

MARILE DESCOPERIRI ȘTIINȚIFICE DIN PRIMA JUMĂTATE A SECOLULUI AL XX-LEA

Lavinia MISĂILĂ¹

misaila_lavinia@yahoo.com

ABSTRACT: This article contains the major discoveries of the twentieth century including the atomic bomb, the plane, first radio broadcast, the robots, solar panels, laser, computer, T.V., antibiotics, vaccines, endorphins, insulin and many others. There is no doubt about it, the 20th century is unparalleled by any that came before it in terms of its rate of technological advances and scientific discoveries – a rate that continues to speed through these early years of century 21 at an unprecedented pace. There were so many new developments and discoveries during this time, it was hard to narrow things down but that's what I did. The list below has effected humanity both positively and negatively. Regardless, they have held a tremendous influence over how our world has unfolded over the last 100 years. And in its wake come a series of possibilities that link science and ethics more than ever before.

KEYWORDS: science, discovery, evolution, implication, change.

Secolul al XX-lea se remarcă a fi o perioadă cu nenumărate invenții în știință și tehnică care au revoluționat lumea, au contribuit la diversificarea activităților și la sporirea confortului de zi cu zi. Cele mai importante invenții ale secolului trecut sunt: armele nucleare, avionul, tancul, combustibilul lichid pentru rachete, robotul, panourile solare, laserul, computerul, inima artificială, clonarea, antibioticele etc.

Armele nucleare sau bombele atomice, sunt tipul de arme cele mai de distrugătoare și care se bazează pe energia eliberată prin următoarele procese fizice: la prima generație: bombă prin fisiune nucleară (realizată inițial în SUA (1944) și apoi în URSS), respectiv la a doua generație: bombă cu hidrogen: prin fisiune, urmată de fuziune nucleară, realizată inițial în URSS).

¹ Profesor la Colegiul Tehnic „Dimitrie Ghika” Comănești, președinte al Asociației Culturale Științifice „Dimitrie Ghika – Comănești”, membru asociat al Diviziei de Istoria Științei a CRIFST al Academiei Române.

Bombele nucleare au fost folosite doar de două ori în istorie – în ultimele zile ale celui de-al Doilea Război Mondial. Primul bombardament a avut loc în dimineața zilei de 6 august 1945, când Statele Unite au lansat un dispozitiv de tip pistol cu uraniu numit „Little Boy”, asupra orașului japonez Hiroshima, fiind urmat trei zile mai târziu de un alt atac. La 9 august 1945, SUA lansează un dispozitiv tip implozie, cu plutoniu, cu numele de cod „Fat Man” (Grasul), aruncat asupra orașului Nagasaki. Norul, sau „ciuperca” acestei bombe s-a înălțat mai mult de 18 kilometri deasupra hipocentrului exploziei.

Puterile nucleare recunoscute oficial sunt Statele Unite, Rusia, Marea Britanie, Franța, Republică Populară Chineză, India, și Pakistan. Însă cursa înarmării nucleare a cuprins și alte state. Israelul pare să aibă și el un program nuclear extensiv, Coreea de Nord având și ea un program de acest gen, fiind de asemenea cunoscut că și Iranul are capacități nucleare indigene. Din păcate, acestea au fost create de om în scopul distrugerii oamenilor (tancul, bomba atomică și chiar avionul) însă au intrat totuși în istoria omenirii.

Avionul a apărut la începutul secolului XX și a evoluat rapid într-o perioadă de 50 de ani, folosind pentru propulsie de la motoare cu ardere internă la motoare cu reacție și rachete. Frații Wright au început să lucreze la ideea construirii unui avion în anul 1899. Ei au reușit să zboare cu primul avion pe 17 decembrie 1903. A fost o zi istorică, deoarece multe eforturi de a construi un avion care să se ridice deasupra solului au eșuat mai devreme.

Wilbur și Orville Wright au încercat să depășească limitele deltaplanului lui Lilienthal. Pentru primul lor avion, ei au folosit conceptul planurilor înclinate. Au echipat avionul cu un motor de 12 CP, pe benzină și cu două elice. Avionul pe care l-au dezvoltat era un avion biplan, cu două aripi principale, una deasupra celeilalte. Cele două aripi au oferit o putere mai mare de ridicare a avionului. În cele din urmă, pe 17 decembrie 1903, primul zbor al avionului lor a fost efectuat la Kitty Hawk, în Carolina de Nord, SUA. A durat 59 de secunde și a zburat 259 m la înălțimea de aproximativ 36m.

Tancul s-a dovedit a fi una dintre cele mai eficiente invenții pentru cel de-al doilea război mondial. Prima acțiune militară în timpul căreia s-au folosit tancurile a fost însă primul război mondial. Primul tanc modern a fost construit de britanici și de francezi în timpul primului război mondial, ca armă capabilă să rupă gardurile de sârmă ghimpată și să distrugă cuiburile de mitraliere și buncărele inamice.

Primul tanc, numit *Micul Willie*, cântărea 14 tone, avea o lungime de 3,6 metri și admitea trei membri în echipaj; avea o viteză de înaintare de 5 km/h pe teren neted și de 3 km/h pe teren accidentat. Inițial, tancul nu putea traversa tranșeele, dar această problemă a fost remediată mai târziu.

Primele tancuri erau greu de manevrat. Spațiul de interior era strâmt și sufocant, iar mașina se defecta frecvent în condiții de luptă. Din cauza greutateii mari, tancurile se împotmoleau imediat în noroi și trebuiau tratate de alte tancuri sau despotmolite manual. Cu toate acestea, tancul a reușit să treacă cu succes de primul test real pe câmpul de luptă, atunci când întreaga divizie britanică de tancuri (formată din 474 de tancuri) a fost aruncată în acțiune în bătălia de la **Combras** pe 20 noiembrie 1917. Trupele britanice au dobândit poziții avantajoase, după ce divizia de tancuri a spart 20 km de front german, ducând la capturarea a 10 000 de soldați germani. Deși succesul inițial al britanicilor a fost anulat mai târziu de contraofensivele germane, acțiunea reușită în prima ei parte a restabilit încrederea în tancuri, aflată în scădere și le-a dat de gândit nemților în privința eficacității acestora.

La încheierea războiului, britanicii produsese un număr de 2636 de tancuri, iar francezii 3870. Germanii, fără să fi fost pe deplin convingși de avantajele tancurilor și în ciuda inventivității tehnice care îi caracteriza, construiseră numai 20. Aveau însă să-și ia revanșa în cel de-al doilea război mondial, punând pe deplin în valoare forța de șoc a acestei arme.

Antibioticele – descoperirea epocală a penicilinei îi este atribuită lui Alexander Fleming în anul 1928, când acesta observă că secreția mucegauiului verde „*Penicillium notatum*” distruge colonia de bacterii din mostra sa expusă în laborator. Penicilina este considerată până în ziua de astăzi una dintre primele forme complexe de antibiotic, deoarece până la apariția acestora infecțiile produse de răni și boli precum sifilisul erau aproape întotdeauna mortale.

Combustibilul lichid pentru rachete – În dimineața zilei de 16 martie 1926, Robert Goddard, cercetător științific în domeniul spațial și care a efectuat numeroase experimente pentru a găsi formula ideală pentru combustibilul destinat navelor spațiale, după sute de eșecuri, a apăsat butonul de pornire al motorului și racheta s-a ridicat câțiva metri deasupra solului. Goddard a reușit să lanseze o rachetă, în 16 martie 1926. Lansarea s-a făcut de la ferma unui vecin din Auburn, Massachusetts. Racheta cu combustibil lichid, cu o lungime de 3,3 metri, a zburat pe o distanță de 56 de metri, în

zborul ei de două secunde a atins o altitudine de numai 12,5 metri. De aici era o cale foarte lungă până la călătoriile spațiale interplanetare, dar experimentul a demonstrat că se poate propulsa o rachetă cu combustibil lichid. Odată stabilit principiul, Goddard avea un punct de plecare. S-a mutat la Roswell, în New Mexico, unde s-a ocupat de rachete cu mai multe trepte, rachete cu aripioare de ghidare, rachete cu control giroscopic și multe alte inovații. În 1935, construia rachete capabile să atingă o viteză mai mare decât a sunetului. Pas cu pas, prin 24 de brevete de invenție, Goddard a pus bazele științei rachetelor pe care o cunoaștem astăzi.

Roboții – Ideea de robot i-a venit prima oară dramaturgului ceh Karel Capek, în 1922. Capek a scris o piesă de teatru intitulată *Roboții universali ai lui Rossum*. Intriga implica o armată de roboți industriali care deveniseră atât de inteligenți încât erau capabili să ia lumea în stăpânire. Karel Capek nu a inventat doar conceptul de robot, ci și cuvântul. În limba cehă robota înseamnă „sclavie”.

Totul a început în 1938, atunci când William Pollard și Harold Roselund au inventat un dispozitiv de vopsire automat. Dispozitivul cu pricina este considerat și astăzi ca fiind primul robot din lume. În anul următor, Westinghouse Corporation a construit doi roboți pentru expoziția World's Fair. Cu toate că aceștia nu au fost utilizați în nici un domeniu de activitate au fost și sunt considerate primele dispozitive capabile să execute anumite sarcini pe baza unor comenzi programate.

Televizorul – în 1927, Philo, în vârsta de numai 20 de ani, a transmis primele imagini electronice în laboratorul lui din San Francisco. Imaginile au fost o simplă linie neagră care doar a fost rotită ca să se vadă dacă televiziunea poate înregistra și produce mișcarea ei. Prima televiziune nu a avut sunet și imaginea era alb-negru, fără alte culori. În 1926, John Logie Baird, un inginer scoțian, a fost primul care a realizat o transmisie televizată folosind televiziunea mecanică; el își începuse cercetările încă din 1924.

Panourile solare – În 1954, Bell Labs anunța într-o conferință de presă crearea primei celule fotovoltaice. La 2 decembrie 2000, Stația Spațială Internațională și-a primit cadoul de Crăciun un pic mai devreme: două panouri fotovoltaice care captând razele solare le-au transformat în energia electrică atât de necesară stației orbitale.

Laserul (LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation – amplificarea luminii prin emisia stimulată a radiației). Einstein poate fi considerat părintele laserului. Majoritatea istoricilor consideră că

dezvoltarea laserului a început odată cu Albert Einstein, cel care în anul 1917 studia fenomenul de emisie a energiei electromagnetice. Pe scurt, acesta este descris astfel: „Dacă un atom se află într-o stare excitată atunci el se poate dezintegra spontan, prin emisia de energie sub forma unui foton, pentru a ajunge pe un nivel de energie mai mică. Fotonul este emis într-o direcție aleatorie. Acest proces este denumit emisie spontană”. Einstein credea că un foton cu lungimea de undă corespunzătoare ce străbate substanța respectivă „poate stimula o emisie suplimentară de fotoni”. „Einstein a postulat că fotonii preferă să călătorească împreună în aceeași stare... Dacă un foton izolat, având lungimea de undă corespunzătoare, străbate substanța respectivă... atunci prezența sa va stimula atomii să-și elibereze fotonii (proces denumit emisie stimulată)... iar fotonii emiși vor avea aceeași direcție de deplasare, aceeași frecvență și aceeași fază cu a fotonului izolat.. În acest fel, efectul se produce în cascadă: pe măsură ce o mulțime de fotoni cu aceleași caracteristici vor străbate mediul respectiv, din ce în ce mai mulți fotoni emiși spontan de la ceilalți atomi li se vor alătura”.

În anul 1928 Rudolph W. Landenburg a confirmat teoria lui Einstein cu privire la emisia stimulată și astfel au început cercetările pentru realizarea a ceea ce va fi, în cele din urmă, laserul.

Deși Einstein nu a inventat laserul munca sa a creat fundația. Cu 80 de ani în urma el a câștigat premiul Nobel pentru cercetările sale asupra efectului fotoelectric. Tot ce a mai trebuit a fost ca cineva să găsească atomii potriviți și să folosească oglinzi pentru a ajuta emisia stimulată.

Laserul cu microunde – Acest laser a fost inventat de Townes și Shawlow în 1954.

Raza de amoniac trece printr-un concentrator electrostatic pentru a separa moleculele aflate pe nivele energetice superioare. Nu este o coincidență că efectul laser a fost aplicat pentru prima oară în regiunea microundelor. Emisiile spontane sunt proporționale cu cubul frecvenței de tranziție, fiind mici în aceasta porțiune a spectrului, și putând fi neglijate, în comparație cu alte procese ca emisiile stimulate și absorbția. Din acest motiv inversia populațiilor sunt obținute ușor cu o energie mică. Prima inversie a populațiilor a fost obținută în molecula de amoniac (NH_3).

Laserul optic – După publicarea lucrării în care Shawlow și Townes arătau posibilitatea acțiunii laserului și în spectrul infraroșu și chiar și în spectrul vizibil nu a trecut mult și mulți cercetători au început să ia în considerare crearea unor astfel de aparate. Mulți experți credeau că primele

aparate de acest tip vor folosi un gaz. Însă a fost o mare surpriză când Maiman, a creat un aparat ce folosea rubinul pentru a produce efectul laser în spectrul vizibil.

Primul laser optic, construit de Maiman era un laser cu pulsație, din motive de disipare a căldurii și a necesității unei energii mari de pompare. Nelson și Bau creat primul laser continuu cu rubin, înlocuind sursa (o lampa-bliț) cu o lampa cu arc. La puțin timp după ce a fost anunțată prima reușită a laserului optic, alte laboratoare de cercetare au început și ele, cu succes, să facă experimente cu lasere optice care în loc de Cr aveau alte metale rare ca Nd, Pr, Tm, Ho, Er, Yb, Gd și chiar U, iar în locul cristalului de corindon s-a încercat folosirea unei combinații de Ytriu-Aluminiu-Garnet, CaF_2 , sau sticlă (care era și mai ușor de fabricat). Aceste lasere și-au găsit, odată cu îmbunătățirea metodelor de fabricație, și aplicații practice.

Laserul cu rubin – este alcătuit, în principal, dintr-un cristal cilindric de rubin, două oglinzi paralele, argintate sau aurite și un tub de descărcare, în forma de spirală, umplut cu un gaz nobil și conectat la un condensator de mare capacitate. După cum se știe, rubinul este un aluminiu care conține mici cantități de ioni de crom. Cilindrul de rubin utilizat are lungimea de câțiva centimetri și diametrul de câțiva milimetri. Cele două oglinzi plane și paralele, șlefuite cu mare grijă, sunt argintate sau aurite în așa fel încât una dintre ele este complet opacă, iar cealaltă parțial transparentă, ca să poată permite razelor laser să părăsească instalația. Ele sunt așezate la capetele cilindrului de rubin, uneori se metalizează chiar capetele cilindrului. Tubul de descărcare, în forma de spirală, umplut cu neon, xenon sau amestecuri de neon și cripton este conectat la un condensator și funcționează asemenea blitz-urilor de la aparatele fotografice. Tubul de descărcare emite într-un timp foarte scurt, de ordinul miimilor de secundă, o lumină obișnuită, dar intensă, care provoacă inversiunea populațiilor în cristalul de rubin. În desfășurarea acestui proces o importanță deosebită îl au impuritățile de crom înglobate în cristalul de rubin. Laserul cu rubin, laserul cu patru nivele și laserul cu sticlă dopată cu neodim lucrează în general în impulsuri de ordinul milisecundelor eliberând energii cuprinse între 0,1 și 100 J. Laserii cu mediu activ solid pot fi folosiți pentru obținerea impulsurilor optice ultrascurte, cu intensitate de milioane de Wati pe durate de ordinul nanosecundelor.

Laserii cu semiconductori – la aplicarea unei tensiuni electrice pe o joncțiune p-n, are loc injecția de purtători în joncțiune, recombinația

electronilor cu golurile făcându-se cu emisie de fotoni. Mediile active cele mai folosite pentru laserii cu semiconductori sunt: GaAs, GaAlAs, GaP, InSb. Liniile emise de diferiții laseri cu semiconductori se întind între 0,3–30 micrometri.

Laserii cu gaz – funcție de natura chimică a mediului activ, laserii cu gaz se împart în trei categorii:

Laserii atomici – au ca mediu activ gaze în stare atomică provenite din substanțe monoatomice sau poliatomice prin disociere (laserul cu heliu-neon, cu azot). Acești laseri emit linii situate în infraroșu și vizibil.

Laserii ionici – își bazează funcționarea pe tranzițiile electronice dintre nivelele ionice ale substanțelor ionizate (laserul cu argon ionizat, cu hogeni, cu azot, etc.). Acești laseri emit linii în principal în vizibil și ultraviolet.

Laserii moleculari – au ca mediu activ un gaz în stare moleculară sau vapori: Liniile emise de acești laseri se găsesc în majoritate în infraroșu dar sunt cunoscute și în vizibil.

Laserii cu lichid – cei mai cunoscuți sunt cei cu chelați organici și cei cu coloranți.

Mediul activ pentru laserii cu coloranți este format de o substanța fluorescentă dizolvată într-un solvent (alcool). Lărgimea spectrală a radiației emise este de ordinul sutelor de angstromi, putând fi selectata lungimea de unda dorită, deci laserul este acordabil într-o bandă largă.

Laserul cu raze X – A fost creat pentru prima oară de cercetătorii Matthews și Rosen la Lawrence Livermore National Laboratory, în 1985.

Ținta este dintr-o foiță subțire de seleniu sau un alt element cu număr atomic mare, dispusă pe un substrat de vinil pentru a-i da rigiditate. Această țintă este iradiată din ambele părți de lasere cu pulsație de mare putere al cărei focar are o lungime de câteva sute de ori mai mare decât lățimea. Când raza lovește foița, aceasta „explodează”, producând o plasma formată din ioni de seleniu ce au cu 24 de electroni mai puțin.

Laserele cu plasma – praful și gazul circumstelar se acumulează constant în jurul stelelor, care lansează jeturi de plasmă. Răcirea rapidă a plasmei când întâlnește această coajă poate mări semnificativ efectul de dezechilibru al expansiunii adiabate. Contactul cu gazul este atât de eficient în răcirea rapidă încât Oda et al. (1987) au creat un laser cu plasma ce lucrează în lungimi de undă din extremul ultraviolet folosind numai acest mecanism, fără să folosească expansiunea:

Laser cu răcire a plasmelor la contactul cu gazul (TPD-I): plasma de heliu menținută electromagnetic staționar este răcită de contactul cu hidrogenul, producând efectul laser în XUV (164 nm) (Institute of Plasma Physics NagJaponia). Alt avantaj al atmosferei stelare sunt distanțele foarte mari, o inversie a populațiilor redusă producând radiații a căror intensitate crește exponențial în amplitudine pe distanțe mari până la un punct în care domină spectrul. Cea mai puternică manifestare a laserelor naturale se produce în cuasari.

În laserele cu plasma cercetate în laboratoare totul este redus la o scară mult mai mică. Aceasta este însă compensată în parte de faptul că se pot pune oglinzi de ambele părți ale mediului, pentru a produce o rază laser ce ar fi foarte lungă într-o extindere virtuală.

Utilizări: laserii de diferite tipuri și-au găsit aplicabilitate în domenii foarte variate, de la parcurile de distracții la armament. Deoarece laserii produc fascicule de lumină de mare energie, cu lungimi de undă specifice și care nu devin divergente atât de repede ca razele naturale de lumină, ei pot fi utilizați pentru a transfera energia într-un anumit punct, precis determinat.

Principalele domenii ale ingineriei în care se aplică laserul sunt:

- holografia și interferometria holografică;
- comunicațiile optice;
- calculatorul și optica integrată;
- producerea și diagnosticarea plasmelor;
- separarea izotopilor;
- realizarea standardelor de timp și lungime;
- telemetria și măsurarea de viteză;
- aliniere și controlul mașinilor unelte;
- măsurări de profunde și nivele;
- controlul automat al mașinilor;
- încălzirea materialelor fără schimbare de fază;
- topirea și sudarea metalelor;
- vaporizarea și depunerea de straturi subțiri;
- fotografia ultrarapidă;
- fabricarea și testarea componentelor electronice;

Una dintre primele aplicații ale laserului a fost tăierea și sudarea, atât în industrie cât și în practica medicală (în chirurgie, oncologie, stomatologie, dermatologie, oftalmologie și endoscopie).

Cei ce se ocupă de industria militară speră să poată utiliza puterea de tăiere și ardere a laserilor la arme. Iar alții, în ideea de a crea noi surse energetice ale viitorului, încearcă să conceapă dispozitive cu laser pentru a declanșa reacția de fuziune a hidrogenului.

Deoarece devin foarte încet divergente, fasciculele laser pot fi folosite pentru determinarea gradului de planeitate a unei suprafețe. Fermierii au întrebuințat laserii pentru a se asigura că ogoarele lor sunt plane, ceea ce le permite să le protejeze de eroziune.

De asemenea, laserii fac parte integrantă din actuala revoluție optică. Aceasta presupune înlocuirea dispozitivelor electronice cu dispozitive fotonice. Dispozitivul fonic utilizează fotoni în loc de electroni, iar laserii sunt surse excelente de fotoni pentru multe aplicații. Deși principalele dispozitive fotonice aflate în prezent în uz sunt rețele de fibre optice de lungă distanță, mulți oameni de știință prevăd apariția în curând a computerelor fotonice.

Printre cele mai bizare se afla utilizarea unor fascicule laser care se intersectează pentru a determina atomii aflați în punctul de încrucișare să stea pe loc. Printre cele mai obișnuite este folosirea interferometriei laser pentru a localiza pozițiile exacte de pe Pământ; de exemplu există posibilitatea ca laserii să detecteze micro deplasările scoarței terestre care preced cutremurele. Interferometrul poate fi ales ca instrument de detectare a distanțelor mici, de exemplu el poate detecta micile variații de grosime ale lentilelor.

Utilizând o combinație de laseri sau radar și interferometru, vehiculele cosmice se pot autoghidă cu mare precizie prin vastele spații interplanetare.

Computerul personal – primul computer electromecanic programabil, Z₁, a fost creat în 1936 de către germanul Konrad Zuse, în camera de zi a casei părinților. Acesta este considerat a fi primul calculator electromecanic, programabil binar.

Primul calculator electric programabil, Colossus, a fost inventat de Tommy Flowers, în 1943 și a fost folosit de britanici în Cel De-al Doilea Război Mondial, pentru a decifra mesajele codate ale germanilor.

Primele calculatoare digitale:

– ABC, inventat de profesorul John Vincent Atanasoff și studentul său, Cliff Berry, în 1937 și dezvoltat până în 1942.

– ENIAC, inventat de J. Presper Eckert și John Mauchly, de la Universitatea din Pennsylvania, începând din 1943 și până în 1946.

În 1953 IBM a lansat modelul de calculator electric numit 701, primul calculator care a fost produs în masă. În 1981, IBM a lansat computerul IBM PC, cu un procesor 8088, 16 KB de memorie ce putea fi extinsă până la 256 KB. Sistemul de operare folosit: MS-DOS.

Steve Job și Steve Wazniak au creat primul computer personal în gara-
jul lor. Și invenția lor a revoluționat cu adevărat lumea. In 1976, Apple
Computers a creat computerul de birou.

Inima artificială – Dr. Robert Jarvik, unul dintre cei mai bătrâni mem-
brii ai echipei de cercetători care au creat stimulatorul cardiac, a realizat în
1982, prima inimă artificială operațională, Jarvik-7, care i-a fost implantată
pacientului Barney Clark. Folosind un sistem de pompe hidraulice, Jarvik
– 7 a pompat sângele în sistemul circulator al pacientului.

Clonarea – primele cercetări în domeniul genetic și primele desco-
peri importante au fost atribuite fără nici un fel de dubii dr. Ian Wilmut
și echipei sale din cadrul Institutului Roslin. Aceleași echipe i se atribuie
meritul de a fi efectuat cu succes primul experiment în domeniul clonării:
este vorba despre prima oaie clonată în 1996 pe nume Dolly.

Bibliografie:

- [1] Caron, Sarah, W., *Education World Social Media Editor*, 2011.
- [2] Costinescu, Petru; Mihăilescu, Nicolae, M.; Olteneanu, Mihai, *Inventatori români*, edițiile I și a II-a, editurile AGIR și OSIM, București, 1999 și 2000.
- [3] Ogorkiewicz, Richard M. *Technology of Tanks*. Coulsdon, Surrey: Jane's Information Group, 1991.
- [4] Ogorkiewicz, Richard M. *Design and Development of Armored Fighting Vehicles*.
- [5] ***, Time Life Books editors. *The Armored Fist*. Alexandria, Va.: Time-Life Books, 1990.
- [6] Weeks, John. *Men Against Tanks: A History of Anti-Tank Warfare*. Nueva York: Mason Charter, 1975.
- [7] <http://www.unesco.org/bpi/science/content/press/anglo/6.htm>