

# Rolul studierii problemelor actuale ale fizicii contemporane în pregătirea viitorilor fizicieni

Eugen GHEORGHITĂ, Felicia ERMALAI, Valeriu CANȚER, Boris KOROLEVSKI  
*Universitatea de Stat Tiraspol*  
*Republica Moldova, Chişinău 2069, str. Iablocikin 5*  
*e.gheorghita@mail.ru*

**Abstract** — În lucrarea dată se descrie experimentul pedagogic realizat de autori pe parcursul a mai multor ani în activitatea de predare a cursului opțional “Problemele actuale ale fizicii contemporane”. Cursul a fost susținut studenților facultății “Fizică, matematică și tehnologii informaționale” (Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul la Chişinău), facultății “Tehnică, fizică, matematică și informatică” (Universitatea de Stat “A.Russo” Bălți), Universitatea de Nord Baia Mare (România), la cursurile de reciclare a profesorilor de fizică din țară și magiștrilor. Practica de lucru confirmă, că modulele de fizică prevăzute de planurile noi de studii se cer modernizate fundamental, nu trebuie viitorilor fizicieni să le susținem fizica secolelor trecute, se cere însă concepțiile fizicii contemporane. Experimentul pedagogic realizat confirmă acest rezultat.

Materialele prezentate, nicidecum nu pretend la o sinteză integrală a celor mai actuale probleme din fizica contemporană, este un suport al analizei rezultatelor cercetărilor științifice pentru care autorilor li s-a decernat premii Nobel în fizică pentru anii 2005-2008.

**Cuvinte cheie** — cercetare fundamentală, fizica contemporană, .

## I. INTRODUCERE

Standardul Educațional al viitorului fizician, viitorului profesor de fizică, pregătit pentru prelungirea studiilor de masterat, de doctorat, pregătit pentru o activitate fructuoasă în domeniul fizicii, trebuie să cunoască setul celor mai actuale probleme ale fizicii contemporane, probleme în care se desfășoară cercetări științifice serioase cum pe arena internațională așa și în arealul științific al Republicii Moldova.

Din sfera problemelor actuale ale fizicii contemporane se discută următoarele probleme: sinteza termonucleară dirijată; sursele netradiționale de energie; hidrogenul metalic; supraconductibilitatea la temperaturi ridicat; nanostructuri, concepții fizice, domenii de aplicabilitate; concepțiile contemporane ale structurii substanțelor, obținerii nucleelor cu  $Z > 100$ ; concepțiile fizice ale rezistenței magnetice gigante; asimetriei interacțiunilor slabe; etc. Suportul succint propus în lucrare a fost susținut studenților diferitor universități, magiștrilor, doctoranzilor și profesorilor de fizică la cursurile de reciclare.

## II. CONȚINUTUL LUCRĂRII

Problemele actuale ale fizicii contemporane sunt localizate în trei componente de clasificare a proceselor fizice din Univers după dimensiunile geometrice: macrolume, microlume și megalume.

Cunoscutul fizician, laureatul premiului Nobel, Vitalie Ghinsburg în ultimii ani sistematic prezintă o sinteză a celor mai actuale și rezonabile probleme ale macrolumii, microlumii și astrofizicii [1]. Această sinteză este o comoară a fizicienilor din toată lumea și nu numai pentru fizicieni. În aceste lucrări academicianul V.Ghinsburg nu numai analizează cele mai complicate probleme ale fizicii contemporane, la rezolvarea cărora sunt îndreptate toate forțele științifice, dar și destul de compact și de logic

descrie conținutul tabloului fizic al lumii. Analiza succintă a problemelor descrise de V.Ghinsburg ne permite să evidențiem un nivel destul de înalt de dezvoltare a științei, ne permite să evidențiem niște salturi colosale în dezvoltarea științelor naturii: fizicii, astronomiei, chimiei, biologiei, geneticii, astrofizicii. Dezvoltarea intensivă a științei în mod organic contribuie la acumularea unui volum enorm de informații științifice, acumularea diferitor metode de păstrare, stocare și redare a informației științifice. În așa condiții este evidentă o problemă netrivială de folosire efectivă a acestei informații în procesul de pregătire a fizicienilor, în procesul de reciclare a cadrelor didactice și în sfârșit în procesul de aplicare a acestei informații în activitatea practică a specialiștilor, fie a profesorilor, fie a tinerilor cercetători.

În ultimii ani autorii acestui material au susținut acest modul la cursurile de reciclare a profesorilor de fizică, studenților care susțin cursuri postuniversitare de masterat, cursuri opționale pentru doctoranzi. Sondajul realizat la finele acestor activități confirmă că 100% din audienți aprobă necesitatea acută de obținerea unor așa informații succinte și utile. Procesele ce decurg în natură sunt destul de complicate și descrierea lor corectă și argumentată va determina căile principale de aplicație în interesul omului. Considerăm că studierea problemelor fundamentale în Sistemul Educațional joacă un rol deosebit în pregătirea calitativă a specialiștilor necesari societății și ce corespund concurenței pieții muncii.

În lucrarea dată vom analiza unele din cele mai fundamentale probleme ale fizicii contemporane pe plan internațional, prezentând totodată în acest areal și problemele fundamentale ale cercetării din domeniul fizicii din Republica Moldova, probleme care după părerea noastră, trebuie să fie cunoscute de specialiștii cu studii

licenţiale şi cu studii de masterat. Nicidecum nu pretindem la o analiză profundă a tuturor celor 30 de probleme evidenţiate de academicianul V.Ghinsburg, vom prezenta o analiză succintă a celor mai cardinale probleme. Locul întâi din ierarhia celor mai actuale probleme ale fizicii contemporane este ocupat de problema sintezei termonucleare dirijate. Reacţii de sinteză termonucleare decurg pe Soare şi alte stele incandescente din Univers. Rezolvarea acestei probleme dirijate va determina energetica viitorului omenirii. Specialişti în domeniul surselor energetice din diferite ţări au formulat o legitate: în fiecare 10 ani consumul de energie se dublează, ca rezultat rezervele cunoscute vor asigura necesităţile omenirii cu energie pe un timp de aproximativ 100–150 ani. Anume cu această situaţie este evidenţiată problema surselor netradiţionale de energie, ce este o problemă cardinală de o însemnătate primordială pentru omenire. Acestei probleme sunt consacrate cercetări ştiinţifice destul de serioase în cele mai puternice centre ştiinţifice din lume. În direcţia rezolvării problemei sintezei termonucleare în ultimii 60 de ani sunt anumite rezultate, însă cu regret problema sintezei termonucleare dirijate încă nu este rezolvată. Sunt cunoscute câteva generaţii de "Tocomacuri" în care la temperatura de 100 mln Kelvin se produce sinteza deuteriului cu tritiul în heliu ca un proces exotermic. Energia degajată în urma procesului de sinteză este cu mult mai mare decât energia degajată în urma procesului de fisiune a nucleului de U(235). Rezervele de hidrogen şi izotopii săi în sfera Pământului sunt colosale de mari, pot să satisfacă necesităţile omului în energie pe parcursul a sute de milioane de ani. Reacţia de sinteză este o reacţie ecologic sterilă, lipsită de deşeuri. Dacă, cândva problema sintezei termonucleare dirijate va fi rezolvată, omul va obţine în mâinile sale un microsoare, ca o sursă de energie ecologic pură, ieftină, cu resurse enorme.

Următoarea problemă actuală în fizica contemporană evidenţiată pe locul doi în lista academicianului V.Ghinsburg, este problema de obţinere a unor materiale noi multifuncţionale, ce pot trece în starea de supraconductibilitate la temperaturi ridicate, inclusiv temperatura camerei (300K). În starea de supraconductibilitate rezistenţa specifică a materialului devine identic egală cu zero. Efectul de supraconductibilitate a fost descoperit experimental în anul 1911 de cunoscutul fizician Cammerling-Ones. Din punct de vedere fizic, pentru cazul când  $\rho=0$ , în conductorul dat supraconductibil ne se degajă căldura Joule-Lentz la trecerea curentului electric prin el. Ținând cont de dimensiunile reţelelor electrice din cadrul integrării lor, evident că la transmiterea energiei electrice la distanţe mari pierderile legate de căldura Joule-Lentz sunt colosale. Dacă ar fi posibil să înlocuim sistemele de reţele electrice cu fire de conexiune supraconductoare efectul economic ar fi fost enorm. Anumite succese în problema obţinerii materialelor ce pot avea temperatura critică majoră sunt cunoscute: în anul 1986 au fost sintetizate nişte materiale de tip ceramic cu temperatura critică 92K, este o temperatură mai ridicată decât temperatura azotului lichid (77K), mai târziu au fost obţinute nişte combinaţii chimice cu temperatura critică (130–140)K. Actualmente savanţii

fizicieni în colaborare cu chimiştii, intensiv cercetează problema posibilităţii obţinerii materialelor cu temperatura critică mai mare, apropiată de temperatura camerei. Este o problemă destul de actuală pentru ştiinţa şi tehnica contemporană, cu întrebarea ce folos practic poate acorda rezolvarea ei pentru întreaga omenire? Mai întâi se va rezolva problema transportului energiei electrice fără pierderi, principal într-un nou mod păstrarea energiei şi cheltuiala ei rezonabilă. Rezolvarea ei va pune pe o nouă treaptă de posibilităţi microelectronica contemporană. Fiind optimişti putem considera că fizicienii sunt foarte aproape de soluţionarea acestei probleme, care are un aspect primordial nu numai tehnic, dar şi fundamental teoretic, determinată de natura neobişnuită a acestui efect fizic neobişnuit.

O altă problemă actuală a fizicii contemporane este modernizarea proceselor tehnologice de obţinere a materialelor noi multifuncţionale cu proprietăţi neobişnuite inclusiv obţinerea hidrogenului metalic. Este un metal cu proprietăţi neobişnuite: va fi cel mai uşor metal în natură, acest metal poate trece în starea de supraconductibilitate la temperatura de 3 ori mai ridicată decât temperatura camerei. Tehnologia de obţinere a acestui metal din hidrogenul gazos nu este o tehnologie destul de simplă. Soluţia acestei probleme este legată de multe condiţii tehnologice ingineresti.

Este evidenţiată problema fizicii suprafeţelor şi fizicii sistemelor cu dimensiuni reduse sau fizica nanostructurilor: fizica firelor cuantice, fizica punctelor cuantice, fizica tuburilor cuantice, etc. Aceste structuri practic în natură în stare liberă nu se întâlnesc. Aceste sisteme au fost create de fizicienii experimenterii în laboratoare în urma prezicerii lor de către fizicienii teoreticieni. Nanostructurile permit modelarea caracteristicilor de bază a substanţei în procesul confecţionării, precum şi dirijarea cu proprietăţile fizice a acestor structuri. Ce nu se poate de obţinut în monocristalele masive uşor se poate de atins în structurile nanometrice utilizând tehnologii neobişnuite. Ţările dezvoltate, în care ştiinţa joacă un rol esenţial, actualmente construiesc strategii naţionale şi proiecte de dezvoltare a nanofizicii şi nanotehnologiilor rezultatele cărora cu succes se vor folosi în tehnica contemporană ce serveşte omenirea. Evident că progres considerabil va acorda nanostructurile, microelectronica şi optoelectronica. Dimensiunile mici a nanostructurilor ( $\sim 10^{-9}$ m) vor permite un nivel neobişnuit de mare de integrare a elementelor structurilor microelectronice integrate.

Prezintă un mare interes pentru viitori fizicieni, precum şi pentru actualii profesori de fizică analiza comparativă a concepţiilor fizice a nanostructurilor bidimensionale, monodimensionale cu proprietăţile fizice ale structurilor macroscopice. În baza analizei concepţiilor fizice analizăm şi domeniile perspective de aplicaţie. Domeniile de aplicaţie a nanostructurilor cu diferite dimensiuni sunt destul de neobişnuite: perspectiva aplicativă a nanostructurilor este importantă în următoarele domenii: microelectronica, medicina, biologia, tehnica unităţilor de transport. Nanofulerenii cu o structură diferită fiind dopaţi cu elemente radioactive pot avea o temperatură critică de trecere în starea de supraconductibilitate relativ mare

(100÷150)K cu perspectiva de aplicație la tratarea cancerului. Roți dințate și pompe moleculare confecționate din nanostructuri sunt niște dispozitive fantastice pentru tehnica contemporană. După structură aceste dispozitive, axele acestor roți dințate sunt niște nanotuburi fulerenice, iar dinții acestor dispozitive sunt moleculele de benzol. Frecvența acestor dispozitive mecanice atinge zeci de gigahertzi. Pe baza unor așa construcții nanodimensionale se vor construi motoare nanodimensionale, nanomanipulatoare, nanoroboturi. Capilaritatea sistemelor alcătuite din nanotuburi vor fi folosite pentru confecționarea pompelor moleculare. Nanotuburile fulerenice posedă proprietăți mecanice neobișnuite cu rezistența mecanică aproximativ de 200 ori mai mare decât rezistența oțelului și cu masa de multe ori mai mică. Spre exemplu modulul lui Young a acestor structuri este  $3,7 \cdot 10^{12}$  Pa, oțelul are modulul  $2,06 \cdot 10^{11}$  Pa. Din aceste structuri după propunerea savanților austrieci, se confecționează veste de protecție antiglonț pentru militari și multe alte structuri macroscopice cu duritate și rezistențe mecanice uimitoare. Fizica structurilor bidimensionale, progresul în confecționarea tehnicii experimentale permite obținerea și studierea proprietăților fizice a suprafețelor confecționate din materiale superpure. Rezultatele cercetărilor științifice în acest domeniu au permis construirea microscoapelor tunel. Această tehnică neobișnuită permite fizicienilor să "aibă" la dispoziție atomii independenți, ce pot fi folosiți la "construirea" sistemelor cu dimensiuni reduse.

Multe probleme destul de complicate ale fizicii și tehnicii contemporane vor fi rezolvate în perspectiva rezultatelor cercetărilor științifice în domeniul studierii fizicii suprafeței. Destul de promițătoare pentru știința și tehnica contemporană sunt cercetările științifice realizate în domeniul comportării diferitor materiale în condiții exterioare extremale, practic imposibile de obținut în condițiile Terei, dar existente în diferite componente ale Universului. Ca exemplu de parametri extremali neobișnuiți poate servi câmpurile magnetice superdimensionale ce în condițiile Pământului sunt imposibile de obținut, dar existente în structurile neutronice cunoscute în Marele Univers. În aceste condiții proprietățile fizice ale diferitor materiale se modifică esențial neobișnuit, este o direcție științifică destul de interesantă pentru teorie și aplicabilitatea contemporană. Un exemplu este fierul obișnuit în așa câmpuri magnetice neobișnuite se transformă în fier cu proprietăți de polimeri, iar sinteza termonucleară dirijată poate decurge chiar la temperatura camerei. Toate acestea sunt niște situații fantastice pentru fizica contemporană a stării condensate.

Rezultate incredibile în macrofizica contemporană se așteaptă de la rezolvarea multor probleme din fizica neliniară, optica neliniară. Această direcție științifică este legată de posibilitățile supercalculatoarelor, calculatoarelor cuantice. Supercalculatoarele permit modelarea proceselor fizice din atmosferă, problema climei pe Pământ, etc. Anume fizica neliniară permite fundamentarea problemelor biologice și sociale, problema omului și determinarea rolului în societate. Cercetările științifice în această direcție, vor permite evidențierea legităților societății

umane, natura revoluțiilor sociale, problema războaielor, problema cutremurilor sociale și progresului.

De asemenea în rangul problemelor actuale ale fizicii contemporane este și problema confecționării laserelor de tip nou și modificarea caracteristicilor laserelor cunoscute, modificarea și lărgirea domeniilor de aplicabilitate. Laserul este un dispozitiv, ce actualmente pe larg se folosește în interesul omului, poate servi ca un dispozitiv la rezolvarea problemei energiei netradiționale.

Destul de fructuoase în discuție cu audienții sunt rezultatele cercetărilor științifice obținute de A.Fert (Franța), P.Griunberg (Germania), I.Namby (SUA), M.Cobiași, T.Mockava (Japonia) pentru care li s-a decernat premiul Nobel anul 2007 (primii doi autori) și ultimii trei asimetria interacțiunilor slabe anul 2008.

A.Fert și P.Griunberg [2], [3] au descoperit efectul magnetorezistenței gigante (GMR), au explicat din punct de vedere teoretic sensul fizic și au determinat un întreg ansamblu de aplicații pentru acest efect.

Problema obținerii elementelor chimice în condiții de laborator rămâne în lista problemelor actuale ale științelor naturii. Uraniul ca element chimic cu parametrii  $z=92$  și  $A=238$  este un element chimic din familia elementelor grele, ce se înlinesc în scoarța terestră. Începând cu anul 1946 în diferite centre științifice ale lumii în acceleratoare în urma bombardării a unor nuclee cu neutroni sau cu alte nuclee mai ușoare, se obțin noi nuclee, primul nucleu obținut în condițiile de laborator din familia elementelor transuranice a fost neptuniul cu numărul de ordine  $z=93$ , pe urmă plutoniul cu  $z=94$ , următorii: americiul  $z=95$ , chiuriul  $z=96$ , bercliul  $z=97$ , californiul  $z=98$ , einșteiniul  $z=99$ , fermiul  $z=100$ , mendeleeviul  $z=101$ .

Elementele transuranice cunoscute au timpul de viață de ordinul secundelor și miimilor de secundă, sunt nestabile și fiind supuse  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – active se supun proceselor de fisiune. Cunoscutele cercetări științifice în domeniul elementelor chimice confirmă că proprietățile elementelor transuranice nu se modifică monoton cu creșterea numărului de ordine  $Z$  în sistemul periodic. Sunt cunoscute rezultatele ce confirmă posibilitatea obținerii nucleelor relativ stabile cu  $z \geq 114$ . În ultimii ani în laboratoarele savanților ruși au fost obținute nuclee cu  $z=116$ ,  $z=118$ ,  $z=120$ . Paralel cu sinteze în laborator a elementelor noi, intensiv se cercetează problema căutării elementelor noi în structura diferitor meteoriți, în structura razelor cosmice, în structura diferitor roci din scoarța terestră. Obținerea elementelor transuranice grele se desfășoară în toate direcțiile cercetărilor științifice fundamentale. În acest cadru intensiv se studiază comportarea materiei nucleare din diferite structuri ale Universului: stele neutronice, goluri negre, ținând cont de faptul că ce nu poate exista în condițiile Pământului, este posibilă existența acestor structuri în adâncurile Universului.

Mai sus am enunțat numai unele probleme actuale ale macrofizicii folosite în sistemul de pregătire a fizicienilor. Evident că multe probleme neobișnuite pentru știința contemporană ne formulează și microfizica contemporană. A discuta aceste probleme, mai întâi este necesar, de definit dimensiunile fizice ale acestui domeniu destul de actual pentru știința contemporană. În acest domeniu de cercetare

este rezonabil să evidențiem: problema moleculei și atomului, problema nucleului, urmează problema hliionilor și problema cuarcurilor, problema structurii și interacțiunii particulelor elementare: structura și interacțiunea protonilor și neutronilor, altor barioni, la fel cum este actual de cunoscut problema structurii fotonilor, mezonilor, leptonilor, problemele hromodinamicii cuantice.

Una din problemele primordiale ale fizicii microdimensionale este problema structurii substanței. Este o problemă ce se discută în fizică într-o perioadă istorică destul de lungă. În diferite perioade istorice de dezvoltare a fizicii în rangul de element de structură au fost evidențiate moleculele și atomii, pe urmă electronii, protonii, neutronii și o familie destul de mare de particule elementare (actualmente sunt înregistrate ~500 de particule elementare diferite). Sunt cunoscute date experimentale ce confirmă, că particulele elementare ce se supun interacțiunii tari se numesc hadroni, au structură internă. În anii 1963–1964 cunoscutul fizician american Ghell-Mann a formulat ipoteza cuarcurilor ca particule de structură a protonilor, neutronilor și a altor hadroni. La început în concepția de structură a particulelor elementare au fost formulați trei cuarcuri, pe urmă au fost introduși în discuție încă trei cuarcuri și respectiv șase anticuarcuri. După care cuarcurilor li s-a introdus o nouă caracteristică cuantică cunoscută sub numele de culoare cuantică  $(R, G, B)$ , anticuloare cuantică  $(\bar{R}, \bar{G}, \bar{B})$ . Necătînd la numărul respectiv de mare a cuarcurilor și anticuarcurilor, un model teoretic destul de dificil, totuși nimeni actualmente din familia fizicienilor, nu se îndoiește de realitatea acestui model de structură a substanței. Neobișnuit pentru cuarcuri, ca structuri elementare, spre deosebire de electron și proton, este faptul că autorii acestui model le-a înscris sarcini fracționare  $(\pm 1/3e)$ ,  $(\pm 2/3e)$ , unde  $e$  – sarcina elementară a electronului și o lege de interacțiune neobișnuită: cu majorarea distanței dintre cuarcuri forța de interacțiune crește esențial. Prin această situație se explică imposibilitatea înregistrării experimentale a cuarcurilor în stare liberă. Interacțiunea cuarcurilor se realizează prin intermediul hliionilor. Problema structurii cuarcurilor și alte probleme ale hromodinamicii cuantice încă rămîne o mare enigmă a științei contemporane.

Problema fundamentală a microfizicii și a tuturor științelor naturii este unificarea teoriei cîmpului: problema reducerii celor patru interacțiuni fundamentale la o interacțiune fundamentală. Este cunoscut faptul că ultimii 30 de ani ai vieții sale Einstein s-a ocupat cu problema unificării interacțiunilor electromagnetice și gravitaționale. Pe timpul lui Einstein nu era cunoscută interacțiunea slabă și interacțiunea tare și nucleară. Anii 1973–1979 au fost din punct de vedere teoretic unificarea interacțiunii electromagnetice cu interacțiunea slabă. Interacțiunea obținută a fost numită interacțiune electroslabă, iar autorilor acestei teorii Vainberg, Saalam și Gleisou li s-a conferit premiul Nobel. Această teorie neobișnuită fiind confirmată fenomenal experimental. Succesele acestei teorii a stimulat și mai departe teoriei unificate a trei interacțiuni fundamentale incluzând în concepția teoriei și interacțiunea tare, fiind numită teoria ”Marii” unificări. La

baza noii teorii este fundamentată concepția despre cuarcuri și leptoni. Una din concluziile performante ale acestei teorii este posibilitatea dezintegrării protonului. Pînă la apariția acestei teorii în baza legii conservării sarcinii barionice se considera imposibilitatea dezintegrării protonului. Datele experimentale cunoscute pentru timpul de viață a protonului determină valoarea  $>10^{30}$ s (durata vieții Universului este de ordinul  $10^{10}$ s). Actualmente se modelează experimente ce ar confirma aceste concluzii a le teoriei ”Marii” unificări. Triumful acestei teorii anume se va manifesta în confirmarea experimentală a instabilității protonului. Este cunoscut că concepția teoretică a dezintegrării protonului a fost formulată de academicianul rus A.Saharov. În cazul acestei unificări energia corespunde diapazonului  $10^{15} \div 10^{16}$ GeV, ce corespunde masei de  $10^{-9} \div 10^{-8}$ g, ce alcătuiește 1,7 mase ale protonului. Așa valori destul de mari pentru energie și masă confirmă că probabilitatea acestei dezintegrări este destul de mică.

Ultimul pas în cercetare este unificarea celor patru interacțiuni fundamentale. Unificarea celor patru interacțiuni fundamentale este posibilă la energia de  $10^{19}$ GeV și dimensiuni geometrice de  $10^{-33}$ cm și mase de  $10^{-5}$ g, cu o densitate fenomenală a substanței de  $10^{94}$ g/cm<sup>3</sup>. În octombrie 2007 în internet este prezentată concepția unei așa unificări fundamentată de fizicianul american G.Lizi. Dacă această lucrare reflectă realitatea, se va confirma prezicerea fenomenală făcută de Einstein. Ecuația de bază a acestei teorii va conține trei constante fundamentale:  $c$  – viteza luminii,  $h$  – constanta lui Plank,  $G$  – constanta gravitațională. Paradoxal este faptul că această teorie ne aduce la parametrii inițiali ai Universului în momentul Marii Explozii. Se confirmă, că fizica particulelor elementare, cosmologia și proveniența Universului au același fundament și sunt destul de tare legate.

În familia problemelor actuale ale fizicii contemporane un loc deosebit ocupă și problema dimensiunii fundamentale. Analizînd posibilitățile reale ale acceleratoarelor contemporane, dimensiunea fundamentală este de ordinul  $\sim 10^{-17}$ cm, ce corespunde timpului  $\sim 10^{-27}$ s la care se păstrează relațiile obișnuite pentru spațiu și timp. Cum decurg procesele fizice la distanțe mai mici, este o problemă ce cere o soluție ce ține de viitorul apropiat.

Cunoscuta constantă  $\sim 1,6 \cdot 10^{-33}$ cm, corespunzător timpului  $\sim 10^{-43}$ s, energia de  $10^{19}$ GeV și masa de  $10^{-5}$ g, limitează domeniile de aplicabilitate ale teoriei clasice a gravitației și teoriei Generale a relativității. Pentru aceste domenii va lucra teoria cuantică a gravitației care încă nu este rezolvată în forma finală.

Generalizînd problemele microfizicii enunțate mai sus, se poate evidenția că în fața fizicii contemporane stau aceleași probleme, care erau în fața fizicii la începutul secolului XX, soluționarea cărora a contribuit la crearea mecanicii cuantice și teoriei Generale a relativității.

În familia problemelor actuale ale astrofizicii [4] în activitatea didactică de pregătire a fizicienilor evidențiem următoarele: verificarea experimentală a teoriei Generale a Relativității, care cu succes din punct de vedere teoretic teoria gravitației clasice cu teoria Restrînsă a Relativității. Experimente de confirmare a teoriei se realizează în cel mai mare laborator de cercetări în domeniul fizicii – în

Univers. Este cunoscut în literatura de specialitate că unul din cele mai esențiale rezultate a teoriei Generale a Relativității este precizarea existenței în Univers a undelor gravitaționale, care în anumite condiții pot fi detectate experimental. Toate încercările realizate în cele mai fantastice condiții rezultate pozitive în detectarea undelor gravitaționale nu s-au obținut. Abaterea razelor de lumină în câmpuri gravitaționale puternice este confirmată experimental destul de exact și rezultatele corelează cu cele prezise de teoria lui Einştein.

În ultimii 40 de ani cercetările proceselor fizice ce au loc în Univers a permis descoperirea a multor obiecte noi: stele neutronice, pulsari, goluri negre și alte obiecte exotice. Important sunt problemele dimensiunilor geometrice destul de mari și determinarea legităților de evoluție în timp a proceselor fizice ce au loc în Univers.

### III.CONCLUZII

În baza celor discutate evidențiem:

1.A ridica interesul tineretului față de fizică este posibil numai demonstrând în cursurile de bază, modulele de specializare posibilitățile neobișnuit de fantastice ale fizicii contemporane pentru progresul societății, pentru înarmarea omului cu arsenalul de noi dispozitive microelectronice, cu posibilitățile lor bazate pe anumite concepții fizice, spre

exemplu, calculatoarele cuantice bazate pe efectul de spin, supape spinice, magnetorezistența gigantă și posibilitățile de înregistrare, păstrare, stocare și redare a informației, laserul în știința și tehnica contemporană, energetica netradițională, etc.

2.Progresul în știința fizică va fi determinat de soluționarea următoarelor probleme fundamentale cum ar fi: sinteza termoneucleară dirijată; nanostructurile și tehnica informațională contemporană, spintronica și moletronica ca perspectiva tehnicii de calcul; energetica netradițională; problema unificării interacțiunilor fundamentale și simetria lor; hromodinamica cuantică; etc.

3.Numai atașând sistemul de pregătire a fizicienilor la ciclul de probleme actuale putem obține cadre competitive, capabile să suporte concursul European la bursa locurilor de muncă

### REFERINȚE

- [1] В.Л.Гинзбург, УФН, 2004, т.174, Nr.11, с.1240.
- [2] А.Ферт, УФН, 2008, т.178, Nr.12, с.1336
- [3] П.А.Грюнберг, УФН, 2004, т.178, Nr.12, с.1399
- [4] И.Ф.Гинзбург, УФН, 2009, т.179, Nr.5, с.525.