

**RADIAȚIILE
ELECTROMAGNETICE
NECESARE OMULUI**

Lucian SANDU



EDITURA MEDICALĂ
București, 2019

MULȚUMIRI

Pentru sprijinul acordat în scrierea acestui cârm
multumesc în primul rând familiei mele - soției Ana
care nu mai este printre noi și celor doi fii Lucian și
Bogdan - care m-au încurajat și m-au ajutat în scrierea și
redactarea materialului. Mulțumesc de asemenea și
colaboratorilor și prietenilor mei Mihail Colanțaru, din
Ierusalim pentru stăruințele date în legătură cu redactarea
lucrării.

Sunt recunoscător redactorilor Școlii MMT
HEALTHCARE EUROPE - Clinica NEOLIFE, din
Ierusalim, Danek și doamnei doctor Cristina Bertram
pentru sprijinul acordat în finalizarea cărții.

Mulțumiri deosebite conducătorilor Editurii Medica, în
care am mai colaborat de-a lungul timpului - Prof. Dr.
Alexandru Oprea, pentru oportunitatea pe care mi-a lăsat-o
de a mi se publica această carte.

Pentru stăruințele profesionale de specialitate acordate
de sunt recunoscător colegilor din serviciul în care lucrez
în prezent, doamnei doctor Irina Mihală și domnului
doctor Liviu Ștefan. Sunt deosebit de mulțumit
domnului fizician Florin Costache, din același serviciu
care a acceptat să facă o scurtă informare de specialitate
legată de dozimea radiațiilor ionizante.

CUPRINS

Cuvânt înainte	9
I. Date generale despre radiațiile electromag-	
netice	15
Universul vizibil.....	15
Pământul, casa noastră.....	19
Radiațiile electromagnetice și viața pe	
Pământ	20
Electricitatea, magnetismul și radiațiile	27
Electricitatea.....	27
Magnetismul	32
Radiațiile electromagnetice.....	36
Gravitația.....	39
Organismele vii și radiațiile electromagnetice.....	42
Microorganismele	42
Plantele	44
Bioluminescența	44
Animalele, păsările și insectele	45
Omul	47
Cronobiologia	49
Vederea.....	50
Telepatia	51
Aura energetică	51
Autocombustia	53
Războiul psihotronc.....	54

Respect pentru oameni și cărți

II. Date speciale despre radiațiile electromag-

netice	57
Soarele	57
Spectrul electromagnetic	59
Undele radio	60
Microundele	63
Radiația infraroșie (radiația termică).....	66
Benzile A, B și C.....	68
Lumina albă (vizibilă, de zi)	72
Radiația ultravioletă (UV)	78
Radiația X	84
Radioterapia.....	89
Radiologia convențională	91
Radiografia.....	94
Irigoscopia, tranzitul baritat, urografia.....	95
Radiația gama	95

III. Măsurători ale radiațiilor electromagnetice

ionizante	99
Unități, doze, dozimetre	102

IV. Protecția împotriva radiațiilor ionizante

Unitățile de măsură și normele de iradiere	105
--	-----

V. Protecția împotriva radiațiilor

neionizante	109
--------------------------	-----

VI. Concluzii și rezumat**VII. Conclusions and summary**

Bibliografie selectivă	133
-------------------------------------	-----

Anexă: Dozimetria radiațiilor ionizante	135
--	-----

– Florin Costache

CUVÂNT ÎNAINTE

Radiațiile electromagnetice naturale și cele artificiale din viața noastră merită mai multă atenție din partea tuturor.

Ele sunt, de fapt, „hrana” noastră fizică, alături de bine-cunoscuta hrană chimică (alimente, apă, minerale, vitamine, aer).

Curios, dar adevărat, pe Pământ există și bacterii electrice, care se folosesc de energia fizică pură, „hrânindu-se” cu electroni (curent electric). Și mai surprinzătoare este prezența printre noi a celor 300 de oameni „autotrofi” care se „hrănesc” cu apă și radiația solară, de ani de zile. În ciuda cercetărilor efectuate, deocamdată nu avem o explicație plauzibilă a acestui fenomen!

Pentru a înțelege mai bine ce sunt aceste Radiații electromagnetice (REM), cum se formează, ce rol au în Univers și în viața noastră, în capitolul „Date generale...” trec sumar în revistă date cunoscute sau ipoteze legate de nașterea și forma actuală a Universului nostru vizibil (ar fi mai multe universuri?). De asemenea, prezint date și despre Pământ, casa noastră a tuturor, unde există viață (după unii cercetători, am fi unici în Univers?!). În continuare arăt rolul radiațiilor electromagnetice în apariția primelor viețuitoare unicelulare, cu un rudiment de ARN, care au realizat primele substanțe organice din substanțe anorganice (radiație solară – lumină – și dioxid

„Este ceva cu totul și cu totul nemaivăzut până acum, și ne duce cu gândul la o formă de viață extraterestră!”

Keneth Nelson
cercetător american*

I. DATE GENERALE DESPRE RADIĂȚIILE ELECTROMAGNETICE

UNIVERSUL VIZIBIL

Locul în care ne găsim, Universul nostru vizibil, cu o vârstă de cca 13,7 – 15 miliarde de ani, este cunoscut parțial și este greu de definit.

Există peste 10 variante susținute de specialiști, legate de apariția și evoluția acestuia. După ultimele date, putem afirma că acest Univers ar fi nemărginit în timp și spațiu și că este format din materie, energie și informație, fiind într-o continuă extindere. Universul este observabil optic de pe Pământ până la 15 miliarde de ani lumină (orizontul cosmologic) unde se pot observa 170 de miliarde de galaxii care ar avea 7×10^{22} de stele.

*A cercetat activitatea bacteriilor electrice care se hrănesc cu electroni.

Respect pentru oameni și cărți

Spațiul este vizibil 10% (fotoni) și invizibil 90% (materie și energie neagră). Acestea sunt definite de unii cercetători o constantă cosmologică foarte importantă, care nu se modifică în timp. Cu ajutorul unei „rigle” de barioni (particule subatomice) – unda înghețată de presiune a elementelor primordiale de la Marea Explozie, lungă de 1/2 miliard de ani lumină –, s-au putut măsura Universul și distanțele dintre galaxii. Tot prin aceste măsurători, s-a constatat că Universul este plat. Cu toate că Universul este foarte mare, se pare că este bine organizat.

Recent, s-a descoperit că el este străbătut de la un capăt la altul de o rețea lungă de cca 14 miliarde de ani lumină, sub forma unei pânze de păianjen, numită Rețea Cosmică. Galaxiile sunt grupate în locuri speciale, uneori sub formă gigantică (clustere), fiind înconjurate și legate între ele de „fire” sau „benzi” de materie și energie, formate din gaze foarte fierbinți, plasmă și praf cosmic (nebuloase). Aici se depistează și radiația Lyman, dată de hidrogen, care este cel mai important component al Universului, fiind în proporție de 70-90%. Acesta se găsește sub formă de protoni, atomi, molecule sau izotopi (deuteriu și tritium). În nebulozități se formează noi stele, tinere, regiunea numindu-se și „maternitatea de stele”. În Univers vidul variază între unul foarte accentuat (patru atomi la 1 m^3) în spațiul dintre galaxii și mai mic în zonele cu densitate materială crescută, cu 10.000 de atomi / m^3 . Am arătat că Universul este făcut din materie și energie. Dar cum sunt definite acestea? Orice obiect ce ocupă un loc în spațiu și are o masă (este influențat de inerție și gravitație), se numește *materie*. În Univers, materia este reprezentată de partea sa masivă din particulele elemen-

tare: gaz, praf cosmic și stele (plasmă) și componentele lor: planete, asteroizi, comete. La rândul ei, *energia* reprezintă măsura mișcării materiale sau cea care definește calitatea schimbărilor. Ea este foarte variată în Univers, de la reacțiile nucleare în stele, până la *gândirea umană* de pe Pământ. Trebuie să avem în vedere că materia și energia – conform legii lui Albert Einstein: $E = m \times c^2$, (unde E = energia, m = masa și c = viteza luminii în vid) – se poate transforma în anumite condiții după schema $m \Leftrightarrow e$. Transformarea se face conform legii emise de Antoine Lavoisier în 1778: în natură nimic nu se pierde și nimic nu se câștigă, totul se transformă.

În prezent, Universul este condus de cele patru forțe cunoscute: *gravitația, forța electromagnetică, forțele nucleare tari și cele slabe*. La formarea Universului a existat la început numai energie, după care, odată cu scăderea temperaturii, treptat energia s-a transformat și în materie, așa cum o cunoaștem noi în prezent.

O problemă foarte discutată și disputată este modul de formare a Universului. Pe scurt, amintim trei ipoteze mai plauzibile. Cea mai cunoscută este ipoteza *mării explozii (Big Bang-ul)*, apărută dintr-o „singularitate”, un gen de atom cu o energie gigantică care a explodat trimițând energia în toate direcțiile, care ulterior s-a transformat și în materie. O mărturie fermă a mării explozii a rămas radiația cosmică de fond, cu temperatura de 2.725° K (Kelvin), o frecvență de 160,46 Hz și o lungime de undă de 1,9 mm (microundă). Nu este cunoscută încă sursa acestei radiații, care ajunge și la noi, pe Pământ.

Interesant este că, odată cu apariția acestei teorii, primul care admite Marea Explozie este un cleric, preotul catolic belgian Georges Henri Lemaître, care

Respect pentru oameni și cărți

admite și teoria expansiunii Universului, emisă de Edwin Powell Hubble. Dar, totodată, Lemaître consideră că toate aceste evenimente s-au petrecut cu voința lui Dumnezeu, care a creat în acest fel „*Oul Cosmic*”. Această teorie a fost acceptată ulterior și de Papa Pius al XII-lea, în 1951. În lumea științifică, această ipoteză a fost lansată de omul de știință american de origine rusă George Gamow și colaboratorii săi, care, în 1950, devine celebra teorie a Big Bang-ului, dată de fizicianul englez Fred Hoyle. Se spune că odată cu această explozie au apărut și spațiul și timpul.

Primele elemente materiale apărute după Marea Explozie au fost *hidrogenul*, *heliul* și *deuteriul*, urmate ulterior de alte elemente, ușoare. Elementele grele s-au format mai târziu, în stele.

Alte teorii susțin apariția universurilor ciclice sau formarea Universului periodic de către o megagalaxie pulsatilă. Deocamdată subiectul rămâne deschis, fiind posibil ca datele științifice noi să propună alte ipoteze.

Trebuie să amintim că ultimele două secole au adus un real progres în domeniul cunoașterii, prin cercetări științifice și dogmatice. Cu tot aportul noilor teorii ale lui Einstein – teoria relativității, Steven W. Hawking – despre universurile multiple și cea a lui Hubble – a găurilor negre și expansiunii Universului, multe probleme rămân nelămurite. Se emit noi variante la ipotezele prezentate și se caută noi ipoteze legate de gravitație și unirea celor două teorii: a relativității, care se referă la macrocosmos, și a mecanicii cuantice care se ocupă de microcosmos – atomul. Uneori ne surprind declarațiile finale ale unor mari fizicieni care, după o cercetare importantă, încheie o lucrare spunând: „dar, totuși, cine a făcut toate acestea ?!”

PĂMÂNTUL, CASA NOASTRĂ

Vreți să știți adresa dumneavoastră... din Univers? Nu vă speriați, nu este greu să o găsiți!

Ieșiți într-o noapte cu cer senin, când radiația fotonică (lumina) emisă de numeroase stele creează pe boltă o bandă albicioasă, numită Calea Lactee (Calea Laptelui). Aceasta este galaxia noastră și are peste 300 de miliarde de stele și 1.000 de nebuloase. Centrul galaxiei se găsește mult mai departe de noi, la 28.000 de ani lumină. Lângă noi, la 2,5 miliarde de ani lumină, este galaxia vecină Andromeda. Galaxia noastră are formă de spirală cu mai multe brațe, este plată și are un diametru de 100.000 de ani lumină și o vârstă estimată între 10 și 13,6 miliarde de ani.

În centrul galaxiei, care este foarte luminos, se găsesc stelele „bătrâne”, apărute imediat după Marea Explozie, iar în brațe se găsesc stele „tinere”. La mijlocul brațului numit Orion, pe partea internă, într-o zonă clară, fără nebulozități, se găsește sistemul nostru solar, cu planete și alte corpuri accesorii. Acest braț are o grosime de 16.000 de ani lumină. Soarele se găsește la o distanță de 28.000 de ani lumină de centrul galaxiei. Deci, aici este adresa noastră în Universul vizibil!

Din nebulozitățile brațelor galaxiei se nasc stele noi. În urmă cu cca 4,6 miliarde de ani, dintr-o asemenea nebuloasă ce conținea praf cosmic, gaze foarte fierbinți (plasmă), radiații, particule atomice și apă, datorită temperaturii și presiunii foarte mari a avut loc o explozie cosmică din care s-au format în centru Soarele – o stea pitică galbenă – și, din periferie, sistemul planetar, din care face parte și Pământul.

Dintre toate planetele din sistemul nostru solar, după cum spun specialiștii în materie, până la ora actuală, se pare că numai Pământul oferă condiții de viață, datorită unor factori speciali apăruiți în cursul evoluției planetei. Dintre cele peste 20 de elemente necesare vieții, amintim câteva mai importante: apa în stare lichidă, care ajută la dizolvarea și transportarea substanțelor necesare vieții; distanța Pământ-Soare (149.600.000 km); și tipul de stea (pitică), care oferă condiții ideale de temperatură și lumină date de radiația electromagnetică solară.

De asemenea, sunt foarte importante existența unei atmosfere bogate în oxigen, compoziția și mișcările plăcilor tectonice din scoarța terestră, magnetismul terestru, înclinația axei pământului – în jur de 23 de grade, prezența Lunii și a planetelor vecine, cu rol de protecție a Pământului.

Datorită faptului că suntem într-o zonă clară a galaxiei, avem și privilegiul de a observa, cu mijloace optice perfecționate, o mare parte din Univers. Pământul este a cincea planetă ca mărime din sistemul solar și a treia ca depărtare de Soare. Apa ocupă 70,8% din suprafața ei și doar 29,2% este uscat. Accelerația gravitațională este de $9,80 \text{ m/s}^2$. Masa Pământului este de $59.742 \times 10^{24} \text{ kg}$!

RADIAȚIILE ELECTROMAGNETICE ȘI VIAȚA PE PĂMÂNT

În prezent toți trăim într-o baie de radiații: naturale – cea cosmică și cea de pe Pământ – și radiația artificială,

creată de om. În cursul îndelungatei sale evoluții, omul s-a obișnuit cu o anumită doză de radiații naturale, care se pare că deocamdată nu a crescut. O cantitate mare de radiații de protoni și electroni rapizi este reținută de centurile magnetice ale Pământului, descoperite în 1958 de James Alfred Van Allen, iar radiația de ultraviolete este oprită în proporție de 70%-90% de stratul de ozon din stratosferă.

Specialiștii și mass-media ne avertizează permanent de creșterea riscului prin expunerea la radiații provenite de la multitudinea de surse apărute în ultimul timp, industriale sau domestice, și în special la radiațiile neionizante. Organismele de monitorizare, în urma studiilor efectuate, nu consideră deocamdată că trebuie să se ia măsuri ferme în acest domeniu, dat fiind că, pe de o parte, efectele secundare ce pot să apară sunt ușoare și reversibile și, pe de altă parte, datorită imposibilității de a renunța la utilizarea largă a acestora (aparatura de comunicare, de încălzit și gătit, de transportare a energiei). În speță, toată aparatura electrică și electronică este mai mult sau mai puțin emițătoare de radiații, cu diverse frecvențe. Dacă se respectă regulile simple de protecție se pot evita efectele negative ale acestor radiații.

Dar fără radiații nu se poate concepe viața, iar **cea mai puternică sursă de radiații pe Pământ**, de când s-a format acesta și până în prezent, **este Soarele**. Radiația fonică (lumina) ajunge la Pământ în 8 minute și aduce o cantitate de energie suficientă pentru dezvoltarea și întreținerea vieții.

Unii savanți, cum a fost Nikola Tesla, credeau că dacă omul ar avea sistemele necesare de captare și industrializare a acestei energii, s-ar putea susține econo-

Respect pentru oameni și cărți

mia mondială. Vechile popoare preistorice de pe diverse teritorii au zeificat Soarele (Ra, la egipteni) care le dădea căldură, lumină, recolte bogate.

Când condițiile de pe Pământ au permis, au apărut apa, oxigenul și alte elemente necesare vieții: Soarele a fost și este „motorul” dezvoltării acesteia pe Pământ. Radiația solară, ca formă de energie, o găsim la plante și prin intermediul lor, la animale. Singure plantele au reușit, prin fotosinteză, să creeze macromolecule organice din molecule simple anorganice, iar animalele folosesc aceste macromolecule hrănindu-se cu plante. Plantele transformă energia fizică (radiația fonică – lumină) și moleculele de substanță anorganică (dioxid de carbon și apă) în energie chimică (acid adenozin trifosforic – ATP) și macromolecule (glucoză, celuloză).

Clorofila și alți derivați susțin acest tip de metabolism (schimb între plantă și mediul extern). În ciclul zi-noapte, planta elimină în aer oxigenul din reacție ziua, iar noaptea își face depozit de macromolecule pentru dezvoltarea ei, după formula: 2 dioxid de carbon + energie luminoasă + apă = oxigen + glucoză. Deci, soarele ajută direct regnul vegetal, și indirect pe cel animal, să se formeze și să se dezvolte.

Frecvent, auzim întrebarea: cine suntem, de unde venim și unde mergem? Încercăm să răspundem făcând o scurtă istorie, cu datele științifice pe care le avem astăzi, a Pământului și apariției vieții.

După formarea Universului, undeva într-o spirală a Căii Lactee, o nebuloasă a ajuns la maturitate, sub forma unei prestele cu concentrație foarte mare de praf stelar, deci cu o gravitație mare, cu temperaturi și presiuni extreme. După un timp, nebuloasa a făcut o explozie

cosmică. A fost urmată de apariția, în centrul exploziei, a Soarelui, o nouă stea tânără, care a declanșat reacția de fuziune nucleară (transformarea hidrogenului în heliu). Din resturile periferice ale exploziei au luat naștere Sistemul nostru planetar și Pământul. Fenomenul se petrecea acum 4,5 miliarde de ani. Ce a urmat?

Pământul arăta ca o minge de foc cu o mare de roci topite, din care elementele grele (fier, nichel) se depuneau în centru formând nucleul magnetic al Pământului. La suprafață au rămas elementele ușoare, din care s-a format scoarța Pământului.

În același timp, se pare că din aceleași materiale s-a format și Luna, care are o compoziție asemănătoare cu cea a Pământului.

Timp de un miliard de ani, Pământul, supraîncălzit de la vulcanii activi și de la „precipitații” de meteoriți și alte corpuri cosmice, s-a răcit treptat. La sfârșitul acestei perioade au apărut continentele și oceanele. De unde cunoaștem această evoluție? Geologii au descoperit în Nordul Canadei o rocă cu vechime de 4,2 miliarde de ani, cu o structură deosebită, fiind asemănată cu un istoric al erelor geologice trecute.

Scoarța Pământului „plutește” de atunci și până în prezent pe magmă, prin plăcile tectonice, având o mișcare continuă de reîmprospătare a Pământului prin „cercul de foc”, unde se produc cel mai frecvent erupții vulcanice și cutremure. În aceste zone se face schimbul între materia de la suprafață și cea din profunzime. Aceste plăci tectonice se mișcă cu câțiva milimetri pe an, realizând o variație mare de relief, de la un continent unic (Pangeea), la cel actual.