



საქართველოს ეკო-გეო-მეტეოროლოგიური კავშირი
“ეკოგეომეტი”
ECO-GEO-METEOROLOGICAL UNION OF GEORGIA
“ECOGEO-MET”
ЭКО-ГЕО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ СОЮЗ ГРУЗИИ
“ЭКОГЕО-MET”

ა.ამირანაშვილი , ვ.ჩიხლაძე, დ.კირკიტაძე, ლ.თარხნიშვილი, გ.ამირანაშვილი, ა.ჩიხლაძე

A.Amiranashvili, V.Chikhladze, D.Kirkhidze, L.Tarkhnishvili, G.Amiranashvili, A.Chikhladze

А.Амиранашвили, В.Чихладзе, Д.Киркитадзе, Л.Тархнишвили, Г.Амиранашвили, А.Чихладзе

ა

ბ

ც

რადიაციული
რისკ-ფაქტორები
და მოსახლეობის
უსაფრთხოება



თბილისი
2005

საქართველოს ეკო-გეო-მეტეოროლოგიური კავშირი "ეკოგეომატი"

წ ი ნ ა ს ი ტ ყ ვ ო ბ ა

საშიშროებას წარმოადგენს არა რადიაცია, რომელიც შეიძლება ვრცელდებოდეს სამყაროში, არამედ საშიშროებას წარმოადგენს ჩვენი უცოდინრობა რადიაციის შესახებ.

რადიაცია ყველგანაა და მუდამ თან ახლავს ადამიანს. მიუხედავად ამისა, რადიაციის გამძაფრებული ფონი საფრთხეს უქმნის ნებისმიერი ცოცხალი ორგანიზმისა და მათ შორის ადამიანის ჯანმრთელობას. ამიტომ ძალზე მნიშვნელოვანია გავათვითცნობიეროთ რადიაციის გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე და შევიძინოთ მისგან თავის დაცვის ჩვევები.

ბროშურაში თქვენ გაეცნობით ძირითად ცნებებს რადიაციის ირგვლივ, რადიაციის ზემოქმედებას ადამიანის ორგანიზმსა და გარემოზე, და რაც მთავარია, რადიაციული უსაფრთხოების ძირითად პრინციპებს.

ბროშურა გათვლილია მოსახლეობის ფართო ფენებისათვის. ამიტომ ჩვენ შეგნებულად ვთქვით უარი სპეციალური სამეცნიერო ტერმინების ხმარებაზე და შევეცადეთ შეძლებისდაგვარად პოპულარული ენით გადმოგვეცა პრობლემის არსი.

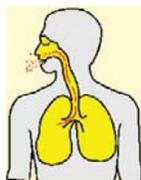
ვიმედოვნებთ, რომ ბროშურა ხელს შეუწყობს მოსახლეობის ეკოლოგიური ცოდნის ამაღლებას ამ სფეროში და დაეხმარება ადამიანებს თავიდან აიცილონ ან მაქსიმალურად შეამცირონ ის უარყოფითი შედეგები, რომლებიც დაკავშირებულია ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროების რადიაციულ ზემოქმედებასთან.

ნაშრომი მომზადებულია პროექტის „მოსახლეობის ცოდნის ამაღლება რადიაციული საფრთხის შესახებ და მისგან თავდაცვა“ ფორმატში, რომელიც ხორციელდება საქართველოში ეუთოს მისიის ფინანსური მხარდაჭერით (გრანტი 054/MB-EE/05/IA 1).

შინაარსი



1. რა არის რადიაცია? 3



2. რადონი 9



3. ხელოვნური რადიოაქტივობა ადამიანთა ცხოვრებაში 14



4. არამაიონიზირებადი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება და ადამიანის ჯანმრთელობა 22

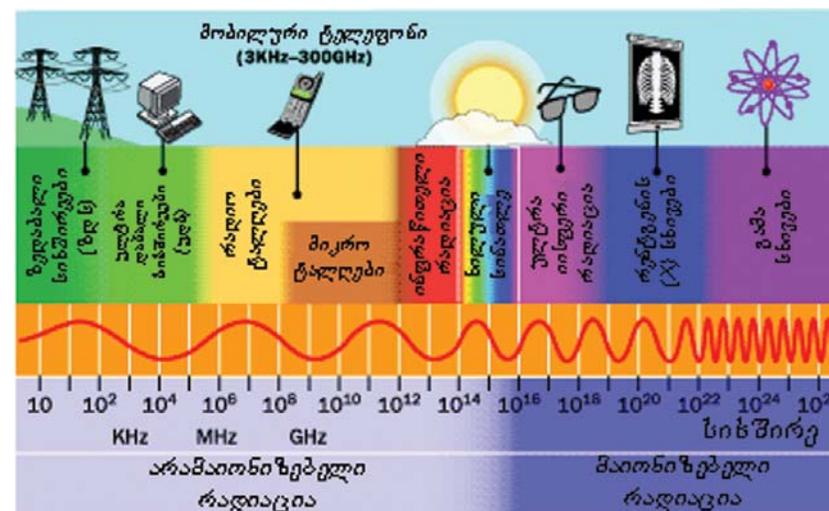


5. მზის ულტრაიისფერი რადიაცია და ადამიანის ჯანმრთელობა 30

1. რა არის რადიაცია?

რადიაცია ანუ გამოსხივება – ეს არის ენერჯის გადატანა სივრცეში. გამოსხივების ენერჯის სიდიდის მიხედვით არჩევენ სუსტ (არამაიონიზირებელ) და ძლიერ (მაიონიზირებელ) რადიაციას.

სუსტ რადიაციას მიეკუთვნება სითბური გამოსხივება, მზის სხივები, რომლებიც აღწევენ დედამიწის ზედაპირს, რადიოტალღები (რადიო და



ტელე გადაცემები, მობილური ტელეფონები, კომპიუტერები და სხვა.), საყოფაცხოვრებო ტექნიკა, ელექტროგადამცემი ხაზები და ა.შ.

რაც უფრო დიდია ელექტრომაგნიტური ტალღის სიხშირე, მით უფრო მაღალია მისი ენერჯია. რხევის სიხშირე იზომება ჰერცებში (ჰც). 1 ჰც - ესაა ერთი სრული რხევა, რომელიც სრულდება ერთ წამში. კჰც, მჰც, გჰც - შეესაბამება ათას, მილიონ და მილიარდ რხევას ერთ წამში.

ძლიერი (მაიონიზირებელი) გამოსხივება ხასიათდება დიდი ენერჯიებით. ასეთი გამოსხივების წყაროებია: კოსმოსური სამყარო და არასტაბილური ატომი.

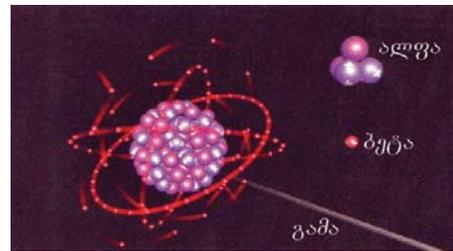


კოსმოსური რადიაცია შეიცავს ძალიან მაღალი ენერგიების ნაწილაკებს, რომლებიც ახდენენ დედამიწის ბომბარდირებას. დედამიწის ატმოსფერო რამდენადმე იცავს მას ამ გამოსხივებისაგან. დედამიწის ზედაპირიდან დიდ სიმაღლეებზე კი კოსმოსური რადიაცია გაცილებით ინტენსიურია.

რას ნიშნავს არასტაბილური ატომი?

ყოველი ნივთიერება შედგება ატომებისაგან. ატომის თვალსაჩინო მოდელს წარმოადგენს მზის სისტემა. „მზის“ ანუ ატომის ბირთვის ირგვლივ გარკვეულ ორბიტებზე მოძრაობენ „პლანეტები“ ანუ ელექტრონები.

უმრავლესობა ატომებისა არის სტაბილური. ასეთი ატომები ნებისმიერ პირობებში უცვლელი რჩებიან. ზოგიერთი ატომი კი არის არამდგრადი.



ისინი ყოველგვარი ზემოქმედების გარეშე, თავისთავად იშლებიან და გარდაიქმნიებიან სხვა სახის ატომებად.

გარდაქმნის პროცესში ეს ატომები გამოასხივებენ, გასცემენ ენერგიას ნაწილაკების ან ტალღის სახით. ასეთ ატომებს რადიოაქტიური ენოდებათ. ცნობილია რადიოაქტიური გამოსხივების შემდეგი სახეები: ალფა, ბეტა, გამა და ნეიტრონული.

ბილია რადიოაქტიური გამოსხივების შემდეგი სახეები: ალფა, ბეტა, გამა და ნეიტრონული.

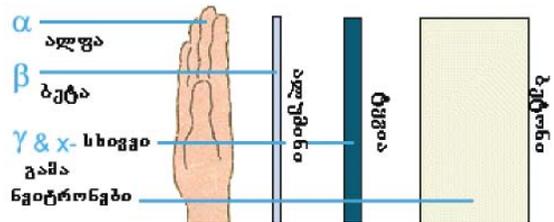
თითოეული სახის გამოსხივებას გააჩნია ერთმანეთისაგან განსხვავებული ენერგია და ბუნებრივია, რომ ერთმანეთისაგან განსხვავებულია მათი ზემოქმედებაც ცოცხალ ორგანიზმებზე.

ალფა-გამოსხივების ბლოკირება შესაძლოა ქაღალდის ფურცლით. მას არ შეუძლია გადალახოს კანის გარე შრე და შევიდეს სილრმეში. თუმცა ალფა-გამოსხივება ძალიან საშიშია იმ შემთხვევაში, თუ გამოსხივების წყარო რაიმე გზით – საკვებით, ჰაერით ან ღია ჭრილობის მეშვეობით მოხვდება ადამიანის ორგანიზმში.

ბეტა-გამოსხივებას შეუძლია ადამიანის ორგანიზმში შეჭრა 1-2 სმ სიღრმეში. მისი ბლოკირება სავსებით შესაძლებელია ალუმინის ფოლგით.

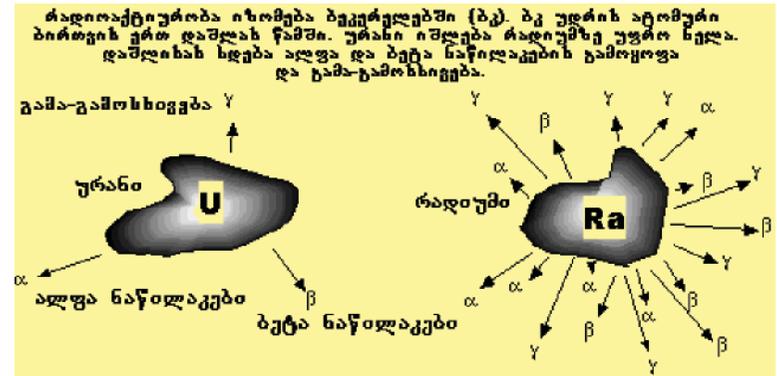
გამა და X(რენტგენის) – გამოსხივებას აქვს უდიდესი განჭოლვის უნარი. მისი შეჩერება შეუძლია მხოლოდ დაახლოებით მეტრი სისქის ტყვიის ან ბეტონის ფილას, აგრეთვე წყალს.

ნეიტრონები არის ნაწილაკები, რომლებსაც გააჩნიათ აგრეთვე ნივ-



თიერებაში შეჭრის უდიდესი უნარი. ისინი მოდიან კოსმოსიდან ან წარმოიქმნიებიან ბირთვული რეაქტორის შიგნით ატომთა გახლეჩის შედეგად. პრაქტიკაში ნეიტრონული რადიაციისაგან დასაცავად იხმარება წყალი და ბეტონის კონსტრუქცია.

ნივთიერებას, რომელიც შედგება არასტაბილური ატომებისაგან, ეწოდება რადიოაქტიური. ასეთებია, მაგალითად ურანი, თორიუმი, რადიუმი, რომლებიც ყველგან არსებობენ დედამიწის ქერქში. ეს ელემენტები მზის და კოსმოსურ გამოსხივებასთან ერთად ქმნის ბუნებრივ რადიაციულ ფონს. მინიერი რადიოაქტიური გამოსხივება დამოკიდებულია დედამიწის

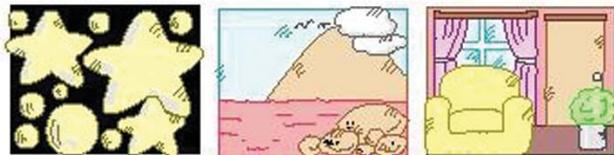


სიღრმეში ზემოთაღნიშნული ელემენტების შემცველობაზე და ბუნებრივია, რომ მისი ინტენსიობა პლანეტის სხვადასხვა ადგილას ერთმანეთისაგან განსხვავებულია. ერთ-ერთ ყველაზე კარგად ცნობილ ასეთ გამოსხივების წყაროს წარმოადგენს რადონი, რომელიც წარმოიქმნება დედამიწაში არსებული ურანის და რადიუმის დაშლის შედეგად.



რადიაციის ხელოვნურ წყაროებს მიეკუთვნება სამედიცინო-დიაგნოსტიკური აპარატურა (რენტგენის აპარატი და სხვა), ბირთვული ინდუსტრიის და ენერგეტიკის განვითარებასთან დაკავშირებული რადიოაქტიური ნივთიერებები, გამზომი ტექნიკა, სენსორები და სხვა.

შემდეგი სურათიდან კარგად ჩანს, რომ მოსახლეობისათვის ძირითად რადიაციულ საფრთხეს ქმნის ბუნებრივი წყაროები, რომელთა წილი დაახლოებით 80%-მდეა, რაც შეეხება ბირთვულ ინდუსტრიას, მისი წილი 0,1%-ზე უფრო მცირეა.



ბუნებრივი რადიაცია

კოსმოსური სხივები - 8%

კვლავან ქანების და ნიადაგის რადიოაქტიურობა - 8%

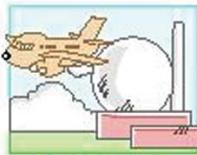
რადონი საცხოვრებელში - 55%



ბუნებრივი რადიაცია
საკვები და წყალი - 10%



ხელოვნური რადიაცია
მედიცინა-15%,
საჰაერო ხაზოვანი ბო ნივთები-3%



ბირთვული რადიაცია
აფეთქებები და სხვა - 1%

რა გზით ხდება ადამიანებზე რადიაციის ზემოქმედება და საშიშა თუ არა ის ჯანმრთელობისათვის?

რადიაციის ზემოქმედება ადამიანებზე წარმოებს ორი გზით: გარედან და შიგნიდან დასხივებით.

როცა ვისმენთ სიტყვებს „რადიაციის ზემოქმედება“ ჩვენ ძირითადად ვგულისხმობთ რაიმე წყაროდან წამოსულ გამოსხივებას, რომელიც გარედან ეცემა სხეულს.

მეორეს მხრივ, რადიოაქტიური ნაწილაკები ჰაერის, წყლის ან საკვების მეშვეობით შეიძლება მოხვდნენ ადამიანის ორგანიზმში და იქიდან გამოიწვიონ შინაგანი ორგანოების დასხივება.

გამოსხივების დიდი დოზების შემთხვევაში ადამიანების ჯანმრთელობისათვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს როგორც სუსტი (არამაიონიზირებელი) ასევე ძლიერი (მაიონიზირებელი) რადიაცია. რადიაციის გავლენა ადამიანების ჯანმრთელობაზე დამოკიდებულია დასხივების ხანგრძლიობაზე, მის ინტენსიობაზე, ადამიანის ფიზიკურ მდგომარე-

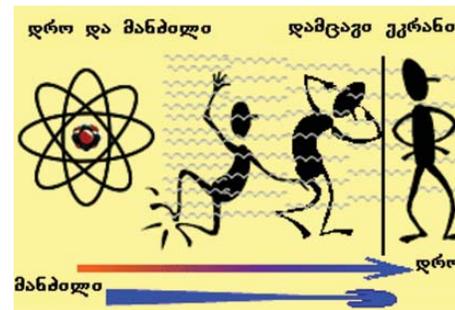


ობაზე და შესაძლოა მან გამოიწვიოს როგორც მსუბუქი დაავადებები, ასევე სავალალო შედეგები.

რადიაციის დიდი დოზების შემთხვევაში იზრდება გენეტიკური, იმუნოლოგიური, ონკოლოგიური და მთელი რიგი სხვა დაავადებების რისკი.

რადიაციული უსაფრთხოების ძირითადი ფაქტორები

რადიაციის ზემოქმედებას ადამიანებზე განსაზღვრავს სამი ძირითადი ფაქტორი:



დრო, რომელსაც ადამიანი ატარებს გამოსხივების წყაროს მახლობლობაში. რაც უფრო მცირეა ეს დრო, მით ნაკლებია მანვე ზემოქმედების რისკ-ფაქტორი.

მანძილი ადამიანსა და გამოსხივების წყაროს შორის. ამ მანძილის ორჯერ შემცირება ოთხჯერ ზრდის რადიაციის ზემოქმედებას.

დამცავი ეკრანი, რომელიც შთანთქავს წყაროდან წამოსულ რადიაციას.

რადიაცია ყველგანაა და მუდამ თან ახლავს ადამიანს ცივილიზაციის დასაწყისიდან (ბუნებრივი რადიაცია). უკანასკნელ ასწლეულში მას დაემატა ხელოვნური (ანთროპოგენური) რადიაცია, რომელიც წარმოადგენს ადამიანის საწარმოო საქმიანობის შედეგს. ამრიგად, კაცობრიობა ცხოვრობს ბუნებრივი და ანთროპოგენური წარმოშობის „რადიაციის ოკეანეში“.



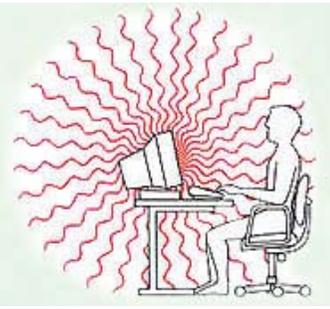
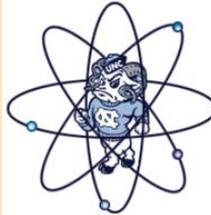
ყოველ საათში თითოეულ ჩვენთაგანში გადის მზიდან და სამყაროდან წამოსული დაახლოებით 100000 ნეიტრონი და 400000 კოსმოსური ნაწილაკი, 200000-ზე მეტი გამა-ქვანტი ნიადაგიდან და სამშენებლო მასალებიდან; გარდა ამისა, მიმდინარეობს ჰაერის და საკვების მეშვეობით ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრილი რადონის, პოლონიუმის, ბისმუტის, ტყვიის (დაახლოებით 30000), კალიუმის (15000) და ბუნებრივი ურანის (7000) დაშლა, რასაც თან ახლავს გამა, ალფა და ბეტა ნაწილაკების გამოსხივება.

ადამიანი თავისი არსებობის მანძილზე შეგუებულია გარკვეულ რადიაციულ ფონს, რომელიც მისი ყოფის ნაწილია. ამიტომ ყოველგვარმა

გადახრამ ამ ფონიდან შეიძლება მას შეუქმნას ჯანმრთელობის პრობლემები. ამასთან ადამიანის ორგანიზმს ახალ რადიაციულ გარემოსთან შესაგუებლად სჭირდება გარკვეული დრო. თუ ეს გარემო ძალიან სწრაფად იცვლება, ორგანიზმი ვერ ასწრებს ახალ პირობებთან შეგუებას და სერიოზული საფრთხე ემუქრება მის ჯანმრთელობას.

მსგავსი ცვლილებები უწყვეტად მიმდინარეობს მთელ მსოფლიოში, რაც განაპირობებს ბიოსფეროში, როგორც გლობალურ, ასევე ლოკალურ და ინდივიდუალურ თავისებურებებს. გამოჩნდა ასევე ახალი მეცნიერული შედეგები ბიოსფეროზე რადიაციის გავლენის შესახებ. ყველაფერმა ამან მთელ მსოფლიოში, განსაკუთრებით კი ყოფილი საბჭოთა კავშირის სივრცეში, მკვეთრად გაზარდა ინტერესი რადიაციული უსაფრთხოების პრობლემებისადმი. ეს ინტერესი განპირობებული იყო შემდეგი გარემოებებით:

- მოხდა ახლებური გააზრება ადრე არსებული წარმოდგენებისა, რომლის თანახმად რადიაციის მცირე დოზები ადამიანებზე ახდენენ უმნიშვნელო გავლენას;
- მოსტსაბჭოთა ქვეყნებში მნიშვნელოვნად შესუსტდა კონტროლი რადიოაქტიური ნივთიერებების და მათი შემცველი საგნების შენახვასა და გავრცელებაზე;
- დედამიწის ოზონის შრის შემცირებამ გამოიწვია მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების გაზრდა;
- მკვეთრად გაიზარდა პერსონალური კომპიუტერების და მობილური ტელეფონების მომხმარებელთა რიცხვი.



წარმოდგენილ ბროშურაში ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია განსხვავებული რადიაციული წყაროების (რადონი, რადიოაქტიური ნარჩენები, მზე, პერსონალური კომპიუტერები და მობილური ტელეფონები) ბიოლოგიურ ზემოქმედებასა და რადიაციული უსაფრთხოების საკითხებზე.

2. რადონი

რა არის რადონი?

რადონის შესახებ ყველას სმენია. მაგრამ ჩვენი წარმოდგენა მასზე ნაწილობრივ შემოიფარგლება ერთმანეთის სანინალმდეგო ინფორმაციებით, სადაც ხან ამტკიცებენ, რომ რადონი საშიშია, ხან კი რეკომენდაციას იძლევიან რადონის აბაზანების მიღებაზე.

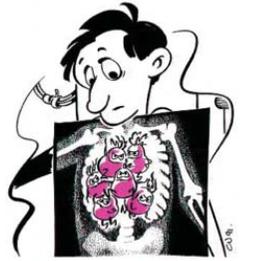


სინამდვილეში კი უნდა ითქვას, რომ ზედმეტია პანიკა. ეს ინერტული გაზი უხსოვარი დროიდან თან ახლავს ადამიანს. მისი რაოდენობა მღვიმეებში გაცილებით მეტია, ვიდრე თანამედროვე საცხოვრებლებში. თუმცა მხოლოდ ახლახანს დაადგინეს მეცნიერებმა, რომ რადიაციის ბუნებრივ წყაროებს შორის რადონის წილი ყველაზე მნიშვნელოვანია.

რადონი რადიოაქტიური გაზია, რომელიც ყველაზე მძიმეა კეთილშობილ გაზთა შორის. მას არ გააჩნია სუნი, გემო და ფერი. ის ჰაერზე 8-ჯერ უფრო მძიმეა.

რადონის რადიოაქტიობა ჰაერში იზომება ბკ/მ³ (ბეკერელი ერთ კუბურ მეტრში); წყალში ბკ/ლ (ბეკერელი ერთ ლიტრში); სამშენებლო მასალებში-ბკ/კგ.

რადონის ყველა იზოტოპი რადიოაქტიურია და საკმაოდ სწრაფად იშლება: ყველაზე მდგრადი იზოტოპია რადონ-222, რომლის დაშლის ნახევარპერიოდი 3,8 დღე-ღამეა. მდგრადობის მიხედვით მეორე იზოტოპია რადონ-220 (თორონი), რომლის ნახევარდაშლის პერიოდი – 55,6 წმ. დაშლისას რადონი ასხივებს მძიმე ალფა-ნაწილაკებს. ორგანიზმში მოხვედრისას მათ შეუძლიათ ადამიანს გამოუსწორებელი ზიანი მიაყენონ. გარდა ამისა, რადონის დაშლას თან სდევს რადიოაქტიური ტყვიის, ბისმუტის და პოლონიუმის წარმოქმნა. რადონის დაშლის პროდუქტები – მყარი ნივთიერებები, ქმნიან ე.წ. აეროზოლებს, მცირე ზომის ნაწილაკებს, რომლებსაც შეუძლიათ რაგინდ დიდხანს იმყოფებოდნენ ჰაერში შენონილ მდგომარეობაში და მასთან ერთად მოხვდნენ ფილტვებში.



საიდან მოედინება რადონი და რატომ არსებობს მუდამ იგი ატმოსფეროში?

რადონი უწყვეტად მოედინება დედამიწის ქანებიდან: რადონი ურან-238-ის ბირთვის დაშლის შედეგად, ხოლო თორონი-თორიუმ-232-ის ბირთვის

დაშლის შედეგად. ურანის და თორიუმის რაოდენობა დედამიწის წიაღში ულევია (მაგ. გრანიტი, ფოსფორიტები), ამიტომ რადონის დანაკლისი მუდმივად კომპენსირდება და ატმოსფეროში მუდამ არსებობს მისი გარკვეული ნონასწორული კონცენტრაცია. გამოყოფილი რადონი იხსნება მინისქვეშა წყლებში და მასთან ერთად ამოდის დედამიწის ზედაპირზე. გარდა ამისა, რადონი ატმოსფეროში ხვდება ორგანულ საწვავზე (ქვანახშირი, ნავთობი, მანუთი) მომუშავე საწარმოებიდან.

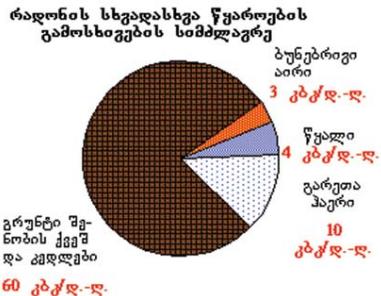
როგორ ხვდება რადონი საცხოვრებელში?

საცხოვრებელში რადონის მოხვედრის ძირითად წყაროს წარმოადგენს შენობის ქვეშ არსებული გრუნტი. რადონი ადვილად ხვდება შენობაში დედამიწის ქერქის გამჭოლი ზონიდან. შენობაში, რომელსაც გააჩნია გაზგამჭოლი იატაკი და აგებულია დედამიწის ზედაპირზე, შესაძლოა 10-ჯერ გაიზარდოს მინიდან გამოსული რადონის ნაკადი, შენობასა და ატმოსფეროში ნწევის სხვაობის გამო (საკვამლე მილის ეფექტი). რადონის რაოდენობა შენობაში დამოკიდებულია ნიადაგში მის შემცველობაზე, რადონის გამოყოფის უნარზე,



კლიმატურ პირობებზე, შენობის კონსტრუქციაზე და მისი ვენტილაციის სისტემასა და განიავებაზე. სხვადასხვა რეგიონისათვის და განსხვავებული ტიპის შენობისათვის რადონის ნაკადი და კონცენტრაციები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. შენობაში შესულ რადონის ნაკადში უდიდესი წვლილი შეაქვს გრუნტიდან და სამშენებლო მასალებიდან გამოსულ რადონს. გარდა ამისა, ალსანიშნავია გარე ჰაერიდან, წყალგაყვანილობის სისტემიდან, საყოფაცხოვრებო გაზიდან და თერმული წყლებიდან შემოსული რადონის წვლილი.

რადონის რაოდენობა საბაზანო ოთახში სამჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე საშარეულოში და 40-ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე საცხოვრებელ ოთახებში. რადონის მნიშვნელოვანი რაოდენობა შესაძლოა აღმოჩნდეს არტეზიული წყაროების წყლებში, ძირითადად სოფელ ადგილებში.



რამდენად საშიშია რადონი?

ჯერ კიდევ ოცი წლის წინ ითვლებოდა, რომ ეს იშვიათი ინერტული რადიოაქტიური ქიმიური ელემენტი ადამიანის ცხოვრებაში არავითარ როლს არ თამაშობდა. შემდგომ კი აღმოჩნდა, რომ ეს ასე არაა.



ყოველწლიურად ადამიანი იღებს რადიაციის გარკვეულ დოზას. მასში რადონის წილი შეადგენს დაახლოებით 50-55%-ს, ხოლო თორონისა- 5-10 %-ს. ამასთან შესაძლოა, რომ ცალკეულ ადგილებში რადონის გამოსხივებამ მრავალჯერ, ზოგჯერ მთელი რიგითაც კი გადააჭარბოს საშუალო მნიშვნელობას. ახალ საცხოვრებელ სახლებში რადონის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 100 ბკ/მ³, ხოლო ექსპლუატაციაში მყოფ შენობებში 200 ბკ/მ³-ზე ნაკლები უნდა იყოს. თუ შენობაში შეუძლებელია რადონის საშუალო წლიური კონცენტრაციის შემცირება 400 ბკ/მ³-ზე უფრო ქვემოთ, მაშინ მოსახლეობის გამოსახლების და შენობის დანგრევის საკითხი უნდა დადგეს.

სასმელ წყალში რადონის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 120 ბკ/ლ.

იმ ადგილებში, სადაც მიმდინარეობს დედამიწის შიგნით რღვევითი პროცესები და ბზარების წარმოქმნა, რაც ხელს უწყობს რადონის გამოსვლას ატმოსფეროში, დაფიქსირებულია სხვადასხვა დაავადებების (სიმსივნეები, გულის იშემიური დაავადება, ბავშვთა ცერებრული დამბლა, საერთო სისუსტე და სხვა) მკვეთრი მატება.

ყოველ წუთში ადამიანის ფილტვებში ხვდება მილიონობით რადონის რადიოაქტიური ატომი. ისინი განსაკუთრებით საშიშია იმ შემთხვევაში, თუ შერეულია წყლის ორთქლში. რადონი და მისი დაშლის პროდუქტები გროვდება ზოგიერთ ორგანოსა და ქსოვილში, განსაკუთრებით ჰიპოფიზსა და თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქში, ასევე გულში, ღვიძლში და სხვა სასიცოცხლო ორგანოში. სისხლის და ლიმფის მეშვეობით რადონი და მისი დაშლის პროდუქტები სწრაფად ვრცელდება მთელ ორგანიზმში და იწვევს ორგანიზმის მასიურ შინაგან დასხივებას.

რადონის საფრთხე, გარდა მის მიერ განპირობებული ფუნქციური დარღვევებისა (ასთმური შეტევები, შაკიკი, თავბრუსხვევა, გულისრევა, დებრესიული მდგომარეობა და ა.შ.), მდგომარეობს იმაშიც, რომ ფილტვის ქსოვილის შინაგანი დასხივების შედეგად მან შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის კიბო.

ოფიციალური ამერიკული ორგანიზაციები (მაგალითად, გარემოს დაცვის სააგენტო) თვლიან, რომ ეს გაზი არის ყოველწლიურად 20 ათასი კაცის სიკვდილის მიზეზი. ასევე მათ მიაჩნიათ, რომ ფილტვის კიბოს გამომწვევ მიზეზებს შორის რადონი სივარეტის შემდეგ მეორე ადგილზეა. მსგავსი სიტუაციაა ევროკავშირის ქვეყნებშიც. ამასთან მწვევლებში ფილტვის კიბოთი დაავადების რისკი რადონის მაღალი შემ-



ცველობის გარემოში რამდენჯერმე იზრდება. სასმელ წყალში არსებული რადონის დასხივებისაგან სიკვდილიანობის წილი დაახლოებით 1,5 % -ს შეადგენს.

არსებობს მოსაზრება, რომ თუ რადონის კონცენტრაცია ბინაში 25 ბკ/მ³-ია, მაშინ ყოველი 1000 მაცხოვრებელიდან ფილტვის კიბო შეიძლება 3-4 კაცს დაემართოს; რადონის კონცენტრაციის

გაზრდისას 200 ბკ/მ³-მდე, ავადმყოფთა რაოდენობა 10-ჯერ იზრდება. რადონი თავისუფლად იხსნება ცხიმში და დადგენილია, რომ ის გროვდება ადამიანის ტვინში, რაც იწვევს სისხლის კიბოს.

რადონის აბაზანები... როგორ მოვიქცეთ?

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ ადამიანებისათვის საშიშია არა დასხივების ერთჯერადი დოზა, არამედ დიდი დროის განმავლობაში დასხივების შედეგად დაგროვილი დოზა. ამიტომ რადონის გამოყენება სამკურნალოდ სავსებით მიზანშეწონილია. ისევე, როგორც ნებისმიერი წამალი, რადონი ერთის მხრივ კურნავს, ხოლო მეორეს მხრივ – იწვევს სიმსივნეების გაჩენას ანდა მათ ზრდას.

რადონი გამოიყენება წყლის და ტალახის აბაზანებში, ასევე ინგალიაციებისას მრავალი სახის დაავადების – ნერვული, გულ-სისხლძარღვთა, სუნთქვის, საყრდენ-მამოძრავებელი, საკვებმომწოდებელი, ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის და ა.შ. სამკურნალოდ. რადონის კონცენტრაცია მინერალურ წყლებში იცვლება საკმაოდ ფართო დიაპაზონში.

მაგალითად, ბარბანშტეინში (ავსტრია)-2200, ბადენ-ბადენში (გერმანია)-780, იახიმოვში(ჩეხეთი)-6290, ხოლო წყალტუბოში (საქართველო)-200 ბკ/ლ-ია. სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ (მაგალითად, ასთმა), გარდა რადონის აბაზანებისა, ფართოდ გამოიყენება ე.წ. სპელეოთერაპია (მკურნალობა მღვიმის ჰაერით).

მღვიმეებში რადონი ათჯერ და ათასჯერ უფრო მეტია, ვიდრე ბინებში. თუმცა სამედიცინო პროცედურების შემდეგ რადონი არ გროვდება ორგანიზმში და სწრაფად გამოდის იქიდან, რადგან აქ ადვილი აქვს ხანმოკლე ზემოქმედებას.

ბინებსა და სამუშაო ადგილებზე კი ადამიანი მთელ ცხოვრებას ატარებს.

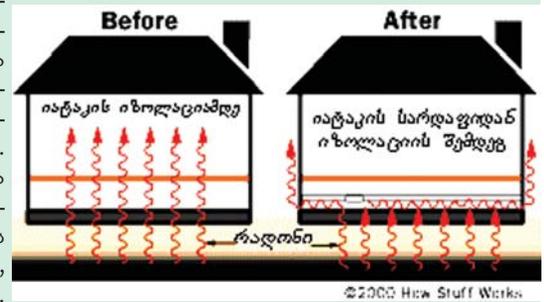
როგორ დავიცვათ თავი რადონის მავნე ზემოქმედებისაგან?

რადონი საშიში ხდება ადამიანებისათვის, თუ ერთმანეთს ემთხვევა შემდეგი სამი ფაქტორი:

1. დედამიწაში მომატებულია ურანის, რადიუმის და თორიუმის რაოდენობა;
2. არსებობს დედამიწიდან გაზის გამოსვლის მარტივი გზები;
3. რადონი ხვდება ჩაკეტილ სივრცეში, სადაც დიდ დროს ატარებს ადამიანი.

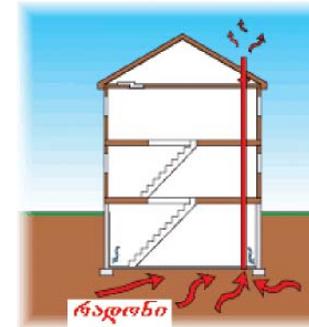
საცხოვრებელ სივრცეში რადონის რაოდენობის შემცირების გზები:

- სარდაფების ჰერმეტიკული იზოლაცია საცხოვრებელი ფართიდან და მათი ხშირი განიავება. სასურველია გამწოვი ვენტილატორებით სარგებლობა.
- კედლების და იატაკის შეძლებისდაგვარად იზოლირება ზეთის საღებავით, პლასტიკაჰით, შპალერით, ლინოლეუმით.



- ხშირი განიავება იმ ადგილებისა, სადაც გამოიყენება საყოფაცხოვრებო გაზი ან თერმული წყლები.
- ინდივიდუალური ჭაბურღილების და ჭების მფლობელებს სასურველია ჰქონდეთ მონაცემები რადონის კონცენტრაციის შესახებ წყალში და თუ აუცილებელია, გამოიყენონ სპეციალური დანადგარი რადონის დონის შესამცირებლად ნორმალურ სიდიდემდე. ასეთი დანადგარის არარსებობის შემთხვევაში რადონის რაოდენობის შემცირება წყალში შესაძლოა დუღილის ანდა გარკვეული დროით დადგმის მეშვეობით.

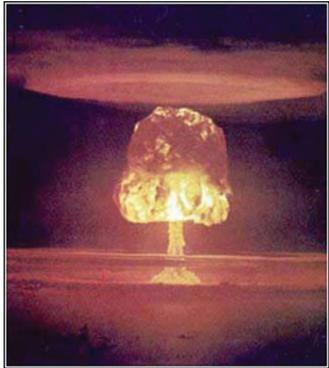
დასასრულს უმარტივესი რეკომენდაცია ყველასათვის: არ გირჩევთ ირბინოთ სანეპიდსადგურში და მოითხოვოთ რადონის კონცენტრაციის გაზომვები თქვენს ბინებში. ჯერჯერობით საქართველოში ასეთი მასობრივი გაზომვების საშუალება არ არის.



ჯამში, რადონის საფრთხის თავიდან აცილება საკმაოდ მარტივია: ნუ მოსწვევთ; ხშირად გაანიავეთ ოთახი; ავეჯი გაწმინდეთ სველი ტილოთი; არ გაჩერდეთ დიდხანს თამბაქოს ბოლით გაჯერებულ ოთახში; ისარგებლეთ შპალერით.

3. ხელოვნური რადიოაქტივობა ადამიანების ცხოვრებაში

რა ადგილი უკავია ადამიანების ცხოვრებაში ხელოვნურ რადიოაქტივობას?



გამოსხივების ხელოვნური წყაროები მრავალ დარგში გამოიყენება: ესაა მრეწველობა, სამხედრო საქმე, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, სამეცნიერო საქმიანობა და სხვა.

ხიროსიმის და ნაგასაკის მაგალითზე უმრავლესობას კარგად უწყის, თუ რას წარმოადგენს ბირთვული იარაღი და მისი დამანგრეველი მოქმედება. ასევე ყველას სმენია ატომური ელექტროსადგურების და სხივური თერაპიის შესახებ.

თუმცა, შესაძლოა თქვენ არც კი ეჭვობდეთ იმის შესახებ, რომ არსებობს ისეთი სფეროები, სადაც ფართოდ გამოიყენება გამოსხივების ხელოვნური წყაროები (სამხედრო და სამოქალაქო დანიშნულების ხელსაწყო-მონყობილობა, ზოგიერთი საყოფაცხოვრებო ნივთი და ა.შ.).

როგორ შეიცვალა საზოგადოების შეხედულებანი რადიოაქტიური ნივთიერებების მშვიდობიანი გამოყენების საკითხში?

ათეული წლების განმავლობაში საზოგადოებრივი აზრი მაიონიზირებელი გამოსხივების მშვიდობიანი მიზნით გამოყენების საკითხში ემყარებოდა სასიამოვნო, მაგრამ მცდარ მოსაზრებას დასხივების მცირე დოზების უვნებლობის შესახებ. გამომდინარე იქიდან, რომ არ არსებობდა ამ სფეროში ცალსახა დასკვნა, ადამიანებში ქარბობდა ოპტიმიზმი, როცა საკითხი დგებოდა მცირე დოზებით დასხივებისას სიმსივნით დაავადების რისკსა და მიღებულ სარგებელს შორის. ჩერნობილის კატასტროფის შედეგად, როცა ჩვენი პლანეტის დიდ ნაწილზე გავრცელდა რადიოაქტიური დაბინძურება, მოხდა ზემოთხსენებული შეხედულების ძირფესვიანი გადაფასება. პრაქტიკაში დღესაც გამოიყენება რადიოაქტიური იზოტოპები, თუმცა გაცილებით მცირე დოზებით. მაგალითად, ფოსფორისშემცველი საღებავების



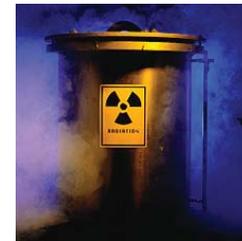
დუბნის რადიოაქტიური დაბინძურება ჩერნობილის კატასტროფის შემდეგ (1986 წლის გაზაფხული)

გამოყენება, ადამიანების დასხივება, რომელიც არ უკავშირდება ონკოლოგიური დაავადებების მკურნალობას, რადიოიზოტოპების გამოყენება ხანძარსაწინააღმდეგო მონყობილობებში, გაზის და ნავთის მამუქებში და ა.შ. საგრძნობლად შემცირდა.

სად და როგორ უნდა ინახებოდეს რადიოაქტიური ნივთიერებები და რა ბედი ეწევთ გამოყენებულ რადიოაქტიურ ნივთიერებებს?

რადიოაქტიური ნივთიერებების შენახვა და გადატანა ხდება სპეციალურად დამზადებულ კონტეინერებში. ამ კონტეინერებს ხშირად ცილინდრული ფორმა აქვთ. ცილინდრის ღერძის გასწვრივ გაკეთებულია ხვრელი მეტალის ან მინის ამპულის ჩასადებად. კონტეინერი იკეტება სახურავით ან საცობით, რომელიც დამზადებულია იმავე ნივთიერებისაგან, რისგანაც ცილინდრი.

გამა-გამოსხივების წყარო თავსდება ტყვიის კონტეინერში. ბეტა-გამოსხივების წყაროსათვის კი გამოიყენება ტყვია-ალუმინის კომბინირებული კონტეინერი. რადიოაქტიური ნივთიერებების შემცველი კონტეინერები უნდა ინახებოდეს სპეციალურ, კარგად დაცულ სათავსოებში.



გამოყენებული რადიოაქტიური ნივთიერებები (რადიოაქტიური ნარჩენები) – ეს არის სხვადასხვა მასალები, ნივთიერებები, ბიოლოგიური ობიექტები და ა.შ., რომლებიც შეიცავს დიდი რაოდენობით რადიოაქტიურ ატომებს და შემდგომ გამოყენებას აღარ ექვემდებარება.

რადიოაქტიურ ნარჩენებს სჭირდება განსაკუთრებული მოვლა-შენახვა, რათა მაქსიმალურად დაცული იყვნენ ადამიანები და გარემო მათი მავნე ზემოქმედებისაგან.

გამოსხივების ინტენსიობის მიხედვით რადიოაქტიურ ნარჩენებს ყოფენ სამ ჯგუფად: დაბალი, საშუალო და მაღალი აქტიობის. ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში რადიოაქტიური ნარჩენების დაცვა და შენახვა საჭიროებს კონკრეტულ მიდგომას.

ნარჩენები შეიძლება იმყოფებოდნენ მყარ, თხევად და აირად მდგომარეობაში.

მყარ რადიოაქტიურ ნარჩენებს მიეკუთვნება ნეიტრონებით დასხივებული რეაქტორის ნაწილები, რომლებმაც განიცადა ბუნებრივი ცვეთა და შემდგომი ხმარებისათვის გამოუსადეგია; ბირთვული საწვავის ქიმიურად გადამამუშავებელი ქარხნების კომუნიკაციების გაცვეთილი დეტალები; რადიოაქტიური ნივთიერებებით დასვრილი ლაბორატორიული ჭურჭელი; რადიოაქტივობით დაბინძურებული ექსპერიმენტული ცხოველების გვამები და სხვა.

მყარი რადიოაქტიური ნარჩენების თავდაპირველი დამუშავება ხდება სპეციალური მეთოდით, რაც მდგომარეობს მათ ჩაცემენტებასა ან გამინებაში. შემდეგ მათ ათავსებენ უჟანგავი ფოლადის ყუთებში ან კონტეინერებში და მარხავენ ღრმა დაბეტონებულ ორმოებში.

თხევად რადიოაქტიურ ნარჩენებს მიეკუთვნება წყალი, რომელიც გამოიყენება რეაქტორების გასაცივებლად. ასეთი წყალი ხასიათდება ძალიან მაღალი რადიაციული აქტივობით. სპეციალური მეთოდით წარმოებს რადიოაქტიური წყლის დამუშავება შემდგომი დამარხვის მიზნით.

აირად რადიოაქტიურ ნარჩენებს მიეკუთვნება ჰაერი რეაქტორის ირგვლივ ის შეიძლება დაბინძურდეს სხვადასხვა მყარი და გაზისებრი მინარევით და სხვადასხვა აეროზოლებით, რომლებიც წარმოიქმნება ბირთვული ენერჯის გამოყენების პროცესში. ჰაერის გასანმენდად რადიოაქტიური მინარევებისაგან გამოიყენება სხვადასხვა ქიმიური მშთანთქმელები და ფილტრები (აეროზოლებისათვის).

თუ რადიოაქტიურ ნარჩენებს აქვთ მაღალი აქტიობა, მაშინ მათ აქტიობის შემცირების მიზნით წინდან ათავსებენ სპეციალურ საცავებში.

სამარხები, რომლებშიც თავსდება რადიოაქტიური კონტეინერები, საგრძნობლად უნდა იყოს დაცობილი დასახლებული პუნქტებიდან. ასევე გამორიცხული უნდა იყოს გრუნტის და ზედაპირული წყლების გადინება.

რა მდგომარეობაა ამჟამად რადიოაქტიური ნივთიერებების შენახვის თვალსაზრისით?

საბჭოთა იმპერიის დაშლის შემდეგ მთელ პოსტსაბჭოთა სივრცეში სერიოზული ეკონომიკური სირთულეების გამო მნიშვნელოვნად შესუსტდა კონტროლი სამედიცინო, სამრეწველო, სამეცნიერო თუ სამხედრო დანიშნულების რადიოაქტიური ნივთიერებების მოვლა-პატრონობის თვალსაზრისით.

რადიოაქტიური იზოტოპების დიდ რაოდენობას შეიცავს სხვადასხვა სახის ხელსაწყო (დეფექტოსკოპები, დონეთა მზომები, სიმკვრივის მზომები და ა.შ.), სამედიცინო აღჭურვილობა, ხანგრძლივი მოქმედების ელექტროდენის რადიოიზოტოპური წყარო, ქიმიური ანალიზისათვის საჭირო ზოგიერთი პრეპარატი და სხვა.

მოსახლეობისათვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს



ყოფილი საბჭოთა სამხედრო ბაზების ტერიტორიები, სადაც გულგრილობის ანდა არაკომპეტენტურობის შედეგად სამხედრო ნაწილების გასვლის შემდგომ შესაძლოა დატოვებული იყოს რადიოაქტიური ნივთიერებების შემცველი საგნები.

ასეთ შემთხვევებს მართლაც ჰქონდა ადგილი საქართველოს სინამდვილეში, სადაც უკონტროლოდ დატოვებულმა რადიაციულმა წყაროებმა გამოიწვია სამხედრო მოსამსახურეების და ადგილობრივი მაცხოვრებლების რადიაციული დასხივება. ასევე უკონტროლობის გამო რადიოაქტიური ნივთიერებების სამშენებლო მასალებში მოხვედრამ რუსეთში გამოიწვია ბინებში ადამიანთა დასხივება.

ძალიან ხშირად ბაზრობებზე შესაძლოა იხილოთ სამრეწველო, სამეცნიერო თუ სამხედრო ობიექტებიდან არალეგალურად მოხვედრილი გამზომი აპარატურა, ტექნიკური მოწყობილობა, ქიმიური შენაერთები, რომლებიც შეიცავენ რადიოაქტიურ ნივთიერებებს.

მასობრივი ინფორმაციების წყაროებში რეგულარულად ჩნდება ინფორმაციები დსთ-ს სივრციდან კონტრაბანდის სახით რადიოაქტიური ნივთიერებების და მათ შორის პლუტონიუმის გადინებისა. ეს ფრიად საშიშია, რადგან ტერორისტების ხელში ეს ყოველივე შესაძლოა გადაიქცეს მინიმუმ „ბინძურ ბომბად“, რომელსაც შესწევს უნარი აფეთქების დროს დააბინძუროს გარემო რადიოაქტიური ნივთიერებებით.

ამრიგად, უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მოსახლეობის ცოდნის დონის მუდმივ ამაღლებას რადიაციული საფრთხის შესახებ, რათა მათ შეეძლოთ პირველადი ნიშნებით ამოიცნონ რადიოაქტიური ნივთიერებები და მიიღონ სათანადო დაცვის ზომები.

როგორ გამოვიცნოთ რადიოაქტიური ნივთიერებების შემცველი საგნები და რადიოაქტიური ნარჩენები?

სპეციალური აპარატურის გარეშე რადიოაქტიური ნივთიერებების აღმოჩენა საკმაოდ რთულია. თუმცა

• თუ ეს ნივთიერებები შეფუთულია ქარხნული წესით, ან მოთავსებულია კონტეინერებში, მათზე აღნიშნული იქნება სპეციალური გამაფრთხილებელი ნიშანი.

• თუ თქვენ წააწყდით მეტალის კონტეინერს გამაფრთხილებელი ნიშნის გარეშე და შეხებით შეიგრძენით სითბო, დარწმუნებული იყავით, რომ მასში რადიოაქტიური ნივთიერებაა მოთავსებული.

• ხშირად რადიოაქტიური გამოსხივების წყაროებს აქვთ ან სხვადასხვა ზომის ღეროს ფორმა და მზონავი ზედაპირი, ან სხვადასხვა დიამეტრის მრგვალი დისკის ფორმა, რომელიც ერთი მხრიდან შუაში ჩაღრმავებულია (ხშირად მომწვანო ფერით). ამ საგნებზე





შესაძლოა ამოციფრული იყოს რაიმე ნარნერა; წელი, ნომერი, ინდექსი, ასოების ან ციფრების რაიმე კომბინაცია და ა.შ.

• რადიოაქტიური საღებავით დაფარული საგნები (საათები, კომპასი, ნაძვის ხის სათამაშოები) სიბნელეში ანათებენ.

• ტერიტორია, სადაც მოთავსებულია რადიოაქტიური

ნივთიერებები, ჩვეულებრივ დაცულია ლობით, რომელზეც აუცილებლად არის გამაფრთხილებელი ნარნერა ან ნიშანი.

ყურადღება: მსგავსი საეჭვო საგნების აღმოჩენისას არ შეეხოთ მათ და დაუყოვნებლივ მიმართეთ ადმინისტრაციულ ორგანოებს.



ყოველდღიური მოხმარების რომელი საგნები შეიცავს რადიოაქტიურ ნივთიერებებს და როგორ დავიცვათ თავი მათი გამოყენებისას

უპირველეს ყოვლისა ეს ეხება 40-60 წლის წინანდელ ნაკეთობებს, რომლებსაც ფარავდნენ სიბნელეში მანათობელი ნივთიერებებით. ეს ნივთიერებები შეიცავდა რადიუმის მარილს, რომელიც დღესაც კი წარმოადგენს რადიაციულ საფრთხეს ახლომყოფთათვის. იმ წლებში განსაკუთრებული პოპულარობით სარგებლობდა „მანათობელი“ საათები, კომპასები, საზღვაო საათები, ნაძვის ხის სათამაშოები, სხვადასხვა სუვენირები. მსგავსი ნივთიერებებით ხდებოდა ასევე სხვადასხვა გამოზომი



ხელსაწყოების დაფარვა სამხედრო გემებზე, წყალქვეშა ნაგებობებში, ტანკებში. მეორე მსოფლიო ომის მრავალი ვეტერანი, მათი შვილები და შვილიშვილები რელიქვიის სახით ინახავენ საშიშ კომპასებს, ბარომეტრებს, ზღვის საათებს, რადიომიმღებებს. ასეთი საგნები მით უფრო საშიშია, რაც უფრო ძველია. მსგავსი ნაკეთობები ახლაც მზადდება, თუმცა თანამედროვე პირობებში



დამზადებულ ასეთი ტიპის საგნებს თან ახლავს სათანადო სერთიფიკატი და ამიტომ კონტროლს ექვემდებარება.

• თუ თქვენ შინ გაქვთ ასეთი საგნები, განსაკუთრებით 40-60 წლის წინანდელი, შეეცადეთ გააზომინოთ სპეციალისტს მისი გამოსხივება. გამოსხივების მაღალი დონის შემთხვევაში კი ჩააბარეთ იგი სათანადო ორგანოებს. თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, ანდა ძვირადღირებულია, ასეთი საგნები იქონიეთ თქვენ-

გან შორს, რამოდენიმე მეტრის დაშორებით (მაგალითად, კარდაზე).

- არ დაუშვათ ბავშვები ასეთ ნივთებთან სათამაშოდ.
- გახსოვდეთ, რაც უფრო ძლიერ ანათებს ეს საგნები სიბნელეში, მით მაღალია მათი რადიაციული აქტიობა და მით უფრო დიდ საფრთხეს უქმნიან ისინი თქვენს ჯანმრთელობას.

რადიოაქტიურ ნივთიერებებს შეიცავს აგრეთვე ხანძარსაწინააღმდეგო სენსორები, რომლებიც მასიურად იყო დაყენებული შენობებში 20-30 წლის წინათ. მოგვიანებით ისინი შეცვალეს არა რადიოაქტიურით. თუმცა არ მოხდა ძველის სათანადო უტილიზაცია, ისინი უბრალოდ გადაიყარა.

ამიტომ მათ შეიძლება წააწყდეთ ყველგან: სანაგვეზე, ეზოში, სარდაფში; ისინი შესაძლოა დიდი რაოდენობით ინახებოდეს საწყობებში ან დამონტაჟებული იყოს ზოგიერთ შენობაში. ნორმალური მონტაჟისას ეს მოწყობილობა მავრდება ჭერზე და საფრთხეს არ წარმოადგენს. მაგრამ ისინი ქმნიან სერიოზულ რადიაციულ საფრთხეს, თუ ადამიანი ხანგრძლივ უშუალო კონტაქტშია მასთან, ან თუ რამდენიმე (ათეული და მეტი) ერთად არის თავმოყრილი.



- გახსოვდეთ, თუ თქვენ შემთხვევით წააწყდეთ ფოტოსურათზე გამოსახულ ხანძარსაწინააღმდეგო სენსორს, არ შეეხოთ მას და ამის შესახებ აცნობეთ ადმინისტრაციულ ორგანოებს, ან გვაცნობეთ ჩვენ.

ბოლო წლებში ენერგეტიკული კრიზისის გამო მოსახლეობა ფართოდ იყენებს გაზის და ნავთის ლუმინესცენციურ გამანათებლებს. მათი მანათობელი ელემენტი შეიცავს რადიოაქტიურ თორიუმს. ეს გამანათებლები დიდი რაოდენობით შემოდის ჩვენთან უცხოეთიდან. ხშირად ამ გამანათებლებს თან არ ახლავს რადიაციული უსაფრთხოების სერტიფიკატი. მაგალითად, რუსეთში იყო შემთხვევა, როცა რადიაციის მაღალი დონის გამო მთელი პარტია საქონლისა დაუბრუნდა მწარმოებელს. არ არსე-



ბობს იმის არანაირი გარანტია, რომ ჩვენს ბაზარზე არ მოხვდება რადიაციული საფრთხის შემცველი მაშუქები. ამიტომ მსგავსი პროდუქციის შეძენისას აუცილებლად მოითხოვეთ გამყიდველისაგან რადიაციული უსაფრთხოების სერტიფიკატი.

• *თუ თქვენ უკვე გაქვთ ასეთი გამანათებელი, შეეცადეთ გაიგოთ მისი რადიაციის დონე. ნებისმიერ შემთხვევაში, არ დაიდგათ იგი ახლოს, ჯობს გამანათებელი ჩამოკიდოთ ქერზე.*

• *არ დაისვართ ხელები მანათობელი ელემენტის შეცვლის დროს (გამოიყენეთ რეზინის ხელთათმანები, რომელსაც შემდეგ გარეცხავთ გამდინარე წყალში). ეს ელემენტი ერთდროულად ასხივებს როგორც გამა, ასევე ბეტა სხივებს.*

• *სათადარიგო მანათობელი ელემენტი შეინახეთ ბავშვებისათვის მიუწვდომელ ადგილას. არ დადოთ ერთად ერთდროულად ბევრი ელემენტი (სუთზე მეტი მაინც). ამით თქვენ გაზრდით შენობაში რადიაციულ ფონს.*

• *ეცადეთ, რომ ამ ელემენტების მტვერი არ მოხვდეს სასმელ წყალში და საკვებში.*

რა საფრთხეს უქმნის რადიოაქტიური დასხივება ადამიანების ჯანმრთელობას?

რადიონუკლიდებისაგან ადამიანის მიერ მიღებული რადიაციის დოზა იზომება ზივერტებში. (ზვ ან მისი მეათასედი ნაწილი – მილიზივერტი (მლზვ)).

დადგენილია, რომ მოსახლეობის მიერ მიღებული რადიაციის დოზა საშუალოდ ნებისმიერი მომდევნო 5 წლისთვის შეადგენს 1 მლზვ/წ., მაგრამ იგი არ უნდა აღემატებოდეს 5 მლზვ/წ.

• 0,1 ზვ-ს ზემოთ რადიაციის ზემოქმედების ბიოლოგიური ეფექტი დამოკიდებულია დასხივების დოზაზე:

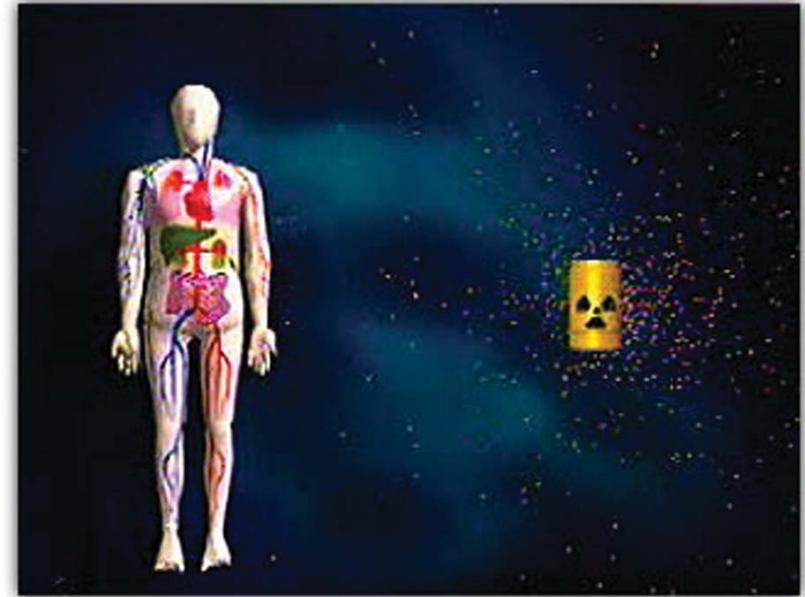
• 0,8-1,2 ზვ დოზის შემთხვევაში ელინდება სხივური დაავადების პირველადი ნიშნები, რომელსაც ადამიანი თავად უმკლავდება.

• 2,7-3 ზვ დოზა იწვევს სხივური დაავადების უმძიმეს ფორმებს (50% ლეტალური შედეგი).

• 5,5-7 ზვ დოზის მიღება იწვევს 100% ლეტალურ შედეგს.

ეს საინტერესოა: საქართველოდან აშშ-ში ორი მიმართულებით ფრენისას ადამიანი ლებულობს წლიური ნორმის 0,8 ნაწილს, თავის არეში რენტგენის სურათის გადაღებისას – 60 წლიურ ნორმას; საავიაციო საათებს, იმის მიხედვით, თუ როგორია მათი აქტიობა, შეუძლიათ დაასხიონ ადამიანი სხივური დაავადების საწყისი ნიშნების გამოვლენამდე 3-დან

75 წლამდე. რადიოაქტიური გამოსხივების წყაროსთან ახლო კონტაქტისას პირველ რიგში ზიანდება ადამიანის სხეულის ის ნაწილები, რომლებიც ეხება ამ წყაროს. შედეგად, ასეთ შემთხვევაში არც თუ ისე იშვიათია ავთვისებიანი წარმონაქმნების გაჩენა. სურათზე სქემატურად არის ნაჩვენები ადამიანის სხეულის ნაწილების მგრძობიარობა მაიონიზირებელი გამოსხივების მიმართ.



სხივური დაავადება ჩვეულებრივ მიმდინარეობს 4 სტადიად: 1-ტემპერატურის მატება, პულსის აჩქარება, გულისრევა, თავბრუსხვევა, სისუსტე; 2-შედარებითი ვაუმჯობესების პერიოდი; 3 - ავადმყოფობის გამწვავება (ღებინება, სისხლჩაქცევები და ა.შ.); 4- ან განკურნება, ან ლეტალური შედეგი.

მსობლების დასხივების შემთხვევაში ბავშვებში იზრდება გენეტიკური ანომალიების რისკი. გენეტიკური დაავადებები ელინდება ფსიქიური აშლილობის სახით, სიცოცხლის ხანგრძლიობის შემცირებით, იმუნიტეტის დაქვეითებით. ძალზედ სავალალოა, რომ ეს ყოველივე შესაძლოა რამოდენიმე მომდევნო თაობაზე გადავიდეს.

4. არამაიონიზირებელი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება და ადამიანის ჯანმრთელობა

რა საშიშროებას უქმნის ადამიანს არამაიონიზირებელი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება და როგორია ამ გამოსხივების ანთროპოგენური წყაროები?

არამაიონიზირებელ ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას (ემგ) რადიო-აქტიურ გამოსხივებასთან შედარებით გააჩნია გაცილებით ნაკლები ენერჯია. მიუხედავად ამისა, ის მაინც წარმოადგენს ბიოლოგიურ ობიექტებზე ზემოქმედების სერიოზულ ფაქტორს. საკმარისია ითქვას, რომ ემგ სიმძლავრე დიდ ქალაქებში ორმილიონჯერ აღემატება მზის მიერ შექმნილ ბუნებრივ ფონს.



ასეთი გამოსხივების ძირითად ანთროპოგენურ წყაროებს წარმოადგენს ელექტროტრანსპორტი, ელექტროგადამცემი ხაზები, საყოფაცხოვრებო ტექნიკა (ტელევიზორი, უთო, მიკროტალღოვანი ღუმელი, ელექტრომიქსერი, ელექტროსაფეხავი და სხვა), რადიო და სატელევიზიო გადამცემები, რადარები, თანამგზავრული კავშირი, საოფისე ტექნიკა (ქსეროქსი, ფაქსი), მობილური ტელეფონი, პერსონალური კომპიუტერი და კომპიუტერული ტექნიკა (პრინტერი, სკანერი) და ა.შ. ყველა ეს ზემოთჩამოთვლილი წყარო მეტნაკლებად მოქმედებს ადამიანზე. ამასთან ზემოქმედება შეიძლება ატარებდეს როგორც კოლექტიურ(მაგ. რადიოგადამცემი ანტენების გამოსხივებას შეუძლია ზემოქმედება მთელ საცხოვრებელ რაიონზე), ასევე ინდივიდუალურ (მაგ. ტელევიზორის, მობილური ტელეფონის, კომპიუტერის ზემოქმედება მის მომხმარებელზე) ხასიათს.

ემგ ადრეც იყო. რატომ დადგა ბოლო დროს ასე მწვავედ მისი ზემოქმედების საკითხი ადამიანის ჯანმრთელობაზე?

გასული საუკუნის ოთხმოციანი წლების დასაწყისამდე ანთროპოგენური ემგ ზემოქმედება მოსახლეობაზე ატარებდა შედარებით შეზღუდულ ხასიათს და ძირითადად ეხებოდა იმ ადამიანებს, რომლებიც მუშაობდნენ გამოსხივების ძლიერ წყაროებთან, ან ცხოვრობდნენ მათთან ახლოს. უკანასკნელ წლებში მთელ მსოფლიოში ადგილი აქვს წარმოების სწრაფ ზრდას და კომპიუტერული ტექნიკის და მობილური ტელეფონების მომხმარებელთა რიცხვის მოზღვაებას. შესაბამისად, საგრძობლად შეიცვალა ადამიანებზე ემგ ზემოქმედების პირობები. ამ ზემოქმედებამ ძირითადად მიიღო ხანგრძლივი ინდივიდუალური ხასიათი, რაც დაკავშირებულია მომხმარებელთა რიცხვის მუდმივ სწრაფ ზრდასთან.

დღეისათვის სხვადასხვა მონაცემებით მსოფლიოში 600 მილიონზე მეტი პერსონალური კომპიუტერია (დაახლოებით 10 კომპიუტერი 100 კაცზე) და თითქმის 1,5 მილიარდი მობილური ტელეფონია (დაახლოებით 25 ყოველ 100 ადამიანზე). შესაბამისად გაიზარდა ინტერესი ემგ ზემოქმედებისა ადამიანის ორგანიზმზე. სპეციალისტებმა ამ მიზეზის გამო სპეციალური ტერმინიც კი შემოიღეს „ელექტრომაგნიტური დაბინძურება“ ან „ელექტრომაგნიტური სმოგი“.

ის, რომ ემგ დიდი დოზები ადამიანებზე ნეგატიურად მოქმედებს, საკმაოდ კარგად არის ცნობილი. სამაგიეროდ, უცნობია, თუ რა გავლენას ახდენს ემგ-ის მცირე დოზები ადამიანებზე (მათი ფიზიკური მდგომარეობის გათვალისწინებით), როცა დასხივება მიმდინარეობს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. გამოკვლევების დროის სიმცირის გამო ეს საკითხი ჯერჯერობით ღიად რჩება. ცალსახა პასუხი კითხვაზე, თუ გამოსხივების რა დოზაა საშიში და როგორ ვუმკურნალოთ მისგან გამონვეულ დაავადებებს, არ არსებობს. ამით აიხსნება ის ფაქტი, რომ დასხივების ნორმად სხვადასხვა ქვეყანაში განსხვავებული სიდიდეებია მიღებული.

მიუხედავად ამისა, ამ წლების განმავლობაში გამოჩნდნენ ემგ მიმართ განსაკუთრებული მგრძობიარობის ადამიანები (ე.წ. ელექტრომაგნიტური ალერგიკები). ისინი შეადგენენ მოსახლეობის 3-5%-ს. ამ ადამიანების ორგანიზმი რეაგირებს ემგ-ს მცირე დოზებზეც, რაც გამოიხატება მომატებულ ნერვულ ავზნებადობაში, თავის ტკივილში, უძილობაში, თავბრუსხვევაში, გადაღლაში და სხვა. მსოფლიოში, და მათ შორის ჩვენთანაც, მიმდინარეობს



საპროტესტო მოძრაობები ემგ-ს ნეგატიურ გავლენასთან დაკავშირებით. ხშირ შემთხვევაში პროტესტი ალერგიკების მიერ არის პროვოცირებული.

მდგომარეობას ართულებს ის გარემოებაც, რომ ადამიანების უმრავლესობას არ გააჩნია ელემენტარული ცოდნა ემგ წყაროების და უსაფრთხოების წესების შესახებ. მასობრივი ინფორმაციის საშუალებებში მუდმივად შეიძლება შეხვდეთ ამ საკითხზე ურთიერთსაანაღმდეგო მოსაზრებებს – დანყებული მობილური ტელეფონების და კომპიუტერების სრული აკრძალვიდან, დამთავრებული მათი სამკურნალო თვისებების მტკიცებამდე. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საზოგადოებისათვის კომპიუტერული ტექნოლოგიების და მობილური კავშირის დამკვიდრებას უდაოდ დიდი სიკეთე მოაქვს და ამ სიკეთეზე არავინ აპირებს უარის თქმას. ამავე დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ ემგ მუდამ მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე. საჭიროა, რომ მინიმუმამდე დავიყვანოთ ეს ზემოქმედება და მაქსიმალურად ეფექტურად გამოვიყენოთ თანამედროვე ტექნოლოგიები. ამ საკითხის საბოლოო გადანყვეტა დროის საქმეა. ამჟამად არსებული მეცნიერული მონაცემებით, უკვე შექმნილია ტექნიკური საშუალებები ანთროპოგენული ემგ-სგან დასაცავად და ასევე შემუშავებულია რეკომენდაციები ამ გამოსხივების უარყოფითი ზეგავლენის შესამცირებლად.

ზემოთაღნიშნულ სიმპტომების გარდა კიდევ რა უარყოფით შედეგებს იწვევს ემგ გამოსხივება?

ემგ-ის მიმართ ყველაზე მგრძობიარეა ნერვული, იმუნური და სქესობრივი სისტემები. ამასთან, მავნე ზემოქმედება (მაიონიზებელი რადიაციის მსგავსად) წლების განმავლობაში გროვდება. ცხოველებზე ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა დაადასტურა, რომ ინტენსიურ ემგ-სთან ხანგრძლივი კონტაქტის შემთხვევაში ვითარდება ცენტრალური ნერვული სისტემის სერიოზული დაავადებები, ლეიკოზი, ტვინის სიმსივნე, ჰორმონალური დარღვევები.

ადამიანებისათვის ამგვარი ცალსახა ურთიერთკავშირი ემგ-სა და დაავადებებს შორის ჯერ არ არის დადასტურებული; თუმცა ექიმები დაუინებოთ გვირჩევენ მაქსიმალურად შევზღუდოთ კონტაქტი ძლიერ ემგ-სთან. განსაკუთრებით კი, ეს რჩევა უნდა გაითვალისწინონ ბავშვებმა, ფეხმძიმე ქალებმა, ცენტრალური ნერვული სისტემის დარღვევების მქონე ადამიანებმა, გულით დაავადებულებმა, შესუსტებული იმუნიტეტის ან ალერგიისადმი მიდრეკილებმა. დაბალი სიმძლავრის ემგ-ც კი არღვევს კავშირს ტვინის უჯრედებს შორის და ცვლის თავის ტვინის ბიორითმს.

მაგალითად, შეინიშნება, რომ ადამიანები, რომლებიც ცხოვრობენ მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზებისა თუ რეტრანსლატორების

სიახლოვეს ხშირად უჩივიან გაღიზიანებასა და მოუთმენლობას. მათ აწუხებთ შინაგანი დაძაბულობის შეგრძნება, უქვეითდებათ ყურადღება და მეხსიერება, უვითარდებათ უძილობა, სწრაფი დაღლილობა, უქვეითდებათ იმუნიტეტი, ურთულდებათ ინფექციური დაავადებები. სისხლში იზრდება ადრენალინის შემცველობა, იზრდება სისხლის შედედების რისკი, რაც იწვევს ინსულტსა თუ ინფარქტს.

უკანასკნელმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ემგ იწვევს აუტოიმუნურ დაავადებებს, (ფსორიაზი, ვიტალიგო, გაფანტული სკლეროზი და სხვ.), რის დროსაც ანტისხეულები საკუთარ უჯრედებს უცხოდ მიიჩნევენ და იწყებენ მათ განადგურებას. მსგავსი დაავადებების მკურნალობის მეთოდები დღემდე უცნობია.

ყველაზე უსიამოვნო ალბათ ისაა, რომ ემგ-ს შეუძლია სქესობრივი ფუნქციის დაქვეითება. ეს განსაკუთრებით ეხებათ ქალებს, ვინაიდან კაცები ნაკლებ მგრძობიარენი არიან. ცნობილია, რომ ინტენსიურმა გამოსხივებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ნაადრევი მშობიარობა, ნაყოფის განვითარების დარღვევები და მშობიარობის დეფექტებიც კი – თუკი მომავალი დედა მავნე ზემოქმედებას განიცდიდა ფეხმძიმობის პირველ პერიოდში.

საშიშ დაავადებათა შემთხვევები, რა თქმა უნდა მცირეა, ვინაიდან ადამიანები სამუშაო თუ საცხოვრებელი პირობებში იშვიათად ექცევიან ძლიერი ემგ ზემოქმედების ქვეშ. თუმცა, ადამიანების ნაწილი, რა თქმა უნდა, პოტენციური რისკის ჯგუფში არიან. უპირველესად, ესენი არიან მობილური ტელეფონებისა და კომპიუტერების ინტენსიური მომხმარებლები. ტელევიზორის გარდა, არ ერთ ხელსაწყოსთან არ ატარებს ადამიანი იმდენ დროს, რამდენსაც ტელეფონსა თუ კომპიუტერთან.

ამასთან, ყველაზე დიდ საშიშროებას ამგვარი გამოსხივება წარმოადგენს ბავშვებისათვის, რომელთაც არ აქვს ჩამოყალიბებული ნერვული სისტემა.



ბავშვის მიერ მობილურის ორწუთიანმა მოხმარებამაც კი შეიძლება გამოიწვიოს ტვინის ბიოელექტრული რითმის დარღვევა ლაპარაკის დამთავრებიდან ორი საათის განმავლობაში.

არსებობს საშიშროება, რომ მობილური ტელეფონის ემგ შეიძლება გამოიწვიოს ყურისა და თავის ტვინის სიმსივნე.

როგორ დავიცვათ თავი მობილური ტელეფონებისა და პერსონალური კომპიუტერების ემგ მავნე ზეგავლენისაგან?

მობილური ტელეფონების მომხმარებელთათვის არსებობს შემდეგი მარტივი უსაფრთხოების წესები:

- არ ისარგებლოთ მობილური ტელეფონით აუცილებელი საჭიროების გარეშე;
- ისაუბრეთ უწყვეტად არაუმეტეს 3-4 წუთისა; საუბრებს შორის გააკეთეთ ინტერვალი არანაკლებ 15 წუთი;
- აკონტროლეთ სიგნალის სიმძლავრე ეკრანის მარცხენა მხარეს მოთავსებული ვერტიკალური ზოლებით. რაც მეტია მანათობელი ზოლების რაოდენობა, მით უკეთესია. შეზღუდეთ საუბრის დრო მინიმუმამდე, თუ ანთია ერთი ან ორი ხაზი.
- სასურველია სპეციალისტების დახმარებით გაზომოთ თქვენი მობილური ტელეფონის გამოსხივება და შეადაროთ სიგნალის სიმძლავრის მაჩვენებელს.
- დასხივების მაქსიმალურ დოზად ჩვენთან მიღებულია 100 მიკროვატი 1 კვადრატულ სანტიმეტრზე.
- 8 წლის ასაკამდე ბავშვებს არ მისცეთ მობილური ტელეფონით სარგებლობის უფლება. უფროსი ასაკის ბავშვებს კი, არ ჩამოკიდოთ ტელეფონი კისერზე, ჩაუდეთ ის ჩანთაში.
- სასურველია, რომ მომავალმა დედებმა ნაკლებად ისარგებლონ მობილური ტელეფონით. ზოგიერთ ქვეყანაში ორსულებისათვის საერთოდ არ არის რეკომენდირებული მობილური ტელეფონით სარგებლობა ორსულობის მთელი პერიოდის განმავლობაში.
- არ ატაროთ ტელეფონი ჯიბით, განსაკუთრებით გულისჯიბით. ატარეთ იგი ქამარზე დამაგრებული. ეს რჩევა გასაკუთრებით იმ ადამიანებს ეხება, რომლებიც გულის სტიმულატორით სარგებლობენ.
- ტელეფონის შექმნისას უპირატესობა მიანიჭეთ იმ აპარატს, რომელსაც ნაკლები მაქსიმალური სიმძლავრე აქვს.



- მანქანის მართვის დროს არ ისაუბროთ მობილურ ტელეფონზე. ავტომანქანაში გამოიყენეთ ხმამაღლამოლაპარაკე სისტემა „hands free“ გარე ანტენით. ანტენა შეძლებისდაგვარად მოათავსეთ მანქანის სახურავზე მის ცენტრალურ ნაწილში.
- გახსოვდეთ, რომ ავტომობილში საუბრის დროს თქვენ ზედმეტად ასხივებთ საკუთარ თავს და მეზობლებს.
- შენობაში საუბრისას უმჯობესია იდგეთ ფანჯარასთან ახლოს.
- რადიოტელეფონით საუბრის დროს მოიხსენით მეტალის ჩარჩოიანი სათვალე, რათა არ გაიზარდოს დასხივება თავის არეში.
- შენობის სახურავზე მოთავსებული ფიჭური კავშირგაბმულობის ანტენები არავითარ რისკს არ წარმოადგენენ ადგილობრივი მაცხოვრებლებისათვის. ანტენა „სხივებს“ მიმართავს დედამიწის პარალელურად. მთავარია, რომ ადამიანები არ იმყოფებოდნენ ანტენასთან 1,5 მ-ზე უფრო

ახლოს და არ შეეხონ მას ხელით.

- ყურადღება მიაქციეთ, რომ მანძილი რადიოტელეფონსა და გარშემო მყოფ ადამიანებს შორის არ იყოს 50-70 სმ-ზე ნაკლები.
- ნეუროლოგიური გადახრების მქონე პირებისათვის არ არის სასურველი მობილური ტელეფონით სარგებლობა.

თვალი ადევნეთ ტექნოლოგიურ სიახლეებს, რომლებიც გვიცავენ მობილური ტელეფონების გამოსხივებისაგან. შეძლებისდაგვარად ისარგებლეთ ამგვარი მოწყობილობებით. მაგალითისათვის, ბოლო ხანებში ხმარებაში შემოვიდა მობილური ტელეფონის გამოსხივებისაგან დამცავი ეკრანი, ე.წ. „პროტექტორი“. ამგვარი ეკრანი ამცირებს თავის ტვინის დასხივების დონეს.

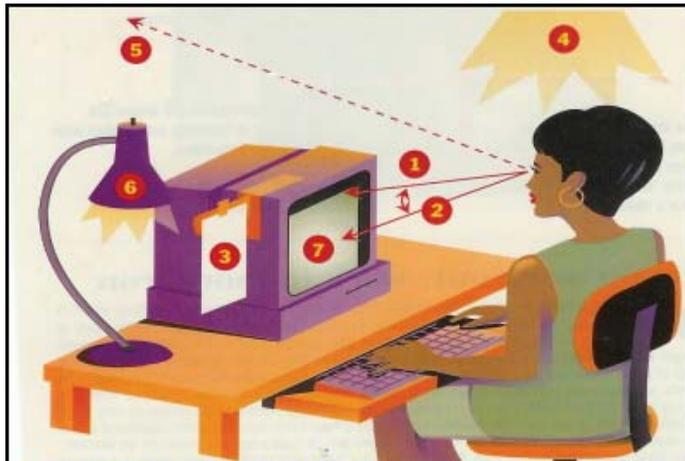


პერსონალური კომპიუტერების მომხმარებლებს უნდა ახსოვდეთ, რომ გამოსხივების მხრივ ყველაზე დიდ საშიშროებას წარმოადგენს ძველი მონიტორები. თუმცა, როდენ დაცულიც არ უნდა გვეჩვენოს თანამედროვე მონიტორი, უსაფრთხოების ზოგიერთი ნესის გათვალისწინება მაინც მიზანშეწონილია:

- მონიტორის შექმნისას დარწმუნდით იმაში, რომ მას გააჩნია უსაფრთხოების სერტიფიკატი.
- საჭიროა, რომ დამცავი ეკრანი საიმედოდ იყოს დამიწებული.
- ფეხმძიმე და მუშაობისას ქალებმა სასურველია თავი შეიკაონ კომპიუტერზე მუშაობისაგან.
- ბავშვებისათვის საჭიროა მკაცრად განისაზღვროს კომპიუტერთან მუშაობის ხანგრძლიობა: 5-6 წლის ასაკში დღეში – 7-10 წუთი, 1-5 კლასის მოსწავლეებისათვის – 10-15 წთ, 6-7 კლასის – 20 წთ, 8-9 კლასში – 25 წუთი, 10-11 კლასში – 30 წთ მეცადინეობის პირველ საათში და 20 წთ მეცადინეობის მეორე საათში.
- ყურადღება მიაქციეთ, რომ ბავშვები ისხდნენ ეკრანიდან არანაკლებ 70 სმ მანძილზე.
- სასურველია, რომ კომპიუტერზე ვიმუშაოთ არაუმეტეს 6 საათისა დღეში, ყოველ 2 საათში 15-20 წუთიანი შესვენებებით.

• უსაფრთხოების თვალსაზრისით უმჯობესია მონიტორი მოვათავსოთ ოთახის კუთხეში ან უკანა ნაწილით კედლისაკენ. სასურველია, რომ მონიტორი სულ ცოტა 70 სმ-ით იყოს დაცილებული ოთახში მყოფი ადამიანებისაგან.

- არ დატოვოთ მონიტორი დიდხანს ჩართული.
- შეძლებისდაგვარად სპეციალისტის დახმარებით გაზომეთ თქვენი კომპიუტერის გამოსხივება. ასევე სასურველია ჩატარდეს ოთახის ჰაერის ქიმიური ანალიზი და გაიზომოს ჰაერში იონების და მტვრის შემცველობა.



კომპიუტერზე მუშაობისას დაიცავით მარტივი წესები

1. ეკრანი თვალიდან უნდა იყოს დაშორებული 50-60 სმ-ით.
2. ეკრანი უნდა იყოს თვალის დონიდან 20 გრადუსით ქვევით.
3. ის დოკუმენტი, რომლიდანაც თქვენ კრიფავთ ტექსტს, უნდა იყოს დამაგრებული მონიტორზე სპეციალური დამჭერის მეშვეობით თვალიდან იგივე მანძილზე, როგორც ეკრანი.
4. შეამცირეთ სიკაშკაშე ან გამოართეთ ჭერზე ჩამოკიდებული ნათურები, განსაკუთრებით ღუმინესცენტრში.
5. მსუდგელობის მოსაღწეობად ყოველი 15-20 წუთის შემდეგ მორიდეთ თვალი ეკრანს და დააფოკუსირეთ მზერა შორეულ საგნებზე.
6. მაგიდის ღამბის სიმბლაგრე არ უნდა აღემატებოდეს 60 გაცს და იგი უნდა იყოს განლაგებული ისეთნაირად, რომ შუქი არ ეცემოდეს ეკრანს და თვალებს.
7. ისარგებლეთ ეკრანის დამცავი ფილტრით.

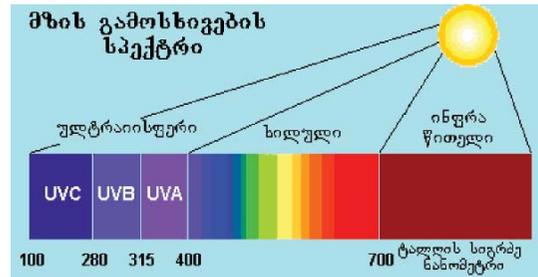
- დაიცავით კომპიუტერთან მუშაობის ელემენტარული წესები: ქვემოთ მოყვანილია პერსონალური კომპიუტერების მომხმარებლების სუბიექტური ჩივილების ჩამონათვალი და მათი შესაძლო გამომწვევი მიზეზები:

სუბიექტური შეგრძნებები	შესაძლო მიზეზები
თვალების ჭრა	მონიტორის პარამეტრები, სამუშაო ადგილის და ოთახის განათება
თავის ტკივილი	ჰაერის აეროიონური შემადგენლობა, სამუშაო რეჟიმი
ნერვული აგზნებადობა	ელექტრომაგნიტური ველი, ოთახის ფერადი გამა, სამუშაო რეჟიმი
მომატებული დაღლილობა	ელექტრომაგნიტური ველი, სამუშაო რეჟიმი
მეხსიერების დაქვეითება	ელექტრომაგნიტური ველი, სამუშაო რეჟიმი
ძილის დარღვევა	ელექტრომაგნიტური ველი, სამუშაო რეჟიმი
თმის ცვენა	ელექტროსტატიკური ველი, სამუშაო რეჟიმი
მუწუკები და კანის სიწითლე	ელექტროსტატიკური ველი, ჰაერში აეროიონების და მტვრის შემცველობა
ტკივილი მუცლის არეში	არასწორი ჯდომა, არასწორი მოწყობა, სამუშაო მუშაობის რეჟიმი
წელის ტკივილი	არასწორი ჯდომა, არასწორი მოწყობა, სამუშაო მუშაობის რეჟიმი
ტკივილი მაჯასა და თითებში	სამუშაო ადგილის არასწორი კონფიგურაცია, მაგიდის და სკამის შეუსაბამო ზომები, მოუხერხებელი კლავიატურა, მუშაობის რეჟიმი

ზემოთჩამოთვლილი სიმპტომების შემჩნევისას დაუყოვნებლივ მიიღეთ სათანადო ზომები მათი გამომწვევი მიზეზების აღმოსაფხვრელად.

5. მზის ულტრაიისფერი რადიაცია და ადამიანის ჯანმრთელობა

ადამიანის განვითარება განუყოფლად არის დაკავშირებული მზესთან. მზე ყველა ადამიანისათვის სიხარულის და სიცოცხლის სიმბოლოა. მზე დიდ გავლენას ახდენს ნივთიერებათა ცვლაზე, სისხლის მიმოქცევაზე, ამცირებს ტკივილის შეგრძნებას, ხსნის შინაგანი ორგანოების სპაზმებს.



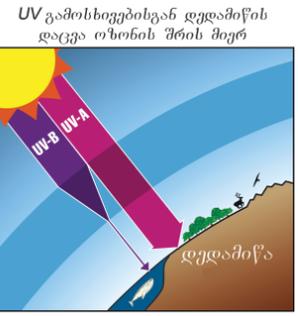
მზის სხივების უხილავ ულტრაიისფერ გამოსხივებას გააჩნია ბაქტერიოციდული ზემოქმედება, ინვეეს რა მიკრობული უჯრედების და ვირუსების სიკვდილს. მისი ზემოქმედებით ორგანიზმი გამოიმუშავებს ვიტამინ D-ს, რომელიც აუცილებელია

ზრდისათვის. დაბოლოს, მზის აბაზანები ამაღლებს სიცოცხლის ტონუსს და განწყობას. მზე – ეს არის ჩვენი ერთგული მეკავშირე სტრუქტურა და ნერვულ დაავადებებთან ბრძოლაში.

თუმცა ამავე დროს მზეს შეუძლია ადამიანებზე მოახდინოს არასასურველი გავლენაც. თანაც ასეთ შემთხვევებში, როგორც წესი, დამნაშავე ხშირად ადამიანია. ამიტომ ამ საკითხზე უფრო დანვრილებით შევჩერდებით.

ყველაზე დიდ საფრთხეს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის წარმოადგენს მზის გამოსხივების ულტრაიისფერი ნაწილი, რომელიც უდიდეს ზემოქმედებას ახდენს ცოცხალ ორგანიზმზე. მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების (UV) მავნე ზემოქმედებისაგან დედამიწას იცავს სტრატოსფერული ოზონი, რომელიც შეადგენს მისი სრული რაოდენობის 90-96%. სამწუხაროდ, ადამიანების სამრეწველო მოღვაწეობის შედეგად ატმოსფეროში ხვდება ნივთიერებები, რომლებიც ინვეეს ამ ოზონის თანდათან შემცირებას. ოზონის ფენის დარღვევა ინვეეს მზის ულტრაიისფერი ნაკადის გაზრდას. მისი ბიოლოგიური ეფექტის გათვალისწინებით განიხილება სამი სახის ულტრაიისფერი გამოსხივება: **UV-A, UV-B** და **UV-C**.

ადამიანისათვის განსაკუთრებით საშიშია **UV-C**, რადგან ის ინვეეს უჯრედების სიკვდილს. საბედნიეროდ, ის მთლიანად შთანთქმება ოზონის შრის მიერ და ვერ აღწევს ჩვენი პლანეტის ზედაპირამდე. მაგრამ **UV-C**



გამოსხივებას იძლევა ხელოვნური წყაროები – ელექტრომედულეობა, ლაზერი, სოლარიუმი და ა. შ. **UV-B** გამოსხივებაც ასევე შთანთქმება ოზონის შრის მიერ და მხოლოდ მისი 6% აღწევს დედამიწის ზედაპირამდე. თუმცა ზუსტად იგი არის მიზეზი რიგი არასასურველი ეფექტებისა. **UV-B**-ს გააჩნია ძლიერი ბიოლოგიური გავლენა და ამავე დროს ძლიერ მგრძობიარეა ატმოსფეროში ოზონის შემცველობის მიმართ. ყველა ცოცხალი არსების მნიშვნელოვანი კომპონენტი – ნუკლეინის მჟავები – შთანთქავენ გამოსხივებას სწორედ სპექტრის ამ უბანში. აქტიური ბიოლოგიური გამოსხივების უბანში დღიური დოზის უმნიშვნელო ვარიაციებაც კი შეუძლია გავლენა მოახდინონ ორგანიზმების და მცენარეების სიცოცხლისუნარიანობაზე.

სურათებზე ჩვენ ვხედავთ სწორედ გადაჭარბებული UV დასხივების შედეგებს. **UV-B** გამოსხივების გაზრდა 1%-ით, 2%-ზე მეტად ზრდის კანის არამელანომური კიბოს დაავადებას. ჩვენთან, მაგალითად,

ბოლო 20 წლის მანძილზე ოზონის შრის სისქის შემცირების გამო დაახლოებით 6%-ით გაიზარდა UV-რადიაცია, რაც შესაბამისად, 12%-ით ზრდის კანის ასეთი სახის კიბოთი დაავადების რისკს. არსებობს მონაცემები, რომ **UV-B** გამოსხივების გაზრდა ინვეეს ავთვისებიანი მელანომების ზრდას. მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, რომ მაღალ ადგილებში **UV-B** რადიაციის ინტენსიობა გაცილებით იზრდება.



UV-A რადიაცია თითქმის არ კავდება ატმოსფეროში და მისი უარყოფითი ეფექტი **UV-B**-სთან შედარებით გაცილებით მცირეა.

როგორია ულტრაიისფერი გამოსხივების ბიოლოგიური ეფექტი?

ცოცხალ ორგანიზმზე ზემოქმედების დროს ულტრაიისფერი გამოსხივება შთანთქმება ადამიანის ან ცხოველის კანში და მცენარეთა გარე შრეში. ადამიანებზე და ცხოველებზე ულტრაიისფერი გამოსხივების მცირე დოზები დადებით გავლენას ახდენენ – ხელს უწყობენ D ვიტამინის წარმოქმნას, აუმჯობესებენ ორგანიზმის იმუნობიოლოგიურ თვისე-

ბებს. კანის დამახასიათებელ რეაქციას ულტრაიისფერ გამოსხივებაზე წარმოადგენს სპეციფიური სინითლე – ერთემა, რომელიც ჩვეულებრივ გადადის დამცავ პიგმენტაციაში (ნამზეური). ულტრაიისფერი გამოსხივების დიდ დოზებს შეუძლია გამოიწვიოს თვალის დაზიანება (ფოტოოფტალმია) და კანის დამწვრობა. ულტრაიისფერი გამოსხივების ხშირი და ხანგრძლივი ზემოქმედება ზოგ შემთხვევაში შესაძლოა კანზე კანცეროგენული ზემოქმედების მიზეზი გახდეს.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემების მიხედვით არამელანომური ბუნების კანის კიბოს ახალი შემთხვევების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს 2-3 მილიონს. საბედნიეროდ, კიბოს ეს სახეობა იშვიათად არის სასიკვდილო და შესაძლოა მისი ქირურგიული მკურნალობა. რაც შეეხება კანის მელანომას, იგივე მონაცემების თანახმად დაფიქსირებულია 132000 შემთხვევა უპირატესად თეთრი რასის წარმომადგენელთა შორის. ყოველწლიურად კანის კიბოს სხვადასხვა სახის დაავადებისაგან იღუპება დაახლოებით 66000 ადამიანი. მზის ულტრაიისფერი რადიაცია განსაკუთრებით საშიშია ბავშვების და მოზარდებისათვის, რადგან მათი ორგანიზმი ზრდასრულისაგან განსხვავებით განსაკუთრებით მგრძობიარეა არასასურველი გარემო ფაქტორების მიმართ. ბავშვები და მოზარდები საჭიროებენ სპეციალურ დაცვას ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან, რადგან ადამიანის სიცოცხლის განმავლობაში მიღებუ-



ლი გამოსხივების დიდი ნაწილი მოდის სწორედ 18 წლის ასაკამდე. მსოფლიოში დაახლოებით 12-15 მილიონი ადამიანი ბრძანდება ყოველწლიურად კატარაქტის შედეგად, თანაც ამ შემთხვევების 20% განპირობებულია მზის რადიაციის ზემოქმედებით. ულტრაიისფერმა რადიაციამ შესაძლოა გამოიწვიოს ადამიანის იმუნური სისტემის დაქვეითება. ასე რომ, მზის მოქმედებამ შესაძლოა გაზარდოს ინფექციების რისკი და ასევე დაასუსტოს ორგანიზმის იმუნური სისტემა. *ორივე შემთხვევაში საფრთხის ქვეშ დგება ადამიანების ჯანმრთელობა – განსაკუთრებით ეს შეეხებათ ლარიბ და დაუცველ ჯგუფებს, ასევე განვითარებადი ქვეყნების ბავშვებს.*

როგორ შეიძლება იყოს მზის ულტრაიისფერი რადიაციის ადამიანზე ზემოქმედების შესაძლო შედეგები

*** დადებითი**
D-ვიტამინის გამომუშავება, რაქიტის პროფილაქტიკა, ჰიპერტონიით, გულის იშემიური დაავადებით, ტუბერკულოზით, პირველი სტადიის დიაბეტით დაავადებულთა საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესება.

*** უარყოფითი**
კანის დაავადებები: ავთვისებიანი მელანომა, არამელანომური წარმოშობის კანის კიბო, მზით დამწვრობა, კანის ქრონიკული დაზიანება, ფოტოდერმატოზი და სხვა.

თვალის დაავადებები: კონიუქტივიტი, კერატოპათია, რქოვანას და თვალის ლორწოვანი გარსის კიბო, თვალის ბროლის დაბინდვა და ა.შ.

იმუნოსისტემა და ინფექციური დაავადებანი: იმუნიტეტის დაქვეითება, ფარული ვირუსული ინფექციების გააქტიურება და ა.შ.

გვერდითი ეფექტები: ზეგავლენა კლიმატზე, კვების პროდუქტებზე, ჰაერის დაბინძურებაზე, ინფექციური დაავადებების გადამტანებზე და სხვა.

როგორ დავიცვათ თავი მზის ნეგატიური ზემოქმედებისაგან?

კანის დასაცავად მზის ულტრაიისფერი რადიაციისაგან საკმარისია ვიცოდეთ უსაფრთხოების ელემენტარული წესები:

- **მოერიდეთ მზეს მაშინ, როცა ულტრაიისფერი რადიაცია აღწევს პიკს.** შეამცირეთ მზის ქვეშ ყოფნის დრო, ანდა მოძებნეთ ჩრდილი, განსაკუთრებით მაშინ, როცა მზე ზენიტშია. თუ თქვენ მოერიდებით მზეს შუადღეზე 3-4 საათის განმავლობაში, ამით შესძლებთ სანახევროდ შეამციროთ ულტრაიისფერი რადიაციის დღიური დოზა, ანუ ის დოზა, რომელიც იწვევს მზით დამწვრობას, თვალის დაზიანებას, კანის დაბერებას და კიბოს.
- **ატარეთ ფართოფარფლებიანი ქუდი.** ეს არის ყველაზე ძველი და ნაცადი მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს თვალების, ყურების, სახის და კისრის უკანა ნაწილის დაცვას მზისაგან.
- **არ მოგერიდოთ ტანსაცმლის ტარება.** ატარეთ მსუბუქი, თავისუფალი და ისეთი ტანსაცმელი, რომელიც მაქსიმალურად დაგიფარავთ მზის სხივების ზემოქმედებისაგან. რასაკვირველია, მკვრივი ქსოვილი უკეთ დაცავთ, მაგრამ ფობს ნებისმიერი ტანსაცმელი, ვიდრე არაფერი.
- **ისარგებლეთ მზისაგან დამცავი კრემებით.** თუმცა მათზე დიდი იმედების დამყარება არ ღირს. ჩვეულებრივ

მათი წინააღმდეგობის ხარისხი, ანუ ე.წ. მზისგანდამცავი ფაქტორი არ აღემატება 10-15 ერთეულს, მაშინ როცა ლიაფერის კანის მქონე ადამიანებისათვის, მზის მაღალი რადიაციისას, ეს სიდიდე უნდა შეადგენდეს 30-40 ერთეულს. ამასთან ულტრაიისფერი გამოსხივების ხანგრძლივი ზემოქმედებისას, რომელიც იწვევს სერიოზულ შედეგებს კანის კიბოს ჩათვლით, ეს კრემები დაცვით ეფექტს პრაქტიკულად არ იძლევა. და მაინც, მათი გამოყენების დროს, დაიდეთ კრემი კანის ღია ნაწილებზე რაც შეიძლება სქლად ყოველ 2 საათში.

• **ატარეთ დამცავი სათვალეები, რომლებიც აკავებენ 99-100% ულტრაიისფერ გამოსხივებას.**

მზისაგან დამცავ სათვალეს შეუძლია დაიცვას თქვენი თვალი იმ ზიანისაგან, რაც შეუძლია მზემ მოგაყენოთ. არ არის აუცილებელი, რომ იდეალური დამცავი სათვალე ღირდეს ძვირი, მაგრამ იგი უნდა აკავებდეს ულტრაიისფერ გამოსხივებას 99-100%-ით. ამაში დასაწმუნებლად შეამოწმეთ ეტიკეტი. ყველაზე უკეთესია მზის სათვალე ფართო მინებით, რადგან იგი ყველა მხრიდან დაიცავს თქვენს თვალს.

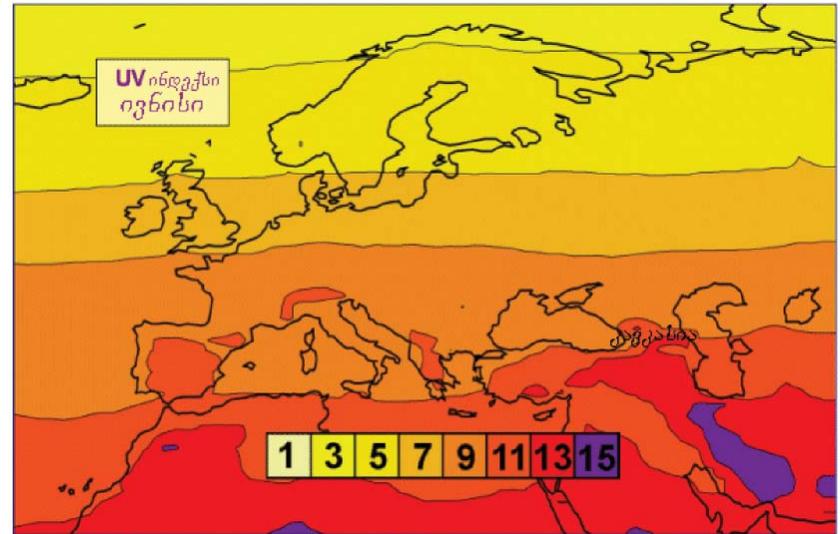
სასარგებლოა იცოდეთ!

- UV-გამოსხივების 90%-ზე მეტი განჭოლავს თხელ ღრუბელს.
- სუფთა თოვლი ირეკლავს 80%-მდე UV-გამოსხივებას.
- UV-გამოსხივების 60% მოდის დღის 10 საათიდან 14 საათამდე.
- UV-გამოსხივების ინტენსიობა იზრდება 4%-ით სიმაღლის 300 მ-ით მატებისას.
- შენობაში მომუშავე ადამიანები წლის განმავლობაში ღებულობენ 10-20%-ით ნაკლებ UV-რადიაციას გარეთ მომუშავეებთან შედარებით.
- ჩრდილში UV-გამოსხივების ინტენსიობა მცირდება 50%-ზე მეტად.
- თეთრი ქვიშა ირეკლავს 15%-მდე UV-რადიაციას.
- წყალში ნახევარი მეტრის სიღრმეზე UV-რადიაცია შეადგენს ზედაპირზე რადიაციის 40%-ს.
- ატმოსფეროს დაბინძურების გამო UV-რადიაცია ქალაქში მნიშვნელოვნად მცირება, ვიდრე სოფელში.

გარდა ამისა, კარგა ხანია მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ არსებობს გარკვეული დამოკიდებულება ულტრაიისფერი გამოსხივების ინტენსიობასა და იმ დროის ხანგრძლიობას შორის, რომელიც უსაფრთხოა ადამიანისათვის. შემოტანილი იქნა სპეციალური კრიტერიუმები, ე.წ. **UV-ინდექსი** (ულტრაიისფერი ინდექსი). იგი ახასიათებს დედამიწის ზედაპირზე მზის ულტრაიისფერი რადიაციის დონეს და განსაზღვრავს ადამიანებისათვის რისკის ხარისხს. UV-ინდექსის მნიშვნელობა ჩვეულებრივ შეადგენს 1-დან 10-მდე პირობით ერთეულს. აქედან გამომდინარე ადამიანებისათვის მიღებულია რისკის შემდეგი კლასიფიკაციები: 1-3 პირობითი ერთეული – მცირე რისკი; 4-6 – საშუალო, 7-9 – ძლიერი, 10 და უფრო მაღალი – რისკის ექსტრემალური ხარისხი. როგორც ეს მოყვანილი

ნახაზიდან ჩანს, საქართველო მიეკუთვნება ულტრაიისფერი რადიაციის რისკის ექსტრემალური ხარისხის ქვეყანას.

იმ ქვეყნებში, სადაც UV-ინდექსით სარგებლობენ (აშშ, ავსტრალია,



UV ინდექსის გეოგრაფიული განაწილება ევროპის თავზე შუაღმისის იენისში მოწმენდილი ცის პირობებში ორთგრაფიის გათვალისწინებით

ევროპის ქვეყნები), მუდმივად მიმდინარეობს მისი გაზომვები და მიღებული მონაცემების საზოგადოებისათვის გაცნობა. ცხადია, რომ საკურორტო და ტურისტული სფეროების გაფართოებასთან დაკავშირებით ფრიად სასურველია, რომ საქართველოშიც ჩატარდეს ანალოგიური სამუშაოები. ჯერჯერობით საქართველოში ამ ინდექსის ყოველდღიური მიახლოებითი მნიშვნელობის შესახებ ინფორმაციის მიღება შეუძლიათ მხოლოდ ინტერნეტში მომუშავე ადამიანებს.

ქვემოთ მოყვანილია გამარტივებული ცხრილი UV-ინდექსის შესაბამისი დასხივების ზღვრული დროის და სათანადო დაცვის საშუალებების შესახებ.

ამ ცხრილით სარგებლობა ძალიან ადვილია. ვიცით რა UV-ინდექსი ჩვენი კანისათვის, ადვილად განვსაზღვრავთ, თუ რა ჩავიცვათ და რა დრო დავყოთ მზეზე ამ დღეს.



დაცვის ზომები და დასხივების ზღვრული დრო		დაცვის ზომები		დრო	
UV ინდექსი	ბავშვები და ადამიანები	ნაზი კანით	ნაზი კანით	ნაკლები	წუთი
10+ ექსტრიმი			   	15 წუთზე ნაკლები	20 წუთი
7-9 ძლიერი		  		30 წუთი	30 წუთი
4-6 საშუალო		 		საათზე მეტი	საათზე მეტი
1-3 მცირე					
ადამიანები ჩვეულებრივი კანით					
10+ ექსტრიმი		  		30 წუთზე ნაკლები	30 წუთზე ნაკლები
7-9 ძლიერი		 		40 წუთი	40 წუთი
4-6 საშუალო		 		60 წუთი	60 წუთი
1-3 მცირე				საათზე მეტი	საათზე მეტი

დასასრულს გისურვებთ თქვენ და თქვენს ახლობლებს დაიცვათ რადიაციული უსაფრთხოების ელემენტარული წესები და გახსოვდეთ, რომ გაცილებით ადვილია დასხივების თავიდან აცილება, ვიდრე მისი შედეგების მკურნალობა.

ბროშურა მომზადებულია საქართველოს
ეკო-გეო-მეტეოროლოგიური კავშირის “ეკოგეომეტის”
მიერ პროექტის “მოსახლეობის ცოდნის ამაღლება
რადიაციული საფრთხის შესახებ და
მისგან თავდაცვა” ფარგლებში.

პროექტი განხორციელდა საქართველოში ეუთოს მისიის
ფინანსური მხარდაჭერით.
(გრანტი 054/MB-EE/ 05/IA 1)



ეუთოს მისია საქართველოში



საქართველოს
ეკო-გეო-მეტეოროლოგიური კავშირი
“ეკოგეომეტი”

© - საქართველოს ეკო-გეო-მეტეოროლოგიური
კავშირი “ეკოგეომეტი”
საქართველო, 0193, თბილისი,
აკურის ქ., 8
ტელ.: 33-39-36; 38-06-61
ecogeomet@posta.ge

პრინტინგა უფასოდ
ტირაჟი: 1000