

Reflecții filosofice asupra unor probleme ale fizicii contemporane

LOZOVANU Ecaterina
Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract — The article examines some philosophical issues related to linkage between quantum mechanics and general relativity theory. Attention is drawn on the linkage of these theories with the units of measurement for time, length and weight computed by the physicist Max Planck at the beginning of XX-th century. With these values which have acquired meaning in modern physics theories, we are trying to conceptual approach to that primordial singularity from which, according to Big Bang theory, exploded all known fundamental forces. Both theoretical physics researches and philosophical reflections are oriented to knowing that world – which is the single origin of the universe.

Index Terms — quantum physics, relativity theory, time, space, n-dimensional space

Natura este infinită și fără limite în toate manifestările sale atât la scara dimensiunilor infinitului maxim cât și la scara dimensiunilor infinitului minim. Ea nu poate fi reprezentată în categorii unice și definitive, de aceea la anumite trepte de cunoaștere suntem nevoiți să apelăm la diverse modele, care au, bineînțeles, un caracter limitat. Toate modelele fizicii reflectă cu aproximație fenomenele naturii, iar criteriul valabilității lor este experiența. Problema legată de adecvarea modelelor nu poate fi soluționată numai cu ajutorul deducțiilor logice, dar și de logică nu ne putem lipsi. După cum susținea Al. Einstein, „preferabilă este simplitatea, claritatea și noncontradicția gândirii”. [1]

„Spre ceea ce tindem, - scria fizicianul german Max Born, - este tabloul general al lumii, care nu numai că trebuie să corespundă experienței, dar și să satisfacă cerințele criticii filosofice”. [2] Aceste criterii trebuie satisfăcute de tabloul lumii înaintat de fizica contemporană: *lumea clasică*, în care domină legile clasice și se manifestă însușirile obiectelor materiale, și interacțiunile acestora, lumea, în care, în rezultatul proceselor filo- și ontogenezei, s-a format omul ca subiect al cunoașterii; *lumea cuantică*, în care domină legile cuantice și se manifestă însușirile obiectelor materiale, și interacțiunile acestora.

Concluzia existenței acestor două lumi se impune în rezultatul analizei reprezentărilor fizicii mecanice și cuantice, și cosmologiei contemporane. Aceste reprezentări, fără echivoc, corespund experienței și satisfac cerințele criticii filosofice. Una din primele încercări de unificare a fost întreprinsă de W. Hoking în lucrarea „De la marea explozie până la găurile negre”. Concluzia la care a ajuns W. Hoking este, că „aceste două teorii nu sunt compatibile și nu pot fi ambele, în același timp, adevărate”. [3]

Despre incompatibilitatea mecanicii cuantice cu teoria relativității generale, cu mult înaintea lui W. Hoking, înclina și AL.Einstein. După câteva săptămâni de la crearea teoriei relativității generale, el a atras atenția asupra faptului, că sfera aplicării teoriei

relativității generale nu coincide cu sfera de aplicare a mecanicii cuantice. Teoria gravitației care corespunde realității în sfera de aplicare a mecanicii cuantice ar trebui să se deosebească de teoria relativității generale. În rezultatul acestui fapt, teoria relativității generale trebuie să suporte modificările corespunzătoare. El scria, că „atomul, în rezultatul mișcării interioare a electronilor, trebuie să reflecte nu numai energie electromagnetică, dar și energie gravitațională, cei drept, în cantități extraordinar de mici. Deoarece, în natură așa ceva nu depistăm, atunci, probabil, teoria cuantică trebuie să modifice... noua teorie a gravitației” [4].

Imaginea unei astfel de modificări a teoriei gravitației se asociază în fizica contemporană cu dimensiunile pentru lungime și timp calculate de Max Planck. Bazându-se pe calcule relativ simple, fizicianul german evaluează timpul Planck la aproximativ 10⁻⁴³ secunde, iar lungimea Planck este de aproximativ 10⁻³⁵ metri. Despre legătura unităților de măsură a lungimii și timpului Planck cu posibila corelare a mecanicii cuantice cu teoria relativității generale, pentru prima dată, a atenționat M.Bronstein. Într-un șir de lucrări fizicianul rus a arătat, că gravitația poate fi măsurată cu precizie redusă, iar limita măsurării ei sunt unitățile de măsură a lungimii și timpului Planck.

Concluzia la care ajunge și la care fac referință mulți cercetători ai acestei probleme este, că înlăturarea contradicțiilor logice legate de aceasta, impun modificarea radicală a teoriei și, îndeosebi, renunțul de la geometria riemanniană care operează cu dimensiuni neobservabile, și poate, renunțul de la reprezentările obișnuite ale timpului și spațiului, și înlocuirea lor cu noțiuni mai profunde, neintuitive.

După părerea noastră, unitățile de măsură a lungimii și timpului Planck nu impun refuzul reprezentărilor obișnuite despre spațiu și timp, și înlocuirea cu noțiuni mai profunde, neintuitive. Suntem ferm convinși, că cum nu ar fi aceste noțiuni de profunde,

neintuitive, ele oricum vor fi noțiuni ale spațiului și timpului, dar nu ceva radical deosebit de acestea.

Analiza problemei legăturii unităților de măsură a lungimii și timpului Planck cu presupusa corelare a mecanicii cuantice cu teoria relativității generale impune următoarea concluzie, care a fost expusă de matematicianul german B.Riemann în renumita sa lecție „Asupra ipotezelor care stau la baza geometriei” (de la 10 iunie 1854), „Ori, acea realitate care crează ideea spațiului formează multiplicitatea discretă sau trebuie să încercăm să explicăm apariția relațiilor metrice prin forțe de legătură exterioare, care acționează asupra acestei realități”.

Dezvoltarea fizicii, după cum știm, a mers pe calea sintezei acestor modalități alternative, conform căreia realitatea care crează ideea spațiului și timpului reprezintă unitatea discretului și continuumului. În același timp, însușirile lor metrice, inclusiv și natura discretă a timpului și spațiului, se explică prin „forțele de legătură” corespunzătoare însușirilor de interacțiune a obiectelor materiale.

Această cale de sinteză a ambelor alternative, despre care atenționa B.Riemann, duce la ideea existenței hotarelor spațiale care separă una de alta domenii ale spațiului și timpului calitativ distincte, în care rolul dominant îl au interacțiunile materiale calitativ deosebite. B.Riemann recomanda, să fie atrasă atenția asupra faptelor, care nu pot fi explicate de fizica mecanică. Doar peste mulți ani a apărut motivul de a pași peste acel prag, despre care scria B.Riemann. Analiza sensului dimensiunii cuantice și posibila legătură a unităților de măsură a timpului și lungimii Planck cu presupusa corelare a mecanicii cuantice cu teoria relativității generale ne va permite să înțelegem, în sfârșit, aluzia matematicianului german B.Riemann. Aluzia asupra faptului, că alături de lumea clasică și lumea cuantică mai există acel domeniu al lumii obiective, acel domeniu al naturii, care există peste limite unităților de măsură a lui Planck.

Așadar, constatăm formarea unei strategii cognitive în fizica contemporană, care susține ideea existenței hotarelor spațiale care separă una de alta domenii calitativ deosebite ale spațiului și timpului lumii obiective, descrise de teorii calitativ distincte ale fizicii. Aceasta este, mai întâi de toate, hotarul spațial al unităților de măsură a lui Planck care separă cele două lumi (clasică și cuantică) de cea de-a treia lume, care există peste limitele acestor dimensiuni.

În societatea științifică este larg răspândită părerea despre faptul, că fizica a explicat nu numai electromagnetismul, dar și toate tipurile de interacțiuni cunoscute. De exemplu, teoria relativității generale a explicat gravitația, iar alte compartimente ale fizicii teoretice au explicat celelalte tipuri de interacțiuni ale lumilor clasice și cuantice – au explicat electromagnetismul, interacțiunile forțelor

tari și slabe. Explicarea a ceva este, în fond, un proces de clarificare a sensului. Ea se înfăptuiește prin descoperirea legilor, a legăturilor și raporturilor care determină caracteristicile speciale și generale. Explicarea autentică a gravitației, electromagnetismului, interacțiunilor forțelor tari și slabe ale lumilor clasice și cuantice este un imperativ al viitorului. Aceasta presupune explicarea procesului de apariție a interacțiunilor (cunoscute nouă) din anumite interacțiuni calitative, dominante în domeniu spațiului și timpului peste limitele unităților de măsură a lui Planck.

Este vorba despre posibila existență a altor calități metrice și topologice ale spațiului și timpului, despre existența a mai multor dimensiuni ale spațiului în domeniu peste limitele unităților de măsură a lui Planck și despre așa numita *compactificare* a dimensiunilor „suplimentare” ale spațiului. Această trecere a fost numită în 1946 de G. Gamov – Bing Bang - Marea Explozie, în rezultatul căreia apare Universul cuantic sau timpuriu, care s-a transformat prin evoluție în acel Univers, în care s-a format omul ca subiect al cunoașterii.

Reprezentările despre existența mai multor dimensiuni ale spațiului au apărut nu în fizică, ci în matematică ca abstracții, ca elemente ale aparatului teoretic cărora le pot corespunde unele părți, limite ale realității obiective. Raportul matematicii și fizicii poate constitui o analiză filosofică separată, în articolul dat ne vom mulțumi cu remarcă lui A. Poincare, „matematica este nevoită să reflecte asupra sa, însă forța principală a ei este îndreptată spre studierea naturii”.

Totuși, primul om care a expus presupunerea despre n-dimensionalitatea spațiului, nu a fost un matematician, ci un filosof. Un filosof care, după cum este bine cunoscut, susținea teza, conform căreia spațiul tridimensional euclidian se află în rațiunea noastră în formă apriorică intuitivă și se manifestă în realitatea obiectivă, datorită faptului că omul îl înserează în ea. Cât nu ar părea, la prima vedere, de paradoxal, acel filosof a fost Im. Kant. În lucrarea „Cugetări despre adevărata valoare a forțelor vii” Im.Kant scria, „Dacă este posibilă existența spațiilor cu alte dimensiuni, atunci Dumnezeu, cu adevărat, le-ar fi plasat...Însă, astfel de spații nu ar aparține lumii noastre, ci ele ar trebui să alcătuiască lumi deosebite”.O așa lume deosebită se presupune că există în domeniu spațio-temporal peste limitele unităților de măsură a lui Planck. Trecerea din această lume deosebită în lumile clasică și cuantică, are loc în rezultatul procesului compactificării dimensiunilor „suplimentare” ale spațiului și este însoțit de fenomenul numit - Bing Bang. Marea Explozie este consecința acelor interacțiuni, care se presupune, că sunt dominante în lumea a treia

existentă în domeniu spațio-temporal peste limitele unităților de măsură a lui Planck.

După noi, a păstra în continuare incognito, acea interacțiune care constituie izvorul Big Bangului, nu va reuși, deoarece continuă să existe în Univers celelalte tipuri de interacțiuni (cunoscute) și ca consecință a acestora - omul ca subiect al cunoașterii. Cugetările asupra acelei necunoscute ne dă speranța că incognito acelor interacțiuni, care au un rol determinant în lumea ce există peste limitele unităților de măsură a lui Planck, nu va fi veșnică. După cum, pe drept, afirma A.Poincare „Natura nu este vorbăreață, ea doar afirmă sau neagă ceva. Scopul nostru este de-a formula corect întrebările”.

Așadar, din cele trei lumi, omul ca subiect al cunoașterii, are reprezentări despre două : lumea clasică și cuantică. Aceste reprezentări satisfac criteriile, care au fost înaintate de Max Born - de-a corespunde experienței și a satisface cerințele criticii filosofice. Despre cea de-a treia lume putem susține, că este acea componentă a tabloului lumii spre care este orientată cunoașterea noastră și care satisface

cerințele criticii filosofice. Despre coesunerea ei cu experiența este prematur de vorbit.

Încercările permanente de a înțelege, ce reprezintă în sine ce-a de a treia lume și care sunt legăturile ei cu lumile cuantică și clasică în care există omul ca subiect al cunoașterii , pot fi caracterizate, după părerea noastră, prin renumita frază a lui Al.Einstein : „Tendința spre adevăr este mai valoroasă decât posedarea încrezută a ei”. Anume această tendință este caracteristică pentru totalitatea de cugetări asupra lumii, care există peste limitele unităților de măsură a lui Planck, inclusiv și a elementelor criticii filosofice care sunt expuse în acest articol.

REFERENCES

1. Einstein Al. Cum văd eu lumea. – București, 1992.
2. Борн М. Физика моего поколения. - Москва, 1963.
3. Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. - Москва, 1990.
4. Einstein Al. Cum văd eu lumea. - București, 1992