეზონატორია. მგრძნობიარეა რეცეპტორების, რომლებიც ხელის გულზე და გერფზეა მოთავსებული. ასევე მგრძნობიარეა ვესტიბულარული აპარატი. დამდგარ მდგომარეობაში უფრო ადვილად შეიგრძნობა ვერტიკალური რხევა, წოლით მდგომარეობაში კი ჰორიზონტალური რხევა.

ვიბრაციული დაავადება ხშირად ემართებათ მძღოლებს, მეზღვაურებს, ტანკისტებს, ტრაქტორისტებს, ორთქლით ჩაქუჩზე, პრემატურ ბურღზე, ავტომატურ საკერავე მანქანაზე მომუშავეებს, ფეიქრებს და სხვ.

ვიბრაციისას ვითარდება პათოლოგიური პროცესები ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში, სისხლის მიმოქცევის, სმენის ორგანოებში, წონასწორობის ცენტრსა და სხვ. (სქემა 92, 93).

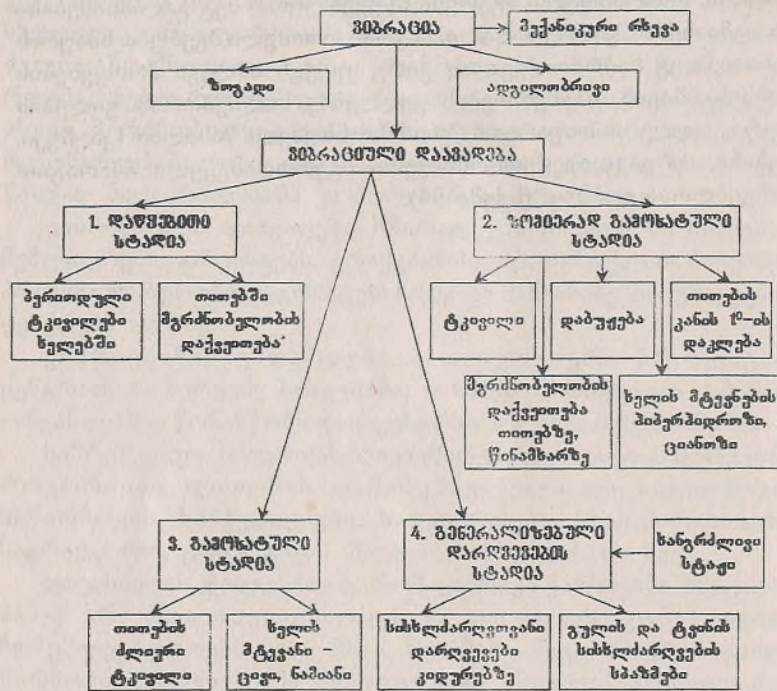
სამრეწველო ხმაურთან დაკავშირებულია ისეთი დარღვები, როგორიცაა ლითონის დამამუშავებელი და საგლინავი საწარმოები, სამჭედლოები, საფეიქროები, საავტომობილო, სატრაქტორო, გრიკოტაჟის, მაულის, ბამბეულის და სხვ.

დღეისათვის დადგენილია, რომ ფაბრიკა-ქარხნებში ხმაურის ძალა არ უნდა აღემატებოდეს 90 დეციბალს, გონებრივად მომუშავეებისათვის კი - 50დბ. ნორმაზე მეტი ხმაურის გამო წარმოება კარგავს 5% პროდუქციას. ხმაური უარყოფითად მოქმედებს ნერვულ და გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე. საკვების მომწოდებელ, სმენის და სხვა ორგანოებზე. იგი იწვევს სტრესს, სმენის დაქვეითებას, მაღალ არტერიულ წნევას, უძილობას, გაღიზიანებას, შრომის ნაყოფიერების შემცირებას და შრომისა და დასვენების პირობების გაუარესებას. არსებობს ხმაურის დონის 5 კატეგორიის ობიექტი: I - საამქროები ან ოთახები წყნარი გონებრივი შრომისათვის; II - კანცელარია - მდივან-

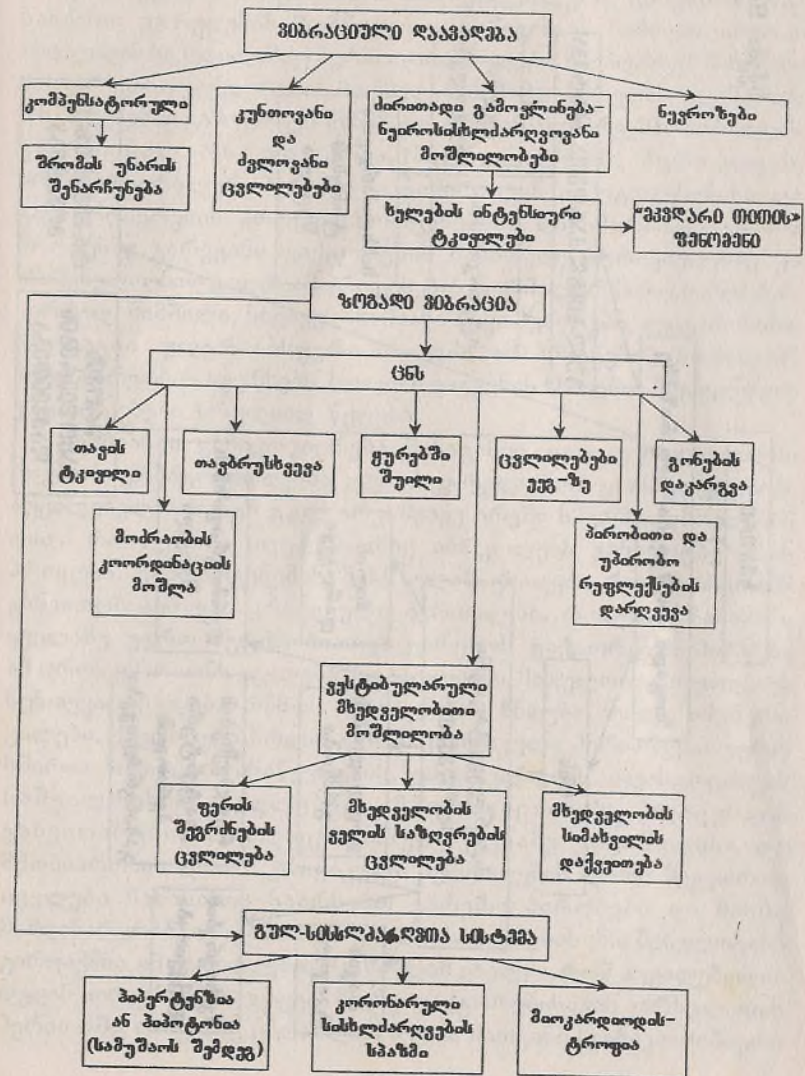
მემანქანეებით; III - ხმაურიანი სატრანსპორტო საშუალებები; IV - სამრეწველო საამქროები. V ქალაქების სელიტური გერიტორია.

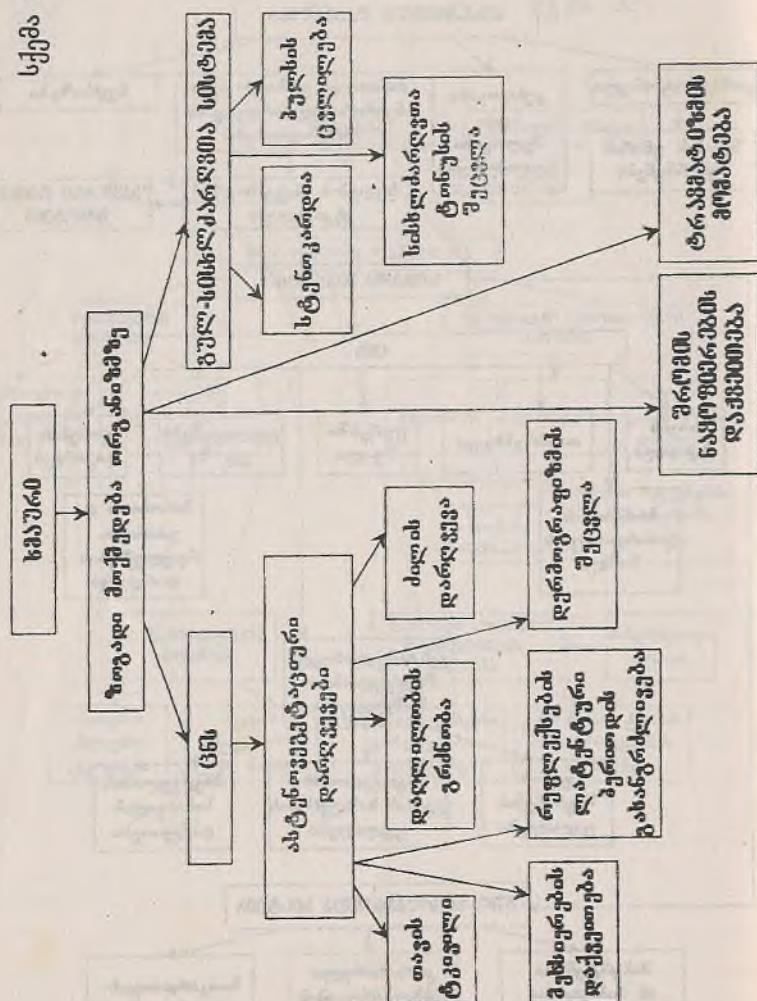
ხმაურის მავნე მოქმედება დამოკიდებულია არა ბგერის ინტენსივობაზე, არამედ დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე თვითონ ბგერის რითმულობასაც, რადგან ცნობილია, რომ არცთუ იშვიათად დაბალი, არარითმული ბგერები იწვევს უფრო მეტ გაღიზიანებასა და დაზიანებას, ვიდრე მაღალი, მაგრამ რითმული ბგერები. ხმაურის წინააღმდეგ საბრძოლველად კარგ ეფექტს იძლევა პროცესების პერმენტიზაცია, საამქროების კედლებზე სილიკატორის ფილების აკვრა, კედლების დაფარვა ბგერთმშთანთქმელი მასალით (კაუჩუკი, რეზინი, ღრუბელი), პერსონალური ბგერთდამცველი აპარატით სარგებლობა და სხვ. (სქემა 94).

სქემა 92



სქემა 93





ბარემოს შაქტორების გავლენა
ალაშიანის ონტოგენეზზე

ონტოგენეზი ორგანიზმის ინდივიდუალური განვითარებაა სასქესო უჯრედების მომწიფებიდან ზიგოტის ჩამოყალიბებით ინდივიდის სიკვდილამდე პერიოდით. პროცესი სხვადასხვა შინაგანი და გარეგანი ფაქტორების მოქმედებით მიმდინარეობს. ადამიანის ონტოგენეზში გამოყოფენ წინაშანასახოვან ანუ პრემბრიონალურ, ემბრიონალურს და პოსტემბრიონალურს პერიოდებს. პრემბრიონალურ პერიოდში განარჩევენ გამეტოგენეზისა და განაყოფიერების პროცესს. ოოგენეზისა და სპერმატოგენეზის პროცესზე გარეგანი ფაქტორების ხანმოკლე ზემოქმედებაც კი მნიშვნელოვნად ცვლის ამ პროცესების ნორმალურ მიმდინარეობას. კერძოდ, შიმშილი, სიცივე, შხამიანი ნივთიერებები, ავტანონოზი, რადიაცია, ულტრაიისფერი სხივები ამ პროცესის ნორმალურ მიმდინარეობას აფერხებს, ხოლო რენტგენის სხივების ზეგავლენით ეს პროცესები სრულიად წყდება.

აღამიანში განაყოფიერება შინაგანია. იგი კვერცხსავალში ხდება, სპერმატოზოიდებმა კვერცხუარედი რომ გაანაყოფიეროს, აუცილებელია სუსტი გუგე არე. მეავე არეში სპერმატოზოიდების დიდი რაოდენობა ილუპება, რაც აბრკოლებს განაყოფიერების პროცესს. ემბრიოგენეზის შესწავლამ ცხადყო, რომ არსებობს განვითარების ე.წ. კრიტიკული პერიოდები, როდესაც ჩანასახი ყველაზე უფრო მგრძნობიარეა გარემოს ფაქტორების მიმართ. ამ დროს ემბრიონს ეცელება მეტაბოლიზმი, მაგულობს ქსოვილური სუნთქვა, იცელება რნმ-ის რაოდენობა, ჩნდება ახალი იმუნური ცილები, ქვეითდება ზრდის ტემპი. კრიტიკული პერიოდები უფრო ხშირია ზიგოტის დანაწევრების, ვასტრულაციის, პლასტოციტის საშვილოსნოს კედლებზე იმპლანტაციისას, პლაცენტის განვითარებისას, პლაცენტარულ კვებაზე გადასვლისა და მშობიარობის დროს. კრიტიკული პერიოდების დროს მკვეთრად იცელება ჩანასახის საარსებო გარემო პირობები და მასში მიმდინარეობს ორგანიზმის ყველა სისტემების მნიშვნელოვანი გარდაქმნა. ამ პერიოდების შესწავლამ ცხადყო, რომ აუცილებელია დედის ორგანიზმის დაცვა მაუნე ფაქტორებისაგან ორსულობის პერიოდში: როგორც ცნობილია, ბევრი მათგანი (ფიზიკო-ქიმიური

ფაქტორები, რადიაცია, დაავადების გამომწვევი, სამკურნალო პრეპარატები, ალკოჰოლი და ნარკოტიკული პრეპარატები, რენტგენის სხივები და სხვ) აფერხებს ჩანასახის ნორმალურ განვითარებას და ხდება განვითარების მანკების მიზეზი.

დასავლეთ ევროპაში 50-იან წლებში დაიბადა რამდენიმე ათასი მახინჯი ბავშვი, ამის მიზეზი აღმოჩნდა ამ დროს ძალიან პოპულარული საძილე პრეპარატი ტალიდომიდი, რომელსაც საკმაოდ ცნობილი გერმანული ფარმაცევტული ფირმა უშვებდა. ახალშობილებს არ ჰქონდათ ან განუვითარებელი ჰქონდათ კიდურები და აგრეთვე აღენიშნებოდათ ჩონჩხისა და სხვა ანომალიები. დღეს დადგენილია ბევრი პრეპარატის მუტაგენური და ტერატოგენული (ფაქტორს, რომელიც ჩანასახში იწვევს სიმახინჯის ან მანკის განვითარებას, ეწოდება ტერატოგენული) ეფექტი და ისინი ამოღებულია ხმარებიდან. ემბრიონალურ განვითარებას აბრკოლებს ნიკოტინი და ალკოჰოლი. მწველელ დედებში პლაცენტას ცუდად ემაგრება ჩანასახი, რაც აძნელებს ჩანასახის კვებას და ჟანგბადით მომარაგებას. ნიკოტინი პლაცენტით გადადის ჩანასახში და გოქსიკურად მოქმედებს მასზე. მწველელებში ჩანასახის სიკვდილიანობა 31,5%, მწველ ქალებს ხშირად ჰყავთ „მგლის ხახის“, „კურდღლის გუჩის“ ანომალიების მქონე ბავშვები. ფეხმძიმე ქალების კვება უნდა ირყოს ზომიერი, მაგრამ მრავალფეროვანი, საკმაოდ რაოდენობით უნდა შეიცავდეს შეუცვლელ ამინომჟავებს, ვიტამინებს, მინერალურ მარილებს და სხვ. რომელთა ნაკლებობა უარყოფითად მოქმედებს ნაყოფის განვითარებაზე. ტემპერატურა უნდა იყოს ნორმალური, მაღალი ტემპერატურა საშიშია ფეხმძიმობის დროს, ასევე საშიშია ინფექციური და ინვაზიური დაავადებები.

ცნობილია, რომ ემბრიონზე უარყოფითი გეგავლენა აქვს ზოგჯერ იმ ფაქტორებსაც, რომლებიც გეგავლენას ახდენენ დედის ორგანიზმზე ორსულობამდე დიდი ხნით ადრე. პირველადი ოოციტები წარმოიქმნება ძუძუმწოვრებში და ადამიანში დაბადებამდე. ნებისმიერი უარყოფითი გეგავლენა შეიძლება გახდეს გამეტებში მუტაციის მიზეზი, რაც შემდეგ ჩანასახში ანომალიების განვითარებას გამოიწვევს. ყურადღება უნდა მიექცეს იმასაც, რომ ოოციტების რაოდენობა ქალის ორგანიზმში განსაზღვრულია უკვე ემბრიოგენეზში და მათი ასაკი ქალის ასაკთან ერთად

მაგულობს. მათში შესაძლებელია დაგროვდეს უარყოფითი ფაქტორების ზემოქმედების შედეგები – სხვადასხვა ტიპის დამიანებები, მუტაციები და ა.შ. გარდა ამისა, ცნობილია, რომ ხანდაზმულ ოოციტებში ირღვევა მეიოზის პროცესი (ქრომოსომების დაცილება), რაც ხელს უწყობს ქრომოსომული მუტაციების წარმოქმნას.

როგორც აღენიშნეთ, საშიშია აგრეთვე დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები, ვირუსები და ზოგიერთი პარაზიტი. მათი გოქსინები იწვევენ ჩანასახის დამიანებებს. მაგ. თუ დედამ ორსულობის პერიოდში გადაიტანა წითურა, ბავშვს შეიძლება განუვითარდეს გულის მანკი, მხედველობისა და სმენის ორგანოების დამიანებები „კურდღლის გუჩი“, „მგლის ხახი“, არაქნოლაქტილია – მარფანის სინდრომი (ფენოკოპია).

ემბრიონალური განვითარების დროს ადგილი აქვს სხვადასხვა სახის დარღვევებს, რაც განვითარების მანკების მიზეზი ხდება. გამომწვევი მიზეზების მიხედვით ასხვავებენ: 1) მემკვიდრული; 2) ეგზოგენურ (ანუ გარემოს მიერ) და 3) მულტიფაქტორულ მანკებს.

ეგზოგენური მანკები ვითარდება გარემოს ტერატოგენული ფაქტორების გეგავლენის შედეგად (სამკურნალო პრეპარატები, საკვები, საწარმოო გოქსინები, ალკოჰოლი, თამბაქო, რადიაცია და სხვ. ჯერ კიდევ მეოცე საუკუნის დასაწყისში დამტკიცდა ზოგიერთი დაავადების გამომწვევის (მაგ. წითურა), ალკოჰოლის (სტოკარგი და გრეგი) ტერატოგენული ეფექტი.

ეგზოგენური ფაქტორების გეგავლენით ირღვევა იგივე ბიოქიმიური უჯრედული და ზეუჯრედული პროცესები ორგანიზმში, როგორც ეს მემკვიდრული მანკების დროს ხდება. ამიტომ ფენოტიპური გამოვლენა ეგზოგენური და გენეტიკური მანკებისათვის მსგავსია (ფენოკოპია). მულტიფაქტორული მანკები ვითარდება ეგზოგენური და გენეტიკური ფაქტორების ერთობლივი გეგავლენით ორგანიზმზე. ეგზოგენური ფაქტორები არღვევენ ორგანიზმის უჯრედებში მემკვიდრულ აპარატს. რის შედეგადაც ადგილი აქვს გენის ან ფერმენტის ნიშან-თვისების ცვლილებებს. მემკვიდრული მანკები შეიძლება იყოს გენური, ქრომოსომური და გენომური. მათი გამომწვევი მუტაგენური ფაქტორები მრავალგვარია. ამ დროს იცვლება ორგანიზმის გენოტიპი, რის გამოც ეს ცვლილებები მომდევნო თაობებს გადაეცემა.

არსებობს ასევე პირველადი და მეორადი თანდაყოლილი მანკები. პირველადი მანკი გამოწვეულია გერატოგენული ფაქტორის უშუალო ზემოქმედებით, მეორადი კი – პირველადის გართულებას წარმოადგენს.

გარემოს მავნე ფაქტორები იწვევს ორსულთა ტოქსიკომებს, მკვდრადშობადობას, სიკვდილიანობას ნატალურ პერიოდში. ორსულების ნივთიერებათა ცვლილებით კვებისას იზრდება ასფიქსიამში დაბადებულ ბავშვთა რაოდენობა.

პოსტმპრიონალურ განვითარებაში განიზრევა იუვენილური (სქესობრივ მომწიფებამდე) პუბერტული ანუ ზრდასრული ანუ მოწიფულობის პერიოდი; პოსტრეპროდუქციული და სიბერის პერიოდი, რომელიც სიკვდილით მთავრდება.

პოსტმპრიონალური პერიოდი მნიშვნელოვანია ეტაპია მრდა-განვითარება. რომელზედაც გავლენას ახდენს ეგზოგენური და ენდოგენური ფაქტორები. ადამიანის გენომში აღმოჩენილია მრდის განმსაზღვრელი 4 პოლიმერული გენი. ასევე იგი დამოკიდებულია პორმონებზე: სომატოტროპინზე (პიპოფიზის მიერ გამოყოფილი მრდის პორმონი), სომატოშტინი (დვიძლის მიერ გამოყოფილი პორმონი). ფარისებრი ჯირკვლის მიერ გამოყოფილი პორმონი – თიროქსინი. ასევე თირკმელზედა და სასქესო ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი პორმონები. ასევე მრდაზე გავლენას ახდენს გარემოს პირობები, სრულფასოვანი კვება, ვიტამინები (A,D), ჯანგაბდი, გემპერაგურა, სინათლე და სხვ. ბავშვთა ფიზიკურ განვითარებაში ბოლო 100-50 წელია აღინიშნება ფიზიკური განვითარებისა და სქესობრივი მომწიფების დაჩქარება – აქსელერაცია (იხ. გვ. 34-37) რომლის მიზეზია ცხოვრების უკეთესი პირობები, უკეთესი კვება, პედიატრიის, პროფილაქტიკის, პივიენის თანამედროვე მიღწევები, მზისა და რადიოაქტიული გამოსხივება, ეკონომიკური პირობები, შერეული ქორწინებები და სხვ.

იუვენილურ პერიოდში გარემოს მავნე ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად სამრეწველო რაიონებში მცხოვრებ ბავშვთა მორის შემინევა სხვადასხვა პათოლოგიები: ასთმა, სეფსისი, ალერგია, დიათეზი, რკინა-დეფიციტური ანემია, ჩამორჩენა მრდაში, გულის სისტოლური შუილები, ბრონქიალური ასთმა, პნევმონია, ტუბ და ონკოლოგიური დაავადებები. რეპროდუქციული ასაკის ინდივიდებში გარემოს მავნე აგენტები გავლენას ახდენს ქალთა და მამაკაცთა

გენერაციულ ფუნქციებზე. ოვულაციის ციკლზე, ორსულობის რიცხვის შემცირებაზე, მაღალი რისკის მშობლთა რიცხვის მრდა, მობადობის კოეფიციენტის მრდა და სხვ.

ბავშვები განსაკუთრებით მგრძნობიარეა გარემოს უარყოფითი ფაქტორების მიმართ. იზრდება დიათეზიანი, ალერგიული, ფიზიკურად და გონებრივად ჩამორჩენილ ბავშვთა რაოდენობა. ამ უკანასკნელ ათწლეულში პროფ. იკაკოვის მონაცემებით „იზრდება მოსახლეობის დებილიზაცია გეომეგრიული პროგრესიით“, მისივე თქმით გარემოს „მუტაგენურმა ფაქტორმა მოსკოვსა და სხვა ინდუსტრიულ ქალაქებში დაგვაკარგინა ორი თაობა, დაგვრჩა მესამე თაობა, თუ ახლავე არ ვიზრუნეთ, ხვალ კაცასტროფის შეჩერება შეუძლებელი იქნება“ (Вестник АН СССР, 1989, №5) თუ 150 მილიონიანი რუსეთის ბედი ასე შემაშფოთებულია, მაშინ რაღა ეთქმის 3 მილიონამდე ქართველებს, რომლებიც მავნე ფაქტორების საკმაოდ მძლავრ გავლენას განიცდიან?

დღეს კაცობრიობის წინაშე დგას საშიშ დაავადებათა და გენეტიკური გადახრის აღმოფხვრის ამოცანა, რომელიც გვემუქრება სასურსათო კვების გამო. საქართველოს მოსახლეობის უმრავლესობა ეკონომიკურ კრიზისს განიცდის, მაგრამ მიუხედავად ამისა, მოსახლეობა მაინც პოულობს საკვები პროდუქტებზე ბიოლოგიური მოთხოვნილების დაკმაყოფილების საშუალებას. საქართველოში შემოსული პროდუქტები ფაქტურად ვადაგასული, უხარისხო ან ხარისხის დონით ჩამორჩება მის საწყის ხარისხიან ანალოგს. მასში უხვადაა კონსერვანტები, ემულგატორები, საღებავები, ელეს შემკვრელი, შემასქელებელი, სითხის შემაკავებელი, გემოს გამაძლიერებელი, დამატკბობელი, გამაბლკევებელი, გენური ინჟინერიით მიღებული ნივთიერებები და სხვ. რომლებიც გავლენას ახდენენ ორგანიზმის ინდივიდუალურ განვითარებაზე, სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, მობადობაზე, დაავადებათა განვითარებაზე და სხვ.

სიბერე ონკოგენების დამასრულებელი ეტაპია. ამ დროს ორგანიზმში მიმდინარეობს მნიშვნელოვანი სტრუქტურულ-ფუნქციური ცვლილებები, რომლებიც მზლავენ მის ადაპტაციურ შესაძლებლობებს. სიბერის წინააღმდეგ ბრძოლა მედიკო-ბიოლოგიური და სოციალური პრობლემაა. სიბერის პროცესს მრავალი ბიოლოგიური ფაქტორი წარმართავს და ადამიანში ამას სოციალური ფაქტორიც ემატება. სიბერის პროცესს წარმართავს ფაქტორთა

კომპლექსი – გენეტიკური კონსტიტუცია (გენოტიპი), საცხოვრებელი პირობები და ცხოვრების წესი, ეკოლოგიური ფაქტორები, სტრესი და სხვ. ეკონომიურად განვითარებულ ქვეყნებში სიცოცხლის ხანგრძლივობა 70 წელს აღემატება, მაგრამ მოგვიერთ განვითარებად ქვეყანაში იგი 40 წელს არ აღემატება. სოციალურ-ეკონომიკური პირობების გაუმჯობესება ამცირებს სიკვდილიანობას ახალგაზრდა ასაკში, მაგრამ სიბერის პროცესის სისწრაფეზე არ მოქმედებს.

ფინეთში აღინიშნება მამაკაცთა შორის ევროპაში სიცოცხლის ხანგრძლივობის ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი და სიკვდილიანობის ყველაზე მაღალი დონე. სიკვდილის მიზეზია გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დაავადებანი. ჩატარებული კვლევის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ფინეთში ძალიან დაბალია ნიადაგში მიკროელემენტ სელენის დონე. ამ ელემენტის კონცენტრაცია ფინეთთა სისხლშიც დაბალია. სელენი შედის ფერმენტ გლუტამინოპეროქსიდაზას შემადგენლობაში, რომელიც ახდენს H_2O_2 -ის და სხვა ორგანული ჰიპეროქსიდების დაშლას. ეს ნივთიერებები არღვევენ უჯრედის მემბრანებსა და სხვა სტრუქტურებს.

აგომური და წყალბადური იარაღის გამოყენება, ბირთვული ენერგეტიკის განვითარება, ომონის შრის დარღვევა და ა.შ. იწვევს რადიაციული ფონის მომატებას. რადიაციული დასხივება იწვევს ორგანიზმში თავისუფალი რადიკალების დაგროვებას, რაც ზრდის გულ-სისხლძარღვთა და სიმსივნური დაავადების რისკს. ამ რისკის ზრდა არის სიბერის დაჩქარების მაჩვენებელი.

ცხოვრების პირობები გარკვეულ გეგავლენას ახდენს სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე. მაგ. რუსეთში ხანდაზმულთა რაოდენობა, რომლებმაც მიაღწიეს 90 წელს და მეტს – 20%-ია, ევრაზიისა და კავკასიაში 50%, ჩეჩნებში – 60%, აფხაზებისა და აბხაზებისა 60%. როგორც ჩანს, სხვადასხვა ეთნიკური ჯგუფებში ხანდაზმულთა რაოდენობა დამოკიდებულია ცხოვრების პირობებზე, კლიმატზე, კვების თავისებურებებზე, ცხოვრების წესზე. ცნობილია, რომ ცხოველებში დაბალკალორიული დიეტით შესაძლებელია სიცოცხლის ხანგრძლივობის გაგრძელება. ადამიანშიც დადებითი ეფექტი აქვს დაბალკალორიულ რაციონს. დიეტა უნდა იყოს ღარიბი ცხიმებით, ტკბილი და მარილიანი საკვებით; მდიდარი უნდა იყოს უჯრედისით და პექტინებით, ცილებითა და მცენარეული ნახშირწყლებით. იგი უნდა შეიცავდეს საკმარისი რაოდენობით ვიტამინებსა და

მიკროელემენტებს.

ცნობილია, რომ იმ პოპულაციებში, სადაც საკვებ რაციონში ჭარბობს ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები, განსაკუთრებით – ცხიმები, მაღალია სიკვდილიანობა გულის იშემიური დაავადებებით, მსხვილი ნაწლავისა და სარძევე ჯირკვლის კიბოთი. თუ საკვებში ჭარბობს მცენარეული პროდუქტები, პოპულაციაში იზრდება სიკვდილიანობა – ტუბერკულოზით, წყლულოვანი დაავადებით, ლეიშმანოზით, ნეფრიტით, პირის ღრუს, ხორხის, საყლაპავისა და კუჭის კიბოთი. ე.ი. დიეტა უნდა იყოს ბალანსირებული. ამრიგად, საკვები პროდუქტები, რომელიც აუცილებელია ადამიანის არსებობისა და ორგანიზმის ცხოველმყოფელობისათვის, შეიძლება ადამიანის მძიმე დაავადებების მიზეზი გახდეს; განსაკუთრებით თუ მისი სიჯანსაღისა და ეკოლოგიური სისუფთავის პრობლემა დღის წესრიგში დგას. სიცოცხლის ხანგრძლივობას ამცირებს მავნე ჩვევები, ჭარბი კვება, პასიური ცხოვრების წესი, ეკოლოგიურად დაბინძურებული გარემო და სხვ.

ამრიგად, ორგანიზმის ონტოგენეზი მიმდინარეობს გარემოს პირობების, გენეტიკური და სოციალური ფაქტორების გეომოქმედებით.

**საქართველოში იმპორტირებული პროდუქციით
გამოწვეული რისკი, მისი შეამირაგისა და თავიდან ავი-
ლაის აქტუალური პრობლემები (2000-2005წწ-ში)**

ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით უსაფრთხო და ჯანმრთელი საკვები პროდუქტებისადმი ხელმიუწვდომლობს გამო ევროპის რეგიონში ყოველწლიურად აღირიცხება 1მლნ-ზე მეტი სიკვდილის შემთხვევა (მთელი სიკვდილიანობის 14%) ამავე ორგანიზაციის მიერ 1995 წელს ჩატარებული შეფასებით ყოველწლიურად 130 მილიონამდე ევროპელი ავადდება კვებითი წარმოშობის დაავადებით. მიჩნეულია, რომ აღნიშნული პრობლე-
მების რეალური მასშტაბების შეფასება შეუძლებელია, რადგანაც საკვებ პროდუქტებთან, კოსმეტიკურ საშუალებებთან, პიგიენტური დანიშნულების პროდუქციასთან დაკავშირებული ზოგიერთი დაავადება თავს იჩენს მხოლოდ ხანგრძლივი გამოყენების შემდეგ და შესაბამისად ამ სახის ჯანმრთელობის მრავალი პრობლემა გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ვერ აისახება ქვეყნების შესაბამის სტატისტიკაში. ამიტომ უსაფრთხო და ჯანმრთელი პროდუქტებისადმი ხელმისაწვდომობას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის.

უხარისხო და ფალსიფიცირებული პროდუქციის მზარდი მასშტაბები საფრთხეს უქმნის არა მარტო ეროვნულ უსაფრთხოებას, არამედ მსოფლიოს მრავალი სახელმწიფოს მოსახლეობის არსებობას საფრთხის წინაშე აყენებს. XXI საუკუნეში მსოფლიოს წამყვანი სახელმწიფოებისა და საერთაშორისო ორგანიზაციების დღის წესრიგში მყოფ საკითხებს შორის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ადგილს იკავებს უხარისხო და ფალსიფიცირებული პროდუქტის სამომხმარებლო ბაზრიდან განდევნა.

საქართველოში სხვადასხვა ქვეყნიდან შემოსული იაფი პროდუქტების ბუზია. ასეთი პროდუქტია კი, რომელიც თავისთავად იაფი ნედლეულით მზადდება, ხშირად ეკოლოგიურად დაბინძურებული და ჯანმრთელობისათვის საშიანოა.

რესპუბლიკის სანიტარული ზედამხედველობის ინსპექციის მი-

ერ ჩატარებული ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები გვიჩვენებენ, რომ ჩვენი სამომხმარებლო ბაზარი არაკეთილსაიმედო იმპორტული ნაწარმით არის გაჯერებული, რის გამოც დიდია მათი ადამიანის ორგანიზმზე მავნე ზემოქმედების რისკი. 2004 წ. გამოკვლეული 1000 სახის საკვები პროდუქტებიდან სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიურ და სანიტარულ-ქიმიური მაჩვენებლებით არ შეესაბამებოდა პიგიენტური მოთხოვნებს: ხორცისა და ხორცპროდუქტების 10%; რძისა და რძის პროდუქტების - 20,6%, თევზის - 15%, საკონდიტრო ნაწარმის 8%, ცხიმების 12%, ბავშვთა კვების პროდუქტების 14,4%, კონსერვების - 20%.

არაერთგზის შემოწმებით დადგენილია, რომ საქართველოში საზღვარგარეთიდან შემოსული პროდუქტების უმრავლესობა ვადაგასული და უხარისხოა. მათი მიღება იწვევს მოწამვლას, მწვავე ინფექციურ დაავადებებს და კანცეროგენული ხასიათის პათოლოგიებს. დაავადებათა კონტროლის ცენტრი საქართველოში „ა“ და „ბ“ ჰეპატიტით დაავადებულთა რიცხვის მრღას სწორედ უხარისხო ხორცპროდუქტებით კვებას უკავშირებს. ვადაგასული საკვები პროდუქტები შეიცავს სტაფილოკოკებს, ნაწლავური ინფექციების ჩხირებს, ობის სოკოებსა და სხვ., რაც იწვევს ნივთიერებათა ცვლის მოშლას, ნაწლავურ ინფექციებს, სისხლძარღვოვანი სისტემის დაავადებას, ბოტულიზმსა და სხვ.

საქართველოში 1999 წლიდან სხვადასხვა ფირმას ინდოეთიდან ვირის, აქლემის, კამეჩისა და სხვა ცხოველების ხორცი შემოჰქონდა. იგი შეიძლება სამიანო ყოფილიყო ორგანიზმისათვის, მითუმეტეს არსებობს 140-მდე დაავადება, რომლებიც ადამიანზე ძალიან სწრაფად გადადის ცხოველებიდან. ნებისმიერმა ვეტდავადავებამ შე-
საძლებელია არა მარტო ერთეული ადამიანების ჯანმრთელობა, არამედ ქვეყნის ეკონომიკაც სერიოზულად დაზარალოს.

სწრაფი კვების პროდუქტები საქართველოში სულ უფრო პოპულარული ხდება. ამ მხრივ გამოირჩევა ე.წ. კნორის ბულიონის კუბები. გამოირჩევა, რომ ამგვარი ბულიონის კუბიკები შხამითაა სავსე. ამიტომ მისი მიღება განსაკუთრებით საშიშია ბავშვებისათვის. არადა ყველაზე შემაშფოთებელია ის, რომ საბავშვო ბაღებსა და სკოლის ბუფეტებში სწორედ მისგან ამზადებენ წვნიანს. ამ

კუბიკებს გემოსა და არომატის გასაძლიერებლად ემატება სხვადასხვა ინგრადიენტები (E-621; E-527 E-631 ასევე მჟავის რეგულატორი E-330) და საღებავი (E-150). ქართველი ალერგოლოგები აცხადებენ, რომ დანამატები, რომელსაც ეს კუბები შეიცავენ ფსევდოალერგიულ რეაქციებს იწვევს, ასთმით დაავადებულ ადამიანებს კი გავლვით ემუქრება. რაც შეეხება ზოგიერთ დანამატს (E627, E631) ისინი კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის ფუნქციონირების მოშლას ახდენენ და იმისათვის, რომ ბულიონის კუბები 1 წლამდე შეინახონ, შეჰყავთ ანტიმუცები და კონსერვანტები. მეცნიერების ვარაუდით „ენომა“ შეიძლება სიმსივნური დაავადებებიც გამოიწვიოს. „ენორის“ ხორცისა და სოკოს ბულიონებში ჯანმრთელობისათვის ის საშიში დანამატები აღმოჩნდა, რომელმაც ევროსტანდარტებს შემუშვებული კომისია მნიშვნელოვან დასკვნას იძლევა (E-621, E627 და E631) - საშიშია ჯანმრთელობისათვის განსაკუთრებით ბავშვებისათვის ქართულ ბაზარის 40% არასერტიფიცირებული საქონლით მარაგდება, აქედან 11% ბავშვებისათვის არის განკუთვნილი.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია სულ მცირე 25 დასახელების სხვადასხვა ფერისა და შედგენილობის ყელეს კარამელები. შესაფუთი მასალიდან ირკვევა, რომ ისინი თურქეთიდან და ირანიდან შემოდის. ისინი სერთიფიცირებული არ არის. არ არსებობს ევლიბონები საკვები დანამატების გარეშე, რომლებიც ხელს უნარჩუნებენ გარეგან იერ-სახეს და წლობით არ ფუჭდება, რაც მათში არსებული ფენოლის დამსახურებაა, რომელიც მცირე დოზითაც კი ხელს უწყობს სიმსივნური უჯრედების ჩამოყალიბებას, ჩვეულებრივი დოზით კი სუფთა მხამია, რომელიც ბავშვის ორგანიზმში ხდება. ქართულ ბაზარზე არსებულ ევლიბონებში 10-დან 7-ს „კოდექს ალიმენტარიუსით“ (Kodex alimentanus) აკრძალული კანცეროგენული ინგრედიენტი შედიოდა. ამიტომ ევლიბონები მარგო საშიში კი არა სასიკვდილოა ბავშვის ორგანიზმისათვის. საქართველოში შემოსული 74 სახეობის წამლიდან 85% სიცოცხლისთვის საშიშადაა მიჩნეული, რომელიც ყველგან შეიძლება შევიძინოთ, მათ შორის ევროპულად მოწყობილ აფთიაქებშიც კი. ისინი საქართველოში კონგრანდული გზით შემოდის, ბევრი მათგანი ფალსიფიცირებული და ებადგასულია. 2004 წ. მარგო თბილისში ულიცენზიო ფარმაცევ-

ტულ 254 ობიექტზე აღმინისტრაციული სამართალდარღვევის ფაქტი აღირიცხა, რის შედეგადაც 90 ობიექტი დაიხურა. ჯანმრთელობის შენარჩუნების მიზნით უნდა მოვერიდოთ ხელზე მოვაჭრეებიდან მედიკამენტების შეძენას და განსაკუთრებით ისეთი წამლების შეძენას, რომელსაც აწერია გამოშვებ ქვეყნებად: ბულგარეთი, ბალტიისპირეთი, უკრაინა, თურქეთი, ინდოეთი და სხვ. ეს ქვეყნები ერთ დროს საუკეთესო პრეპარატებს აწარმოებდნენ, მაგრამ დღეს მათი სახელით ხდება ფალსიფიკაცია, რომელიც ნაცვლად მკურნალობისა შეიძლება საფალალო შედეგები მოუტანოს ავადმყოფს (მათგან აღსანიშნავია „ანალგინი“, „პენტალგინი“, „ამპიცილინი“, „ერიტრომიცინი“, „ეფექტი“, „ნოშპა“, „ფულქოლდი“, და მრავალი სხვ.), თითქმის არ არსებობს წამალი, რომელსაც ფალსიფიცირებული ანალოგი არ ჰქონდეს.

საქართველოს ბაზარი ვერც უცხოურ კოსმეტიკურ საქონელს ასცდა, რომელთა უმრავლესობა ორგანიზმისათვის მავნებელია, მათ შორის აღსანიშნავია „სოლიუმ ლაურილ სულფატი“ (სლს) რომელიც შედის ყველა თმის შამპუნში, ბალზამში, თმის საღებავში, კბილის პასტაში და ჭურჭლის სარეცხ საშუალებებში. ეს ნივთიერება ილექება ორგანიზმში და იწვევს თმის ცვენას, ქერგლს, თმის გამოშრობასა და მტვრევადობას, სიმსივნურ დაავადებებსა და სხვ. სლს ყველაზე არაადამიანური გოქსინია, რომელიც დარიშხანის მსგავსად ორგანიზმში შედის და აღარ გამოდის. მისი ფილტრაცია არ ხდება. ეს ინგრადიენტი ორგანიზმში სხვადასხვა გზით შეიღწევა. ერთ-ერთი კანია, საიდანაც გადადის სისხლში, ასევე კუჭ-ნაწლავიდან და სასუნთქი გზებიდან. იგი მიიღება ნაეთობისა და ქოქოსის კაკლის თესლისაგან. იგი ლაგდება ძეაღსა და თავის გვინში, ღვიძლში, თვალის ბადურაზე, იგი არის ნიგრატების კარგი გადამხსნელი. „სლს“-ს ხშირად ნიღბავენ ეტიკეტზე წარწერით „მიღებულია ქოქოსის კაკლისაგან“ და მას ნატურალურად ასაღებენ.

ქართული ბაზარი სავსეა სადემინფექციო და სასტერლიზაციო საშუალებებით, რომლებიც შეიცავს გრიკლოზანს, რომლის უმსხვილესი მწარმოებელი კომპანია „ბოდუ-ჰამბურგის“ ლოკუმენტებში ხაზგასმით არის ნათქვამი, რომ დაუშვებელია გრიკლოზინის გამოყენება სადემინფექციო საშუალებებში, რადგან ბლოკავს ცილის სინთეზს

უჯრედში. მისი სამიზნე ძირითადად უჯრედის მემბრანაა, ამიტომ ანგისეპტიკური და კოსმეტიკური საშუალებების მწარმოებლები 1970 წლიდან არ იყენებენ გრიკლოზანს, თუმცა მას შეიცავს საპნები და რიგი კბილის პასტები, რომლებიც საქართველოს ტერიტორიაზე შემოდის („ასა“, „სეიფარდი“, „ანტიბაქტერიანი“, „კუპიდონი“, „ოსობოე“, „პროტექსი“, „დოვე“, კბილის პასტები „ბლენდამელი“, „კოლგეითი“, „პეპსოდენტი“ და სხვ.).

ინგლისელ მეცნიერთა შემოთავაზებებს იწვევს ღებოლორანგებში შემავალი პარაბენები. მეცნიერებმა გამოავლინეს, რომ ეს ქიმიკატები ქალის ორგანიზმში სარძევე ჯირკვლების უჯრედებში იწვევენ მკერდის სიმსივნის ინდუქციას. პარაბენები ორგანიზმში ისე იქცევიან როგორც ესტროგენები – ქალის სასქესო ჰორმონი. ცნობილია, რომ მკერდის კიბო ჰორმონებზე დამოკიდებულ სიმსივნედ ითვლება. მისი წარმოქმნის რისკი ესტროგენების სიჭარბისას ჩნდება. პარაბენების ეფექტი მამაკაცებისათვისაც საკმაოდ სახიფათოა. მაგ. იგი მამაკაცებში სპერმატოგენეზზე ახდენს უარყოფით გავლენას, რაც ბევრ მათგანს უშლის ხელს, რომ იგი მამა გახდეს.

პარაბენებს კოსმეტიკის ყველა საშუალებაში იყენებენ. ის ხელებიდან, თმებიდან, თუ სახიდან შეიძლება მოხედეს ორგანიზმში. მაგრამ ისინი იშლება და სხვა ნივთიერებებად იქცევა, რომელთაც უფრო სუსტი ესტროგენული თვისებები აქვთ. ღებოლორანგების მეშვეობით სხეულში მოხვედრილი პარაბენები კი პირდაპირ სარძევე ჯირკვლებში ხვდება, რადგანაც ილღია მკერდთან ყველაზე ახლოსაა, მეორე მხრივ კი მათ შორის უამრავი ერთმანეთთან დაკავშირებული ლიმფური ძარღვია. სიმსივნეებში სწორედ ის პარაბენებია ნაპოვნი, რა სახითაც ისინი ღებოლორანგებშია. ღებოლორანგებსა და კიბოს შორის კავშირს სტატისტიკაც ადასტურებს – სიმსივნეები ყველაზე ხშირად მკერდის იმ მონაკვეთში ჩნდება, რომელიც ილღისთანაა ახლოს.

პარაბენები საკვებ მრეწველობაშიც გამოიყენება. თუმცა ისინი ისეთი სახიფათო არ არის. მათი კონცენტრაცია საკვებ პროდუქტებში 10-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე კოსმეტიკაში. გარდა ამისა, ისინი ორგანიზმში საჭმლის მომნელებელი სისტემის გავლის შემდეგ ხვდება ღვიძლში და იშლება. რატომ უნდა ეს სასარგებლო არაა, რადგან

ღვიძლისთვის ეს ზედმეტი დატვირთვაა. პარაბენებს კოსმეტიკური საშუალებების 90% იყენებს, ისინი ღებოლორანგებში, შამპუნებში, სახის ნიღბებში, თმის მოვლის საშუალებებში, ფრჩხილების ლაქში იხმარება. მისი გარკვევა ეტიკეტითაც შეიძლება.

საქართველოში სხვადასხვა ქვეყნებიდან შემოდის ნაირგვარი კონტრაქტები, რომელთა ხმარებას შეიძლება მოჰყვეს უნაყოფობა, საშვილოსნოს ლორწოვანას ატროფია, სისხლის შედელების უნარის მაგება, რასაც მოსდევს თრომბების და თრომბოემბოლიის განვითარების რისკი. ყველაზე ხშირად ქვემო კიდურების სისხლძარღვები ბიანდება, თუ ეს გულის მკვება სისხლძარღვებს ეხება ვითარდება მიოკარდის ინფარქტი, თუ თავის გვინს – ინსულტი. თრომბოემბოლია ხშირად სიკვდილის მიზეზია. სხვა საშიში გართულებებია: საშვილოსნოს გარე ორსულობა, საშვილოსნოსა და სარძევე ჯირკვლების კიბო, იმუნიტეტის დაქვეითება, შაქრიანი დიაბეტი, სიყვითლე, წონის მომაგება, შაკიკი, ქოლესტერინის მაგება სისხლში, სიბრმავე, თანდაყოლილი სიმსივნეები ბავშვებში, ალერგიული რეაქციები. თამბაქოს მწველებში უარყოფითი გავლენა რამდენჯერმე იმრდება. არ არსებობს უსაფრთხო ჰორმონალური კონტრაქტები, არადა ჰორმონალურ კონტრაქტებებს ადამიანი წლობით იყენებს.

ადამიანის ჯანმრთელობისათვის ასევე სახიფათოა ქალის ჰიგიენური გამპონები, რომელიც სხვადასხვა ქვეყნებიდან და მათ შორის რუსეთიდანაც შემოდის საქართველოში. პირველად ეს გამპონები XX საუკუნის 70-იან წლებში გამოჩნდა მსოფლიო ბაზარზე. 1976წ. ოფიციალური სტატისტიკის თანახმად 1012 ქალს დაესვა გოქსიკური შოკის სინდრომის (გშს) დიაგნოზი. მათგან 55 ქალი დაიღუპა. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ გამპონები შეიცავს დანამატებს – სინთეტიკურ ბოჭკოებსა და დიოქსინს. დიოქსინი ღებოლიანგის შემადგენლობაში შედის. ეს ის გოქსიკური ნივთიერებაა, რომელსაც ამერიკელები 60-იან წლებში ვიეტნამში გაჩაღებული ომისას გყეების მოსაწამლად იყენებდნენ. დიოქსინიანი გამპონების გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს საკვერცხეების, მკერდისა და საშვილოსნოს ყელის კიბო. მათ შორისაა ასევე ენდომეტრიოზი, უნაყოფობა, იმუნიტეტის დაქვეითება, ასევე შესაძლებელია ნაყოფისა და ბავშვის პათოლოგიების განვითარება, ასევე თვითნებური აბორტები, კანდილოზები.

ქლამიდიოზი და სხვ. განვითარებულმა დაავადებებმა მწარმოებლები აიძულა შესაფუთსა და ინსტრუქციაში მიეთითებინათ პროდუქციის კაეშირი გოქსიკური შოკის სინდრომთან.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციას ახალი თავსატეხი გაუჩინა – სიგარეტებმა. ამერიკის, ევროპის და აზიის ორმოც ქვეყანაში დაიგზავნა იმ სიგარეტების სია, რომლებიც უახლოესი გამოკვლევებს თანახმად, განსაკუთრებით საშიშია ჯანმრთელობისათვის. საქმე ეხება თამბაქოში ძლიერი კანცეროგენის – ნიგროზამინის შემცველობას, რომელიც მაქსიმალური სისწრაფით გადადის სისხლში „ამერიკან სპირიტი“, „მალბორო“, „ვირჯინია სლიმსი“, „ქემელი“, „ვინსტონი“ და „დორალი“ – იმ სიგარეტების არასრული სია, რომელიც შეიცავს ნიგროზამინს, რომელიც კანცეროგენული რადიკალია, „ქემელში“, ნიგროზამინის შემცველობა მერყეობს 40მლგ-დან 250მლგ-მდე ერთ სიგარეტზე; „ლაქსიტრაიქში“ – 50-დან 300მილიგრამამდე, „მალბოროში“ ნიგროზამინების მაქსიმალური შემცველობაა. ნიგროზამინი ახდენს ისეთი მძიმე დაავადებების პროვოცირებას, როგორიცაა პირის ღრუს, ყელის, საყლაპავი მილის, კუჭის, ღვიძლისა და სხვა ორგანოების ავთვისებიანი სიმსივნეები. საქართველოში როგორც ვიცით უაქციზო სიგარეტის უმარაგარი პარტიები შემოდის, რომელთა შორის დასახელებული სიგარეტებიც იმყოფება. თუმცა აღნიშნული სიგარეტები აქციზირებულ ნიშნისადაც თავისუფლად იყიდება.

გეეგიკური მოდიფიკაციით მიღებული პროდუქტები XX საუკუნეში ბიოლოგიის უდიდეს მიღწევად მიიჩნევა და ამ პროდუქტების ფართო მასშტაბით მოხმარება მოიაზრება გლობალურ მიმშოლთან ბრძოლის ერთ-ერთ საშუალებად. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის მონაცემებით ამ გზით მიღებული პროდუქტების დასადგენად საჭიროა გაირკვეს: არის თუ არა პროდუქტი გოქსიკური, შეიძლება თუ არა გამოიწვიოს ალერგიული რეაქციები შეიცავს თუ არა სპეციფიკურ კომპონენტებს და ა.შ.

საქართველოში და მის რეგიონებში შემოდის გენმოდიფიცირებული სოიო, კარგოფილი, წიწიბურა, სიმინდი, პომიდორი და სხვ. პროდუქტები. 2003 წ. 19 აგვისტოს საქართველოს სოფლის მეურნეობისა და სურსათის სამინისტრომ ხელი მოაწერა ხელშეკრუ-

ლებას, რომლის თანახმად აშშ-ს მთავრობამ საქართველს უსასყიდლოდ უნდა გადმოსცეს 50 ათასი ტ. ხორბალი, მამინ, როცა მთელ მსოფლიოს ხორბლის კრიზისი აქვს. ამერიკული სოიოს, სიმინდის ნახევარზე მეტი, ხოლო ხორბლის 40% გენმოდიფიცირებულია. „ელკანა“ დარწმუნებულია, რომ ეს ხორბალი გენმოდიფიცირებულია. ქართული ბაზარი გადავსებულია სოიოს ფქვილით, რომელიც აღმოჩნდა რომ გენმოდიფიცირებულია, რომელიც ალერგენულია და შეიცავს ისეთ ფიგოპროტონს, რომელიც მოზარდ თაობაში ჰორმონალურ ცვლილებებს იწვევს. შედეგად ვიღებთ ქალური მანერების მქონე ვაჟებს, ნაადრევად მომწიფებულ გოგონებს. მამაკაცებში იმპოტენციას. სუპერმარკეტებში ეხედებით სოიოს რძეს, კარაქს, ნაყინს, კაგლეტებს და სხვ. საინფორმაციო საშუალებების მტკიცებით ქართული ბაზრის 34% გენმოდიფიცირებულ პროდუქციას უჭირავს. („ქრონიკა“, 2004წ., 26.04; „ჯორჯიან თაიმსი“ 2002წ. 14-21.03. „ალია“ №86; №99). გენური ინჟინერიით მიღებული პროდუქტების დანერგვა კვებით ინდუსტრიაში „ხალხზე ჩაგარებული დიდი ექსპერიმენტია, რადგან დღემდე უცნობია რა გავლენას ახდენს იგი ადამიანის ჯანმრთელობაზე“. 2003 წ. ევროსაბჭოში მიიღეს დადგენილება, რომ პროდუქტი, რომელიც გენური ინჟინერიითაა მიღებული, აუცილებელია მითითებული იყოს ეტიკეტზე ნიშნით „გმ“.

გენმოდიფიცირებულ პროდუქტებზე წარმოდგენა შეიძლება შეგვიქმნას მსოფლიო უსაფრთხოების საბჭოს მიერ შემუშავებულმა დეკლარაციამ, რომელიც შემდეგი თემისებისგან შედგება:

1. საკვებ პროდუქტებში უცხო წარმოშობის გენების ხელოვნური დამატება იწვევს ნორმალური უჯრედის საუკუნეების მანძილზე დარეგულირებული კონტროლის მოშლას;

2. დღესდღეობით გენური ინჟინერიის მიღწევები არასრულყოფილია. მეცნიერების ხელთ არსებული ცოდნა და ინფორმაცია ღნ-ზე არ არის საკმარისი იმისათვის, რათა ბუნებაში მსგავსი ჩარევის სავალალო შედეგები წინასწარ იყოს გათვლილი.

3. ხელოვნური მეთოდებით მანიპულირება გენურ და ქრომოსომულ დონეზე შეიძლება გოქსიკური ნივთიერებების წარმოშობის მიზეზი გახდეს. ეს შეიძლება იყოს გოქსინები, ალერგენები, ნივთიერებათა ცვლის მოშლა, გენეტიკური პათოლოგიები.

4. მსოფლიოში არ არსებობს აბსოლუტურად გარანტირებული მეთოდი გენპროდუქტების უსაფრთხოების შემოწმების. გენმოდიფიცირებული საკვების ჯანმრთელობისათვის მავნეობა 45%-ით უკვე ღამტკიცებულია.

5. ჯერჯერობით არ არის ღამტკიცებული, თუ რა საშიშროებას წარმოადგენს გენმოდიფიცირებული პროდუქტები გარემოზე. ეკოლოგების მიერ გამოთქმულია მოსაზრება, სხვადასხვა პოტენციური გართულებების შესახებ, რომელთა გამოსწორება შეუძლებელი იქნება.

6. შეიძლება წარმოიშვას ახალი და ძალიან სახიფათო ვირუსები. ექსპერიმენტებმა უკვე ცხადჰყო, რომ პროდუქტებში ჩამჯდარი ვირუსები ინფექციურ ვირუსებთან შერწყმისას (რეკომბინაციისას) ახალ ვირუსს წარმოქმნის.

7. ინფორმაცია ღმრ-ს მემკვიდრეობის შესახებ ძალზე მწირია. ცნობილია მისი ფუნქციონალური მოქმედების მხოლოდ 3%.

8. გენური ინჟინერია ვერ გადაწყვეტს შიმშილობის პრობლემას მსოფლიოში.

საქართველოს ბაზარი საეცხე იაფფასიანი და არასტანდარტული (წონა, ზომა, ფორმა, მასალა) სასკოლო ინვენტარით. რომელიც სპეციალურად განვითარებადი ქვეყნებისათვის მზადდება, რაც საფრთხეს უქმნის ბავშვთა ჯანმრთელობას. სასკოლო ინვენტართან დაკავშირებული სტანდარტები საქართველოში არ არსებობს. ამის გამო საქართველოში სქოლიოში დააგადებულია ბავშვთა 35%, ნერვული დააგადებებით 60%, ნივთიერებათა ცვლის მოშლითა და სახსრების პათოლოგიით 7%.

უცხოეთიდან შემოსული პროდუქციიდან ადამიანის ჯანმრთელობას საფრთხეს სამშენებლო და მოსაპირკეთებელი მასალებიც უქმნის. მაგრამ თუ პროდუქტით გამოწვეულ მოწამვლას შედარებით მოკლე ხანში ვიგებთ, სამშენებლო მასალებით მოწამვლით გამოწვეული საგალალო შედეგი შეიძლება წლების შემდეგ გამოვლინდეს. ქიმიური გზით მიღებული მარმარილო, კაფელი, აგური, საღებავი, ზოლოვანი პლასტმასი და სხვა მოსაპირკეთებელი მასალა რადიაციულია და გამოყოფს ტოქსიკურ აირებს, რაც ადამიანის ჯანმრთელობას არყევს და საბოლოოდ სიკვდილსაც იწვევს – აცხადებს

ასოციაცია „საშენი მასალები და მშენებლობა კვალიფიკაციის გარეშე“ საშენი მასალების ხარისხისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების კომისია. ამიგომ ევრორემონტი ყოველთვის ჯანმრთელობას როდი ნიშნავს „შეიძლება უფრო ევროსიკვდილი გამოვიდეს“ („ქრონიკა“, 2005, 7-13.III).

საქართველოში საშენი მასალების 95% საზღვარგარეთიდან შემოდის. არც ადგილობრივ და არც უცხოეთიდან შემოსულ მასალებს ეკოლოგიური შემოწმება არ უგარდება. ამის მიზეზი ის არის, რომ შესამოწმებელი აპარატი საქართველოში არ არსებობს. საქართველო ისეთი ქვეყანაა, რომლის ბაზრის დასაპყრობად სპეციალური ფირმებია ამუშევებული თურქეთში, საბერძნეთში, გერმანიაში, სადაც იაფფასიან საშენ მასალებს ამზადებენ და შემოაქვთ ჩვენთან. მოსახლეობა კი მასობრივად მიაწყდა ამ იაფფასიან მომწამლავ მასალებს, რადგან ბუნებრივი მასალა ძალიან ძვირია, რომლის შეძენა მხოლოდ ერთეულებს შეუძლია. იაფფასიანი მასალით აშენებული და გარემონტებული სახლი წამლავს ადამიანს, ემართება ალერგიული დააგადებები, რომელიც გადადის სიმსივნეებში. იგივე შეიძლება ითქვას ავეჯზე, რომელიც „ემდეფის“ ან „დეესპესაგან“ (ხის ნათალის პრესირებული ფანერები) არის ღამზადებული. იგი ევროპამ კანცეროგენულად ცნო და აკრძალა მათი გამოყენება, რადგანაც მათ შემადგენლობაში შედის ფორმალდეჰიდი, რომელიც დეესპედან მრავალი წლის განმავლობაში გამოიყოფა. იგი იწვევს ალერგიებს, თავის ტკივილს, გულის რევას, უკიდურეს შემთხვევაში სიმსივნეებსა და ბავშვებში გენეტიკური კოდის დარღვევას. საქართველოში უამრავი სახის ავეჯს სწორედ ამ მასალითაგან ამზადებენ, რომელიც ნელ-ნელა ააგადებს ადამიანს.

უხარისხო და ფალსიფიცირებული პროდუქციის მზარდი მასშტაბები საფრთხეს უქმნის არამარტო ერთეულ უსაფრთხოებას, არამედ მსოფლიოს მრავალი სახელმწიფოს მოსახლეობას აყენებს საფრთხის წინაშე. ესპერტების მონაცემების საფუძველზე გამოთვლილია მსოფლიო ეკონომიკაში ფალსიფიცირების შედეგები და ის ყოველწლიურად უგოლდება ხუთასი მილიარდიდან გრილიონ აშშ დოლარს. მიუხედავად გაგარებული არაერთი ტექნიკური ღონისძიებებისა (ეგიკეგისა და კონგრეგიკეგის დაცვა გაყალბებისაგან, პ

ოლოგრაში, საფირმო გარა და სახურავები, შგრიხ-კოდების დასმა და სხვ.) კეთილსინდისიერი ფირმის პროდუქცია ფაქტიურად ხედება ღრმად ჩამარხული ფალსიფიცირებულ პროდუქციაში.

საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარიც სულ უფრო და უფრო ექცევა უხარისხო და ფალსიფიცირებული ნაწარმის გეწოლის ქვეშ, რომლის მოხმარებას ქვეყნის მოსახლეობისათვის მოაქვს ქრონიკული და გოგალური დაავადებები. საქართველოს ბაზარზე მათი შემოდინების ძირითადი მიზეზია: 1) მოსახლეობის გაუთვისებლობა; 2) არასაკმარისი საკანონმდებლო გეშოქმელება კანონდამრღვევთა მიმართ; 3) კონტრაბანა და სხვ. ამიგომ მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვისათვის აუცილებელია:

- შემოსული პროდუქციის უსაფრთხოების კონტროლისა და მონიგორინგის სისტემატური წარმოება-დანერგვა;

- აუცილებელია საგაჭრო ობიექტებზე მოხდეს პროდუქციის ხარისხის მონოგორინგი;

- საჭიროა გამოვლინდეს არასერთიფიცირებული პროდუქცია;

- გამოვლინდეს ის პროდუქცია, რომლის შენახვის პირობები არ არის დაცული;

- საჭიროა ხარისხიანი პროდუქციის რეკლამირება (ტელევიზია, პრესა, რადიო)

- რეკომენდებულია საკეები პროდუქტების ხარისხის კონტროლის ეფექტური სისტემების შექმნა, რომელიც გაითვალისწინებს შესაბამის აღმინისტრაციულ საინსპექციო და ლაბორატორიულ კომპონენტებს;

- საჭიროა შემოგანილ პროდუქტებს მოსახლეობისათვის გასაგებ ენაზე ეწეროს მასში შემავალი ინგრედიენტების შემცველობა;

იმ საქონელს, რომლის სამომხმარებლო თვისებები უარესდება მიეთითოს ვარგისიანობის ვადა.

ლიტერატურა

1. აბადოესკი ა., - ჰელიოფიზიკური ფაქტორები, მეტეოპირობები, გულ-სისხლძარღვთა გართულებები; თბ., 1968
2. აბზიანიძე ე., ჭიპაშვილი მ., იმნაძე ე., ბერიშვილი ვ., ფახურიძე ფ., და სხვა, - ბიოლოგია I, II, III ნაწ. თბ., 1998-1999.
3. აბზიანიძე ე., მაჭავარიანი ც., ბაღრიძე მ. და სხვ. - სამედიცინო პარაზიტოლოგია თბ., 1997.
4. აღამიკი ა., - მზის აქტივობის გავლენა გულ-სისხლძარღვთა, სისხლის სისტემაზე - სამეცნიერო კონფერენციის ტექნიკური ღონისძიებები, თბ., 1985.
5. გამყრელიძე ე., - ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერებები, თბ., 2002წ.
6. გამყრელიძე ე., - პესტიციდები, თბ., 2002.
7. გოგიშვილი კ., - აღამიანი და გარემო, თბ., 1981
8. გუბელაძე ნ., - მეცნიერი წვიმები, თბ., 2002წ.
9. ღვალისშვილი რ., - ავტომობილი და ჰაერის გაჭუჭყიანების პრობლემა, თბ., 1981.
10. ერისთავი ვ., - დანელია ა., გარემოს გაჭუჭყიანების წყაროები და მისი ლიკვიდაციის ტექნიკური ღონისძიებები, თბ., 1985
11. ეფუხვაძე ნ., - ჰიგიენა I, II ნაწ., 2000წ.
12. კაციტაძე ვ., - ჰიგიენა, თბ., 1983.
13. ლატავეტა ა., - მილიკანოვა კ. ა., პროფესიული დაავადებები, თბ., 1989წ.
14. მგელაძე ჯ., - ჩამდინარე წყლების გაწმენდა, წყალმომარაგება, თბ., 1992.
15. მელქაძე თ., - იმერეთის რეგიონის მოსახლეობის შინაგანი დასხივება ხელოვნური რადიონუკლიდებით (Sr-90, Cs-137) - საკანდიდატო დისერტაცია, თბ., 2001წ.
16. მჭედლიძე მ.; დოლონაძე მ. - ეკოლოგია, მეტეოროლოგია და ბუნების დაცვის საფუძელებით, თბ., 1995.
17. მხეიძე ნ.; ქონიაშვილი გ. - ბუნებრივი წყლების გაწმენდა; წყალმომარაგება, თბ., 1992.
18. ჟორჯოლიანი ც., გორდაძე ე. - საქართველოში იმპორტირებული პროდუქციით გამოწვეული რისკი; მისი შემცირებისა და თავიდან აცილების აქტუალური პრობლემები, თბ., 2005წ.
19. ჟორჯოლიანი ც., გორდაძე ე., ჯანმრთელობისათვის კეთილსაიმედო გარემოს უზრუნველყოფის პრობლემები, თბ., 2005წ.

20. ჟორჟოლიანი ც. - გარემოს მავნე ფაქტორების და ნიტრატების გავლენა ემბრიონზე, შობადობაზე და ბავშვის ინდივიდუალურ განვითარებაზე. თბ., 2000.

21. ჟორჟოლიანი ც., ქ. ქუთაისის და მისი მიდამოების გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის ანალიზი, დისერტაცია თბ., 1997წ.

22. რას ნიშნავს E ნომრები - საქართველოს მწვანეები ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია „ელკანა“, თბილისი, 1997.

23. სოციალური ჰიგიენა და ჯანმრთელობის დაცვა და ორგანიზაცია (კრებული), თბ., 1989

24. ქაჯაია გ. - გამოყენებითი ეკოლოგიის საფუძვლები, თბ., 2002.

25. ქაჯაია გ. ეკოლოგია, თბ., 1999

26. შათირიშვილი ა., ცაგარელი ს., ცარციძე გ., - ზოგადი ბიოლოგია, თბ., 1998

27. შალამბერიძე ო, აგმოსფეროს ზოგიერთი გამაბინძურებელი აირის ჰიგიენური დახასიათება, თბ., 1987.

28. შალამბერიძე ო., - შენგელია ი, - ბავშვთა და მოზარდთა ჰიგიენა, თბ., 1982

29. შენგელია ი., შალამბერიძე ო., - კომუნალური ჰიგიენა, თბ., 1980

29. Алексеев С.В. Успенко В.Т., Гигиена труда М., 1988

30. Андущенко В.А., Буким А.Т. и др. Защита окружающей среды М. 1987.

31. Апостолов Е, Мичков Х. - Урбанизация тенденций и гигиеническо-демографические проблемы "медицина", М. 1977.

32. Артемова Н.Е. Болдарев АА и др. - Допустимые выбросы радиоактивных и вредных химических веществ в приземный слой атмосферы, М., 1980.

33. Ананишвили Д.Ф., Гусев А.А., Охрана окружающей среды М., 1982.

34. Владимировский Б.М. - Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу земли, М., 1971.

35. Волинский А.М. Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. Труды, Крым-Харков, 1973.

36. Витинский Ю.И., Цикличность прогнозы солнечной активности, Л., 1973.

37. Дубров А.П., Геомагнитное поле и жизнь, Л., 1974.

38. Жоржолити Ц.А. Влияние вредных факторов окружающей

среды на здоровье населения г. Кутаиси - Кавказский симпозиум по медико-биологическим наукам; тб., 1999

39. Кутырик Н.М., - Охрана воздуха и поверхностных вод от заражения, М., 1980.

40. Лось В.А. Человек и природа, М., 1978.

41. Никитин Д.Н., Новиков Ю.В., - Научно-технический прогресс природа и человек М., 1977.

42. Никитин Д.Н. - Окружающая среда и человек; М., 1979.

43. Эххольм Э., - Окружающая среда и здоровье человека. М., 1989.

Jorjoliani Tsira, Gordadze Emzari

The Medicinal Ecology

Abstract

Nowadays pollution became dangerous not only for the separate regions, but also for the whole planet. We are aware of the fact that the scientific-technical progress influences the climate, atmosphere, hydrosphere and lithosphere. It is polluted with the radioactive and other harmful substances, because of which ecological situation and the health of people is deteriorated. It has great influence on children, that causes different genetic deviations. In the book it is discussed some important subjects such as: modern big cities and their influence on the health of the citizens; ecological criterion to evaluate the health of children and adults; the ways of infecting diseases; tasks connected with the pollution of air, water and soil; the influence of pesticides and toxic substances on nature and the health of the people, etc.

The aim of the book is to create the idea about those diseases that can be caused by the polluted nature. There is also given ways how to improve the given situation and how to protect the health of people.

ЖОРЖОЛИАНИ ЦИРА

ГОРДАДЗЕ ЭМЗАР

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

РЕЗЮМЕ

Загрязнение окружающей среды принимает угрожающий характер как в отдельных регионах так и в масштабах всей планеты.

Мы свидетели того, что с влиянием научно-технического прогресса изменяется климат, гидросфера, литосфера. Они загрязняются радиоактивными и другими вредными веществами. По этому ухудшается экологическая ситуация и состояние человеческого здоровья. Особенно тяжелые последствия наблюдаются среди детей. Это часто проявляется в генетических изменениях. В книге рассматриваются такие значительные вопросы, как экологическое состояние современных больших городов и это влияние на здоровье населения. Экологические критерии оценки состояния здоровья детей и подростков. Пути передачи заболелания; заболелания связанные с загрязнением гидроресурсов, воздушного бассейна и почвы.

Влияние пестицидов, токсичных веществ, радиации а также геомагнитных полей, компьютерной техники, вредных факторов производства на загрязнение окружающей среды и здоровье человека, риск вызванный от продуктов импортированных в Грузию и др.

В тексте учебного пособия соответственно даны схемы и таблицы, которые более наглядно показывают причины происхождения вредных факторов среды и его влияния на здоровье человека.

Целью учебника является создать ясное представление студентам и заинтересованным лицам о тех техногенных и антропогенных факторах, которые разрушают равновесие существующее в природе, что в конечном итоге возвращается назад в виде болезней и природных катастроф.

В учебнике даны соответствующие мероприятия и предложения, которые сопутствуют улучшению состояния окружающей среды и превенции здоровья человека.

შინაარსი

წინასიტყვაობა.....	3
სამედიცინო ეკოლოგიის საგანი და ამოცანები.....	4
თანამედროვე დიდ ქალაქებში ცხოვრების თავისებურებანი და მათი გავლენა მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე.....	11
ბავშვთა და მოზარდთა ჯანმრთელობის მდგომარეობის შეფასების ეკოლოგიური კრიტერიუმი. აქსელერაციის პროცესი.....	32
დაავადებათა გადატანის გზები.....	38
განსხვავებული გეოგრაფიული არელის სპეციფიკური დაავადებები.....	45
გარემოს აბოტური ფაქტორების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე	
მზის რადიაცია და მისი მნიშვნელობა.....	49
მზის რადიაციის გავლენა მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის.....	61
ჰაერის იონიზაცია.....	65
ჰაერის ტემპერატურა.....	69
ჰაერის სინოგივე (გენიანობა).....	74
აგმოსფერული წნევა.....	77
ჰაერის მოძრაობა.....	81
აგმოსფერული ჰაერის გამაბნობლები და მისი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	84
ოზონის შრის დაშლა და მისი გავლენა	
გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	111
წყლის რესურსების დამაბინძურებლები	

და მათი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	122
წყალთან დაკავშირებული დაავადებანი.....	141
მძავური წვიმები და მისი გავლენა ბუნებრივ ეკოსისტემებსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	154
ნიადაგის ჰიგიენის მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.....	166
ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერებები და მათი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	179
საკვები, მისი მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის, კვება, როგორც ჯანმრთელობის ფაქტორი. არასტანდარტული საკვები პროდუქტებით გამოწვეული დაავადებანი.....	195
პესტიციდები და მათი გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე.....	239
დასახლებული ადგილების გადანაყარის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	249
რადიაციის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	265
გარემოს მუტაგენების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	294
შენობასთან ასოცირებული დაავადებები.....	302
გეომაგნიტური ველის (გმე) გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	314
კომპიუტერის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	326
საწარმოს მავნე ფაქტორების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	332
გარემოს ფაქტორების გავლენა ადამიანის ონკოგენეზზე.....	347
საქართველოში იმპორტირებული პროდუქციით გამოწვეული რისკი, მისი შემცირებისა და თავიდან აცილების აქტუალური პრობლემები (2000-2005წწ-ში).....	354
ლიტერატურა.....	365

10 m.

ნაბეჭდი ფორმა 23,25
ქალაქის ზომა 60X84.1/16

გადაეცა წარმოებას 13.06.2006 წ.
ტირაჟი 500