

## CHIMIA FIZICĂ ȘI COSMOGONIA

### Contribuție la o nouă concepție cosmogonică

Ing. Nikolić Vasilie

În deceniul al treilea al secolului XX, mai exact în anul 1926, Edwin Powell Hubble, avocat de meserie și devenit – ulterior – astronom, a descoperit că liniile spectrale ale nebuloaselor extragalactice prezintă o deplasare spre roșu, deplasare care crește proporțional cu distanța care le separă de noi.

Această constatare, Hubble a interpretat-o ca fiind o aplicare a efectului Doppler-Fizeau la radiația luminoasă a acestor corpuri cerești. Consecința directă a acestei interpretări a fost aceea că respectivele corpuri se îndepărtează de noi și a generat formarea imaginii unui univers aflat în continuă expansiune.

Faptul, constatat de către Hubble, că deplasarea spre roșu a liniilor spectrale crește odată cu depărtarea acestor surse de lumină conduce direct, în interpretarea amintită, la concluzia că respectivele corpuri, stele, galaxii, quasari etc. au o mișcare accelerată.

Fenomenul se observă în oricare din direcții s-ar face observațiile de pe pământ.

Prin derularea în sens invers a presupusei mișcări a corpurilor cerești s-a impus, quasi logic, ideea că, odată, de mult, întreaga materie din univers a fost concentrată într-un spațiu restrâns, având o masă uriașă, care a generat o imensă explozie primară ce a dus la crearea universului actual, explozie cunoscută sub denumirea de *Big Bang*.

Concepția cosmogonică de mai sus, dominantă de câteva decenii în lumea științifică actuală, naște, pentru început, cel puțin patru nedumeriri:

a. Dacă Marea Explozie a aruncat în spațiu elementele constitutive ale universului actual, din care s-au format apoi nebuloasele, stelele, planetele etc. atunci deplasarea, în continuare, a acestora trebuia să aibă un caracter inerțial, sau, cel mult, uniform încetinit, așa cum se petrec lucrurile cu schijele unei grenade ce explodează.

b. Dacă galaxiile îndepărtate au o mișcare accelerată atunci, conform legii fundamentale a dinamicii ( $F = m \cdot a$ ), ar trebui să existe o forță continuă care să asigure această accelerație. De unde apare această forță?

c. Din unele observații, galaxiile cele mai îndepărtate ar avea deja o viteză de ordinul a 100000 km/s adică o treime din viteza luminii. La această viteză, aplicarea concepțiilor relativiste ale lui Einstein, duce la modificări semnificative prin creșterea masei corpurilor care au viteze ce se apropie de viteza luminii.

d. În cazul semnalat la punctul „c” devine și mai ciudată și improbabilă existența unei forțe misterioase semnalate la punctul „b” care, de această dată, ar

trebui să fie proporțională nu numai cu accelerația dar și cu masa crescândă a corpurilor respective.

Oare nu există și o altă explicație posibilă pentru deplasarea spre roșu a spectrelor luminii emanate de corpurile cerești foarte îndepărtate? Noi credem că da și vom încerca să o demonstrăm în cele ce urmează.

Lumina, emisă de sursele foarte îndepărtate, are de străbătut până la punctele noastre de observație distanțe uriașe. Spațiul pe care radiațiile luminoase le străbat nu sunt vide. În spațiul dintre corpurile cerești vizibile există praf cosmic, atomi ai diferitelor gaze cum ar fi hidrogenul, care reprezintă cca. 95% din masa interstelară, câmpuri gravitaționale de diferite intensități etc. Este permis să se presupună că, întâlnind astfel de obstacole, de exemplu atomi sau molecule de gaze, razele luminoase să cedeze o parte din energia lor în cursul acestor întâlniri. Fiecare cuantă de energie luminoasă cedată unui atom va determina saltul unui electron orbital al atomului pe o orbită de energie superioară celei pe care a părăsit-o. Suma acestor pierderi de energii,  $\Delta e$ , va trebui scăzută din energia inițială „e” a razei luminoase. Dacă scriem binecunoscuta relație care definește matematic energia unei radiații:

$$e = h \cdot \nu \quad \text{în care:}$$

$h$  = Constanta lui Planck

$\nu$  = Frecvența radiației luminoase

se deduce imediat că prin micșorarea lui „e” cu „ $\Delta e$ ” menținerea egalității de mai sus nu se poate face decât prin micșorarea corespunzătoare a frecvenței, relația devenind:

$$e - \Delta e = h(\nu - \Delta \nu)$$

Dacă frecvenței „ $\nu$ ” i-a corespuns inițial o lungime de undă „ $\lambda$ ”, noii frecvențe „ $\nu - \Delta \nu$ ” îi va corespunde o lungime de undă „ $\lambda + \Delta \lambda$ ” astfel încât să satisfacă relația:

$$(\nu - \Delta \nu) \cdot (\lambda + \Delta \lambda) = c \quad \text{în care „c” este viteza luminii.}$$

Scăderea frecvenței respectiv creșterea lungimii de undă a radiației luminoase **se traduc, spectrometric, prin deplasarea spre roșu** a liniilor spectrale ale radiațiilor al căror spectru se analizează.

Este evident totodată că pierderea de energie a radiației luminoase – și, poate nu numai a ei fiindcă există radiații și în afara spectrului vizibil – se află în raport direct cu distanța pe care o străbate raza de lumină.

Trecând la interpretarea cuantică a fenomenului se poate aplica principiul **conservării cantității de mișcare** prin relația

$$h \cdot k = h \cdot k' + p \quad \text{în care}$$

- $h$  = constanta lui Planck
- $k$  = vector al unde luminoase incidente
- $h \cdot k$  = cantitatea de mișcare a cuantei incidente
- $k'$  = vector la unde luminoase după impact
- $h \cdot k'$  = cantitatea de mișcare a cuantei după impact
- $p$  = cantitatea de mișcare a electronului dislocat

De asemenea se poate aplica principiul **conservării energiei** prin relația

$$h \cdot \omega + m \cdot c^2 = h \cdot \omega' + w' \quad \text{în care}$$

- $\omega$  = frecvența unghiulară a cuantei incidente
- $h \cdot \omega$  = energia cuantei incidente
- $m$  = masa electronului
- $c$  = viteza luminii
- $\omega'$  = frecvența unghiulară a cuantei după impact
- $h \cdot \omega'$  = energia cuantei după impact
- $w'$  = energia electronului după impact

În acest fel se explică simplu de ce deplasarea spre roșu este cu atât mai accentuată cu cât sursa de lumină e mai îndepărtată chiar și atunci când avem de a face cu o sursă de lumină staționară și nu cu una care se îndepărtează de noi.

Faptul că efectul Doppler-Fizeau este valabil și în domeniul radiațiilor electromagnetice, deci și a celei luminoase, este neîndoielnic. Au dovedit-o, în condiții de laborator, încă în anul 1900 experimentările lui A.A. Belopolschi cu ajutorul unui sistem de oglinzi rotitoare. Aceste prime măsurători au fost ulterior confirmate cu mai mare precizie de către V.V. Golițîn și I. Vilin în 1907. Pe același principiu se bazează și sistemul de detectare prin radar a vitezei vehiculelor.

Dar nu aceasta este explicația deplasării spre roșu a liniilor spectrale ale radiațiilor luminoase provenite de la corpurile cerești îndepărtate.

Prezenta contribuție nu contestă aplicabilitatea efectului Doppler-Fizeau la radiația electromagnetică, în speță la cea luminoasă. Se contestă explicarea

deplasării spre roșu a liniilor spectrale a corpurilor cerești îndepărtate prin recurgerea la efectul Doppler-Fizeau care reprezintă o interpretare mecanicistă a fenomenului.

Noi propunem, după cum s-a văzut, o interpretare energetică a aceluiași fenomen.

Revenind la ideea de mai înainte, este probabil că pierderea de energie a radiației are loc nu numai în spectrul vizibil doar că, în acest spectru a fost cel mai ușor de observat.

O interpretare a deplasării spre roșu, diferită de aplicarea efectului Doppler, are și un precedent. S-a încercat fundamentarea teoretică a pierderii de energie a radiației luminoase datorată câmpului gravific foarte intens, al quasariilor, de exemplu, dar această explicație nu s-a confirmat încă.

Dacă se aplica efectul Doppler-Fizeau la quasari, se constată că jeturile difuze, nebuloase emise de aceștia, prezintă o deplasare spre roșu (identificată în 1963 de către M. Schmidt) incomparabil mai mare decât în cazul galaxiilor depărtate. Coeficientul maxim al deplasării, determinat până în prezent, este  $\Delta\lambda/\lambda = 3,4$ . Astfel, linia spectrală din seria Lyman a hidrogenului, prezentă normal în zona ultravioletă a spectrului, cu  $\lambda = 121,6$  nm, se găsește, la unii quasari, în regiunea verde-galben a spectrului.

În cazul galaxiilor observabile optic, coeficientul maxim, observat, al deplasării spre roșu a fost  $\Delta\lambda/\lambda = 0,46$ .

Aplicând datelor de mai înainte ecuațiile caracteristice efectului Doppler-Fizeau, adică:

$$\lambda_1 = \lambda_2 (1 \pm w/c)$$

în care

$\lambda_1$  – lungimea de undă a radiației recepționate

$\lambda_2$  – lungimea de undă a radiației emise

w – viteza obiectului emitent (+ la îndepărtare și – la apropiere)

c – viteza luminii, putem deduce următoarele:

a. În cazul galaxiilor îndepărtate

$$\lambda_1 = \lambda_2 + \Delta\lambda_2 = \lambda_2 + 0,46\lambda_2 = 1,46 \lambda_2$$

$$\lambda_1/\lambda_2 = 1,46 = 1 + w/c, \text{ de unde rezultă } w = 0,46 c$$

Adică galaxia respectivă s-ar îndepărta de noi cu o viteză care reprezintă deja 46% din viteza luminii respectiv cu 135.000 km/s.

b. În cazul quasariilor, la coeficientul determinat până în prezent, avem

$$\lambda_1 = \lambda_2 + \Delta\lambda_2 = \lambda_2 + 3,4\lambda_2 = 4,4 \lambda_2$$

$$\lambda_1 / \lambda_2 = 4,4 = 1 + w/c \quad \text{de unde rezultă } w = 3,4 c$$

Adică quasarul respectiv s-ar îndepărta de noi cu o viteză de 3,4 ori mai mare decât viteza luminii. Pare ciudat ca un obiect material, quasarul, să se deplaseze cu o viteză de 3,4 ori mai mare decât viteza luminii, despre care Einstein a postulat că este viteza limită pentru o radiație electromagnetică. Consecința directă ar fi aceea că, în această situație, nici-o radiație electromagnetică, emanată de respectivul quasar, nu ar mai putea ajunge la Pământ! Or noi recepționăm radiații electromagnetice emise de quasari!

Trecând la mase, în cazul „a” masa galaxiei respective ar crește, corespunzător factorului Lorentz din teoria relativității, cu

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - w^2/c^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (0,46c/c)^2}} = 1,126229 m_0$$

adică cu peste 12% mai mult decât masa sa de repaus.

În cazul „b” masa quasarului ar fi definită prin aceeași relație care, de această dată, va arăta astfel

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - w^2/c^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (3,4c/c)^2}} = \text{??????????}$$

Numărul de sub radical fiind negativ noua masă a quasarului ar trebui să fie imaginară, ceea ce este absurd.

Din exemplele de mai înainte se poate vedea că interpretarea deplasării spre roșu a corpurilor cerești îndepărtate prin efectul Doppler-Fizeau nu este plauzibilă și nici aplicabilă.

Dimpotrivă, explicația deplasării spre roșu a liniilor spectrale ale corpurilor cerești îndepărtate prin pierderea energiei radiației în cursul străbaterii imenselor distanțe, este plauzibilă și nu duce la dificultățile de confruntare cu legile cunoscute ale fizicii, așa cum s-a arătat până aici în prezenta contribuție.

Se poate naște întrebarea: Ce se întâmplă cu încărcarea energetică neîntreruptă, timp de miliarde de ani, a atomilor ce absorb energia luminoasă a galaxiilor îndepărtate? În realitate explicația e simplă: atomii care au primit una sau mai multe cuante de energie, pot reveni și chiar revin la starea inițială într-un timp extrem de scurt (în cazul atomului de hidrogen, revenirea din starea excitată la starea energetică inițială se produce după  $10^{-7} - 10^{-8}$  s). Prin revenire la starea energetică inițială acești atomi emit, la rândul lor, energia primită, sub forma unei noi radiații electromagnetice. Această emisie, însă, nu mai urmează direcția razei inițiale ea putând fi îndreptată spre oricare azimut al universului. Din ansamblul acestor absorbții și emisii energetice rezultă o radiație continuă, difuză, de intensitate constantă dar mică. Această radiație a și fost observată de mult, fiind atribuită unei emisii radiante ancestrale, ca un îndepărtat ecou al presupusului *Big Bang*. Nu este nevoie să se meargă atât de departe în căutarea explicației. Ea este la îndemână dacă se ia în considerare radiația spontană a atomilor de hidrogen excitați de radiațiile electromagnetice ce străbat universul și care revin rapid la starea energetică inițială.

Interpretarea energetică pe care am dat-o deplasării spre roșu observată de Hubble, este similară efectului Compton. În 1923, Arthur Holly Compton a descoperit efectul care îi poartă numele și care constă în creșterea lungimii de undă a radiațiilor electromagnetice, de obicei a razelor X, după ce au străbătut un strat de grafit, de exemplu, sau alte substanțe în care electronii puteau fi excitați absorbind o parte a energiei razei incidente.

Este de neînțeles cum Hubble, care, în 1929 ar fi putut avea la îndemână rezultatele descoperirii lui Compton din 1923 (premiul Nobel – 1927), nu a recurs la efectul descoperit de acesta pentru a explica deplasarea spre roșu a spectrelor luminii provenind de la galaxiile îndepărtate ci a recurs la explicația mecanicistă bazată pe efectul Doppler-Fizeau din care a rezultat o imagine absurdă a universului.

Consecințele cosmogonice ale ipotezei enunțate mai sus sunt următoarele:

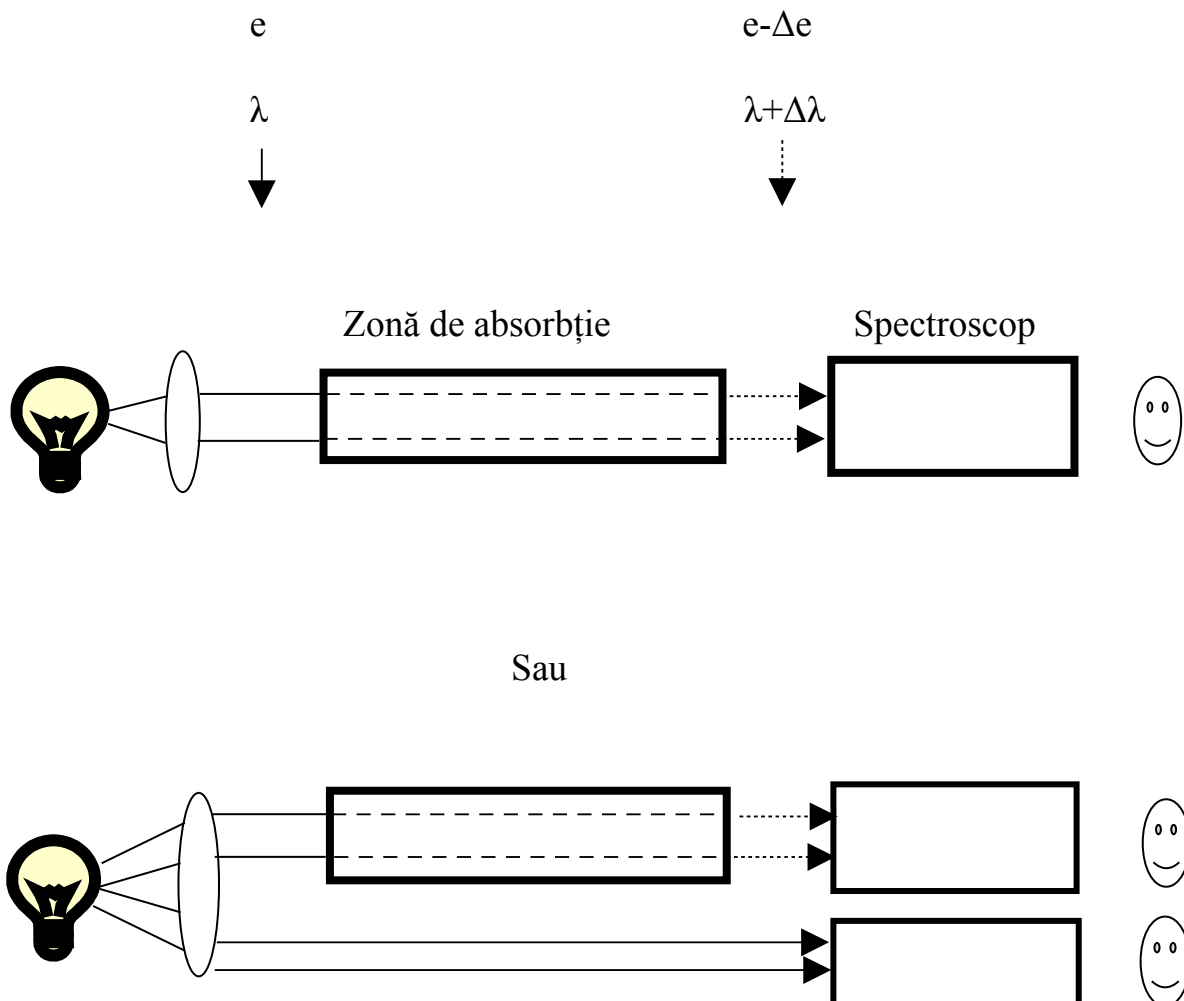
1. Universul nu este în expansiune. Corpurile care îl compun sunt quasi staționare iar dacă au loc mișcări relative ale lor ele se datorează unor cauze mai apropiate de înțelegerea noastră.

2. Nu există nici un motiv să se deruleze un film invers pentru o mișcare galactică inexistentă. Universul, se pare, a ocupat din totdeauna spațiul pe care îl cunoaștem (sau nu!) astăzi.
3. Nu a existat nici un fel de *Big Bang*.

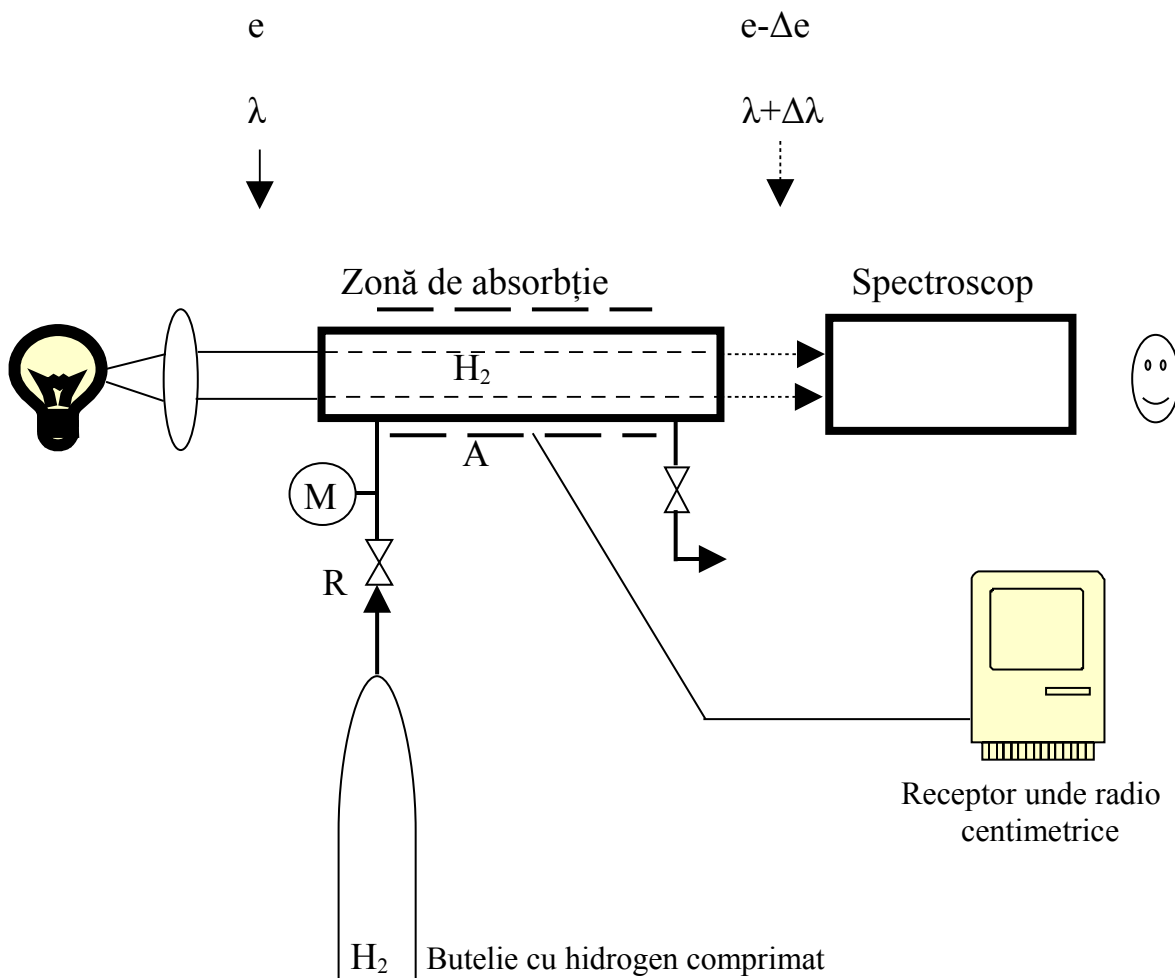
Ca orice ipoteză și cea formulată mai înainte trebuie verificată experimental. Un experiment posibil ar fi cel descris în continuare.

Între o sursă de lumină și analizorul spectral al ei trebuie interpusă o incintă transparentă care să conțină o substanță ce poate absorbi o parte din energia luminoasă incidentă, prin tranziționarea temporară a unor electroni pe orbite energetice superioare. Raza incidentă poate fi analizată spectral, succesiv, cu și fără incinta cu materialul absorbant interpus. Ar trebui să apară o deplasare spre roșu proporțională cu quantumul de energie absorbită de mediul din incintă.

O instalație puțin mai complicată ar consta în devierea parțială a razei incidente realizându-se două spoturi din care unul să treacă prin incinta cu mediul absorbant iar celălalt să ajungă la spectroscop direct, fără atenuare energetică. Schema celor două experimente e redată mai jos:



Un experiment și mai concludent ar fi acela în care absorbția de energie s-ar face chiar prin intermediul hidrogenului gazos, situație similară cu cea care are loc în cosmos. Astfel un recipient transparent și rezistent la presiune, ar fi umplut cu hidrogen, fiind alimentat cu hidrogen dintr-o butelie cu hidrogen comprimat, printr-un robinet de reglare R. Între acest robinet și recipientul așezat în calea razei luminoase, se montează un manometru M pentru controlul presiunii din recipient. În jurul recipientului se montează antena de recepție A, a radiației electromagnetice produse prin revenirea pe orbite inițiale a electronilor excitați ai atomilor de hidrogen. Un receptor, pe unde ultrascurte, va detecta prezența și va măsura intensitatea acestor radiații. Întâlnirea dintre raza de lumină și atomii de hidrogen reprezintă un eveniment probabilistic. Este de presupus că, prin varierea presiunii în incinta cu hidrogen, care va simula variația distanței dintre corpurile cerești și Terra, vor exista variații atât în ceea ce privește deplasarea spre roșu a liniilor spectrale cât și în ceea ce privește intensitatea radiației electromagnetice din jurul incintei. Aceasta ar fi demonstrarea completă a justetei ipotezelor prezentate în această lucrare. Mai jos este arătată schematic această instalație experimentală:





Sunt posibile, desigur și alte modalități de verificare a ipotezelor expuse în prezenta lucrare. Aici experimenterii pot contribui în mod creativ prin ingeniozitatea cu care vor încerca să confirme sau – de ce nu – să infirme această noua ipoteză cosmogonică. Prezentul material poate constitui o provocare științifică și tehnică la adresa lor.

Experimentele de verificare a noii ipoteze sunt, practic, similare cu cele întreprinse de Compton atunci când a observat efectul care-i poartă numele. Ele sunt totodată mai complete deoarece Compton nu a efectuat și măsurarea radiației electromagnetice produse prin revenirea la starea normală, stabilă, a atomilor de carbon. Faptul este explicabil prin stadiul puțin evoluat al tehnicii radiofonice la acea dată. Acest lucru nu va scădea cu nimic meritele acelor care, prin repetarea lor, în ideea refacerii imaginii pe care o avem despre univers, vor dovedi justetea ideilor expuse în prezenta contribuție.

Comunicare ținută la Ediția a XI-a a *SIMPOZIONULUI* cu participare Internațională „**PERFORMANȚE ÎN CHIMIA MILENIULUI III**”, **organizat de către CHIMINFORM DATA și ICECHIM**, București, 16-17 mai 2007.

**CHIMIA FIZICĂ ȘI COSMOGONIA**  
**Contribuție la o nouă concepție cosmogonică**  
 Ing. Nikolić Vasilie  
 (Rezumat)

Pornind de la observarea deplasării spre roșu a liniilor spectrale ale luminii provenind de la galaxiile îndepărtate, astronomul Edwin Powel Hubble a interpretat-o, în 1926, ca o aplicare a efectului Doppler-Fizeau la radiația electromagnetică și a tras concluzia că respectivele corpuri cerești se îndepărtează de noi, cu atât mai repede cu cât sunt mai departe. Conform acestei interpretări mecaniciste, unele galaxii ar fi atins deja 45% din viteza luminii iar în cazul quasarelor s-ar fi atins viteze care depășesc de câteva ori viteza luminii. Această imagine a universului în expansiune accelerată, lasă fără răspuns o serie de întrebări care contrazic flagrant legile fundamentale ale dinamicii precum și concepția relativistă, acceptată, despre lume. Mai mult, prin derularea în timp a filmului invers al acestei expansiuni s-a ajuns la ideea că, inițial, universul a fost restrâns la un volum infim, de masă aproape infinită, care a generat actualul univers printr-o uriașă explozie cunoscută sub denumirea de *Big Bang*.

În prezenta contribuție la o nouă concepție cosmogonică se prezintă o interpretare energetică a fenomenului „deplasării spre roșu”. Radiațiile electromagnetice din spectrul vizibil și nu numai ele, trecând prin uriașele spații ale universului, pierd o parte din energia lor prin impactul cuantic cu atomii substanțelor prezente în spațiu, în speță hidrogen, cedează câte o cuantă de energie electronilor atomilor respectivi și implicit își micșorează frecvența fapt care are drept consecință creșterea lungimii de undă și deci deplasarea spre roșu a liniilor spectrale ale lor. În material sunt prezentate formulele de bază care definesc fenomenul descris mai înainte.

Sunt prezentate scheme de verificare experimentală a acestei ipoteze.

Explicația energetică dată „deplasării spre roșu” înlătură inadvertențele fizice generate de explicația mecanicistă dată de Hubble: Mișcarea accelerată a nebuloaselor în lipsa unei forțe care să o determine, viteze superioare vitezei lumini în cazul quasarelor, creșterea relativistă exagerată a masei nebuloaselor cu viteze apropiate de viteza luminii, masa infinită a quasarelor etc. Implicit dispare conceptul de *Big Bang* întrucât acesta nu a avut loc.

În același timp, explicația energetică dă un răspuns coerent radiației de fond a universului, ca efect al revenirii la starea inițială a atomilor/electronilor excitați și

care se manifestă sub forma unei radiații difuze de valoare practic constantă care a și fost observată de multă vreme fără a avea o interpretare plauzibilă.

Tezele prezentate sunt similare celor care l-au dus pe A. H. Compton la descoperirea, în 1923, a efectului care îi poartă numele.

Experimentările făcute în condiții de laborator ar trebui să reproducă fenomenul descris la nivel cosmic. Astfel, pe lângă deplasarea spre roșu a liniilor spectrale, ar trebui să se producă, quasi simultan, o emisie de radiații electromagnetice pe o lungime de undă caracteristică substanței absorbante folosite. Dacă aceasta este hidrogenul, prezența radiației se va constata pe frecvența caracteristică a lungimii de undă de 21 cm. Este de presupus că aceasta radiație a avut loc și în cursul experimentărilor făcute de către A.H. Compton și că lungimea de undă a radiației electromagnetice emise cu acel prilej a fost cea caracteristică atomului de carbon. El nu a urmărit atunci acest lucru și – probabil – ar fi fost și destul de greu fiindcă aparatura radiofonică de recepție era încă la începuturile ei și nu avea selectivitatea și sensibilitatea necesare.

Astăzi nu constituie o dificultate amplasarea unei antene de recepție în imediată vecinătate a substanței absorbante pentru a detecta existența radiației produse de revenirea pe orbitele inițiale a electronilor excitați.

O dovadă și mai convingătoare a justetei ipotezei dezvoltate în prezenta contribuție ar fi utilizarea aceluiași material absorbant cu varierea cantității acestuia. De exemplu, dacă e vorba de hidrogen, utilizarea unor incinte în care hidrogenul să fie comprimat la diferite presiuni sau, în cazul grafitului, varierea grosimii stratului de grafit pe care îl străbat razele X. În ambele situații, deplasarea spre roșu a liniilor spectrale ar trebui să se afle în raport direct cu cantitatea de substanță străbătută de radiația cercetată. Totodată ar trebui să crească intensitatea radiației electromagnetice emise de substanța absorbantă în raport cu cantitatea de energie absorbită de ea.