

COLEGIUL NAȚIONAL „GHEORGHE ȚIȚEICA
DROBETA TURNU SEVERIN

QUARTZ

– revistă școlară de fizică și viața –

UNDELE ELECTROMAGNETICE

Anul I, nr. 1, Mai 2015

Revista cuprinde proiectele realizate de elevii
clasei a XI -a F la capitolul UNDE ELECTROMAGNETICE.

Tehnoredactare: NISTOR BIANCA-OLGA

Coordonator: prof. SIMONA STRETCU

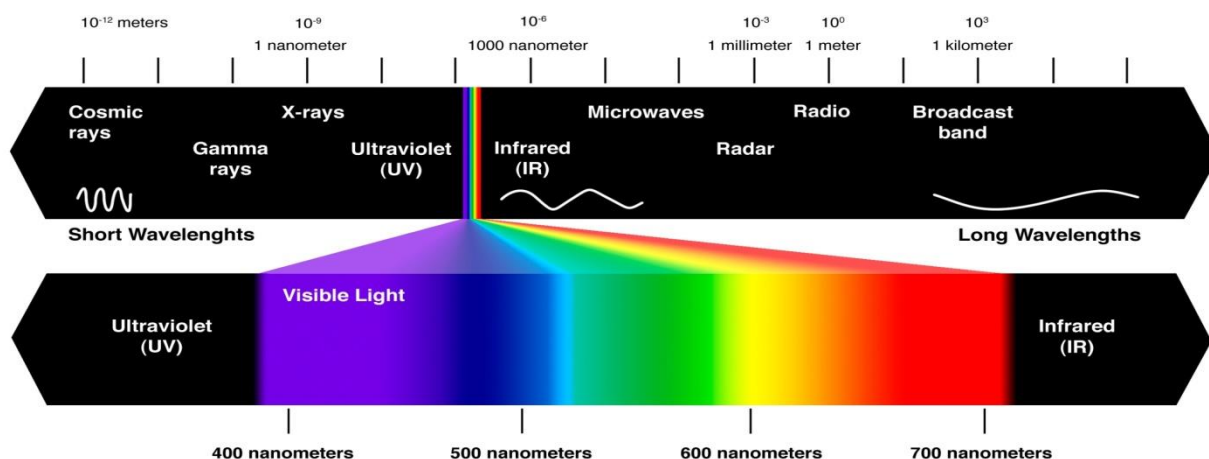
Cuprins

Unde infrarosii.....	4-8
• Donoata Alexandru	
• Filip Madalin	
• Bengulescu Gabriel	
• Maciuca Andrei	
• Tudor Alexandru	
Razele X.....	9-13
• Ion Miruna	
• Iovescu Daniel	
• Iriza Alexandra	
• Iriza Simina	
• Neciu Adelina	
Radiatii vizibile.....	14-17
• Ioan Andrei	
• Spatariu Alexandra	
• Patrutescu Elvis	
• Piturnea Adrian.	
Razele ultraviolete.....	18-34
• Amza Alina	
• Avramovici Andreea	
• Bumbea Teodora	
• Ciunel Sânziana	
• Negrescu Luiza	
Unde radio.....	35-39
• Breznilă Rebeca,	
• Nae Lavinia	
• Nica Andreea	
• Nistor Bianca	
Surse de informare.....	40

Unde infrarosii

În 1800, William Herschel a efectuat un experiment de măsurare a diferențelor de temperatură dintre culorile spectrului vizibil. Atunci când a măsurat o valoare chiar mai mare a temperaturii în imediata vecinătate a capătului roșu al spectrului, el tocmai descoperea radiația infraroșie.

Spectrul infrarosu este de fapt caldura. Este energia electromagnetică emisă de soare într-un interval de lungimi de undă cuprins între 0,7 și 1000 micrometri. În spectrul radiației solare, frecvența acestei emisii este plasată imediat sub frecvența luminii roșii din spectrul vizibil. De aici și numele: "infra" înseamnă sub, sub roșu, INFRAROSU. Fără această formă de energie primită de la soare, viața nu ar fi apărut și nu ar putea să existe pe Pământ. Trebuie știut că orice organism viu are o temperatură și deci emite radiații în infrarosu, pe care le și putem vedea dacă folosim instrumente speciale.



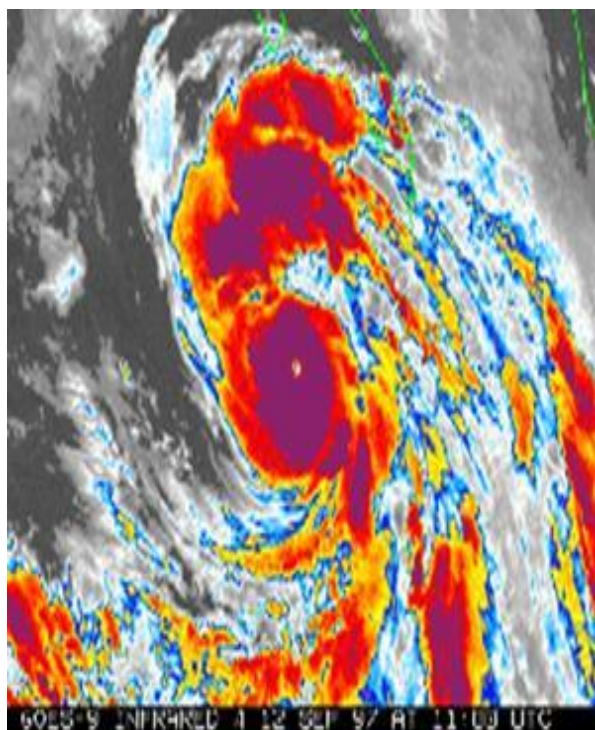
O proprietate a radiației în infrarosu este aceea că poate străbate prin fumuri groase, praf sau ceață, chiar și prin unele materiale. Mai jos este fotografiată în IR o persoană care are mâna în interiorul unui sac de plastic negru. La radiația vizibilă, mâna acoperită nu se vede. Dar, poate fi văzută de către un aparat foto în infrarosu. Se observă și faptul că prin sticla ochelarilor radiațiile infraroșii nu trec.

Utilizarea razelor infrarosii in meteorologie

Pamantul primeste si reflecta radiatii de la soare si, de asemenea, radieaza proprie energie in infrarosu. Orice corp cu o temperatura mai mare de zero absolut emite radiatii infrarosii.

Senzorii infrarosii ale satelitilor sunt folosite pentru a studia uraganele si tornadele.

Noaptea, observatiile in infrarosu sunt utilizate pentru a detecta supercelulele de tornada producatoare de furtuni, care nu pot fi vazute la lumina vizibila.

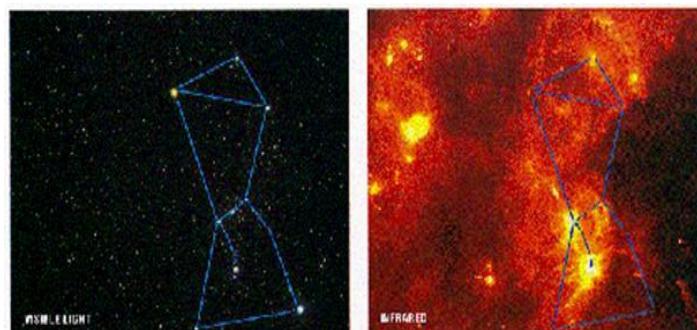
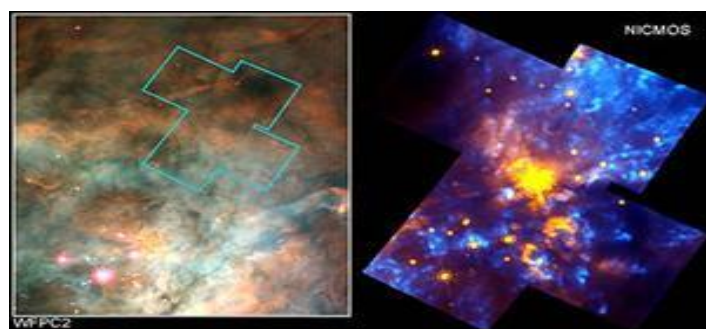


Uraganul LISA

Utilizarea razelor infrarosii in astronomie

Multe stele se nasc in medii de praf . Radiatia infrarosie cu lungime de unda scurta(0,7-1,5 microni), „aproape de rosu“, poate strabate prin nori densi de praf si gaze, la distante de ani-lumina,

dezvaluind stelele nou formate. Radiatia infrarosu cu lungime de unda lunga(intre 4 si 1000 microni), “departata de rosu”, indica prezenta prafului. Spre deosebire de lumina vizibila, unde vedem intuneric, prin telescopul infrarosu, vedem nori grosi de praf si stele.

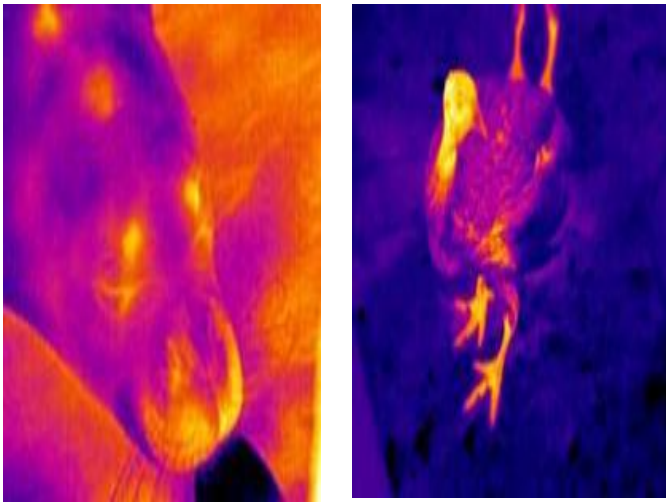


Nebulasa ORION

Utilizarea razelor infrarosii in studiile pe animale

Imaginea in infrarosu a unei foci si al unui curcan. Uraganul LISA. Culorile deschise arata zonele calde, iar culorile intunecate ne dezvaluie modul de protectie in care aceste mamifere isi pastreaza caldura corpului. Este una dintre cele mai eficiente moduri de a gasi animalele (mamifere cu sange cald, cel putin) in intuneric este de a le cauta in infrarosu. Ca si omul, animalele radiaza mai multa "lumina" infrarosie decat imprejurimile lor si, prin urmare, sunt

usor de detectat la IR .



Fotografierea si camerele video in infrarosu sunt folosite pentru a studia comportamentul si miscarea animalelor fara a perturba habitatul lor. Imaginile infrarosii sunt utilizate pentru a studia modul de reglare a caldurii la animale.

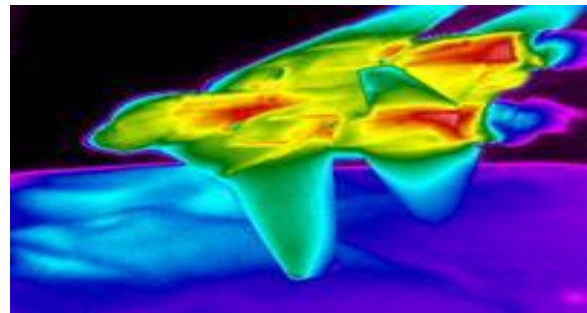
In aceasta imagine puteti "vedea" clar diferenta dintre unul cu sangele cald si unul cu sangele rece. Baiatul care tine soparla are sangele cald si poate genera caldura propriului sau organism. Soparla, pe de alta parte, are sangele rece si temperatura corpului il are apropiat de temperatura mediului inconjurator. Observati diferenta de temperatura dintre corpul soparlei si caldura mainii umane.



Utilizarea razelor infrarosii in domeniul militar

Imaginea stanga - vedere infrarosie al

unui F-14 cu jet . Zonele calde sunt descrise in galben si rosu, si evidentieaza in mod clar temperaturile ridicate ale motoarelor cu jet. Imaginea infrarosie din dreapta- indica locatia a doua mine anti-tanc ingropate. Deoarece metalul folosit pentru fabricarea minelor (doua circulare in zonele fierbinti) este un bun conductor termic, pastreaza caldura absorbita de la soare din timpul zilei, si sunt, prin urmare vizibile.



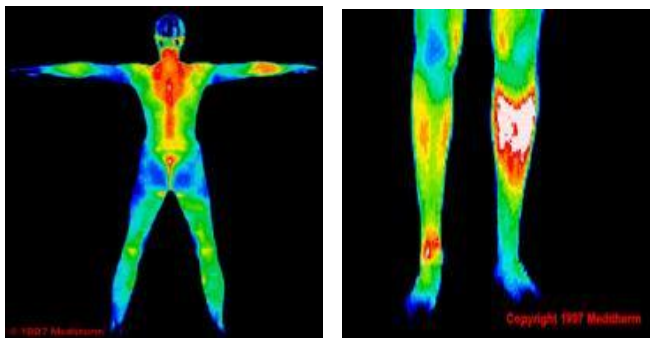
Utilizarea razelor infrarosii in incendii

Camera in infrarosu gaseste o victima prin fumul gros. Utilizarea camerelor digitale infrarosii de pe elicoptere, avioane si sateliti, pot face fotografii si descoperi unde este caldura cea mai intensa (zone fierbinti), astfel permitand pompierilor sa se concentreze pe zonele cele mai periculoase. Pompierii utilizeaza camerele digitale infrarosii si pentru vizibilitatea de navigare prin fumul gros pentru a gasi oameni si animale.



Utilizarea razelor infrarosii in Medicina

NASA a dezvoltat un Termometru cu radiatii infrarosii, care inregistreaza temperatura pacientului in doua secunde. Se observa vatamarea gleznei drepte si transferul greutatii in stanga piciorului.



O sauna fara caldura

Cel mai minunat lucru este ca sauna cu infrarosu nu prezinta nici o contraindicatie. Oricine poate beneficia de aceasta inventie. Precautii se impun totusi in cazul hipertensivilor si a celor care au boli cardiovasculare. Sauna cu infrarosu este ideala pentru persoanele care nu pot suporta caldura deoarece ea emite raze ce incalzesc direct corpul fara a creste temperatura din interiorul incaperii. Intr-o sauna cu infrarosu temperatura este mult mai scazuta (40-60 grade) decat cea din sauna traditionala finlandeza (80-100 grade).

Prin faptul ca acesta temperatura e mai scazuta, sauna cu infrarosu este considerata mai placuta si respiratia se poate desfasura fara probleme. Incalzind direct pielea, muschii si intregul organism, infraterapia determina o transpiratie mai intensa decat sauna normala, eliminand astfel mai bine toxinele din corp.

Principalele beneficii ale saunei cu infrarosu:

Indeparteaza durerea musculara

Infraterapia are efecte antispasmodice, analgezice si antiinflamatoare. Razele infrarosii asigura o mai buna patrundere prin piele si pot atinge muschii afectati de durere, chiar si atunci cand temperatura din sauna nu este foarte ridicata. Infrarosiile si-au demonstrate eficienta in tratarea durerilor musculare si articulare, precum si a reumatismului, fibromialgiei si a sindromului de picioare grele.

Elimina toxinele

In timpul unei sedinte de sauna circulatia sanguina se accelereaza si glandele sudorifice isi sporesc activitatea, ajutand la eliminarea din organism a toxinelor, poluarii, a nicotinei, acidului sudorific, a sodiului si a colesterolului. Toate aceste toxine sunt eliminate prin piele, prin intermediul si in timpul procesului de transpiratie.

Ingrijeste pielea

Eliminarea toxinelor din interior se vede in exterior. Porii pielii devin mai curati, iar aceasta isi recapata luminozitatea si supletea. Segmentele de piele uscata sau intarita devin si ele, chiar dupa primele sedinte, mai netede si mai moi. Sauna cu infrarosu curata pielea in profunzime, calmeaza acnea si eczemele si reda elasticitatea pielii.

Te ajuta sa slabesti

O sedinta de 30 de minute de sauna determina pierderea a 600 – 900 de calorii, fiind echivalenta cu o cursa de maraton. Infraterapia favorizeaza un mai bun control al greutatii, eliminarea

celulitei și refacerea tesuturilor afectate de grăsime.

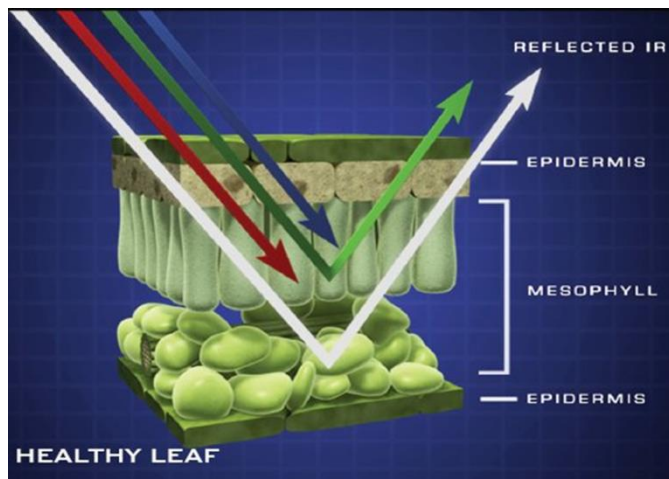
Imbunatateste sistemul imunitar

Caldura razelor infrarosii creste caldura corpului, creand o febra artificiala si activand sistemul nostru imunitar. Astfel corpul isi sporeste rezistenta la boli si isi intareste sanatatea generala.

Efectele razelor infrarosii se simt la nivelul intregului organism, printre ele numarandu-se si eliminarea stresului si a tensiunilor. Prin faptul ca faciliteaza eliminarea toxinelor din tesutul adipos, sauna cu infrarosu este benefica si in combaterea celulitei.

Starea de sanatate a vegetatiei

Radiația infraroșie apropiată poate fi detectată de sateliți, permițând oamenilor de știință studierea vegetației din spațiu. O vegetație sănătoasă absoarbe lumina albastră și roșie pentru a alimenta procesele de fotosinteză și a genera astfel clorofilă. O plantă cu mai multă clorofilă va reflecta mai multă radiație din domeniul infraroșu apropiat decât una bolnavă. Astfel, analizând spectrele de absorbție și emisie din domeniile vizibil și infraroșu ale plantelor se pot obține informații despre starea de sănătate și productivitatea acestora.



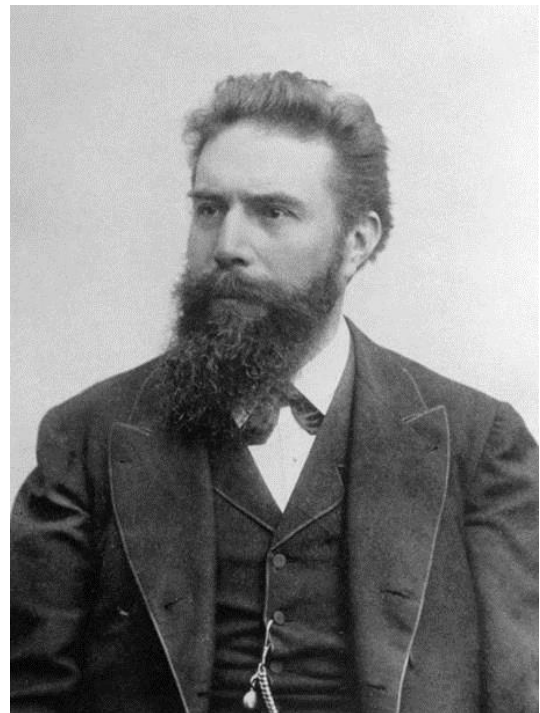
Filmari in infrarosu

Înregistrările color în infraroșu pot surprinde pe peliculă energia din domeniul infraroșu apropiat și pot ajuta oamenii de știință să studieze acele boli ale plantelor caracterizate de schimbări de pigmentare și structură celulară. Cele două imagini de dedesubt scot în evidență diferența dintre o fotografie color în infraroșu și una normală.

Raze
X

X

În timpul unor experimente, fizicianul german Wilhelm Conrad Röntgen, bombardând un corp metalic cu electroni rapizi, a descoperit că acesta emite radiații foarte penetrante, radiații pe care le-a denumit raze X (descoperire realizată în anul 1895). Radiațiile X au fost numite mai târziu radiații Roentgen sau Röntgen.



Roentgen sau Röntgen

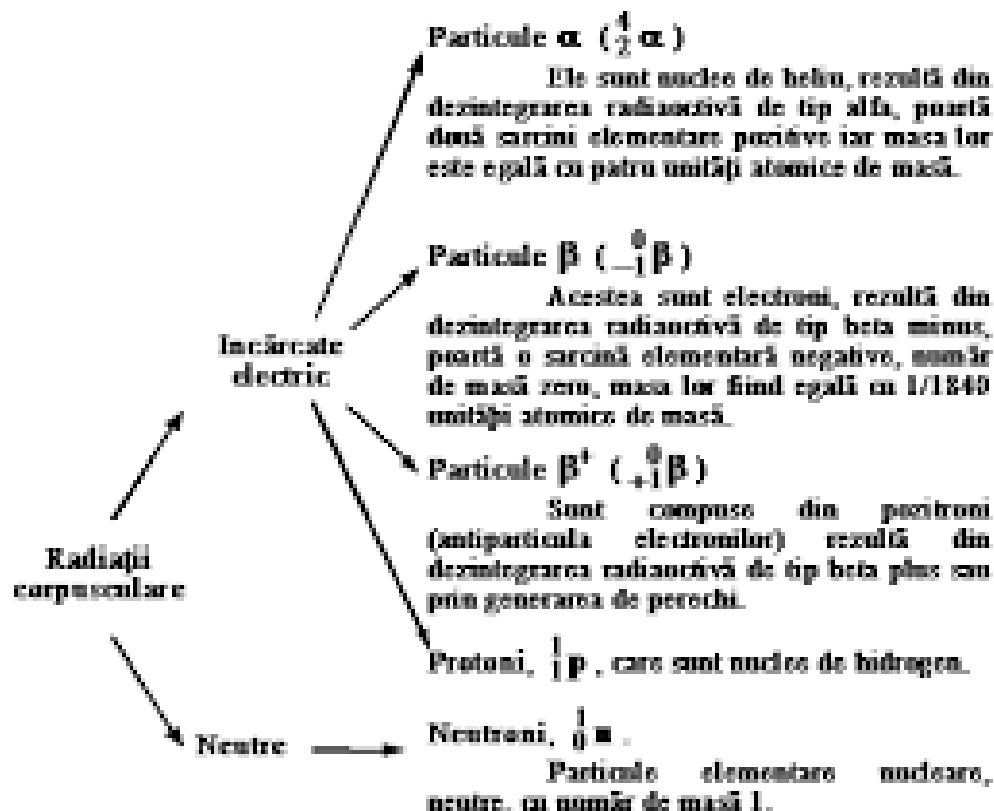
Razele X sunt radiații electromagnetice ionizante, cu lungimi de undă mici, cuprinse între 0,1 și 100 Å.

Razele X sunt de natură electromagnetică, deosebindu-se de lumină prin lungimea de undă mai mică. Radiațiile X sunt radiații electromagnetice penetrante, cu lungime de undă mai scurtă decât a luminii și rezultă prin bombardarea unei tinte de tungsten cu electroni cu viteză mare.

Au fost numite raze X deoarece natura lor era necunoscută. Ulterior au fost numite raze

(radiații) Roentgen, în cinstea fizicianului care le-a descoperit.

Clasificare



Radiatiile electromagnetice sunt emise si absorbite in natura sub forma de cuante (fotoni). Fotonii sunt particule fara masa de repaus, ce transporta, fiecare, o cantitate de energie ce poate fi calculata cu expresia $E = h\nu$.

Radiatiile corpusculare sunt compuse din particule de substanta avand o anumita energie cinetica. Ele pot fi subdivizate in functie de sarcina si masa particulelor transportoare ale energiei, conform schemei alaturate.

Masa lor de miscare, m , se leaga de energieprin formula lui Einstein: $E = mc^2$
 In functie de energia

transportata, radiatiile se clasifica in radiatii neionizante si radiatii ionizante. Distinctia dintre aceste este conventionala, si este legata de efectele asupra materiei.

Pentru simplificare, cand este vorba de radiatiile electromagnetice, se considera **ionizante** radiatiile din domeniile X si γ , si neionizante cele din domeniile radio, microunde, infraroșu, vizibil si ultraviolet.

Radiatiile corpusculare au importanta biologica numai prin efectele lor ionizante.

Razele X in medicina



Atunci cand traverseaza o portiune a corpului uman, razele X sunt absorbite in mod diferit de diferitele tesuturi pe care le traverseaza. Cazand pe un film sau o placa fotografica, o impresioneaza intr-un mod care difera de la un punct la altul, in functie de gradul de atenuare al fasciculului de raze X, determinat de natura si grosimea tesuturilor traversate.

Pe placa fotografica se formeaza astfel imaginea tesuturilor traversate, numita radiografie. In acest mod pot fi localizate si vizualizate fracturile si alte leziuni. Tot in medicina radiatiile X sunt utilizate in terapia tumorilor maligne pentru distrugerea tesuturilor bolnave.

Utilizare terapeutica - radiatiile x mai sunt utilizate in radioterapia externa, dar, capacitatea lor de ionizare fiind redusa, sunt preferate radiatii mai energetice, ca radiatii y, care utilizeaza cobaltoterapia.

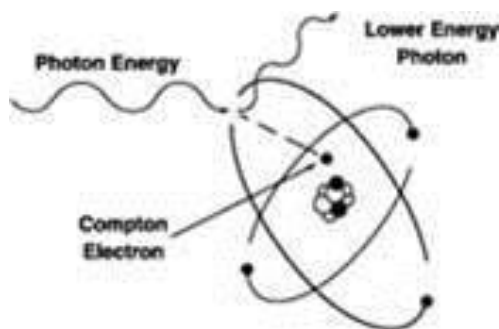
Folosind metoda difractiei, substantele cristaline pot fi identificate . Spot identifica compusi chimici si se poate stabili marimea particulelor ultramicroscopice. Razele X se utilizeaza si in industrie, pentru testarea nedestructiva a unor aliaje metalice. Pentru asemenea radiografii se utilizeaza Cobalt 60 si Caesium 137. De asemenea prin radiatii X se testeaza anumite faze de productie si se elimina defectele. Razele X ultramoi se folosesc in determinarea autenticitatii unor lucrari de arta sau la restaurarea unor picturi. In radiotarapie se utilizeaza in tratamentul cancerului. Aparatul computerizat, tomograful axial (scanner CAT sau CT) a fost inventat in 1972 de inginerul electronist Godfrey Hounsfield si a fost pus in aplicare pe scara larga dupa anul 1979.

Efecte

Modificările suferite de energia radiantă la diverse nivele în corpul omenesc alcătuiesc în ansamblul lor elemente utile, pe care fasciculul de raze X le poate transmite examinatorului sub formă de imagini radiologice, produse datorită modificărilor care au loc în fasciculul de raze X la nivelul tesuturilor și organelor de examinat.

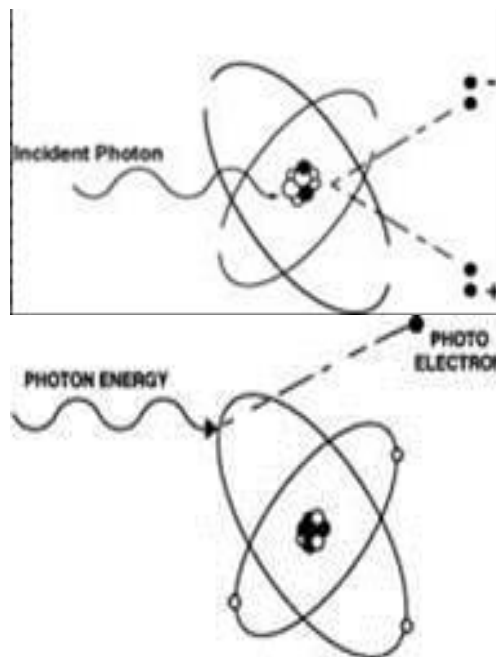
Cele mai importante manifestări ale acestor interrelații sunt, efectul Compton, efectul Thomson, efectul fotoelectric și efectul de materializare, care duce la formarea de perechi de electroni.

Efectul Thomson - în urma interacțiunii foton-electron fotonul incident este abatut de la direcția lui inițială, fără ca să se cedeze energie atomului - energia nu este transferată ea este conservată. Ori de câte ori un foton incident cu energie mare intră în coliziune cu un electron slab fixat pe unul din învelișurile periferice ale atomului, caruia îi transmite o parte din energia lui inițială sub formă de energie cinetică datorită acestei interacțiuni electronul părăsește atomul și capătă o direcție diferită de cea a fotonului incident - **electron de recul**. La fel ca și electronul de recul în urma coliziunii cu fotonul incident va avea și el o traiectorie deviată astfel se explică difuzia radiației, fotonul incident devenind foton difuzat.



Efectul Thomson - în urma interacțiunii foton-electron fotonul incident este abatut de la direcția lui inițială, fără ca să se cedeze energie atomului - energia nu este transferată ea este conservată.

Efectul fotoelectric - are loc în toate cazurile în care un foton incident expulzează un electron din învelișurile atomului caruia îi cedează întreaga lui energie.



Producerea de perechi - constă în transformarea energiei fotonilor incidenti în materie, fiind un efect de materializare a electronilor sub formă de "perechi de particule". Producerea de particule crește o dată cu creșterea energiei razelor X și cu numărul atomic ridicat al elementelor materiale care au fost strabătute. În cazul energiilor mari surplusul de energie de care dispune fotonul incident este cedat perechii sub formă de energie cinetică reprezentând un efect de atenuare.

Efectele somatice - sunt asupra individului în totalitate și pot apărea la interval de ore până la ani.

Leziunile pielii apar în formele cronice la radiologi, cel mai adesea sub formă de radiodistrofii: teleangiectazii, tulburări de pigmentare, atrofie și scleroză cutanată, formațiuni keratozice sau papilomatoase.

Leziunile oculare sunt reprezentate de o conjunctivită banală care se vindecă fără sechele, cataractă sau keratite.

Tesuturile hematopoetice au o sensibilitate mare în funcție de radiosensibilitatea celulelor susă și de distribuția temporospatială a particulelor ionizante în organism în raport cu celulele hematopoetice. Semnele de alarmă sunt modificările de hemogramă.

Gonadele au sensibilități diferite asupra părții endocrine (foarte radiorezistentă) și a celei exocrine de reproducere (extrem de radiosensibilă).

Nu apar modificări digestive, pulmonare, osoase, renale decât la doze mari exclusiv de atins în cadrul radiodiagnosticului.

Tesuturile hematopoetice au o sensibilitate mare în funcție de radiosensibilitatea celulelor susă și de distribuția temporospatială a particulelor ionizante în organism în raport cu celulele hematopoetice. Semnele de alarmă sunt modificările de hemogramă;

Gonadele au sensibilități diferite asupra părții endocrine (foarte radiorezistentă) și a celei exocrine de reproducere (extrem de radiosensibilă);

Alte țesuturi. Nu apar modificări digestive, pulmonare, osoase, renale decât la doze mari exclusiv de atins în cadrul radiodiagnosticului.

Efecte cancerigene au o frecvență mică, dar o existență indiscutabilă.

Efectele la nivel tisular sau ale întregului organism reprezintă suma nu neapărat matematică a modificărilor celulare. Acumularea în timp a tuturor acestor modificări duce în ultima instanță la moartea individului prin alterări

funcționale și organice ireversibile.

Ținta preferată a razelor X este ADN-ul.

Efectele pot apărea în intervale diferite, de la câteva ore, până la zile, săptămâni sau chiar ani. Organismul uman suportă dozele mici de raze X, însă cantitățile mari produc grave deficiențe celulare. Razele X produc radiații care afectează pielea, ochii, sângele sau organele reproducătoare. Aceste raze pot produce mutații genetice și favorizează apariția cancerului.

Cancerul apare de obicei în urma expunerii la cantități mari de raze X. Expunerea la cantități mari de raze X poate duce la tulburări de pigmentare, atrofiere, scleroză cutanată, conjunctivită, cataractă, pierderea părului și diverse forme de cancer. Razele X au un efect negativ asupra femeilor însărcinate. Pot apărea deformări ale corpului fătului sau afecțiuni grave care pot periclita viața copilului.



Mijloace de protecție

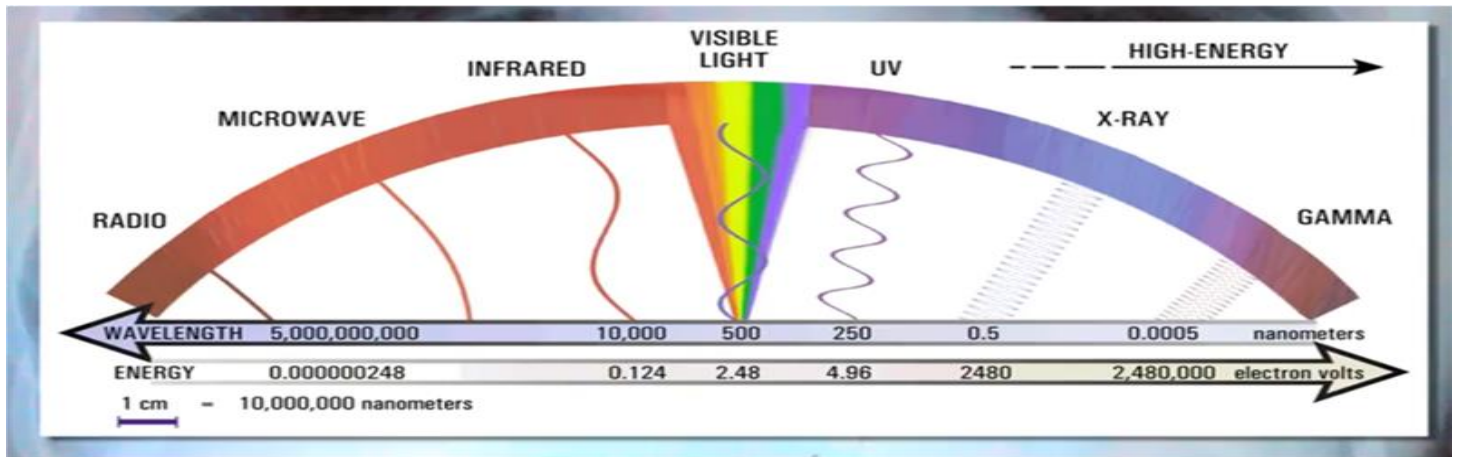
Distanta mare față de sursa radioactivă

Limitarea timpului de expunere

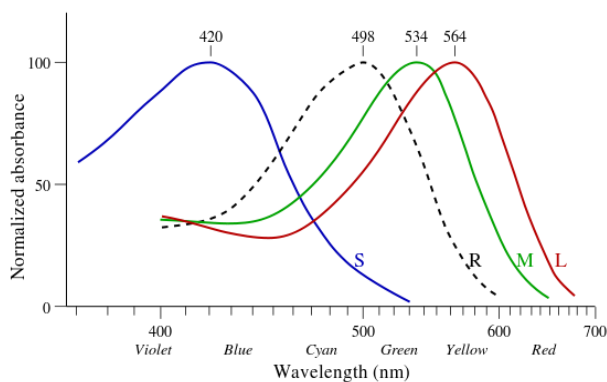
Substanțe radioprotectoare

Folosirea de ecran de protecție

Radiatii vizibile



Ce este lumina?



Curbele de sensibilitate ale celor trei tipuri de celule cu conuri (L, M, S) implicate în vederea diurnă și ale celulelor cu bastonașe (R) implicate în vederea nocturnă

Lumina este stimulul care acționând asupra din ochi produce la omul sănătos senzația vizuală. Din punct de vedere fizic, lumina este o radiație electromagnetică; pentru a fi percepută de om ea trebuie să aibă anumite caracteristici: frecvența trebuie să fie cuprinsă între limitele sensibilității vizuale ale receptorilor fotosensibili din retină, iar intensitatea trebuie să depășească pragul de sensibilitate al acestora. În sens larg se poate folosi termenul de "lumină" și pentru radiații electromagnetice invizibile pentru om, ca de exemplu lumina infraroșie sau cea ultravioletă. Lumina împreună cu temperatura face parte din factorii ecologici.

Ce sunt culorile?

~ 610-780 nm	~ 480-405 THz
~ 590-650 nm	~ 510-480 THz
~ 575-590 nm	~ 530-510 THz
~ 510-560 nm	~ 600-530 THz
~ 485-500 nm	~ 620-600 THz
~ 452-470 nm	~ 680-620 THz
~ 380-424 nm	~ 790-680 THz

Se numește culoare percepția de către ochi a uneia sau a mai multor frecvențe (sau lungimi de undă) de lumina. În cazul oamenilor această percepție provine din abilitatea ochiului de a distinge câteva (de obicei trei)

analize filtrate diferite ale aceleiași imagini. Percepția culorii este influențată de biologie de evoluția aceluiași observator sau și de culorile aflate în imediata apropiere a celei percepute (aceasta fiind explicația multor iluzii optice). Culoarea, noțiune perceptivă, nu trebuie confundată cu lungimea de undă, noțiune fizică. Ochiul uman este incapabil să distingă între galbenul monocromatic (lumină cu o singură lungime de undă) și o compoziție de verde și roșu. Această iluzie optică permite afișarea culorii

galbene pe ecranul monitorului cu ajutorul componentelor elementare verde și roșu, și, în general, sinteza tricromă „RGB”

ROGVAIV, scris și R.O.G.V.A.I.V. este un acronimc provenind de la culorile vizibile (roșu, oranj sau portocaliu, galben, verde, albastru, indigo și violet) și care reprezintă o formulă mnemotehnică pentru reținerea mai ușoară a culorilor și a ordinii lor din spectrul vizibil (culorile curcubeului)



Descompunere a Spectrala

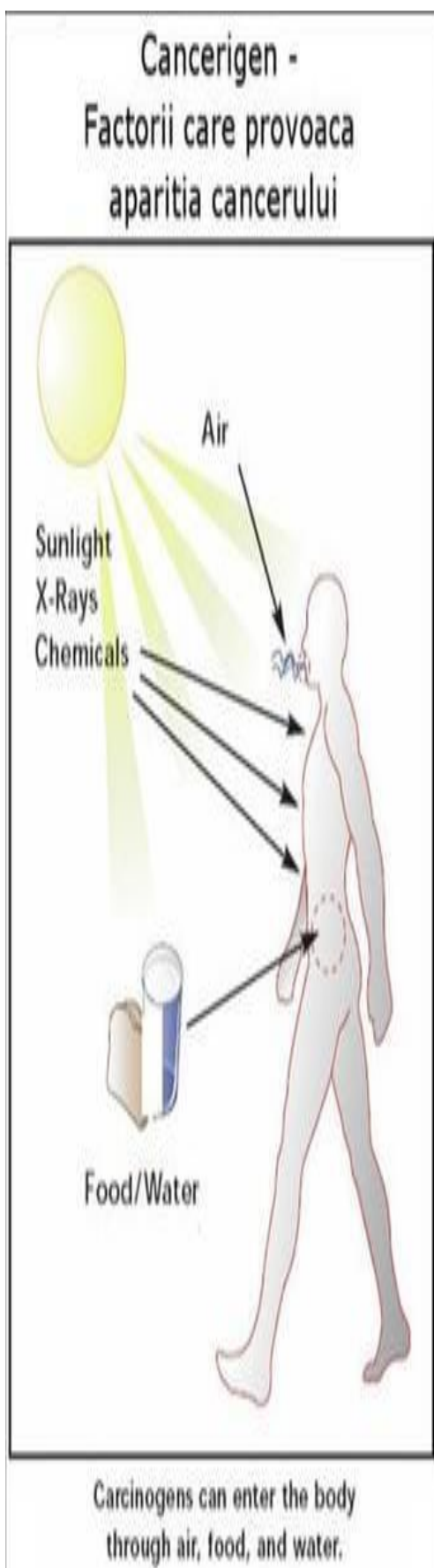
Descompunerea spectrală a luminii constă în izolarea radiațiilor de diferite lungimi de undă, adică separarea individuală a fiecărei componente monocromatice.

Descompunerea spectrală poate fi realizată:

- ▶ Descompunerea luminii cu ajutorul unei prisme optice-Utilizând dispersia luminii (variația indicelui de refracție al unui material transparent în funcție de lungimea de undă), prin trecerea luminii prisme optice. Un fenomen similar are loc în cazul curcubeului.
- ▶ Prin difracție luminii printr-o rețea de difracție.

Rezultatul acestei descompuneri este spectrul, numit astfel de către Isaac Newton de la cuvântul latin pentru apariție.

Utilizarea



In practica exemplele sunt foarte usor de intuit. Daca nu stiati, aflatii acum ca monitorul PC-ului foloseste amestecul aditiv pentru a obtine culorile, emite lumina si de la negru atunci cand toti pixelii sunt stinsi obtine alb atunci cand toti pixelii lumineaza la intensitatea maxima si egala

Imprimanta foloseste amestecul substractiv, de la o coala de hartie alba, adugand diferite cantitati de culoare obtine nuante diferite pana in momentul cand adauga aceeasi cantitate de culoare din toate nuantele si obtine, teoretic, negru. In practica, deoarece amestecul de culoare nu absoarbe in totalitate lumina, imprimantele au un cartus negru special pentru aceasta culoare.

În criminalistică sînt folosite în spectrofotometria în domeniul vizibil la expertiza coloranților sau a unor substanțe care singure sau în combinație cu anumiți reactivi specifici formează compuși colorați. Din intensitatea colorației se deduce concentrația în substanță activă existentă în proba analizată. V. și spectrofotometrie.

Efecte asupra ochilor:

Efecte asupra sistemului nervos:

Lumina este un stimul puternic al scoarței cerebrale activator al metabolismului, unul din factorii importanți ai bioritmului, ritmul circadian efectele psihologice ale luminii (reci și calde).

Efecte asupra pielii:

Sunt datorate fenomenului de fotosensibilizare fata de substanțe fotosensibilizatoare exogene sau endogene: reacție fototoxica sau reacție fotoalergica

Funcțiile fundamentale ale vederii sunt direct influențate de cantitatea și calitatea luminii, respectiv acuitatea vizuală, sensibilitatea de contrast, viteza perceperii vizuale și stabilitatea vederii clare

Iluminatul insuficient = miopie + suprasolicită mecanismele de acomodare care duc la oboseală vizuală cu scăderea funcțiilor fundamentale, hipersecreție lacrimală, senzație de usturime în ochi etc. + fenomene legate de efortul cerebral de compensare cu cefalee, greață și amețeli + scade capacitatea de muncă apare surmenajul.

Razele Ultraviolete

Cum au fost descoperite razele UV ?

Descoperirea razelor ultraviolete a provenit de la experiențele care provocau înegrirea sărurilor de argint sub acțiunea luminii solare.



În anul 1801 fizicianul german Johann Wilhelm Ritter (1776-1810) a observat că hârtia fotografică, expusă unor raze dincolo de capatul violet al spectrului vizibil, se înnegrește dovedindu-se astfel existența luminii de dincolo de culoarea violet, mai exact spus a razelor ultraviolete.

Care sunt factorii ce influențează nivelul radiațiilor UV?

Ozonul: ozonul absoarbe o parte din radiațiile ultraviolete care altfel ar ajunge la nivelul suprafeței Pământului. Nivelul de ozon variază pe parcursul anului și chiar pe parcursul zilei. Această capacitate de absorbție scade ca urmare a subțierii stratului de ozon din cauza emisiei de substanțe distrugătoare a ozonului, utilizate pe scară largă în industrie;

Pozitia soarelui: cu cât soarele este mai sus pe cer, cu atât nivelul de radiație ultravioletă este mai mare. Astfel, radiația ultravioletă variază în funcție de momentul zilei și de anotimp, cu niveluri maxime în momentul când soarele este la înălțime maximă, la zenit, în jurul orelor amiezii în timpul lunilor de vară.

Latitudinea : razele soarelui sunt mai puternice la Ecuator; stratul de ozon este, de asemenea, în mod natural mai subțire la Tropică, comparativ cu latitudinile medii și înalte. Astfel, nivelul radiației UV în regiunea ecuatorială este mai ridicat decât la latitudinile mai mari;

Altitudinea: la altitudini mari, stratul mai redus de aer atmosferic filtrează mai puțin din radiațiile ultraviolete. Cu fiecare 1000 m de creștere a altitudinii, nivelul radiațiilor ultraviolete crește cu 10-12%.

Condițiile vremii: nebulozitatea reduce nivelul radiației UV, dar nu complet. Fiind alcătuiți din picături de apă, norii pot transmite, reflecta și împrăștia radiația UV. În general, cu cât mai dens și mai mare este norul, cu atât mai puțină radiație UV ajunge la sol.

Poluarea aerului și smogul: acest factor cuprinde mai multe gaze cu efect de seră. Emisiile provenite din transport și industrie formează smogul, iar în reacțiile chimice necesare participă radiațiile UV și căldura. În aceste condiții, cantitatea de radiații UV care ajunge la sol este mai scăzută;

Praful și ceața: aceste două condiții acționează asupra radiațiilor UV în același mod ca smogul și împrăștie radiațiile UV;

Reflexia: radiațiile ultraviolete sunt reflectate sau difuzate într-o măsură variată de diversele suprafețe, de exemplu, zapada poate reflecta până la 80% dintre radiația ultravioletă, nisipul de pe plaja uscată cca.15% iar suprafața mării, cca. 25%.

Cum se clasifică radiațiile UV ?

Spectrul razelor ultraviolete este cuprins între lungimile de undă 1 nm – 380 nm (1 nanometru = 10^{-9} m), cu o frecvență de 789 Hz (380 nm) până la 300 Hz (1 nm).

Nume	Abreviat	Lungimi de unda in nm
UV din apropiere	NUV	400-200 nm
UV-A		380-315 nm
UV-B		315-280 nm
UV-C		280-100 nm
UV din univers , radiatii prin vid	FUV ; VUV	200-10 nm
UV Extrem	EUV ; XUV	31-1 nm

UV- A

Radiația ultravioletă cu cea mai mare lungime de undă este UV-A și este cuprinsă între 315 și 380 nm.

Aceasta este cea mai slabă energetic, dar chiar și așa poate bronză pielea. Nu este absorbită de stratul de ozon și constituie în jur de 95% din radiațiile UV care ajung la sol.

Daca radiatia UV-B este in principal responsabila pentru arsurile pielii, UV-A produce inrosirea acesteia ,pătrunzând mai adânc în piele decat radiatiile UV-B. Ea poate, de asemenea, interfera cu sistemul imunitar si poate produce afectiuni grave ale pielii. Acestea se pot observa dupa mai multi ani prin accelerarea imbatranirii , aparitia ridurilor si degenerarea maculară. (afecțiune care include o varietate de boli de natură oftalmologică, inclusiv pierderea vederii).

Studiile arata ca o expunere indelugata la radiatia UV-A, necesara bronzarii, are aproximativ aceleasi riscuri de producere a cancerului de piele ca si expunerea la o doza de radiatie UV-B necesara bronzarii.

Radiatiile ultraviolete precum UVB si UVA nu pot pătrunde prin sticlă.

UV-B

Radiatia ultravioleta cu lungimea de unda intre 280 si 315 nm (cunoscuta ca radiatie UV-B) , acestea fiind mai lungi , dar cu o putere mai mică decat cele UVC.

Sunt parțial filtrate de stratul de ozon, dar unele ajung totuși pe suprafața pământului.

Fotonii acesteia au suficienta energie cat sa produca arsuri si sa penetreze tesutul pielii, putand provoca uneori cancerul de piele. Aproximativ 90 % dintre toate tipurile de cancer de piele sunt legate de expunerea la soare si de radiatia UV-B. In mod ciudat tot acest tip de radiatie este si cel care activeaza provitamina D in piele si o transforma in vitamina D, care este esentiala vietii.

Astfel , în doze mici, razele UVB stimulează producția de melanină (pigment al pielii) care cauzează mult doritul bronz , dar în doze mari (expunerea în exces la soare) pot cauza arsuri care cresc considerabil riscul de cancer la piele și de dezvoltare al melanoamelor maligne , totodata cauzează îmbătrânirea precoce.

UV-C

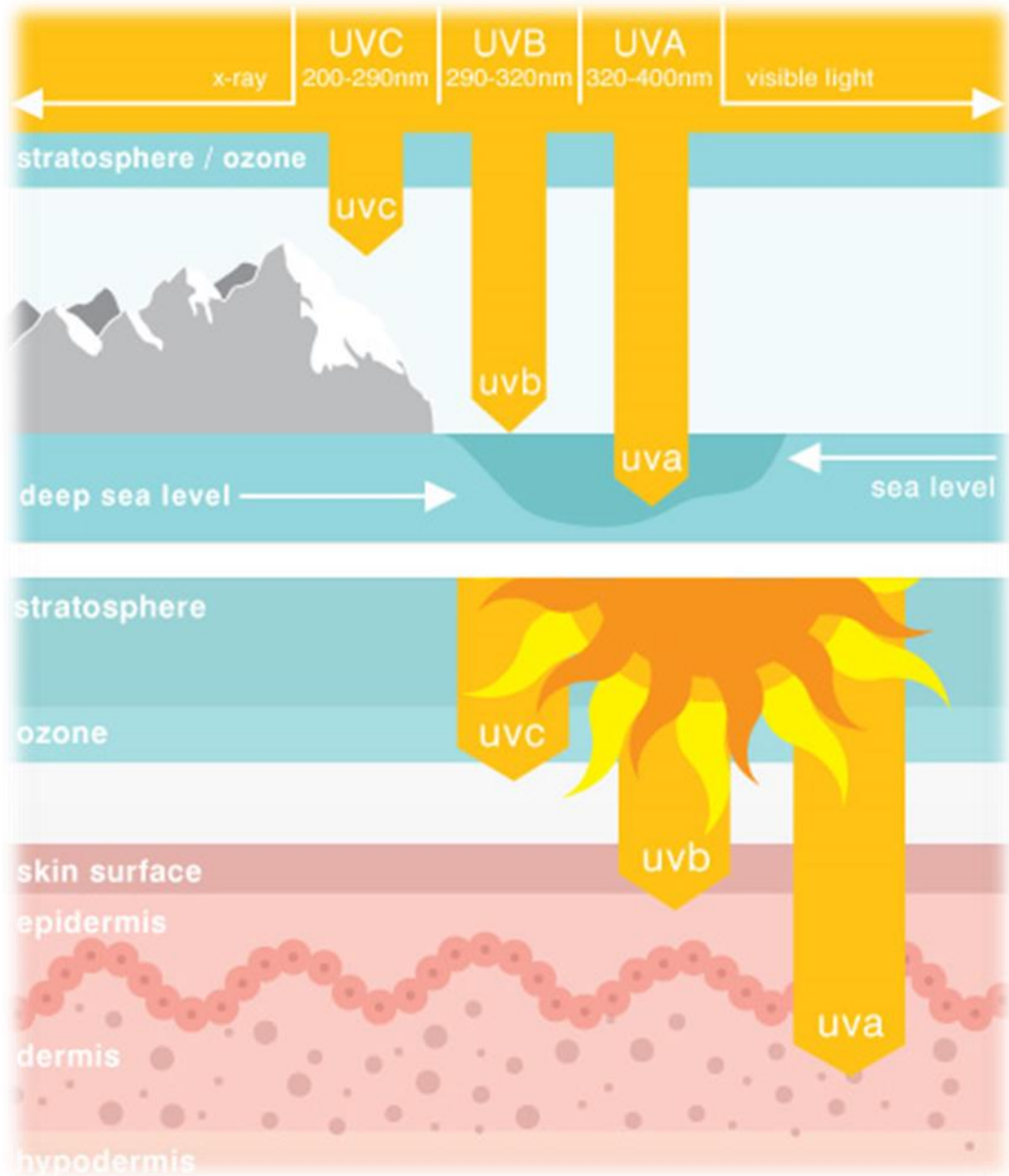
Ultravioletele de tip C sau UVC sunt cele cu lungimea de undă cea mai scurtă (lungimi de undă cuprinse între 100 și 280 nm) .

Sunt cel mai frecvent absorbite în atmosferă, ceea ce le face mai puțin dăunătoare decât cele UVA și UVB.

Ele au cel mai pronunțat risc pentru organism, putand cauza mutatii ale cromozomilor, distrugerea organismelor unicelulare si a corneei.

Aceste tipuri de radiatii pot fi gasite in surse artificiale precum in firele de mercur pentru lampe.

Pe masura ce lumina solara trece prin atmosfera, toate radiatiile UVC si aproximativ 90% din radiatia UVB sunt absorbite de ozon, vaporii de apa,oxigen si bioxid de carbon. Radiatia UVA este mai puțin afectata de atmosfera.








INDICELE UV

Pentru a descrie gradul de risc pe care îl prezintă radiația UV în anumite condiții geografice și meteorologice a fost introdus indicele UV – parametru care indică efectul pe care îl are expunerea la radiația UV a organismului uman.

Scopul introducerii la nivel global al acestui parametru a fost de a contribui la ridicarea gradului de conștientizare a populației față de riscul de expunere la soare și metodele de protecție recomandate.

Indicele UV este prezentat sub forma unei scări cu valori între 1 și 11+, care descrie nivelul radiației UV care ajunge la sol într-un anumit moment și este un indicator al riscurilor potențiale pentru sănătate.

Indicele UV	Precauții indicate
1-2 Scăzut	
3-5 Moderat	
6-7 Ridicat	
8-10 Foarte ridicat	
>11 Extrem	

Recomandari		
1	scazut	În general, nu sunt necesare măsuri de protecție. Riscul de expunere este minim, decât dacă există sensibilitate sporită față de radiația UV.
2		
3	moderat	Dacă indicele UV este mai apropiat de valorile scăzute, nu sunt necesare măsuri de protecție semnificative. În caz contrar, ochelarii de soare, pălăria și cremă cu factor de protecție SPF 15+ aplicată pe porțiunile de piele descoperite vor asigura protecția necesară.
4		
5		
6	inalt	Există risc înalt de expunere la radiația UV. Măsurile de protecție trebuie să includă ochelari de soare, pălărie, cremă cu factor de protecție SPF 30+ aplicată pe porțiunile de piele descoperite.
7		
8	foarte inalt	Utilizați zonele de umbră disponibile (umbrele de soare, clădiri etc.) Dacă vă aflați în soare, folosiți pălării cu boruri late, ochelari de soare, îmbrăcăminte ușoară care să acopere mâinile și picioarele și aplicați cremă cu factor de protecție SPF 30+ pe porțiunile de piele descoperite.
9		
10		
11+	extrem	Evitați expunerea la soare pînă nu scade nivelul de radiație UV. În cazul în care acest lucru nu este posibil, purtați pălării cu boruri late, ochelari de soare, îmbrăcăminte ușoară care să acopere mâinile și picioarele, aplicați cremă cu factor de protecție SPF 30+ pe porțiunile de piele descoperite.

UTILIZARE

In primul rand, ele sunt benefice, pentru ca omora microbii din atmosfera, dar si pe cei existenti pe diverse suprafete, fiind utile in terapia unor boli de piele, stimuland vindecarea ranilor.

In zilele moderne radiatiile UVC sunt utilizate la sterilizare, in instalatii medicale, industriale, alimentare, dar si in iazurile ornamentale si piscine.

CONSERVAREA ALIMENTELOR

Lumina ultravioleta poate fi folosita pentru conservarea alimentelor, in special a sucurilor de fructe (suc de mere, cidru). In ultimii ani a crescut interesul pentru folosirea UV la reducerea populatiilor microbiene in sucuri ,precum si in lactate.

PRODUCEREA DE SOIURI SI RASE VALOROASE

Multe din mutatiile aparute la plantele cultivate si la animale datorate radiatiilor uv au reprezentat progrese reale in anumite conditii de mediu sau pentru anumite cerinte.Au aparut mutante din care s-au dezvoltat soiuri si rase valoroase; astfel multe soiuri la plantele agricole si pomi isi datoreaza aparitia descoperirii mutatiilor.

Exemple:

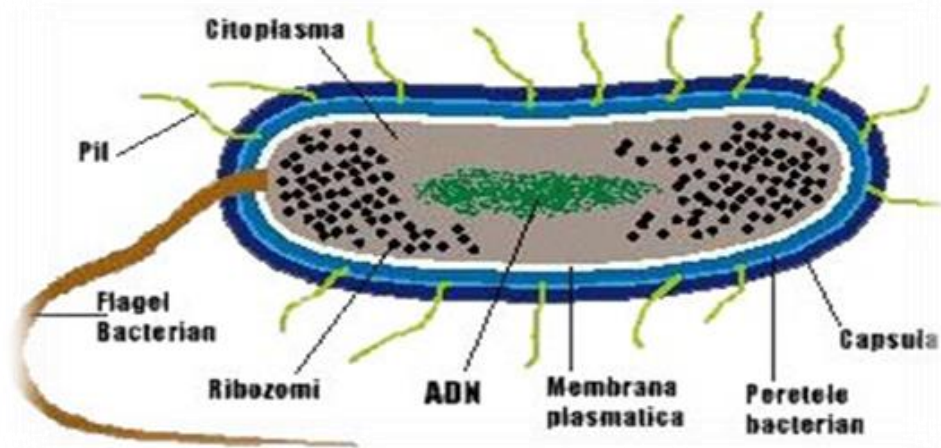
- strugurii fara sambure,
- piersicile de mari dimensiuni,
- capsunile fin aromate,
- animalele producatoare de blanuri deosebit de variate si atragatoare.

DEZINFECTANT

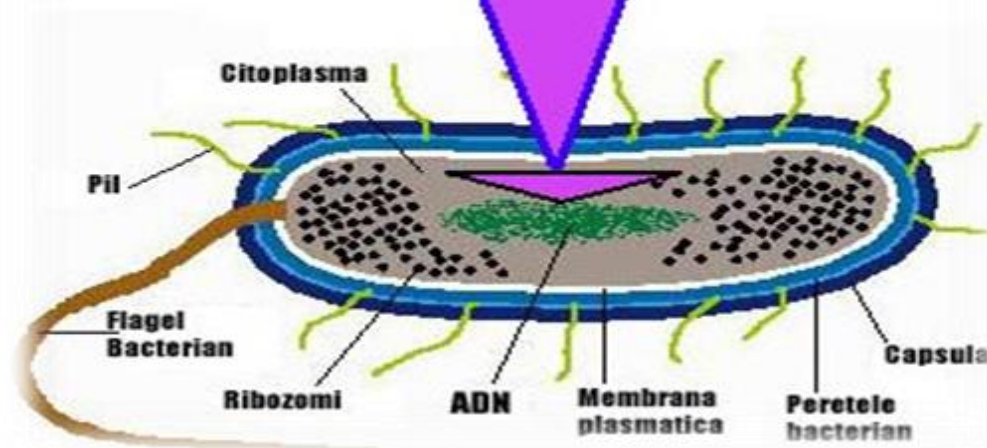
Radierea germicidală presupune folosirea radiatiei din regiunea UV a spectrului electromagnetic, in scopul dezinfectiei , a sterilizarii .

Razele UVC au efect de inactivare asupra bacteriilor si virusilor, fiind eficiente ca si bactericide si viricide. Utilizarea radiatiilor UV in sterilizarea apei (potabile, reziduale menajere, de iaz, de piscina) este foarte raspandita in zilele moderne.

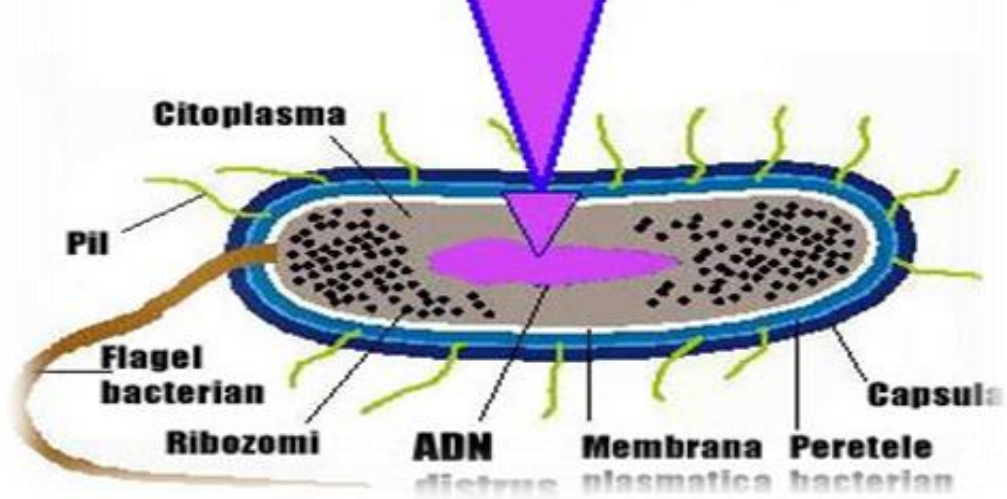
In urma distrugerii ADN-ului, cresterea si multiplicarea bacteriana inceteaza. Acest efect distructiv al radiatiei ultraviolete sta la baza utilizarii lampilor bactericide cu UV in domeniul dezinfectiei si sterilizarii.



Radiatia UV de tip C

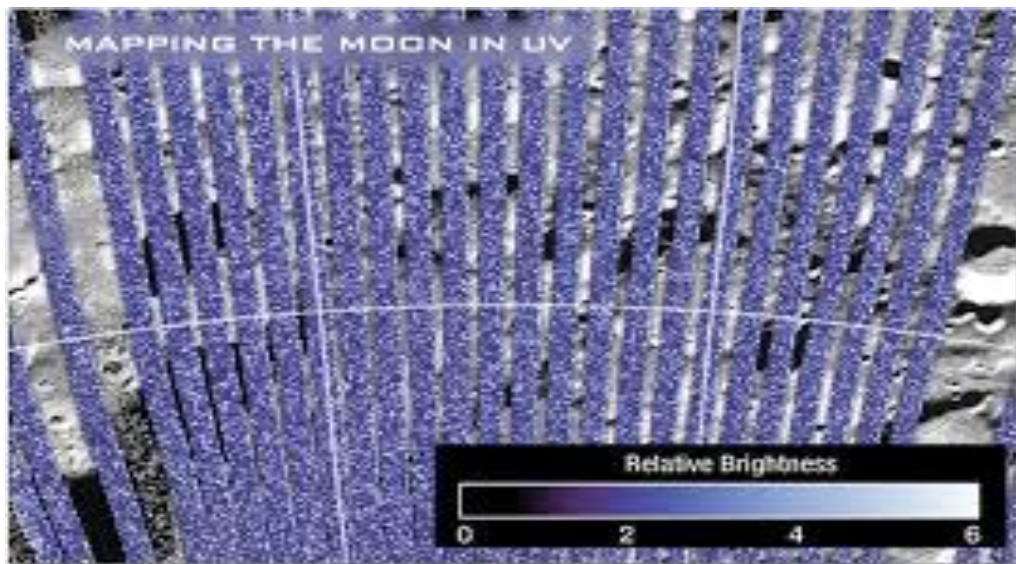


Radiatia UV de tip C



CARTOGRAFIEREA LUNII

Echipamentele folosite în cadrul proiectului de cartografiere Lyman-Alpha (LAMP) de la bordul Vehiculului Orbital de Recunoaștere Selenară utilizează razele UV provenind de la stele îndepărtate (de fapt reflexia slabă a acestor radiații) pentru a vizualiza regiunile permanent întunecate ale craterelor lunare , ajutand la maparea lunii.



TRATAREA BOLILOR CUTANATE

Radiațiile ultraviolete nu au doar efecte negative asupra sănătății organismului uman. În unele cazuri, acestea sunt chiar indicate, însă doar sub stricta supraveghere a medicului specialist.

Potrivit medicilor dermatologi, există o serie de afecțiuni (ex. psoriazisul) pentru care este recomandată expunerea la radiații ultraviolete. Astfel de situații au făcut ca anumite lungimi de undă din radiațiile ultraviolete să fie recreate în laborator, prin aparate speciale.



EFACTE POZITIVE

SISTEM IMUNITAR

Razele ultraviolete au capacitatea de a ajuta organismul sa se apere de infectii, raceli si boli alergice

BOLI CUTANATE

Expunerea corectă și moderată la soare duce la ameliorarea unor boli cutanate precum vitiligo, dermatita atopică sau psoriazis, dezvoltându-se chiar, în cadrul unor instituții medicale tratamente pe baza radiațiilor uv.

VITAMINA D

În al doilea rând, razele UV combat rahitismul: sub acțiunea lor, vitamina D3, necesară dezvoltării oaselor, care se găsește în piele sub formă de provitamină, se transformă în vitamină activă. Din piele, vitamina D3 este transportată în ficat, pentru a fi metabolizată. Pentru scopul producerii vitaminei D sunt suficiente expuneri de 15 minute la soare.



ARTICULAȚIILE

Datorită soarelui scade și riscul apariției artritei reumatoide, o afecțiune autoimună ce determină corpul să își atace propriile țesuturi. Efectul este posibil datorită razelor ultraviolete UVB. Într-un studiu făcut la universitatea Harvard s-a constatat că femeile care fuseseră expuse cel mai mult la UVB aveau un risc cu 21% mai mic de a face artrita reumatoidă.

OBEZITATE

Expunerea la soare este utilă și pentru combaterea obezității. Ultravioletele sunt responsabile de producerea unei substanțe numită leptina, cunoscută și ca "hormonul sațietății", care limitează pofta de mâncare și, implicit, adăugarea de kilograme.



TENSIUNEA ARTERIALA

Conform unui studiu publicat in revista "Journal of Investigative Dermatology", 20 de minute de expunere zilnica la razele soarelui au scazut cu aproape 5% tensiunea diastolica a participantilor la un studiu, scrie Huffington Post.

Razele UVA au ca și consencință stimularea secretiei de oxid nitric, un gaz care dilata vasele de sange si imbunatateste circulatia sanguina, scazand astfel riscul bolilor cardiovasculare(reduce riscul atacului de cord si chiar al celui de accident cerebral, in cazul cand capul este protejat).

ASUPRA CREIERULUI

Datorita soarelui, creierul uman functioneaza mai bine. Expertii spun ca astfel scade probabilitatea ca persoanele cu varsta de cel puțin 45 de ani sa aiba un declin al acestui organ , determinând menținerea sănătății psihice. Ceasul nostru biologic ar fi responsabil de producerea mecanismului in cauza.

In plus, expunerea la razele solare

are capacitatea de a mari secretia neurotransmitatorului serotonina, cea care ne ajuta sa pastram amintirile .Totodata, s-a constatat ca lumina solara este un mijloc de a lupta impotriva deprimarii , de a creștere toleranța la stres si determină reglarea somnului.



CANCERUL MAMAR

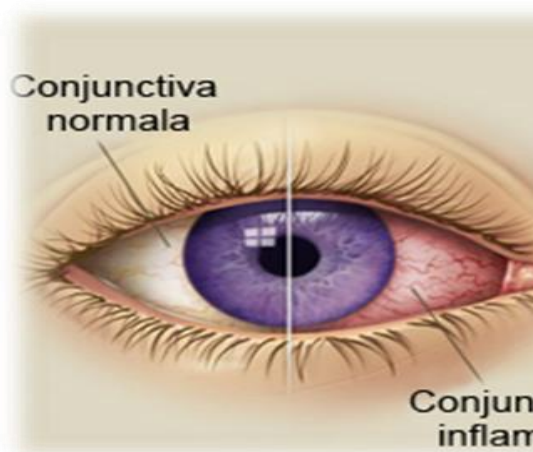
In urma unei cercetari in care au fost implicate peste 6.000 de femei s-a constatat ca persoanele cu cel mai mare nivel de vitamina D in corp prezentau cel mai mic risc de cancer la san.

Legatura dintre acesti doi factori este inca neclara, dar studiile de laborator au indicat faptul ca aceasta vitamina poate distruge celulele maligne ale sanilor si reduce riscul aparitiei unei metastaze.

EFECTE NEGATIVE ASUPRA OCHIULUI

Actiunea negativa a radiatiilor ultraviolete, asupra ochilor unei persoane depinde de influenta mai multor factori: reflexia solului, gradul de luminozitate al cerului ducand la activarea reflexului de inchidere partiala a ploapelor, cantitatea de reflexie atmosferica si folosirea ochelarilor de soare.

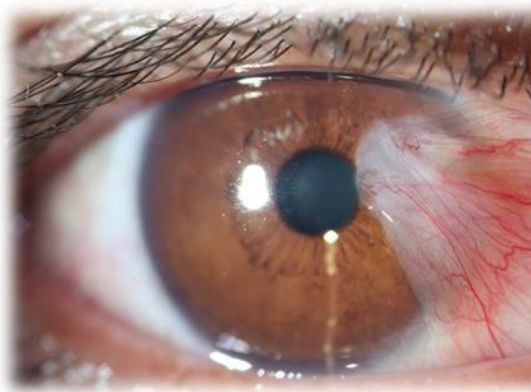
Efectele acute ale radiatiilor ultraviolete asupra ochiului includ dezvoltarea fotokeratitei (o inflamatie dureroasa a corneei, cunoscută in forma ei severă și ca "Orbirea de zăpadă" și presupune pierderea temporară a vederii, de obicei, cu durata de 24-48 de ore) sau a fotoconjunctivitei, care seamana cu arsurile solare ale corneei si pleoapelor. Desi sunt dureroase, acestea sunt reversibile, usor de prevenit prin folosirea ochelarilor de soare si nu sunt asociate cu leziuni pe termen lung.



Efectele cronice includ si alte afectiuni precum dezvoltarea posibila a unui pterigium (o formatiune opaca, alba sau crem la nivelul corneei , fiind o creștere anormală a țesutului conjunctiv, situată de obicei în zona nazală a corneei și care riscă să acopere în timp suprafața ei), apariția de Pinguecula (îngroșare a conjunctivei de culoare gălbuie aproape de corneea), a cancerului cu celule scuamoase ale conjunctivei , a cataractei sau a degenerării maculare la persoanele în vârstă, afectiune oculară ce produce orbirea.

Deoarece corneea pare să absoarbă 100% din razele UVB, acest tip de radiații UV nu este susceptibil de a provoca cataracta și degenerarea maculară, care în schimb sunt legate de expunerea la UVA .

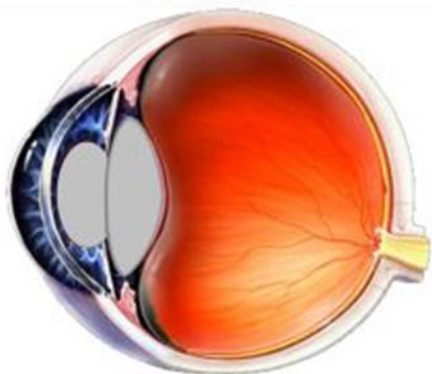




Aproximativ 20 de milioane de oameni sunt în prezent orbi datorită cataractei. Dintre aceștia OMS estimează că mai mult de 20% se datorează efectului direct al razelor ultraviolete.

Experții consideră că fiecare micșorare cu 1% a ozonului stratosferic determină o creștere cu 0,5% a numărului de cazuri de cataractă provocate de radiațiile UV solare.

Privirea directă către soare și către alte obiecte foarte strălucitoare poate declanșa leziuni serioase ale celei mai sensibile zone a retinei, numită foveea centralis sau macula lutea. Când celulele din foveea sunt distruse o persoană nu mai poate distinge detaliile.



CATARACTA: cristalinul este opac

ASUPRA PIELII

Totodată, radiațiile ultraviolete sunt cele care dau modificările cele mai importante la nivelul pielii. Arsura solară sau eritemul este o reacție toxică, inflamatorie la nivelul pielii produsă de radiațiile UVB, manifestându-se prin roșeață, căldură, durere și edem.

Arsurile apar mai întâi pe umeri și nas. Frecvent sunt însoțite de febră, amețeli, frisoane, dureri de cap, greață, vomă și în cazuri grave chiar leșin. Arsurile solare profunde sporesc riscul infectării cu virusuri, bacterii etc. Inflamațiile pot apărea după 30 de minute până la 8 ore de la expunere și scade după 72 de ore.



Astfel, expunerea prelungită la soare poate avea următoarele efecte nefavorabile asupra pielii:

- pigmentarea imediată, persistentă și tardivă durează aproximativ 2 ore,

bronzul de durată apare prin expunere la soare timp de multe ore sau chiar zile și persistă săptămâni sau chiar luni;

- fotoîmbătrânirea: îngroșarea epidermei, cu o ridare accentuată în zonele fotoexpuse și apare la câteva ore sau zile de la expunerea la UVB sau UVC și durează 2- 3 săptămâni;

- diverse forme de leziuni: lentigo solar (pete brun-deschise în zonele expuse); efelidele (pistruii); acnee , foliculită , eczemă seboreică, Poikiloderma Civatte; keratoza actinică (leziune precanceroasă ce se poate transforma într-un epiteliom spinocelular, cu risc cancerigen ridicat); epiteliomul bazocelular (tumoră cutanată cu evoluție lentă); epiteliomul spinocelular (tumoră malignă epidermului) , melanomul (tumoră malignă de origine melanocitară, ducând la deces în câțiva ani), lupusul eritematos, dermatomiozita;

- transformarea dimensiunilor alunițelor.

Se estimeaza ca mai mult de 2

milioane de cancere non-melanom și 200.000 de melanoame maligne apar în lume în fiecare an.

Dacă ozonul stratosferic ar scădea cu 10% la cifrele de mai sus se vor adăuga încă 300.000 nonmelanoame și 4500 melanoame pe an în lumea întreagă.

Rasa caucaziana are un risc mai mare de cancer de piele datorită lipsei relative de pigmentare a pielii.

Incidența mondială a melanomului malign continuă să crească, și este puternic legată de frecvența expunerii recreative la soare și istoricul de arsuri solare. Există evidente că riscul pentru melanomul malign este de asemenea legată de acțiunea intermitentă a radiației UV asupra pielii, în special în copilarie și expunerea la lampi solare.

ABCDE signs of a melanoma



source: Abbasi NR, et al. Early Diagnosis of Cutaneous Melanoma. JAMA 2004;292:2771-6

Garbe C, et al. Diagnosis and treatment of melanoma: European consensus-based interdisciplinary guideline. Eur J Cancer 2010;46:270-83

DISTRUGEREA STRATULUI DE OZON

Distrugerea straturilor de ozon va agrava probabil consecintele negative asupra sanatatii datorate expunerii la radiatia ultravioleta, deoarece ozonul din stratosfera este deosebit de eficient în absorbtia radiatiei ultraviolete. Pe masura ce stratul de ozon devine mai subtire, filtrul protector al atmosferei se reduce progresiv.

În consecinta, fiintele umane si mediul va fi mai expus la niveluri de radiatie ultraviolete mai mari si, în special, la niveluri mai mare de radiatie UVB care au cel mai mare impact asupra oamenilor, animalelor, organismelor marine si asupra vegetalelor.

Schimbarile climaterice din ultima vreme, in special spargerea stratului de ozon care protejeaza planeta de radiatiile ultraviolete, au pus in evidenta faptul ca aceste radiatii modifica genetic organismele vii care intra in contact cu ele. In planul alimentatiei s-a constatat ca plantele expuse acestor radiatii isi modifica structura genetica si devin astfel ceva asemanator acelor plante modificate genetic cu buna stiinta pentru obtinerea unor culturi mai bogate.

Cum ne putem proteja de efectele nocive ale radiatiilor UV ?

Limitati timpul petrecut în bataia directa a soarelui la orele amiezii. Razele ultraviolete ale soarelui sunt cele mai puternice doua ore înainte si doua ore dupa ora amiezii.

De asemenea , nu se recomanda o expunere prelungita, direct sub razele soarelui, între orele 10 si 16. Pentru a evita arsurile solare care fragilizează epidermul este necesară expunerea progresivă la soare. Astfel, pielea are timpul necesar să producă melanină, care este un pigment cu rol protector.

Folositi umbra în mod inteligent. Cautati umbra atunci când razele ultraviolete sunt cele mai intense, dar retineti ca corpurile care genereaza umbra, cum ar fi de exemplu copacii, umbrelele sau umbrarele nu ofera protectie completa fata de soare.



Baile de soare provoaca deshidratarea organismului. Consecintele sunt multiple: scaderea exagerata a tensiunii arteriale, incetinirea functionarii rinichilor si altele. Toate pot fi evitate band apa, la interval de 1-2 ore. Din multe motive, este mai indicata apa plata, decat orice bautura racoritoare

Purtati îmbracaminte protectoare. O palarie cu boruri largi ofera o buna protectie fata de soare atât pentru ochi, fata cât si pentru partea posterioara a gâtului. Ochelarii de soare care ofera protectie fata de UVA si UVB în proportie de 99-100% vor reduce în mare masura leziunile oculare datorate razelor solare. Vestimentatia din tesatura deasa cu croiala larga va va oferi o protectie suplimentara fata de soare.

Folositi lotiuni-ecran antisolare. Aplicati pe piele lotiuni cu spectru larg cu un factor de protectie solara mai mare de 15. Aplicarea se face fara economie si se repeta din doua în doua ore sau dupa ce ati lucrat, înotat, jucat sau facut exercitiu fizic în aer liber.



Cremele cu filtre solare cu spectru larg ar trebui folosite atunci cand alte metode de protectie nu sunt fiabile si e bine sa nu fie folosite pentru prelungirea perioadei de expunere la soare.

Unde Radio

Undele radio sunt unde electromagnetice utilizate în special pentru transmisii de radio și televiziune, cu frecvențe de la câțiva kilohertz până la câțiva gigahertz ($1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$). În anumite aplicații speciale însă domeniul de frecvențe poate fi mult extins. Astfel, în comunicațiile cu submarinele se folosesc uneori frecvențe de doar câțiva hertz, iar în comunicațiile digitale fără fir sau în radioastronomie frecvențele pot fi de ordinul sutelor de gigahertz. Uniunea Internațională a Telecomunicațiilor, forul care reglementează telecomunicațiile prin unde radio, stabilește prin convenție limita superioară a frecvenței undelor radio la 3.000 GHz.

Pentru transmisii radio și TV se definesc benzile:

Radio

Unde lungi: 153 kHz - 279 kHz

Unde medii: 531 kHz - 1.620 kHz

Unde scurte: 2.310 kHz - 25.820 kHz

Unde ultrascurte: 88 MHz - 108 MHz

Televiziune

Banda I (canalele 2-6): 54 MHz - 88 MHz

Banda III (canalele 7-13): 174 MHz - 216 MHz

Benzile IV și V (canalele 14-69): 470 MHz - 806 MHz

Undele radio au cea mai mare lungime de undă și transportă cea mai puțină energie dintre toate componentele spectrului electromagnetic. În timp ce în cazul luminii vizibile vorbim de lungimi de undă care reprezintă fracțiuni minuscule dintr-un țol, în cazul undelor radio lungimea de undă variază astfel: de la valori în jur de 19 centimetri, continuând cu lungimi egale cu cea a unei sticle de apă, a automobilelor, vapoarelor, muntilor și ajungând până la lungimi de undă de dimensiuni enorme, mai mari chiar DECIT DIAMETRUL PLANETEI NOASTRE.

Radio a fost la origine o metodă de transmitere a sunetelor prin unde radio, care prin natura lor sunt unde electromagnetice. Tot "radio" se mai numește și aparatul receptor corespunzător. Azi se transmit prin radio (unde radio) o largă gamă de semnale diferite, inclusiv imagini mișcătoare (televiziune) și fluxuri enorme de date. Undele radio călătoresc prin aer și pot trece prin cele mai multe corpuri nemetalice inclusiv corpul omenesc.

De foarte multă vreme omul a fost nevoit să transmită informații la distanțe mari. În antichitate semnalele cu ajutorul focului constituiau singura cale de comunicare la mari distanțe; așa s-a aflat de exemplu despre căderea Troiei sau a Ierusalimului.

Existența undelor radio a fost făcută cunoscută publicului larg în special de către Guglielmo Marconi, un inventator italian care activa în Anglia. Fizicianul croat din America Nikola Tesla a contribuit în mod esențial, pe lângă alți câțiva inventatori, la crearea primului aparat radio (precum și la alte multe invenții din domeniul electrotehnicii). El a construit un sistem care putea transmite și primi semnale radio de la o distanță de aproape 3 km. În 1895 a trimis un semnal radio pentru prima dată; în 1907 el a recepționat prima dată un semnal radio din Canada, și anume semnul "x" din Codul Morse.

Odată cu aceasta a început să se dezvolte telegrafia fără fir și folosirea codului Morse, care au fost foarte importante mai ales pentru comunicarea între nave în cazul unor dezastre pe mare. Primul care a transmis un mesaj vocal prin undele radio a fost Reginald Fessenden în 1900. Nikola Tesla a început în 1900 construcția primei stații de emisie de radio, dar din lipsă de fonduri a abandonat ideea. Totuși el este considerat inventatorul ideii de stații radio cu emisiuni.

Prima transmisie radio din istorie a fost realizată de Guglielmo Marconi în 1894. Semnalele radio emise atunci s-au propagat în spațiul cosmic, cu viteza luminii, pentru mai bine de 115 de ani. Undele radio transmise atunci au trecut prin dreptul lui Sirius în 1903, pe lângă Vega în

1919 și dincolo de steaua Regulus în 1971. În prezent, semnalul a trecut deja pe lângă mai bine de 1,000 de stele. Orice posibilă ființă inteligentă care locuiește pe o planetă ce orbitează în jurul vreuneia din cele mai bine de 1000 de stele, și care posedă un receptor foarte bun, ar fi putut să recepționeze semnalul emis de Marconi, aflând astfel de existența Pământului și a speciei umane.

Heinrich Hertz este cel care a descoperit undele radio, în anul 1888. Primul post comercial de radio a început să emită la Pittsburgh, în statul american Pennsylvania, la data de 2 noiembrie 1920. Ulterior, în 1932, o descoperire majoră aparținând lui Karl Jansky de la Laboratoarele Bell a dezvăluit faptul că atât stelele, dar și alte obiecte din spațiul cosmic emit unde radio. Era momentul de naștere a radioastronomiei, un domeniu al astronomiei care presupune eforturi considerabile. Oamenii de știință au nevoie de antene uriașe pentru a detecta semnalele radio slabe, de lungimi mari de undă, undele radioelectrice provenind din spațiul cosmic. De pildă, enorma antenă concavă a observatorului de la Arecibo măsoară 305 metri în diametru, adică aproximativ cât 3 terenuri de fotbal. Oamenii de știință pot utiliza semnalele recepționate de o rețea de antene separate pentru a se concentra asupra unor anumite zone ale spațiului cosmic. Astfel de aranjamente de antene se comportă asemenea unui colector

unic, de dimensiuni gigantice. Un exemplu vine din New Mexico: o rețea de 27 de antene parabolice aranjate sub forma unui "Y" gigant, cu fiecare braț capabil să se "desfășoare" pe 13 mile!

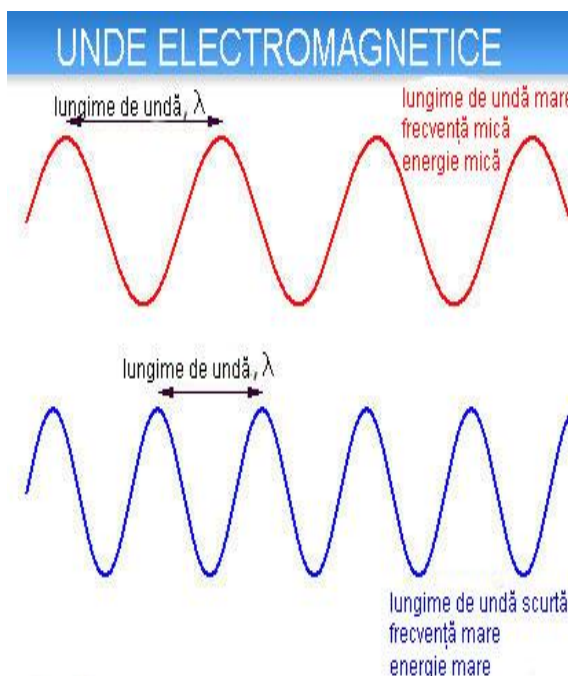
Cercetătorii au împânzit planeta cu astfel de rețele de receptoare radio. Una dintre cele mai mari se întinde din Hawaii până în Insulele Virgine, acționând similar unui teleobiectiv atât de puternic încât o minge de baseball de pe suprafața Lunii i-ar umple întregul câmp vizual.

Multe dintre marile descoperiri din astronomie au fost posibile datorită existenței undelor radio. Pulsarii, existența norilor giganti de plasmă extrem de fierbinte, care sunt printre cele mai mari obiecte din Univers și quasarii, toate au fost descoperite folosind undele radio. Undele radio furnizează și o serie de alte informații utile despre sistemul nostru solar și despre planeta noastră. Obiectele astronomice care posedă un câmp magnetic produc de obicei unde radio. Un exemplu este chiar Soarele nostru. Astfel, satelitul STEREO al NASA este capabil să monitorizeze emisiile de unde radio de la nivelul coronei solare. Senzorii WAVE ai navetei spațiale WIND înregistrează undele radio emise la nivelul ionosferei unei planete, precum "exploziile" radio ale lui Jupiter, cu lungimi de undă în jur de 15 metri.

Undele radio sunt peste tot împrejurul nostru, aducând divertismentul, știrile și informația științifică în casele noastre. Nu

putem auzi aceste unde radio. Atunci când vă potriviți aparatul de radio pe frecvența postului favorit, el va recepționa undele electromagnetice cu respectiva frecvență și le va transforma în vibrații mecanice la nivelul unui difuzor pentru a crea undele sonore pe care le auzim.

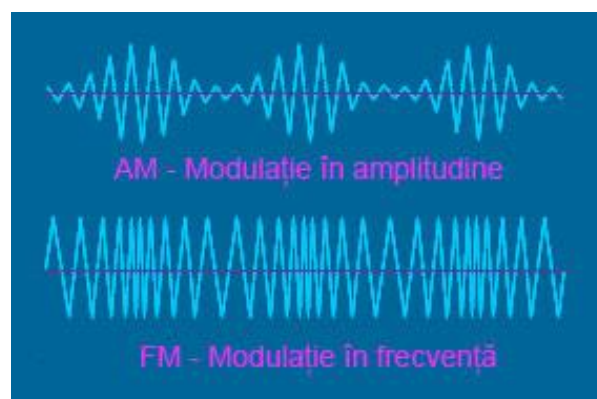
Undele radio reprezintă un tip de *radiație electromagnetică*, o formă de *energie* care își schimbă proprietățile, și oscilează foarte rapid. **Undele radio** au două caracteristici înrudite: *frecvența* și *lungimea de undă*. *Frecvența* exprimă de câte ori într-o secundă unda oscilează, deci își schimbă puterea (amplitudinea) asociată. *Lungimea de undă* reprezintă distanța dintre două maxime ale oscilației undelor electromagnetice și este dată de relația dintre *viteza de deplasare a undei* (300000 de km/s în cazul tuturor undelor electromagnetice care se deplasează prin aer) împărțită la *valoarea frecvenței* anterior descrise. Undele radio de frecvențe joase au lungimi de undă mari (sute de metri), în timp ce **undele radio** de frecvență înaltă au asociate lungimi de undă scurte (de ordinul centimetrilor).



În esență, **radioul** folosește o tehnologie foarte simplă. Folosind componente electronice ieftine se pot construi emițătoare și receptoare radio simple. Orice configurație de dispozitiv **radio** pentru *emisie-recepție* presupune existența unui **transmițător** și a unui **receptor**. **Rolul transmițătorului** este de a prelua un anumit tip de mesaj, cum ar fi vocea unui solist, imagini în cazul unui receptor TV sau date pentru modemurile radio, să îl **codifice** sub forma unei unde electromagnetice sinusoidale și să îl **transmită** prin aer sub forma **undelor radio**. **Rolul receptorului** este, desigur, recepția acestor unde radio precum și decodificarea și extragerea mesajului util din structura lor. Atât emițătorul, cât și receptorul folosesc **antene** pentru a radia (transmite), respectiv recepționa **undele electromagnetice**.

FM vs AM

Radioul FM funcționează similar **radioului AM**. Diferența apare la modalitatea de *alterare*, deci de *modulație* a undei purtătoare. În cazul radioului **AM** (*amplitude modulation*), amplitudinea (puterea) semnalului variază pentru a încorpora componenta informațională de sunet. În cazul **FM**-ului (*frequency modulation*) frecvența semnalului purtător este cea care variază.



Cum este emisă o undă radio?

Suntem așadar la momentul în care un semnal electric pleacă spre antena unei stații **radio**. Cum trece semnalul în aer sub formă de **undă electromagnetică**? Trebuie să realizăm că semnalul este un curent electric, practic electroni în mișcare printr-un fir metalic, de obicei cupru. **Atomii** constituenți ai firului de cupru au ceva în comun – toți au 1 sau 2 electroni pe orbitalul superior, **electroni** care nu au o legătură foarte strânsă cu restul **atomului**. Este nevoie de o foarte redusă cantitate de **energie** pentru a îndepărta **electronul** de **atomul** părinte. Cu suficientă energie, **electronii** de pe

ultimul nivel al tuturor atomilor se vor mișca la unison. Vor trece de la **atomul** inițial la unul vecin ș.a.m.d.

Să revenim la **semnalul radio**. **Electronii** au o mișcare de du-te vino, creând un **câmp electromagnetic** în jurul firului metalic. Aceștia urmează aceeași mișcare și în antena emițătoare, generând un câmp electromagnetic în jurul acesteia. Diferența este că dacă firul este ecranat (izolat), pentru a reține **câmpul electromagnetic** în interior, în cazul **antenei** acest lucru nu se petrece, iar câmpul electromagnetic generat este radiat în toate direcțiile cu viteza luminii. Călătorește până întâlnește antenele miilor de receptoare din zonele limitrofe, iar la recepție se petrece fenomenul invers: câmpul electromagnetic generează un curent electric în antena receptoare, curent care este amplificat și procesat de către aparatul de **radio**.

Pe ce distanțe au acoperire emisiile AM și FM?

Toate **undele electromagnetice** călătoresc în linie dreaptă prin mediile de transmisie uniforme așa cum este și cazul atmosferei inferioare. De aceea, majoritatea undelor radio străbat mediul înconjurător până când întâlnesc zone muntoase sau până când curbura scoarței terestre nu mai permite semnalului să ajungă la receptorul de la o potențială destinație. Este motivul pentru care majoritatea

emițătoarelor sunt montate în vârful clădirilor foarte înalte sau în zone cu relief înalt – crestele munților și dealurilor, pentru a putea deservi o suprafață (pe care literatura de specialitate o numește “arie de acoperire”) cât mai mare.

Totuși, în cazul **undelor radio** de frecvență joasă (sub 30 MHz), fenomenul de reflexie care apare la contactul cu particulele încărcate electric din componenta ionosferei, ajută la propagarea undelor pe suprafețe mult mai mari. În loc să treacă prin ionosferă și să ajungă în spațiul cosmic asemenea undelor de înaltă frecvență, undele radio de frecvență joasă sunt reflectate înapoi către Pământ. Ca bonus, condițiile superioare de reflexie de la orele dimineții creează premisele unor transmisii de o calitate superioară la matineu, măbind aria de acoperire a unui turn de transmisie la câteva mii de kilometri. Deși **stațiile FM** oferă înaltă fidelitate, cele **AM** au o arie de acoperire mult superioară.

Efecte asupra omului

În ultimii 50 de ani puterea emisă într-o zi de aparatele care folosesc unde radio a crescut de 50.000 de ori.

Într-un studiu efectuat în SUA a fost stabilită o conexiune între incidența cazurilor de leucemie la copii și cancer la adulți și expunerea la câmpurile electromagnetice de frecvențe industriale.

Vătămări specifice cauzate de expunerea la undele radio sunt:

- dezvoltarea cataractelor;

- instabilitate în sinteza leucocitelor;

- dereglări vasculare de natură vegetativă.

Stațiile de emisie (antenele), care sunt cele mai puternice și periculoase surse de radiofrecvență din mediu, sunt larg răspândite în aviație pentru controlarea traficului aerian, în radioastronomie, în apărarea aeriană și cercetarea spațiului, în telefonie mobilă.

În conformitate cu rezultatele cercetărilor, radiațiile care au lungimile de undă de ordinul milimetrilor și centimetrilor au cel mai mare potențial în inițierea și dezvoltarea dereglărilor sângelui, iar cele de ordinul milimetrilor în bolile sistemului circulator.

Riscul dezvoltării bolilor sistemului nervos central crește sub influența radiațiilor de ordinul decimetrilor.

Date privind dezvoltarea de dereglări de ordin psihic datorate expunerii la câmpuri e.m. arată efecte de la astenie și schimbări ale dispoziției, la halucinații auditive și vizuale, precum și schimbări în comportament până la tentative de sinucidere.

A fost notată o legătură între expunerea la c.e.m. și tumorile maligne: predispoziția la cancer a fost de trei ori mai mare sub acțiunea câmpurilor de extrem de înaltă frecvență.

Creșterea curentului a poluării e.m. a mediului depășește capacitatea de adaptare a omului. Organele și țesuturile cele mai susceptibile la efect termic sunt cele slab vascularizate, lucru care îngreunează disiparea căldurii ca de

exemplu cristalinul ochiului sau cele cu conținut mare de apă cum ar fi sângele, ficatul, glandele reproductive, stomacul, vezica urinară.

De aceea, când undele de extrem de înaltă frecvență sunt absorbite, ele produc așa numitele „puncte fierbinți” inclusiv în organe de importanță vitală. Pe durata acestui proces, o persoană nu poate să simtă aceste puncte fierbinți deoarece senzorii de căldură sunt localizați doar în piele.

De exemplu cele mai periculoase din punct de vedere al formării de puncte fierbinți în creier sunt frecvențele de 900 MHz, 1800 MHz și 2,45 GHz pe care funcționează telefoanele mobile. Absorbția c.e.m. în punctele biologice active este de multe ori mai „eficientă” decât în alte puncte de pe piele, iar această energie, prin sistemul de meridiane energetice, afectează organele interne și organismul ca întreg.

Problema este că aceste sisteme generatoare de câmp e.m. se vor dezvolta în continuare și vor lucra în benzi de frecvențe foarte înalte (GHz) iar conform estimărilor vor fi capabile să creeze pe suprafața Pământului o densitate de putere a radiațiilor de 10^{-7} W/cm^2 .

Sensibilitatea unui om la efectele c.e.m. de foarte înaltă frecvență este estimată la un nivel de 10^{-16} W/cm^2 .

S-a stabilit experimental că atunci când fluxul de densitate este mai mare de 10^{-4} W/cm^2 induce

reflexe condiționate la șobolani.

Radiodifuziunea este o formă de radiocomunicație unilaterală destinată transmiterii programelor pentru recepția publică. Principalele forme de radiodifuziune sunt:

■ *radiodifuziunea sonoră*, destinată transmiterii programelor de radio, și

■ *radiodifuziunea vizuală (televiziunea radiodifuzată)*, destinată transmiterii programelor de televiziune.

În prezent, în radiodifuziune sunt folosite ca purtătoare de sunet, undele kilometrice, hectometrice, decametrice și metrice, iar în televiziune undele metrice și decimetrice, ca purtătoare de sunet și imagine. Folosirea **Lungimilor de undă** mici prezintă avantaje în ceea ce privește reducerea perturbațiilor, creșterea numărului de canale de transmisiune fără perturbare reciprocă, lărgirea domeniului de frecvențe a semnalului transmis, dirijarea emisiei, dar se micșorează zona de serviciu a emițătoarelor.

SURSE DE INFORMARE:

1. <https://gabionescu.wordpress.com/2013/07/26/radiatii-infrarosii/>
2. <http://www.scientia.ro/tehnologie/cum-functioneaza-lucrurile/1277-spectrul-electromagnetic-4-radiatia-infrarosie.html>
3. http://www.agentianucleara.ro/?page_id=322
5. Octavian Rusu, Constantin Trăistaru, Livia Dinică, Marius Nistor, Manual de fizică pentru clasa aXII-a Editura Corint 2007. 2.
6. http://teaching.phys.sci.qut.edu.au/pub/dmi/Physics_page.htm
7. <http://physics.nist.gov/PhysRefData/PerTable/index.html>
8. <https://www.books-express.ro/>
9. <http://www.didactic.ro/materiale-didactice>
10. <http://legeaz.net/dictionar-juridic/radiatii-vizibile>
11. [http://www.academia.edu/1644465/Energia solara - material de fond](http://www.academia.edu/1644465/Energia_solara_-_material_de_fond)
12. <http://www.insp.gov.ro/cnmrmc/images/rapoarte/Raport-SM-2010-2011.pdf>
13. <http://www.energobiologie.ro/index.php/Geobiologie/Efectele-campurilor-electromagnetice-asupra-organismului-uman-2-campurile-de-radio-frecventa.html>

