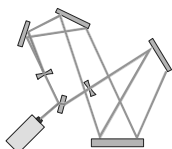


UNELE APLICAȚII ALE LASERILOR ÎN BIOLOGIE, MEDICINĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

Emilia DRAGOMIR ¹



Proprietățile caracteristice radiației laser au deschis și deschid perspective extraordinare pentru noi și importante aplicații în toate domeniile. Astfel, în cercetările științifice, laserii pot fi utilizați ca surse de radiații în numeroase studii spectroscopice și interferometrice, în studiul diferitelor modificări ale materiei sub influența radiațiilor, la efectuarea diverselor experiențe de verificare a teoriei relativității, la realizarea reacțiilor termonucleare etc. În tehnică, laserii sunt utilizați în comunicații terestre și interplanetare, la construirea radarului optic, la ghidarea sateliților artificiali ai Pământului, la efectuarea diferitelor perforații și suduri minuscule, la amplificarea radiațiilor slabe, etc.

Deci, paralel cu desăvârșirea teoriei generale a laserilor, s-a dezvoltat și lărgit în mod considerabil, câmpul lor de aplicații în foarte multe domenii de activitate.

Aplicațiile oricărui tip de laser se bazează pe faptul că parametrii radiației emise (frecvență, intensitate, direcționalitate, lărgime de bandă, posibilitatea modulării în impulsuri, polarizarea) au valori cu totul ieșite din comun. Aceste proprietăți specifice radiației laser impun cercetărilor un ritm extrem de rapid și intervin în cele mai moderne dispozitive, aparate sau instalații. Întrucât domeniile de aplicații ale laserilor sunt extrem de numeroase, mă voi limita la a enumera câteva din aceste aplicații în biologie, medicină și protecția mediului.

Un mare număr de cercetători au elaborat căi pentru a folosi energia uriașă în vederea studierii materialelor biologice. De exemplu, dr. David Glick a focalizat fasciculul laser, printr-un microscop, pe o părticică de țesut de 0,05 cm în diametru, în vederea vaporizării unei cantități infime de 0,0000228 g. de țesut. Materialul vaporizat și analizat apoi cu un spectroscop a permis identificarea unor componente importante. Astfel a găsit Ca, Fe, Co și Zn, precum și alte elemente în glandele suprarenale, în rinichi, în dinți. Apoi, o analiză directă a pielii, a dinților și a părului a fost obținută folosind animale de laborator și voluntari umani, fără efecte vătămătoare.

În științele medicale, diferitele părți ale corpului uman sunt tratate cu radiații electromagnetice de diverse energii, pornind de la radiații γ până la microunde. Folosind avantajul temperaturilor înalte ale radiației laserilor, în oftamologie, un singur impuls laser poate să coaguleze o retină defectă, în mai puțin de o milisecundă. Astfel, laserii se folosesc la intervenții chirurgicale pentru sudarea retinei, pentru distrugerea unor tumori apărute pe retină,

¹ Grupul Școlar „Astra”, Pitești.

practicarea unor pupile artificiale, etc. Laserii sunt larg folosiți în tratarea unor tumori canceroase și precanceroase. Fasciculul laser distruge țesuturile maligne, repede și fără sângerări, cauterizând vasele sanguine rănite, înainte ca sângele să poată curge din rană și definindu-se ceea ce se numește în mod general „bisturiu-laser”. Se folosesc fascicule laser în neurochirurgie pentru îndepărtarea unor tumori ale creierului, fără vătămarea creierului însuși. Tot prin tehnica cu laseri s-au făcut studii în vederea cercetării creierului și a altor organe, analizându-se atât secțiuni de țesuturi precum și diverse geluri, identificându-se astfel Mn, Be, Fe, Al, Cu, Zn, Ca etc.

Încă din 1934 s-a pus problema găsirii legilor de dispersie biochimică a elementelor. Tehnica microanalitică cu laseri și-a adus o contribuție importantă la cercetarea repartizării elementelor pe domenii mici, permițând folosirea de noi metode la diagnosticarea îmbolnăvirilor și pentru detectarea otrăvirilor cu Pb, Hg, Ag, As, Bi, Mn, Cd, Cr, Be, B etc. Aceeași tehnică microanalitică cu laseri este utilizată la controlul folosirii medicamentelor cu conținut mare în metale grele, precum și în cercetări de îmbolnăviri prin depunerea noxelor în plămâni, adică pentru detectarea de depozite minerale în țesutul pulmonar, în cazul silicozei, azbestozei, talcozei, baritozei, în intoxicațiile cu Sb, Al, Bi, Sn, Co, W, Tl etc. care duc la formarea așa-numitului „plămân dur”. În medicina juridică, laserii își găsesc importante aplicații fie în diagnosticarea otrăvirilor, fie în clarificarea rănilor făcute cu diverse corpuri străine. În chimie, laserii sunt foarte utili, permițând determinarea compușilor chimici prin spectroscopie cu laser, controlarea și dirijarea reacțiilor chimice, accelerarea proceselor chimice etc.

În protecția mediului, laserii sunt folosiți pentru efectuarea de măsurători geodezice și atmosferice. Astfel, se poate determina umezeala conținută în atmosferă, sau o instalație specială cu laseri poate funcționa ca analizor de constituenți atmosferici. Pe această linie se poate determina gradul de poluare al atmosferei și totodată se pun la punct metode de înlăturare sau de combatere a acesteia. Și pentru că toate aceste aplicații ale laserilor dau rezultatele cu ajutorul calculatorului, am să arăt, în încheiere, importanța laserilor în apariția calculatoarelor optice, o mai nouă generație de calculatoare. Transmiterea semnalelor între diferitele componente ale calculatorului fără ca între acestea să existe vreun contact se poate realiza pe cale optică, cu ajutorul laserilor. Chiar și alimentarea calculatorului se poate face cu ajutorul luminii laser, fără să mai fie nevoie de curent electric.

Impulsurile luminoase de scurtă durată produse de un laser sunt transmise între diferitele elemente interne componente prin intermediul fibrelor optice. Acestea sunt fire de sticlă foarte subțiri, prin care lumina, pătrunzând sub un unghi oarecare față de axul firului, se propagă prin reflexii repetate pe pereții firului acoperit cu o peliculă extrem de subțire tot din sticlă, dar având un indice de refracție mai mic decât firul propriu-zis. Printr-un astfel de fir cu un diametru de 10 mm se pot propaga simultan sute de impulsuri laser.

Calculatoarele optice vor avea dimensiuni mult mai mici și o memorie imensă, capabilă să cuprindă o cantitate de informații echivalentă cu cea conținută într-o bibliotecă cu milioane de volume, precum și o viteză fantastică, de circa 10^{13} - 10^{14} operații pe secundă.