

**LIETUVOS FIZIKU DRAUGIJA**

**FIZIKŲ  
ŽINIOS**

**Nr. 7**



**1994**

# FIZIKA MOKYKLOJE IR UNIVERSITETE

Liudvikas PRANEVIČIUS

Vytauto Didžiojo universiteto Fizikos katedra

## FIZIKA VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETE

Pažinimo medis yra didelis, šakotas ir paslaptinges. Kaip surasti savo vietą tame, kaip išauginti naują šakele, kuri neštų gėrio ir džiaugsmo vaisius Tau ir Tave supančiam pasaujui? Šis klausimas jaudina jeunuolių, kurie tuošiasi pasirinkti specialybę, širdis ir protus. Atrodytų labai paprasta – eik tuo keliu, kurį širdis nurodo, kaupk žinias ir patyrimą, kad žingsniavimas juo būtų lengvas. Bet kaip surasti tą kelią?

Universitetas Tau duoda galimybę pabandyti. Du metus gali ieškoti savo pašaukimo. Kai ji surandė, universitetas sudaro sąlygas kaupti profesinės žinias, kurios Tau reikalingos. Jis tai realizuoja savo lanksčia studijų forma pradiniam etapą ir aukšta profesinė dėstytojų kvalifikacija aukštuoją studijų etapuose.

Tarp daugelio kelių Vytauto Didžiojo universitete yra ir fizikų takas. Jis nėra nei sunkesnis, nei lengvesnis už kitus. Jeigu tai Tavo pašaukimas, tai nebijok, Tu čia surasi bendraminčių ir draugų, kurie Tau patars ir padės. VDU dėstomos fizikos pagrindinis savitumas – tai tarpdalykinis ryšys, glaudžiai sąveika su kita mokslo (biologija, chemija, informatika, ekonomika ir kt.). Fizikos katedra priklauso Aplinkotyros fakultetui, kuriamo, be jos, dar yra Biologijos, Aplinkotyros, Molekulinės ir Išteklių biologijos katedros.

Gali kilti klausimų: kodėl VDU dėstomoji fizika siejama su kita mokslo srityje? Atsakymas būtų toks: VDU fizikai plėtoja savo prioritetenę kryptį medžiagų mokslo srityje ir ieško naujų idėjų mokslo sandaroe.

Svarbiausi fizikos atradimai keičia gyvenimo būdą ir supratimą apie mus supantį pasaulį. Fizikos mokslas yra visų naujų technologijų ir prietaisų pagrindas. Tačiau į fiziką šiandien negalima žurėti kaip į išskirtinę mokslo srityj, kalp į mokslo etaloną. Fizika yra sudėtinė kitių mokslo dalis. Šiandien mes neįsivaizduojame gero mediko ar inžinieriaus, gero biologo ar ekologo, neturinčių fizikos pagrindų. Medikas, nocišmanantis fizikos, naujausios atominės, branduolinės, optinės ir garso spektroskopijos metodų, bejėgis padėti žmogui.



Inžinierius, neturėdamas fizikos žinių, gali sukurti technologijas, kurios sugriautų ekologinį gamtos balansą ir užterštų gamtą.

VDU fizikai pirmiausia suteikia gerą bendraji profesinėj fizikinėj pasirengimą visiems universiteto studentams, rengia fizikus bakalaurus, kurie gali toliau studijuoti biologiją, informatiką, ekonomiką ir kt. Aukščiausis fizikų lygis – tai fizikai magistrantai, kurie po bendruju fiziros studijų tėsia aukštąsias fiziros studijas magistrantūroje. Aukščiausia fizikų pakopa – doktorantai. Po keturių studijų metų studentai fizikai, turintys fiziko bakalauro vardą, ir dar po dviejų metų studijų magistrantūroje, sėkmingai apgynę magistro tezes, gali tėsti studijas doktorantūroje, pasirinkdami vieną iš fiziros katedroje plėtojamų krypčių, t.y. teorinę ar taikomąjį fiziką (medžiagų mokslai).

Baigęs aukštąsias studijas, Tu stovési ant tvirto fiziros žinių pagrindo ir įgausi profesinių įgudžių vienoje iš savo pasirinktų krypčių. Gyvenimo ketias bus mielas ir lengvas.

Truputis statistikos: VDU parengtos dvi fiziros bakalaurej laidos: 1993 m. – 14, 1994 m. – 6. Dauguma jų (17) tėsia studijas magistrantūroje, apie 25% baigusiųjų studijuoją ir tobulinasi užsienio universitetuose – JAV, Švedijoje. Fiziros katedra atlieka bendrus mokslinius darbus su Anglijos, Prancūzijos, JAV, Maskvos ir Minsko universitetais. Dvylka profesorių fiziros skaito paskaitas ir vadovauja seminarams bei moksliniams darbams. VDU studentai gali klausyti paskaitų pagal pasirinktą dalyką kituose Lietuvos universitetuose.

Zigmas RAMANAUSKAS  
Lietuvos mokytojų kvalifikacijos institutas

## METODOLOGINĖ MOKOMUJU DALYKŲ INTEGRACIJA

Kalbant apie gamtos dalykų suderintą mokymą, svarbu nustatyti jų integracijos pagrindą. Vienas iš jų būtų, dėstant įvairius gamtos dalykus aukštesnėse mokyklos pakopose, pažinimo metodų integracija. Gamtos dalykų mokymo ir mokymosi metodai turėtų sudaryti sąlygas individu prigimtyje glaudintiems gebėjimams kurybiškai reikštis, perimant ir plėtojant žinias apie gamtą, ugdomi mąstymą, mokslinę pasaulėžiūrą. Šiu metodu studijavimas padeda prisitaikyti gyvenime, tėsti lavinimasi, pasirengti profesinei veiklai.

Koks gi konkretus pažinimo metodų turinys? S.Šalkauskis, analizuodamas pažinimą, mokymąsi ir mokymą, nurodo šešis metodus: empirinį, racionalųjį, sintetinį, analitinį, deduktinį ir induktinį. Tie metodai atskleidžia bendruosis tiesos pažinimo būdus ir nesiejami nei su konkretais mokomaisiais dalykais, nei su jų grupėmis.

Bendrieji gamtos dalykų metodai yra šie: 1. stebėjimas ir eksperimentas; 2. sisteminis apibendrinimas ir konkretinimas. Pasak S. Šalkauskio, tai racionalaus mąstymo metodai, skirti "protiniam patirtosios medžiagos

apdirbimui"; 3. struktūrinis ir funkcinis modeliavimas.

Tie bendrieji gamtos dalykų metodai didaktiniu požiuriu gali būti smulkinami iki konkrečių reikalavimų mokinjams: 1. sukaupti dėmesį, atlikti darbą pagal algoritmą; 2. įsiminti ir išlaikyti atmintyje svarbiausius perskaityto teksto teiginius; 3. naudotis vaizdine vadovėlio medžiaga; 4. stebeti reiškinius, objektus ir juos apibūdinti; 5. nustatyti lyginamujų objektų panašumus ir skirtumus; 6. sudaryti stebėjimų planą, nustatyti lyginimo požymius, formuliuoti išvadas; 7. naudotis matavimo prietaisais (mato vienctai, matavimo taisykles, paklaidų įvertinimas, rezultatų interpretacija); 8. eksperimento rezultatus išreikšti grafiškai, sudaryti lenteles, formuliuoti išvadas; 9. apibendrinti stebimus faktus, reiškinius, apibūdinti juos savokomis; 10. iš kelių dėsnингumų daryti platesnius apibendrinimus; 11. remtis analogijomis; 12. pagal pasirinktajį požymį skirstyti nagrinėjamus objektus į grupes (sisteminti); 13. analizuoti loginių samprotavimų seką, nustatyti toje sekoje nepateiktus elementus; 14. panaudoti daiktinius ir ženkinius modelius, kuriuose atkuriama tam tikros esminės objektų ir procesų savybės; 15. formuliuoti hipotezes, atsižvelgti į jų pagrįstumą, loginį konstruktyvumą.

Diegiant tuos metodus praktiniame darbe, rašant vadovėlius, rengiant užduotis mokinjams, svarbu žinoti metodo esmę; išskirti operacijas ir veiksimus, kurie padeda mokinjams suvokiti ir perprasti metodą, išanalizuoti konkrečius metodų panaudojimo pavyzdžius. Metodą perprasti mokinys gali, kai jis atlieka specialią užduotį. Pavyzdžiu, naudodamas vadovėliu, jis pakartoja vadovėlio sakinius, laikosi pastraipų sekos, šiek tiek savaip interpretuoja. Kitaip vertinamas darbas, jei mokinys sugeba argumentuotai paaiškinti perskaityto teksto esmę, pateikti ne tik vadovčlyje aprašytus pavyzdžius. Aukščiausiu balu vertinamas gebėjimas medžiagą sisteminti, modeliuoti naudojant dirbtines sistemas, kuriose atkuriama tam tikros esminės objektų ir procesų savybės. Tokie protinio lavinimo rezultatai yra svarbiausias požymis mokymosi pažangai nustatyti. Pedagogikos literatūroje siūloma gana įvairių požiurių į mokymo metodus. Kalbant apie gamtos dalykų integraciją, svarbu pažvelgti, kiek siuolomieji metodai siejasi su pažinimo proceso dėsniningumais, ar pakankamai jie skatina ne tik mokytojų, bet ir mokinijų veiklą. Be abejo, joks pažinimas neįmanomas, jei mokinys nenori mokytis. Todėl būtina mokinjus nuteikti pažintinei veiklai, pažadinti norą mokytis. Samoninė mokymosi motyvacija skatinama aukšleidžiant gamtos pažinimo svarbą, tenkinant vaikų smalsumą, jų susidomėjimą, sudarant sąlygas saviraškai. Mokytojas turi parinkti įdomiausius gamtos mokslų raidos faktus, eksperimentinės namų užduotis, rengti vakarus, konkursus, ekskursijas. Su gamtos pažinimo proceso ypatumais siejami tokie metodai, kuriuos naudojant, kai mokoma stebeti, matuoti, klausyti, eksperimentuoti, sudaromos sąlygos juslėmis suvokiti reiškinius. Svarbu tinkamai parinkti metodus, skatinančius abstrakčių mąstymą. Be abejo, įvairių gamtos dalykų yra nevienodas teorijos ir praktikos santykijų pohudis. Juos mokydamiesi mokiniai suvokia ryšius tarp konkretaus ir abstraktaus, tarp atskirybės ir bendrybės, bei atvirkšciai. Šiuo požiuriu yra svarbūs analizė ir sintezė, įgūdinimas, analogija, mintinis eksperimentas, modeliavimas, hipotezė. Kiekvienos temos mokymosi efektyvumą lemia gebėjimas sisteminti medžiagą, ją apibendrinti, formuliuoti išvadas. Taip pat svarbu naujai išmoktas savokas,

dėsningumus, teorijas panaudoti jau žinomoms ir naujoms problemoms nagrinėti, tipiniams ir netipiniams uždaviniams spręsti. Čia svarbus vaidmuo tenka mokytojui. Jis turi parinkti atitinkamas gaires kryptingai mokinį veiklai ugdyti.

Reikia tikėtis, kad, dėstant gamtos dalykus, mokyklų programose bus atsižvelgta į būtiną pažinimo metodų integraciją.

**Alma KARLONIENĖ**

Lentvario M. Šimelionio vidurinė mokykla

## FIZIKOS MOKYTOJŲ KONFERENCIJA TRAKUOSE

Birželio 21 d. Trakuose vyko rajono fizikos mokytojų konferencija. I ji susirinko mokytojai aptarti įvairių fizikos mokymo klausimų. Po iškilmingo kvalifikacijos pažymėjimų įteikimo mokytojams buvo perskaityta nemažai įdomių pranešimų. Mokytoja A. Vdovenko iš Grigiškių papasakojo apie žaidimo elementus fizikos pamokose, supažindino su jos rengiamų fizikos popiečių metodika. Jų metu mokiniai vaidina, inscenizuoją įvairias situacijas, fizikinius reiškinius ir dėsnius vaiduoja piešiniuose. Jos nuomone, tokie renginiai skatina mokinį domėjimasi fizika, įtvirtina fizikos žinias.

Mokytoja V. Denaitienė iš Lentvario atvežė parodyti mokinį darbų: plakatų, referatų, fizikos vakarų aprašų. Visus sudomino žaidimas "Loto".

Įdomiai darbų organizuoja mokytoja I. Jaruševičienė iš Elektrėnų. Ji papasakojo apie įvykusią fizikų savaitę mokykloje. Pradžiai mokytoja parengė 10 uždaviniai saftygas. Jas pirmadienį išdalijo mokinjams. Visą savaitę mokiniai sprendė tuos uždavinius, mokykloje vyko neakivaizdinė olimpiada "Paskutinis šansas" (jos dalyviai buvo įvertinti ir galėjo pagerinti trimestro pažymį iš fizikos). Joje dalyvavo tik tie mokiniai, kurie norėjo. Penktadienį mokytoja surinko uždaviniai sprendimus. Tą pačią dieną buvo rengiamasi fizikų savaitei. Skelbimai informavo apie įvyksiančią fizikų šventę. Kiekviena klasė turėjo išleisti po sienlaikraštį. (Jie buvo parodyti konferencijoje). Pirmadienį, po pamokų, fizikų savaitę aštuntokams mokytoja pradėjo apžvalgine paskaitėle apie fiziką. Po to rodė ir komentavo diafilmą "Paprastieji mechanizmai". Keli mokiniai paaiškino uždaviniai sprendimus, kuriuos sprendė "Paskutinio šanso" metu. Mokiniai atliko eksperimentus iš knygelės "Žaisdami mokomės". Antradienį devintokams viktorina – linksmųjų ir išradinguju klubas. Mokiniai darė eksperimentus, sprendė kryžiažodžius ir t.t. Dešimtukai trečiadienį aplankė mokyklos televizijos centrą, žiūrėjo videofilmą "Šiluminės mašinos". Mokytoja supažindino su XI klasės vadoveliu. Ketvirtadienį vyko viktorina vienuoliktokams. Penktadienį buvo susumuoti rezultatai, paškelbti nugalėtojai. Savaitė praėjo labai įdomiai, mokiniai buvo patenkinti. Be to, visą savaitę vyko atvirų durų dienos fizikos kabinete. Buvo iškabinta daugelį metų leistų sienlaikraščių, veikė įdomių fizikos knygų paroda. Mokiniai į kabinetą galėjo užėiti per kiekvieną pertrauką ir po pamokų. Turėjo galimybę susipažinti su įvairiais fizikos prietaisais. Olimpiados nugalėtojai su mokytoja važiavo į

Fizikos institutą, aplankė mokslines laboratorijas, išklausė mokslininkų aiškinimą apie atliekamus eksperimentus, buvo jaunųjų technikų stotyje.

Įdomiai savo darbą organizuoja ir kiti mokytojai. Straipsnio autore papasakojo, kaip ji fizikos pamokose pateikla ekologijos žinias, aiškindama difuziją, šilumininius variklius, energijos rūšis, garavimą ir kondensaciją, Žemės magnetinį lauką, elektrą, radioaktyvumą ir kt. Mokytojas P. Vainauskas ir S. Drungiliene rodė naujus bandymus. Apie fizikos vakarus pasakojo mokytoja iš Rokiškių S. Krisiniel.

Daug buvo kalbėta apie fizikos kabinetus, priemones tose mokyklose, kurios dar tūk kuriasi.

Konferencijos pabaigoje prie kavos puodelio mokytojas P. Vainauskas dalijosi įspūdžiais iš Švedijos. Buvo įdomu pasiklausyti apie Švedijos mokyklas, moksleivių ir mokytojų santykius.

Labai šiltai, draugiškai ir dalykiškai praėjo fizikų konferencija. Tikėsimės, kad tokios konferencijos Trakuose taps tradicinės.

Liina RAGULIENĖ  
"Fotonų" mokyklos vedėja

## JAUNUJŲ FIZIKŲ MOKYKLA "FOTONAS"

Nuo 1972 m. Lietuvos fizikų draugijos (LFD) iniciatyva Šiaulių pedagoginiame institute (ŠPI) veikia neakivaizdinė fizikų mokykla "Fotonas". Joje mokosi 10–12 kl. mokiniai. Mokslas tēsiasi tręs metus. Mokiniai įsisamonina per pamokas įgytas fizikos žinias, analizuoją ir sprendžia sudėtingesnius fizikos uždavinius, ugdo pomėgį fizikai ir technikai.

Fotoniečiams užduotis rengia ŠPI Fizikos katedros dėstytojai. Kasmet parengiama po 11 leidinių. Užduotis redaguoti ir juos leisti padeda LFD nariai. Mokinijų darbus tikrina, vertina, analizuoją instituto fizikos ir matematikos specialybės studentai. Moksleiviams, baigusiems "Fotonų" mokyklą, įteikiami pažymėjimai, rekomenduojantys studijuoti gamtos mokslus. Mokyklą jau baigė 8828 mokiniai. Daugelis fotoniečių pasirenka tiksliuju mokslų studijas, 90% jų sėkmingai tēsia moksą įvairiose aukštostose mokyklose. Dabar "Fotonų" mokykloje mokosi 1020 mokiniai.

Šiais metais ŠPI senatas patvirtino "Fotonų" mokyklą instituto padaliniu ir tris etatinius darbuotojus: L. Ragulienę, L. Lukševič ir L. Vaitiekutę. Mokyklos veiklą koordinuoja Fizikos katedros dėstytojai: "Fotonų" tarybos pirmininkė doc. V. Kavalionaitė ir nariai prof. S. Jakutis, doc. V. Zurba, doc. A. Šurkus ir V. Šlekienė.

Nuo 1974 m. organizuojama "Fotonų" mokyklos vasaros stovykla, į kurią kviečiama 120 geriausių fotoniečių bei jaunųjų fizikų olimpiados laureatų.



Šiemet, po dviejų metų pertraukos, vėl tarp mokinų skambėjo šukis "Viva fizika!" Už šią stovyklą fotoniečiai dėkingi Atviros Lietuvos Fondui ir Šiaulių pedagoginiam institutui, kurie finansiškai ją parėmė. Moksleiviai tris savaites Balsių poilsio bazėje ne tik ilsėjos, bet ir gilino fizikos žinias. Stovykloje buvo mechanikos, šilumos, elektros, optikos laboratorijos, uždavinių bei kompiuterių klasės. Jose su mokiniais dirbo Fizikos katedros dėstytojai. Kaip ir ankstesniais metais mūsų stovyklos nepamiršo Lietuvos fizikai. Didelį įspodį mokiniams paliko profesorių J. Vaitkaus, E. Monrimo, S. Šakalausko, J. Martišaus, Teorinės fizikos ir astronomijos instituto mokslininkų K. Ušpalio ir E. Norvaišo, Seimo nario M. Stakvilevičiaus paskaitos.

Šiais metais vėl laukiame naujo bario fotoniečių.

## MOKSLEIVIŲ MINTYS APIE FIZIKOS OLIMPIADAS

Mokantis vidurinėje mokykloje, matematikos, fizikos ir chemijos mokytojai ragino (kai kurie jų netgi primygintinai) dalyvauti olimpiadose. Tačiau toks spaudimas trukdė man apsispresti. Po ilgų svarstyti pasirinkau labiausiai patikusią dalyką – fiziką. Pradėjau sistemingai tuoščiai olimpiadoms, atsirado savarankiško darbo įgudžių, kurie, be abejo, man labai pravers, mokantis aukštojoje mokykloje. Be to, dalyvaudamas olimpiadose, turėjau galimybę pamatyti daug tolimų kraštų, įvairių miestų, susirasti daug naujų draugų. Tie ryšlai praplėtē mano akiratį. Nors fizikos nestudijuosiu, tačiau, susipažinęs su daugeliu jaunųjų Lietuvos fizikų, tikiuosi palaikyti draugiškus santykius su jais ir ateityje.

Vilniaus VII vid. mokyklos XII kl. moksleivis, XLII Lietuvos olimpiados prizininkas Raimondas Mikalačiūnas

Esu labai patenkintas, kad mokykloje daugiausia dėmesio skyriaus fizikai. Jos olimpiadose pradėjau dalyvauti atsitiktinai. Būdamas dešimtoku su kita is klasės draugais nuėjau į Lietuvos fizikos čempionatą ir, visai man neiukėtai, laimėjau III vietą. Po to pradėjau rimtai dirbti. Man sekėsi. Be Lietuvos fizikos olimpiadų, dalyvavau Tarprospublikinėje olimpiadoje Maskvoje, XXIV Tarptautinėje olimpiadoje Vilijamsburge (JAV). Šiaiš metais tapau Lietuvos XLII fizikos olimpiados laureatu. Dalyvaudamas tose varžybose, pažinau daug naujų žmonių, įsigijau nemažai draugų. Rengimasis olimpiadoms išmokė mane intensyviai dirbti, logiškai mąstyti, atkakliai siekti užsibrėžto tikslų.

Norėčau studijuoti fiziką universitete. Tačiau fizikams Lietuvoje kol kas néra perspektyvų, todėl esu priverstas rinktis kitą specialybę.

Vilniaus VII vid. mokyklos XII kl. moksleivis, XLII Lietuvos olimpiados prizininkas, Lietuvos rinktinės narys Tadas Aukštačalnis

# SVEIKINAME JUBILIATUS

95-tujų sukaktuvį proga sveikiname ALFONSA MISIŪNĄ-MISIUKĄ, mokslų daktarą, docentą, ilgamečių pedagogą, daugelio šalies fizikų bei astronomų mokytoją. Linkime geros sveikatos, giedros ir kūrybingos nuotaikos, rengiant prisiminimų knygą.

Jubiliatas gimė 1900 m. sausio 6 d. Bajoruose (Kupiškio raj.). 1929 m. baigė Vytauto Didžiojo universitetą, 1929–1940 m. matematikos mokytojas Rokiškio gimnazijoje, 1940–1941 m. Kelmės gimnazijos direktorius. Už pedagoginių darbų 1937 m. apdovanotas Lietuvos Republikos 4-ojo laipsnio Gedimino ordinu. 1946 m., baigęs Vilniaus universitetą, tapo fiziku ir ėmėsi mokslinio darbo. P. Brazdžiono vadovaujamas, 1949 m. parengė ir apgynė fizikos ir matematikos mokslų kandidato disertaciją "Cu-Al kictojo tirpalo elektrinė varža" ir toliau dirbo pedagoginių bei mokslinių darbų Vilniaus universitete. 1951 m. jam suteiktas docento vardas. 1966–1974 m. vadovavo Astronomijos ir plazmos fizikos, 1974–1978 m. Astronomijos ir kvantinės elektronikos katedroms, kuriose puoselėjo ir plėtojo atominės spektroskopijos tyrimus. Kartu su savo mokiniais paskelbė pluoštą darbų apie temperatūros poveikį spektrų linijos plėtrai.

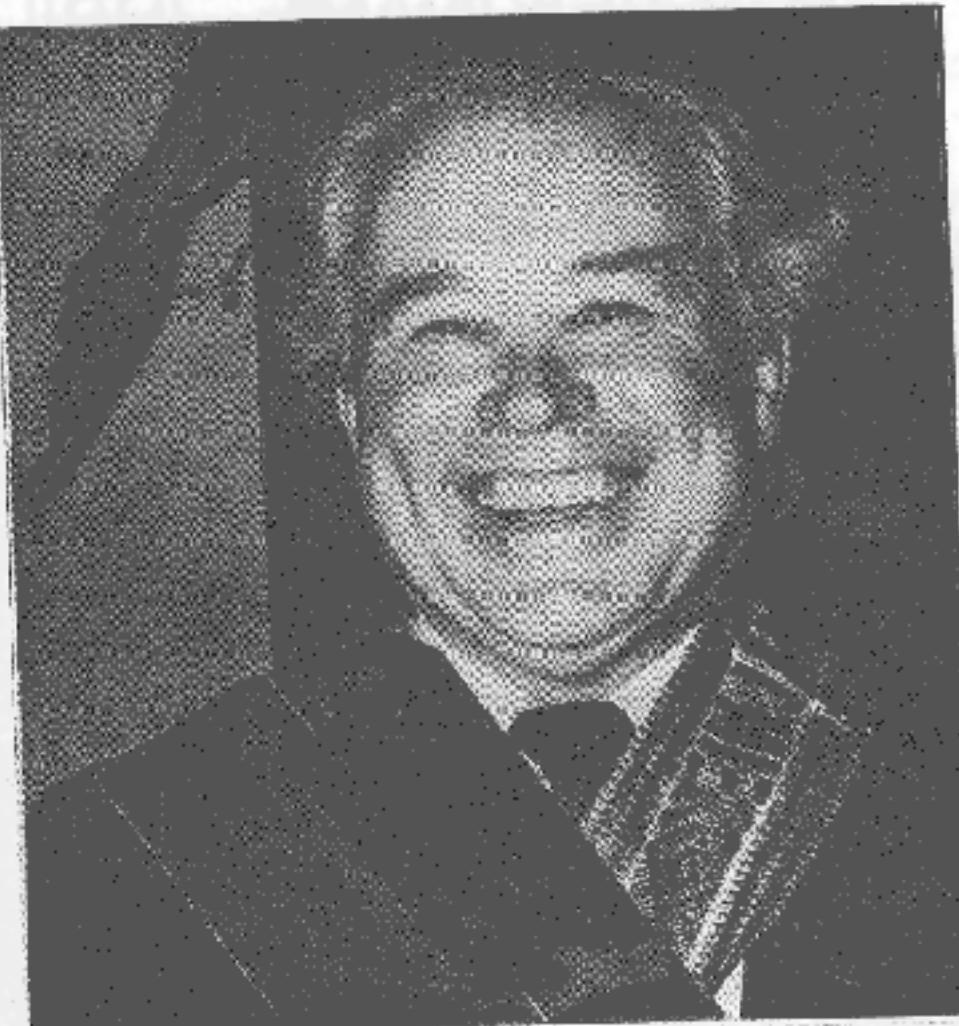


Sveikiname KOSTĄ UŠPALĮ, gamtos mokslų (fizikos) daktarą, docentą, ilgamečių Fizikos ir matematikos (vėliau Fizikos) instituto Teorinės fizikos skyriaus vadovą, "Lietuvos fizikos rinkinio" (dabar "Lietuvos fizikos žurnalo") vyr. redaktoriaus pavaduotoją 70 metų sukakties (1995 m. vasario 3 d.) proga.

Baigęs Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos fakultetą 1950 m., jaunas Teorinės fizikos katedros darbuotojas dėstė įvairius teorinės fizikos

dalykus. Prof. A. Jucio vadovaujamas atliko darbą iš atomų teorijos ir 1955 m. apgynė disertaciją "Nepilnas kintamųjų atskyrimas ekvivalentinių elektronų atveju", paskelbė darbų iš daugiaelektroninių atomų ir jų spektru, spindulininių elektronų šuolių teorijos. Žymus fizikos populiarintojas Lietuvoje, gimtiosios kalbos mylėtojas, "Fizikos terminų žodyno", "Fizikos raidos Lietuvoje pokario metais" ir kitų leidinių autorius, ilgametis Lietuvos fizikų draugijos valdybos narys, Fizikos terminų komisijos pirmininkas.

Sveikiname mielajį Kostą su šiuo jubilejumi ir kaip tikram kietam žemaičiui nuo Beržoro linkime stiprios sveikatos, neblėstančio entuziazmo ir nemažėjančios energijos darbuojantis fizikos labui Lietuvoje!



## LIETUVOJE IR SVETUR

Arūnas KROTKUS  
Puslaidininkų fizikos institutas

### APS GRANTAI LIETUVOS FIZIKAMS

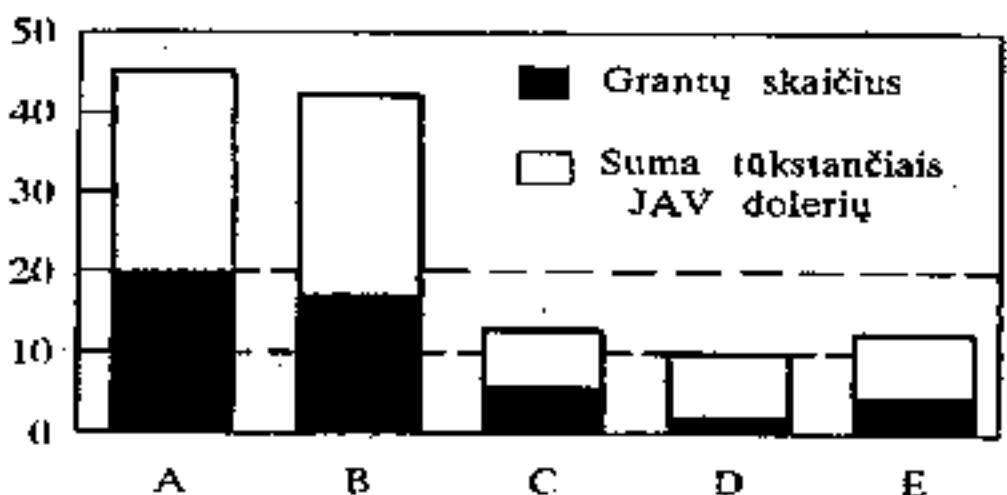
Sovietų Sąjungos parcigūnai kartkartėmis mėgdavo pasigirti, jog jų šalyje dirba kas ketvirtas pasaulyje mokslininkas. Šiai pačiai moksliškiausiai imperijai sugriuvus, jos mokslo darbuotojų padėtis tapo visiškai bėdina. Amerikos fizikos draugija – American Physical Society (APS) – buvo viena pirmųjų Vakarų organizacijų, susirūpinusi savo kolegomis buvusioje Sovietų Sąjungoje

ir Baltijos šalyse (korekтиškas ir tikslus APS vartojamas terminas) ir pradėjusiems paramos programą 1992 m. APS sugebėjo tam tikslui surinkti 700 tūkst. JAV dolerių sumą, iš kurios 100 tūkst. dolerių buvo APS narių aukos bei papildomi įnašai iš Sloano (100 tūkst.) ir G. Soroso (500 tūkst.) fondų. Nors pradžioje buvo planuota plati ir įvairiai tipo programa, t.y. mokslinės periodikos prenumerata, finansinių mokslininkų, važiuojančių į mokslines konferencijas ir jas organizuojančių, remimasis, atsarginių dalių mokslinei aparatoriui pirkimas ir t.t., vėliau nutarta, kad svarbiausia yra neatidėliotina materialinė parama patiemis fizikams. Todėl surinktosios sumos diduma buvo išdalyta kaip nedideli grantai.

Kiekvienoje iš minėtųjų šalių APS sudarė po Patarčijų tarybą; tokios tarybos veiklą Lietuvoje koordinavo šių eiliučių autorius. Nepasakyčian, kad tos veiklos būta labai daug; tereikėjo surinkti ir nuslysti į JAV paraiškas iš Lietuvos fizikų bei palaikyti kitokius tyšius su APS Pagalbos grupe, vadovaujama prof. Irvino Lerčo (Irving Lerch).

APS parama Lietuvos fizikams. 1993-ųjų žiemą mus pasiekė šešios dėžės su fizikos žurnalais (Physical Review ir kt.), kurie buvo išdalyti fizikos institutui ir VU Fizikos fakulteto bibliotekoms. O tu pačių metų pavasarį gera žinia pasiekė net 144 mūsų kolegas. Jiems buvo paskirta po 500 JAV dolerių, kad atliktų penkiasdešimt vieną darbą pagal APS grantus. (Reikia pasakyti, kad 72 tūkst. dolerių suma, paskirta Lietuvos fizikams, lyginant su parama, kurią gavo kolegos iš kitų šalių, yra labai didelė). Už mus didesnes sumas tegavo tik Rusijos ir Ukrainos fizikai. Po didžiausią skaičių grantų, kaip ir galima buvo laukti, gavo du pagrindiniai fizikos mokslo centrai Lietuvoje: VU Fizikos fakultetas ir Puslaidininkų fizikos institutas (žr. 1 pav); vėliau mus pasiekė Tarptautinio Mokslo Fondo (ISF) grantai taip pat pasiskirstė panašia proporcija.

Lygiai po metų, jau 1994-ųjų pavasarį, buvau pakviestas į Vašingtoną, kur vienoje iš APS metinės konferencijos sekciju turėjo būti aptariami minėtosios programos rezultatai ir tolesnės panašios paramos bei apskritai fizikos mokslo perspektyvos Rytų Europos šalyse. Pačiai konferencijai labiau tiko jos angliskasis pavadinimas – Meeting; beveik 3000 dalyvių susibūrimas labiau priminė mitingą. Tačiau iš esmės sekcijose ir greta jų vyko labai dalykiški pokalbiai įvairiomis su fizikos mokslu, jo mokymu ir organizavimu susijusiomis temomis. Sekcijoje, skirtoje



1 pav. APS grantai Lietuvos fizikams: A – Vilniaus universitetas, B – Puslaidininkų fizikos institutas, C – Fizikos institutas, D – Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, E – kiti

**LITUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA**

**FIZIKŲ ŽINIOS**

**Nr. 7**

"Lietuvos fizikos žurnalo" 34 tomo priedas

Vyr. redaktorė:

Eglė MAKARIUNIENĖ

Redakcijos kolegija:

Gintautas KAMUNTAVIČIUS  
Romualdas KARAZIA  
Angelė KAULAKIENĖ  
Jonas Algirdas MARTIŠIUS  
Zigmantas RAMANAUSKAS  
Jurgis STORASTA  
Vytandas SILALNIKAS  
Vladas VALENTINAVIČIUS

Redakcijos adresas: A. Goštauto 12, Fizikos institutas, Vilnius 2600,  
tel.: 641-645

Rankraštiai nerecenzuojami ir negražinami. Nuotraukas pasilieta redakcija

---

UAB "FÍSICA" leidykla, SL 1199.

Tiražas 600 egz. Kaina sutartinė.

Spausdino Matematikos ir informatikos instituto  
individuali jėzinių "Mokslo aidai"

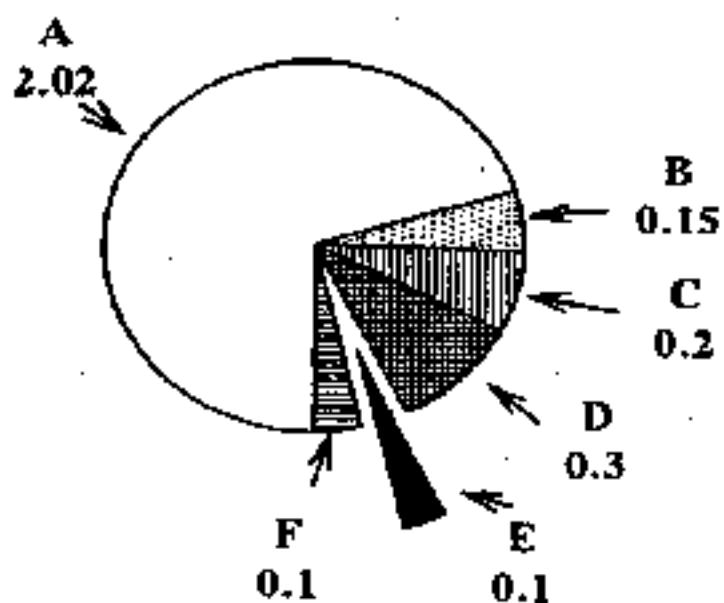
Uzaikymo Nr. 253

fizikos mokslui ir mokslininkams buvusios Sovietų Sajungos ir Baltijos šalyse, pasisakė amerikiečiai – APS ir ISF atstovai – bei po vieną Patarėjų tarybų narių iš Rusijos, Ukrainos ir Lietuvos. Pirmųjų kalbose vyrao istorinė tema – labdaros akcijų, skirtų kolegom Rytuose paremti, organizavimo ir atlikimo patirtis. Deja, tokius akcijos jau tikrai nueina į istoriją – artimiausiu metu nė viena iš minėtųjų organizacijų neplanuoja organizuoti naujos labdaros programos. Pačios APS finansinės galimybės yra gana ribotos, o G. Soros (ISF įsteigėjas ir pagrindinis rėmėjas) vienas palaikyti visą moksą Rytuose išgi nebėlinke. Balandžio mėnesį jis kreipėsi į vyriausybes ir privačius asmenis, kviesdamas prisidėti prie ISF organizuotos ilgalaikių grantų programos finansavimo. Atsiliepė Rusijos (su 12 milijonų USD) ir Lietuvos (1 milijonas Lt) vyriausybės. Šias lėšas manoma skirti jau grantais patvirtintiems projektams finansuoti 1995 metais, tuo tarpu ISF ilgalaikių grantų programos atrinktiems projektams paremti tikimasi sulaukti 25 milijonų USD JAV vyriausybės indėlio. Matyt, daugiausia, ko mes galime tikėtis iš APS ir panašių organizacijų, būtų lengvatos prenumeruojant jų leidinius, vykstant į jų organizuojamas mokslines konferencijas ir pan. Manau, kad moksliniams darbui finansuoti užsienis skirs daugiau lėšų negu lig šiol, tačiau tai bus tik tikrai originalių mokslinių projektų, kurie ištengs konkuruoti tarptautinėje mokslo rinkoje su kolegų iš kitų šalių pasiolymais, finansavimas. Tam geriausia būtų išnaudoti Europos bendrijos programas bei įvairius nacionalinius išsvysčiusių šalių fondus, remiančius tarptautinę mokslinę bendradarbiavimą, pavyzdžiui, Volkswagen'o Vokietijoje, Karališkosios mokslo akademijos Švedijoje ir t.t. O ankstesnės pirmosios programos – tik labdara, kurią skirstant ypatingu reikalavimų projektų kokybei nebuvo keliamą.

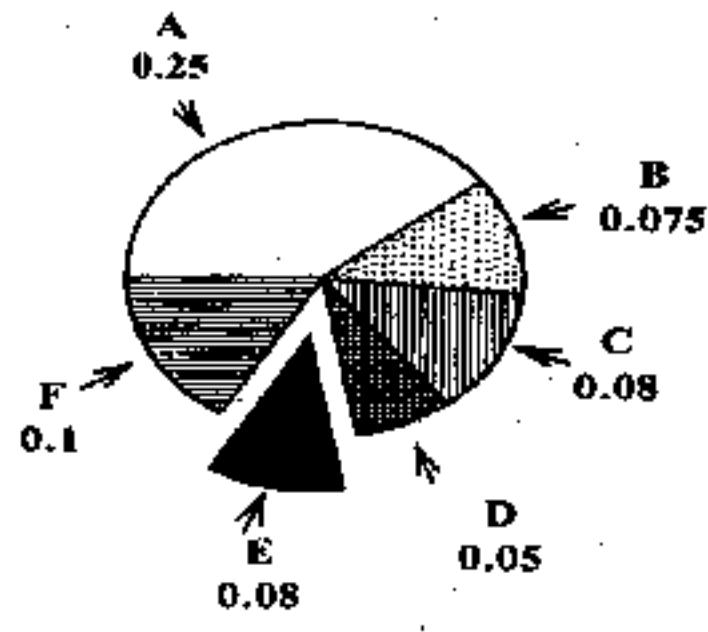
Iš prof. L. Okunio (Maskva) ir A. Slobodianiuko (Kijevas) kalbu galima susidaryti nuomonę, kad dauguma Rusijos ar Ukrainos fizikų problemų identiškos mūsiškėms: mažas finansavimas, neleidžiantis nei atnaujinti tyrimų bazės, nei užtikrinti bent kiek patrauklesnius mokslininkų atlyginimus, jaunesniųjų ir energingesniųjų "egzodas" į užsienį ar kitas, nuo mokslo tolimas veiklos sritis. Ir tas pats nenoras ar nesugebėjimas suprasti pakitusią fizikos reikšmę kraštui, padėčiai iš esmės pasikeitus, bei rasti naujų mokslo reikalingumo argumentų. Argumentus, kurie įtikinti ir mūsų neturtingą visuomenę, ir mus pačius.

Mažose šalyse, kaip mūsų Lietuvoje, mokslui gresia dar vienas pavojus. Išnykus galimybei bendrauti, pasitikrinti savas idėjas su dideliu "termostatu", kuriuo, šiaip ar taip, buvo mums Sovietų Sajungos fizika, ir esant ribotoms galimybėms integruotis į pasaulinę moksą, galimeapti vis godesne provincija moksle.

Prisipažinkime, kad jau ir dabar pastebimi grėsmingi tos negalios simptomai, kai "dėl šventos ramybės" imama vengti sakyti nemalonią tiesą kolegai apie jo darbo trukumus, kai, atrenkant remtinus projektius, daugiau įtakos turi siolančiojo titulai ar netgi asmeninės savybės, o ne pačių idėjų naujumas. Nepadės, greičiau pasunkins tą negalią ir viską aprépiantys rinkimai mūsų mokslinėse institucijose, kurie tik skatina mokslinės vidutinybės įsigalėjimą. Kaip priešnuodži fizikos suprovincialėjimui Vašingtone pasiūliau "Antrojo Triesto" idėją. Pokario metais UNESCO įsteigtas Tcorinės fizikos institutes



Bendras biudžetas



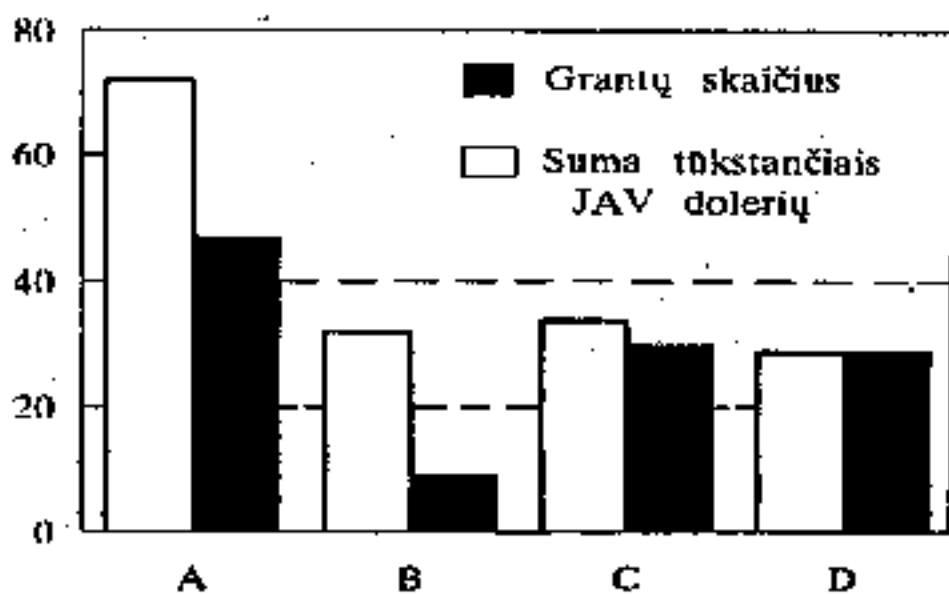
Atlyginimai

2 pav. Finansiniai PFI žalimių 1994 m. (mil. Lt): A - Lietuvos Respublikos biudžetas, B - kontraktų suma su pramonės įmonėmis, C - Europos Sąjungos projektai, D - ISEF ilgalaičiai projektai, E - Amerikos fizikų draugijos grantai, F - ISF individualūs grantai (ISF - International Science Foundation)

Trieste labai paveikė mokslo lygi Italijoje ir aplinkinėse Pietų Europos šalyse. Nėra abejonės, kad panašus derinys, atsiradęs mūsų regione, turėdamas tarptautinį mokslinį vardo ir tarptautinę paramą, patrauktų gabų jaunimą, taptų savo šiuo masteliu Lietuvos ir kaimyninių kraštų fizikams. I šią idėją gana gyvai sureagavo keleto JAV institucijų atstovai, tačiau norint ją igyvendinti dar reikių nemažai pastangų.

Aš, žinoma, stengiausiai kuo gražiausiai padėkoti Amerikos fizikos draugijos nariams už jų solidarumą ir rūpinimąsi mūsų padėtimi. Šiaip ar taip, APS

grantai buvo labai sava-  
laikė ir efektyvi parama  
Lietuvos fizikų "cechui".  
Tai iliustruojama 2 ir  
3 pav. (remiamasi vien  
PFI statistika, nes kitų  
institucijų, pirmiausia  
VU fakulteto, fizikai  
ignoravo mano prašymą  
atsakyti į keletą su-



3 pav. APS grantų įtaka. PFI pavyzdys: A - mokslininkų skaičius, B - paliko įstaiga, C - straipsnių skaičius, D - pranešimai konferencijose

grantais ir jų vykdytojais susijusiu klausimui). Nesunku pastebėti, kad grantai labai papildė fizikų šeimų biudžetus, o ne vienam jų padėjo apsispresti likti mokslininku. Kaip Lietuvos fizikų padėkos ženkla patikau APS ramuoose tautodailininkų gražiai įremintą lietuviško gintaro gabalėlį. Iteikdamas ji APS prezidentui B. Richterui priminiu, jog senovės graikai gintarą, gautą iš lietuvių protėvių, vadino "elektron", todėl fizikos išlikimas mūsų gintariname krašte yra ir jų garbės reikalas.

## TARPTAUTINIO MOKSLO FONDO PARAMA ILGALAIKIAMS MOKSLO TYRIMAMS

1994 m. kovo 18 d. buvo paskelbtos mokslininkų, pelnusių finansinę Tarptautinio mokslo fondo (TMF) paramą ilgalaikiams gamtos mokslo sričies tyrimams, pavardės. Tai buvo pirmojo atrankos etapo grantų laimėtojai. Apie tai ir TMF bei jo steigėją G. Sorosą buvo rašyta<sup>1</sup>. Š.m. spalio mėn. buvo paskelbti antrojo atrankos etapo grantų laimėtojai. Atvirois Lietuvos Fondo duomenimis, pateikiami fizikų pirmojo ir antrojo etapo rezultatai.

### PIRMAJAM ETAPUI PATEIKTU IR GAVUSIŲ PARAMĄ PROJEKTŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL MOKSLO INSTITUCIJAS

Institucija	Pateikta	Skirta parama
Puslaidininkų fizikos institutas	26	5
Vilniaus universitetas	24	7
Matematikos ir informatikos institutas	11	1
Teorinės fizikos ir astronomijos institutas	9	3
Fizikos institutas	7	1
Biochemijos institutas	6	3
Botanikos institutas	4	1
Biotechnologijos institutas "Fermentas"	4	2
Kauno medicinos akademija	3	2
Ekologijos institutas	3	—
Vytauto Didžiojo universitetas	2	—
Chemijos institutas	2	—
Lietuvos energetikos institutas	1	1
Kauno technologijos universitetas	1	—
Šiaulių pedagoginis institutas	1	—
Imunologijos institutas	1	—
Vilniaus pedagoginis universitetas	1	1
Centras "ALBA"	1	—

**PIRMAJAM ETAPUI PATEIKTU IR GAVUSIŲ PARAMĄ PROJEKTŲ  
PASISKIRSTYMAS PAGAL MOKSLO ŠAKAS**

Mokslo šaka	Pateikta projekty	Gauta parama	Suma, USD
Fizika	65	14	231.270
Matematika	11	3	31.090
Mechanika	1	1	11.774
Chemija	6	1	37.000
Biologija	25	8	198.700
<b>Iš viso:</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>509.834</b>

**LIETUVOS FIZIKAI, GAVĘ TARPTAUTINIO MOKSLO FONDO PARAMĄ  
ILGALAIKIAMS MOKSLO TYRIMAMS (I ir II etapai)**

Projekto vadovas	Mokslo institucija	Paramos rušis
<b>FIZIKA</b>		
ALIŠAUSKAS Sigitas	Teorinės fizikos ir astronom. in-tas	visa
TAMULIS Arvydas	Teorinės fizikos ir astronom. in-tas	dalinė
KAULAKYS Bronislovas	Teorinės fizikos ir astronom. in-tas	dalinė
RUDZIKAS Zenonas	Teorinės fizikos ir astronom. in-tas	dalinė
DARGYS Adolfas	Puslaidinių fizikos in-tas	dalinė
BONDARENKA Vladimiras	Puslaidinių fizikos in-tas	dalinė
PYRAGAS Kęstutis	Puslaidinių fizikos in-tas	dalinė
TORNAU Evaldas	Puslaidinių fizikos in-tas	dalinė
BAREIKIS Vytautas	Puslaidinių fizikos in-tas	dalinė
KROTKUS Arnas	Puslaidinių fizikos in-tas	dalinė
PETRUŠKEVIČIUS Raimondas	Fizikos in-tas	dalinė
PALENSKIS Vilius	Vilniaus universitetas	visa
MONTRIMAS Edmundas	Vilniaus universitetas	dalinė
PISKARSKAS Algis	Vilniaus universitetas	visa
GADONAS Roaldas	Vilniaus universitetas	dalinė
JARAŠIŪNAS Kęstutis	Vilniaus universitetas	visa
GRIGAS Jonas	Vilniaus universitetas	dalinė
JUŠKA Gytis	Vilniaus universitetas	visa
STABINIS Algirdas	Vilniaus universitetas	dalinė
PRANEVIČIUS Liudvikas	Vytauto Didžiojo universitetas	visa
<b>BIOLOGIJA</b>		
VALKŪNAS Leonas	Fizikos in-tas	visa

# JUBILIEJAI

Algimantas Petras PISKARSKAS  
Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## KVANTINĖS ELEKTRONIKOS KATEDRAI – 20

416-uosius metus gyvuojančiam Vilniaus universitete Kvantinės elektronikos katedros dvidešimtmetis minėtinis nebent tuo, kad tai jauniausia katedra Fizikos fakultete. Vargu ar rašinių pradėtumiėm, jei ne mokslo pasaulyje šiais metais minimas kvantinės elektronikos 40-metis. Rasi, tai tinkamėsnė proga pakalbėti apie šią veržliai besiplėtojančią fizikos kryptį ir apie jos raidą universitete.

Kvantinės elektronikos mokslo pamatai buvo išlieti 1954 m., kai Dž.P. Gordonas (J.P. Gordon), H.Dž. Caigeris (H.J. Zeiger) ir Č.H. Taunsas (C.H. Townes)<sup>1</sup> Kolumbijos universitete JAV sukurė kvantinį elektromagnetinių bangų generatorių – mazerį. Išradimo pavadinimas mazeris – tai angliskos frazės "Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation" akronimas. Teorinių mazerio projekta taip pat buvo paskelbę ir kiek vėliau įgyvendino Maskvos P.Lebedevo Fizikos instituto mokslininkai N.G. Basovas ir A.M. Prochorovas<sup>2</sup>. Tapačios dviejų laboratorijų rezultatai apie 24 GHz dažnio koherentinės spinduliuotės atradimą amoniako molekulių pluoštelyje sukėlė audrą fizikos pasaulyje – buvo įrodytas priverstinės spinduliuotės egzistavimas apgrąžinės užpildos kvantinių lygmenų sistemoje. Albertas Einšteinas numatė tai teoriškai 1916 m.<sup>3</sup> Deja, eksperimentinis patvirtinimas vėlavos beveik keturis dešimtmečius. Po pirmųjų sėkmingų eksperimentų prasidėjo intensyvios efektyvesnių veiklių medžiagų ir kaupinimo šaltinių paieškos. Pradėta galvoti, kaip įgyvendinti užpildos apgrąžą ir grįztamąjį ryšį optiniame diapazone. Tai truko beveik penkerius metus, kol pagaliau 1960 m. T.H. Meimanas (T.H. Maiman)<sup>4</sup> mokslinėje Hjūzo laboratorijoje Pietų Karolinoje ižlebė pirmajį optinį mazerį, spinduliaus 694 nm ilgio šviesos bangas. Kiek vėliau radosi ir naujas pavadinimas – lazeris – pakeltus žodyje mazeris raidę "m" į "l" (light – šviesa). Lazeriui kurė T.H. Meimanas panaudojo rubino kristalą, kaupinamą blyksių žibsniu. Jau pirmieji lazerinės spinduliuotės tyrimai buvo įspūdingi – savo skaisčiū lazerio šviesa milijonus kartų viršijo žinomus nekoherentinės spinduliuotės šaltinius. Kaip grūdė pradėjo plėstis intensyvios koherentinės šviesos ir medžiagų sąveikos tyrimai, atskleidę aibę naujų fizikinių reiškinii. Taip prasidėjo perversmas fizikinėje optikoje, optinėje elektronikoje, medžiagų technologijoje, ryšių technikoje, informatikoje. Unikalios lazerių savybes tuo pat panaudojo savo darbuose biologai, chemikai, medikai. Pastarajį dešimtmeterį kuriams projektai lazeriais pasiekė tokį didelį šviesos lauko stiprį, kuris įgalintų stebeti fundamentinį netlesinės kvantinės elektrodinamikos reiškinį – intensyvaus banginio paketo

virsmą vakuumė elektronu ir pozitrono pora.

1964 m. N.G. Basovui, A.M. Prochorovui ir Č.H. Taunsui už kvantinės elektronikos fundamentinius darbus buvo suteikta fizikos Nobello premija.

Moksliniai straipsniai, atspindintys lietuvių fizikų pirmuosius žingsnius kvantinėje elektronikoje, pasirodė 1965–1966 m.<sup>5</sup> Tais darbais, atliktais kartu su Maskvos M. Lomonosovo universiteto mokslininkais, buvo parodyta, kad galima stiprinti ir generuoti koherentinę šviesą kristaluose neapgręžus lygmenų užpildos. Toks reiškinys vadintamas parametriniu, tuo pabrėžiant, kad lygmenų užpilda nėra trikdama, o energijos apykaita vyksta dėl netiesinio kristalo dielektrinio jautrio moduliavimo stipriu šviesos lauku. Vėliau šviesos parametrinių reiškinijų tyrimai kristaluose tapo viena iš pagrindinių Kvantinės elektronikos katedros moksliinių kryptei.

Grįžtant prie katedros ištakų, jdomu prisiminti, kad profesorius Povilas Brazdžionas (1897–1986) kvantinė elektronika susidomėjo dar 1962 m. ir pasiulė keliems 3-čiojo kurso Radiofizikos katedros studentams (jis tuomet vadovavo tai katedrai) parašyti kursinius darbus apie kvantinius elektromagnetinių bangų stiprinimo ir generavimo principus. Šių eilučių autorius prisimena, kad prie darbo teko gerokai paplušėti, nes kvantinės elektronikos vadovėlių nebuvo, moksliinė literatūra sunkiai iškandama, o su lietuviškais tos srities terminais – visiška prapultis. Suprantama, darbą profesorius grąžino primargintą dalykinėmis ir kalbos pastabomis, o nuramindamas studentą, žodžiu pridurči megstamą patarę apie žvirblį saujoje. Tuo metu tik keleri metai buvo praejė po lazerio sukūrimo, o Lietuvos fizikos kėrėjas jau mąstė, kaip pradėti tos krypties darbus Lietuvoje. P. Brazdžiono pastangų dėka 1962 m. Maskvos M. Lomonosovo universitete kvantinę elektroniką pradėjo studijuoti keli jo auklėtiniai (I. Gulbinaitė, E. Maldučis ir A. Piskarskas). Kiek vėliau prie jų prisidėjo dar du radiofizikai – K. Burneika ir A. Stabinis. Savo auklėlinius, Maskvoje apgynusius disertacijas, P. Brazdžionas 1968–1970 m. įdarbino pradžioje Radiofizikos, o vėliau – Elektronikos katedrose ir kiek galėdamas globojo juos audringais Fizikos fakulteto reformų metais (1970–1974).

Prisiminus Povilą Brazdžioną, pirmiausiai išskyla nepaprastas jo asmenybės įtaigumas. Jis spinduliavo spinduliavo nuoširdumu. Visada buvo kupinas planų ir naujų idėjų, kuriomis lyg ir nejučiom persiimdavo jo mokiniai ir kolegos, tapdami jo bendražygiais.

Tėsdami mūsų pasakojimą priminsime, kad kvantinė elektronika universitete įsitvirtino 1974 m., kai, pertvarkius Elektronikos, taip pat Astronomijos ir plazmos fizikos katedras, jų vietoje radosi Kietojo kūno elektronikos (vedėjas prof. E. Montrimas) bei Astronomijos ir kvantinės elektronikos (vedėjas doc. A. Misionas) katedros. Nuo 1987 m., astronomus émus rengti Bendrosios fizikos ir spektroskopijos katedroje, pasibaigė kvantinės elektronikos krypties kristalizacija. Dabar katedroje dirba 3 profesoriai (A. Piskarskas – katedros vedėjas nuo 1978 m., R. Rakauskas ir A. Stabinis), 7 docentai (G. Dikčius – Fizikos fakulteto dekanas, J. Jasevičiutė, R. Gadonas, R. Rotomskis, V. Sirutkaitis, J. Slavėnas ir V. Smilgciučius) ir vienas vyr. asistentas (G. Valiulis). Katedra turi 6 doktorantus. 1983 m. prie katedros įkurtas Lazerinių tyrimų centras. Tai studijų ir mokslo bazė, kurioje dirba 24 mokslo



Profesurius H. Horodničius skaito branduolio fizikos paskaitą (Nuotr. Gintaro Burbos)

darbuotojai ir 12 inžinieriai bei technikų.

Įsimintini pirmieji katedros gyvavimo metai (1974–1978), kai jai vadovavo doc. Alfonsas Misiūnas. Ivaivalypėje katedroje reikėjo derinti dviejų krypčių studijas (astronomijos bei kvantinės elektronikos) ir trijų krypčių mokslinius tyrimus (žvaigždžių spektrofotometrijos, atomų spektroskopijos ir kvantinės elektronikos). Turėdamas nemažą pedagoginį, mokslinį ir administracinių patyrimų doc. A. Misiūnas rėmė jauniausią katedros kryptį, rūpinosi studijų planais, patalpomis. Būdamas katedroje labai demokratišku, virsdavo titnagu, kai reikėdavo "aukščiau" ginti katedros interesus. Šiuo metu artėdamas prie 95-ojo gimtadienio doc. Misiūnas kaip visada žvalus ir žada parašyti pluoštą memuarą.

Ilgus metus katedroje teko kartu dirbti su nepaprastai šviesia asmenybe profesoriumi Henriku Horodičiumi (1906–1989). Jau vien jo buvimas jaunesnius kolegas skatindavo pasitempti. Jo pareigingumas ir pedantiškumas, dirbant, skaitant paskaitas, bendraujant su studentais ir kolegomis, virto legenda. Profesorius išėjo amžinojo poilsio, tačiau liko jo darbai ir šilti prisiminimai apie jį.

Taip pat savo geriausius metus Fizikos fakultetui atidavė docentas Valentinas Norkūnas (1933–1994), dirbęs katedroje nuo pat įsikūrimo pradžios, puoselėjęs atominės spektroskopijos tyrimus ir mokes medikus sunkiai įkandamo fizikos mokslo.

Dideli pasikeitimai katedroje vyko per pastaruosius penkerius metus. Atsivėrus durims į pasaulį, keičiantis šalies mokslo ir studijų struktūrai, pakito ir katedros studijų planai – katedra įsitraukė į biofizikų ir aplinkos fizikos specialistų rengimą, atsirado magistrantūra, išsiplėtė laboratorijų profilis.

Ryšium su šiais pertvarkymais plečiasi ir kvantinės elektronikos kryptys. Daugiaspalviai lazeriai, lazeriniai matavimų ir diagnostikos metodai, lazerinė technologija, lazerinė medicina. Be jų neapsieina šiuolaikinės universiteto laboratorijos, nors bendra mokslinių darbų apimtis sumažėjo kelis kartus, tačiau prasiplėtė tai, kas fundamentaliu, kas glaudžiai siejasi su studijomis, su Europos universitetais ir Europos Sąjungos programomis. Padirbėti katedros laboratorijose dažnai atvažiuoja kolegos iš Danijos, Vokietijos, Italijos, Prancuzijos universitetų – katedros mokslininkai yra sukūrę originalią, labai tikslią lazerinių matavimų aparatorių, kurios įsigyjimas ir eksploatacija Vakaruose kainuotų daug brangiau. Pagal partnerystės planus nemažai katedros auklėtinų ir bendradarbių dirba Vakaruose. Gerai veikia susiekiančiąjų indų sistema.

Keletas katedroje parengtų mokslinių projektų yra laimėję Tarptautinio mokslo fondo ir Europos Sąjungos grantus. Tai gerokai praplėtė laboratorijų mokslines galimybes.

Katedroje išskiria trys pagrindinės mokslinės kryptys. Pirmoji – šviesos parametrinių reiškiniių tyrimai kristaluose. Šioje srityje dirba dauguma katedros darbuotojų (dr. R. Danielius, docentai V. Sirutkaitis, V. Smilgevičius, profesoriai A. Piskarskas ir A. Stabinis). Antroji kryptis – ultraspartieji fotofizikiniai reiškiniai molekulių kompleksuose. Tuos tyrimus atlieka dr. R. Danielius, docentai R. Gadonas, R. Rotomskis, J. Slavėnas, profesorius A. Piskarskas. Trečioji kryptis – mokslinių prietaisų kūrimas. Paminėsim tik kelis tos krypties darbus, atliktus katedroje, – tai V. Smilgevičiaus sukurtas lazerinis skalpelis ir R. Danieliaus parametrinis femtosekundinis šviesos generatorius molekulių ir kietujų kūnų spektroskopijai.

Patvirtintus respublikinę programą "Lazerinė fotosensibilizacija navikų terapijoje", per trečdalį katedros darbuotojų drauge su Biochemijos ir biofizikos katedra bei Onkologijos centro sprendžia tos programos uždavinius.

Apibendrindami norėtumė pateikti keletą skaičių, iliustruojančių katedros 20 metų darbo rezultatus: išleista 318 absolventų, apginta 30 daktaro ir 3 habilituotų daktarų disertacijos, paskelbta per 700 mokslo darbų, viena mokslinė monografija ir "Lazerių fizikos terminų žodynas". 1979 m. katedra įsteigė Vilniaus tarptautinę mokslinę mokyklą "Lazerių panaudojimas atomo, molekulės ir branduolio fizikoje", rengiamą kas treji metai. 1987 m. ir 1993 m. surengė didelius Europos simpoziumus "Ultraspartieji procesai spektroskopijoje", taip pat keletą tarptautinių seminarų ir pasitarimų. Suprantama, kad viena katedra be Fizikos fakulteto ir fizikos krypties institutų pagalbos nebūtų visų tų darbų aprėpusi ir audirbusi. Daugelis čia pateiktų rezultatų gauti tik dėka tų žmonių, kurie visa širdimi remė ir remia fiziką, Vilniaus universitetą ir Lietuvos moksą.

<sup>1</sup> J.P. Gordon, H.J. Zeiger, and C.H. Townes. Phys. Rev., 95, 282 (1954).

<sup>2</sup> N.G. Basov, A.M. Prokhorov. Zh. Eksp. Teor. Fiz. 27, 431 (1954); 30, 560 (1956).

<sup>3</sup> A. Einstein. Mitt. Phys. Ges., Zurich 16, no. 18, 47 (1916); Z. Phys. 18, 121 (1917).

<sup>4</sup> T.H. Maiman. Nature, 187, 493 (1960).

<sup>5</sup> S.A. Akhmanov, A.I. Kovrigin, A.S. Piskarskas, V.V. Fadeev, R.V. Khokhlov. JETP Letters, 2, 191 (1965); S.A. Akhmanov, A.I. Kovrigin, V.A. Kolosov, A.S. Piskarskas, V.V. Fadeev and R.V. Khokhlov. JETP Letters, 3, 241 (1966).

# IŠ PRAEITIES

## ANTANO ŽVIRONO 95-OSIOMS GIMIMO METINĖMS (1899.X.30–1954.X.6)

Antanas Žvironas, vienas žymiausių 1930–1945 m. laikotarpio Lietuvos fizikų, Lietuvos universiteto absolventas (1928), Ciuricho universiteto filosofijos daktaras (1933), Vytauto Didžiojo universiteto docentas (1940), Vilniaus universiteto profesorius (1942), VVU Fizikos ir matematikos fakulteto dekanas (1944), Bendrosios fizikos katedros vedėjas (1944), visuomenės veikėjas, socialdemokratas, mokslininkas, pedagogas ir publicistas parašė apie 300 mokslių, mokslo populiarinimo straipsnių, fizikos vadovėlių, straipsnių visuomeniniais klausimais. Šios kūrybingos asmenybės indėlis tiek į mokslą, tiek į Lietuvos kultūrą buvo daug didesnis, jei prof. A. Žvironas nebūtų buvęs areštuotas 1945 m. Kalėjės beveik 10 metų Vilniaus ir Pečioros kalėjimuose bei lageriuose, grįžo į Lietuvą 1954 m. liepos mėn. ir nesulaukęs nei 55 mirė. Sovietinės okupacijos metais kapą Užpaliuose lankė jo mokslo draugai – Povilas Brazdžiūnas, Henrikas Horodičius, Henrikas Jonaitis, Alfonsas Misiukas-Misiūnas.

Iš Pečioros legaliai ir nelegaliai keliais A. Žvirono šeimą pasiekdavo pilni optimizmo, vilties ir prisiminimų laiškai. Juos šeima, kaip didžiausią brangenybę, išsaugojo iki mūsų dienų ir dukra Sigutė Žvironaitė parengė spaudai.<sup>1</sup> Negalime nesijaudindami skaityti eilučių apie Profesorius meilę fizikai, mokslinio darbo, studentiškos auditorijos ilgesj. Čia pateikiame keletą ištraukų iš jo laiškų ir dienoraščių.<sup>1</sup>

"Ankstyvą šeštadienio rytą (1945. XII. 1) vagonų kolonomis mus išrikiavo Lukiskių kieme. Gruodas. Vėsu. Susirietę ilgai tarpėjom, palydovų stumdomi, rékinami.

Apie 9 val. ryto pajudėjo mūsų etapas, apie 800 žm.



A. Žvironas 1949 m. Pečioroje (B "Vilniaus kalėjimuose . . .")

- Žingsnis į šalį ir be jspėjimo - šūvis! - mus jspėjo.

Skubiai, uždusę žingsniavom, rankomis susikabinę. Iš šonų saugojo palydovų cilčes. Užpakaly - šunes. Tuos, kurie negalėjo citi, vežė užpakaly sunkvežimiu. Užpakaly ējo ir moterų kolonus.

Iš tolo žmones vijo nuo šaligaivų į kiemus, grūdo juos toli į skersines gatves, draudė mus stebėti, sekėti. O mums nuolat šaukė:

- Nesižvalgyti!.. Nepasilikti!.. Rankomis susikabinti!

Žingsniavom Lukiskių aikštė - Tauro - Mindaugo - Kauno gatvėmis - geležinkelio stoties link.

Vejamai nuo mūsų praciavai baimingomis akimis žiūri iš kiemų, iš skersgatvių, atsigreždamai ir skubiai tolindamiesi. Tauro bendrabučio studentai, studentės prilipę prie langų.

Mindaugo-Naugarduko kampus... Fizikos ir Chemijos Instituto rūmai.. Nedidelė grupė studenčių -tų prie Fizikos laboratorijos II langų. Tuščia didžioji auditorija.

- Sudiev, fizika! Nejau ant visados?

Sunkus kamuolys kyla gerkle į viršų. Sunku alsuoti. Gomurį bado dygliai. Akys sudrėksta. Susijaudinimas, kokį retai esu pergyvenęs.

- Nesidairyti! Nepasilikti! - Sutramdo jausmy antpludij, grąžina į tikrovę\* (p. 30-31).

#### "1947.VIII.4. <...>

Kokiom tik temum kamerose su įvairiais žmonėmis nekalbamės. Vlksas atsibesta. Mane įbiza "paskaitas skaityti". Kameroje 37 skaičiau: Garso pasauly, Architektūrinė akustika, Šviesos pasauly, Pasaulio vaizdas, Atomo pasauly, Nuo paprasto lešio ligi elektronų mikroskopų ir kt., viso 8-10 pasikalbėjimų, po 1-1,5 valandos. Kalbėjau lietuviškai, vieną kartą vokiškai ("Nuo papr. 'šio...') ir dar kartą - rusiškai. Rezonansą, priverstinius svyravimus demonstravo (Aleksandru Tuinylai asistuojant): ant sielų sukabinti mūto gnužulai. Sako, jdomu. Prižiūrėtojai pro vilketį žvilgčiodavo, duris praverdavo, nei jokių pastabų nedarė.

Stan. Helman vokiškai vaizdavo Vilniaus miesto architektūros įžymybes. Vėdžinio gatvėmis, sustodamas ties atskirais statiniais, kiemais, kvartalais. Dvi paskaitos, man labai jdomios" (p. 19).

#### "Kamera 429 (spalio 4-22, 1945) <...>

Itin smagus panevėžiečių jaunimas. Skaitome jiems (klauso ir kit, kas nori) paskaitas. Aš: Atominė bomba, Pasaulėvaizdis, Spinduliai (ultravioletiniai, Rentgeno...), Tadas Z.<sup>14</sup> - bendrieji polit. ekonomijos bruožai. Gydytojas N (užmiršau pavardę) - Higienos elementai. Skaitau ir rusiškai ("Atomnaja bomba", Mirozdaniye). Rusal nori" (p. 26).

#### "Pečiora 1948, I. 8 <...>

Kalėjime žymiai sūstiprėjęs misticizmas.

I spaštus patekusieji ieško atramos ne žemėje, o padangėje, ne realybėje, bet ir realumė. Tiki stebunktais, burtais.

Net ir tie, kurie laisvėje, normaliaiame gyvenime neskyrė jokios reikšmės

intuicijai, sapnams ir pan., dabar, savaitėmis ir mėnesiais marinuojami kamerose, pastatyti prieš šiurpią, nežinomą ateitį, linkę į prietarus, spiritizmą, okultizmą. Vilniaus lenkų visuomenėje itin paplitusi mistika. Lenkų tautai pergyvenant baisią tragediją, mistika itin paplitusi visuose visuomenės sluoksniuose, taip pat ir inteligentijoje, profesūroje. Fizikos profesoriai (pvz., Nievodaičianskis)<sup>2</sup>, pasirodo, vaikšto pas žynius ir iki pranašaujama ateitim. Lietuviai taip pat užsikrėtę lenkų mysticizmu. Domisi žynių pranašavimais, spiritiniuose seansuose, patys juose dalyvauja" (p. 31).

"Pečiora. 1946. X. 8 <...>

Fizika. Fizika gal svarbiausia. Nes prasideda kursai, dėstau fiziką, rengiu konseptą, ir po ranka nieko neturint kvailoka. Apie Fiziką aš rašau jau Jums ir kolegom K. B-u<sup>3</sup> ir K. Sl-iu<sup>3</sup>. Visų geriausia man būtų svarbumo eilė: 1. Westphal (vok.; aš neturėjau, bet turi K. Barš.<sup>3</sup>, J. Mat.<sup>3</sup> – kad ir senesnių laidų), 2. Michelson (I ir II; aš turėjau I, II dalį nuojo studentas Ienkas; turi, be tų dviejų, P. Brazdž.<sup>3</sup> ir gal kiti); 3. Varburg (mano buvo, storu pilku viršeliu). 4. Berliner (rus. ar vok.; mano buvo rus. 3 dalys mažos). Pagaliau, bet kokia, nors lietuviška gimnazijoms, visos dalys. Tuo pat reikalau rašau dar ir Vera<sup>4</sup>. Tikiaosi, kad iki lapkr. 15 gausiu "Fiziką" – storesnę ar plonesnę. Susiderinkite visi. Tik vieną Fiziką atsiųskite, ne daugiau. Labai dar noriu anglų žodynėlį ir Meteorologiją" (p. 34).

"1947.1.17 <...>

Vis dar neatsidžiaugiu aš gautomis knygomis, žurnalais. Meteorologijos, klimatologijos mane tvirtai ant kojų pastatė. "Priroda" ir kiti žurnalai – visus čia džiugina, visiems naujienos. Visi spausdiniai – labai reikalingi, kaip parinkti. Labai tinkta "Snežnyj pokrov", ypač geros Lentelės matomumo, kuriose yra man seniai rūpėjusių duomenų apie Saulės aukštį, dienos ilgi, saulės tekėjimą bei leidimąsį jvairiuose geografin. pločiuose ir t. t. Netikėtai, atsūktiniai Jums pasiūlkę, ar sąmoningai man parinkote?

Jūsų atsiųstoji literatūra ir dar prieš tai iš Maskvos laimingai gautieji (taip pat per privačias rankas) privertė mane mano "Klimatą" naujai pergalvoti, pertvarkyti. Iš naujo parašiau straipsnį ("Osobennosti klimata srednej Pečiorы") – dabar jau geriau paremtą, sukoncretintą, papildytą, drąsesnėmis išvadomis. Eilė lentelių, schemų, diagramų. Prikalbino, kad aš duočia spaudai. Numatoma išleisti pirmajį tomą "Trudy severn. mediciny". Suprojektuotas savotiškas leidinys. Autoriai – vien kaliniai ar buvę kaliniai (daugumoj kaliniai)" (p. 36).

"1948.IX.22. <...>

Fizika – mano mieloji, brangioji fizika. Kaip aš nutolau ir tolstu nuo jos! Visi gamtos mokslai plačiai žingsniais žengia priekin. Bet fizika, tasai pagrindinis gamtos mokslų ir technikos piliorius... Jos žinginė – žuolla! Dar laimė, kad aš per pastaruosius du metus pritapau prie mokslinės spaudos – tegu nereguliarai – nors iš dalies atstačiau kontaktą su kai kuriomis fizikos sritimis, pradėjau jausti fizikos pulsą. Bet gi tik iš apžvalginų fizikos straipsnių. O kur fizikos laboratorija? Kur fizikos seminarai kolokviumai? Kur originali literatūra? Kur gyvas mokslinis darbas? Kur kontaktas su gyva

auditorija, su gyva studentų laboratorija? Kur universitetas? ... Fizika, fizika ..." (p. 83).

"1947.VII.27 <...>

Puikios gi tos našlaitėlės. Jų bukietėlius nuostabius sutaiso Janina, Zosė – Muziejuje. Lékščioj, plačioj vazytėj ant plonos, kiek pakilusios kojytės. Sumerktos į vandenį, kaip vaikiukai maudymosi baseine, pakraščiuose sutupę. Ramiai sau šypsosi, kitos ir akutėmis mirksii. Ypač tos pasistiepusios, aukščiau kitų iškilusios. Tūkrai kaip gyvos. Po kurio laiko jau kurios pavargsta, nulėpsta, nulinksta. Nuskriaustos. Verkia. Ašaroja. Pataiso jas, ir vėl šypsosi.

Niekuomet anksčiau aš nesu patyręs našlaitelių grožio. Tos margaspalvės – taip panašios į drugelius" (p. 49–50).

"1947.VII.28 <...>

Krūtišku gyvenimo momentu, kai pallečiami opiausi žmogaus reikalai, kai stojasi klausimas ždt ar būt, pasireiškia tikroji žmonių vertė. Tuomet paaiškėja tikrieji žmonių elgesio spryckliai, morališkai tuomet žmonės apsinuogina" (p. 51).

Parengė E. Makariūnienė

<sup>1</sup> Antanas Žvironas. Vilniaus kalėjimuose ir Pečioroje: laiškai ir dienoraštiai / Sud. S.Žvironaitė.

<sup>2</sup> – Utena: [R.I.], 1992. - 103 p.: iliustr., portr.

<sup>3</sup> Tadas Z. – ekonomistas Tadas Zaleskis (1911–1982);

<sup>4</sup> H. Nievodničanskis (H. Niewodniczanski) – fizikas, SBŪ profesorius (1900–1968);

<sup>5</sup> K.B-uš, K.Barš. – fizikas Kazimieras Baršauskas (1904–1964); K.Sl-iui – geofizikas Kazys Slėževičius (1890–1953); J.Mat. – chemikas Juozas Matulis (1899–1993); P.Brazdž. – fizikas Povilas Brazdžionas (1897–1986)

<sup>6</sup> Vera – A.Žvirono sesuo botanikė Veronika Žvironaitė (1906–1983)

## MOKSLŲ INTEGRACIJA

Kazys KONSTANTINAVIČIUS

Biologijos institutas

**FIZIKA – CHEMIJA – BIOLOGIJA**

Žmonijos kultūra plėtojosi taip, kad gamtos mokslas išsiškyrė į atskiras šakas ar net mokslus: astronomiją, chemiją, fiziką (mechaniką), biologiją, geografiją (ir geologiją). Kiekvienas iš šių mokslų formavo savo objektų tyrimo metodologiją, vaizdinius ir savykas, aprašymo būdą. Tas susiskirstymas paremtas tyrimo objektais. Atrodytų, kad fizika savito tyrimo objekto lyg ir neturi, jei chemijai priskirsime medžiagos savybių ir kitimo tyrimą. Tačiau fizikos formavimasis, prasidėjęs nuo mechanikos, pagrįstas griežtu sąvoku ir

jų dydžių apibūrimu, jų matavimu, naudojant prietaisus bei matematiškai juos išrikiuant, lėmė tai, kad ji, fizika, pradėjo nagrinėti bendriausius materijos dėsnius. Vadinasi, visi gamtos mokslai, nagrinėdami tuos ar kitos objektus, turi remtis ir fizikos mokslu.

Antra vertus, ir kiti gamtos mokslai plėtodamiesi pasiekė tokį lygį, kad jieems jau reikia pereiti prie fizikinio savo tiriamojų objekto nagrinėjimo. Čia trumpai apžvelgsime dviejų gamtos mokslų, chemijos ir biologijos, kai kuriuos klausimus, kurių išsiaiškinimas jau yra fizikos uždavinys.

Chemija, atsiradusi alchemijos laikais, apima medžiagų savybių ir medžiagų virsmų tyrimus, t.y. nagrinėja medžiagų savybes bei reakcijas ir visa tai sieja su medžiagos savybėmis. Medžiaga – tai dujos, kristalai, skysčiai ir amorfiniai kūnai. Tie kūnai yra ir fizikos tyrimo objektas. Tik fizikai daugiausia tūria elektros, magnetines, optines savybes, o chemikai – chemines reakcijas ir jas lemiančias sąlygas, medžiagų kietėjimo ir virimo temperatūrą bei šilumą, tirpumą ir pan.

Biologija pradžioje apraše ir sistemino gyvają gamtą. Tikiame šimtmetysteje prasidėjo intensyvus gyvuojų organizmu makromolekulių bei kitų molekulių, įastelės dalijimosi, paveldėjimo tyrimai. Jie ypač išsiplėtė per pastaruosius penkiasdešimt metų ir suformavo molekulinę biologiją, kuri jau apima įastelės ir net organizmo fiziologiją.

Chemijoje jau yra sukaupta daugybė cheminių reakcijų tyrimo duomenų, nustatyta daug jų dėsninių ir reakcijų tipų, ištiria aibės molekulių savybių. Taigi eksperimentinių duomenų gal net per daug. O teorijos, kuri visa tai susietų į bendrą sistemą, lyg ir nėra, nes dabartinė chemijos teorija yra empirinė, fenomenologinė, tuo tarpu molekulės savybes, cheminių reakcijų vyksmą paprasai lemia molekulės elektronų būsenos ir jų kintmas. Taigi ir chemijos teorija turi būti elektroninė, t.y. kvantinė.

Kaip žinoma, atomo elektronų teorija yra tradicinė fizikos sritys. Tačiau molekulės elektronų teorija jau lyg ir nepriklauso fizikai. Tai yra ne tik dėl to, kad molekulė – chemijos objektas, bet ir dėl to, kad jos elektroninės būsenas lemia daugelio atomų elektronų sąveikos, kurių didelė dalis yra panašios ir iš jų negalima išskirti vytaujančio dydžio, kaip kad yra vyraujantis branduolio centrinės simetrijos laukas atome. Todėl nepavyksta sukurti tokios molekulių teorijos, kuri leistų kaip nors klasifikuoti, interpretuoti, palyginti nesimetrinės molekulių elektronų būsenas ir jas susieti su molekulių sudėtimi ir geometrine sandara.

Kvantinė chemija molekulių sandarą nagrinėja skaitmeniniais skaičiavimais ir yra ne taip mažai pasiekusi. Paprastai galima nuodugniai ir gana ilgai skaičiuoti didelių molekulių elektroninę sandarą bei cheminių reakcijų potencialinius paviršius. Nors elektroninė sandara apskaičiuojama ir didelėms molekulėms, tačiau ji dabar gaunama iš ESM "juodosios dėžės" kaip galutinis rezultatas, kurį sunku interpretuoti, suprasti jos ypatumus ir palyginti net labai panašių molekulių orbitales bei jų lygmenis.

Su panašiais sunkumais susiduriama ir nagrinėjant chemines reakcijas. Nors yra daug metodų (teorijų) joms nagrinėti, tačiau nėra bendros sampratos, kaip iš izoliuotų molekulių elektroninių būsenų susidaro pereinamojo komplekso ir reakcijos produkty elektroninės būsenos, t.y. neaiški paties

cheminės reakcijos barjero prigimtis, jos vaizdas. O ir atlikus cheminės reakcijos kompiuterinius skaičiavimus, t.y. gavus jos potencialinių paviršių, rezultatai sunkiai interpretuojami. Tuo, matyt, ir galima paaiškinti, kodėl chemikai beveik nenaudoja kvantinės chemijos vaizdinių ir rezultatų. Juos patenkiniai empiriniai valzdiniai, sąvokos, dėsninumai, kurių tikslaus, kiekybiniuo apibrėžimo nėra ir kuriuos gali suteikti tik fizika.

Yra sunkumų susidorus su skysčių ir tirpalų teorija. Nors termodinamika chemijoje plačiai naudojama (yra ir cheminė termodinamika), tačiau tai fenomenologinis sistemos apibūdinimas su svairiais parametrais, kurių cheminė ir fizinė prasmė dažnai nėra aiški, pavyzdžiu, cheminis potencialas, aktyvumas ir kt. Tuo tarpu skysčiai chemijoje yra terpė, kurioje vyksta dauguma organinės chemijos reakcijų. Todėl skystis ar tirpalas labai dažnai yra esminis veiksny, lemiantis reakcijos vyksmą. Tačiau kaip tirpalo molekulės veikia pereinamojo komplekso elektroninę sandarą ir molekulių tarpusavio orientaciją yra vis dar neaiškūs klausimai. Be to, paprastai reakcijos produkty yra ne vienas, todėl dažnai tų produkty išskyrimas ir atskyrimas tampa rimta problema. Tie procesai jau yra susiję su medžiagų tirpumu įvairiuose skysčiuose ar tirpaluose.

Nors skysčių, kaip netvarkiuojančių sistemų, teorija yra ir fizikų domėjimosi objektas, tačiau, be kelių modelinių schemų (izingo, gardeliniai ir kt. modeliai su gausiais defektais), nagrinėjančių netvarkiuojančių sistemų dėsninumus, bendros skysčių teorijos kaip kristalų (kielejo kūno) dar nėra. Dar sudėtingiau yra su skysčių molekuline teorija, nes kiekvienas skystis, be bendrujų, turėti ir besiskiriančių individualių savybių, kurios iš esmės skirtiasi įvairiomis skysčių klasėms. Tos skysčių savybės ypač svarbios chemijai. Jas lemia individualios molekulės savybės ir sandara. Kokios ir kaip?

Dar painesnė padėtis su tirpumu. Negalima sakyti, kad apie tirpumą būtų mažai žinoma, nes jis tiriamas gana seniai, o medžiagos tirpumas vandenye ar organiniuose tirpikliuose yra viena iš būtinų jos charakteristikų. Deja, kodėl tam tikra medžiaga – tirpuolis išk tirpsta ar netirpsia vandenye, o jos nedidelis pakitimas (pvz. -CH<sub>3</sub> grupės pakeitimas į -OH ar atvirkočiai) tirpumą kartais keičia šimtus kartų, o kartais beveik nekeičia, dažnai taip ir lieka neaiškus. Labai bendras ir abstraktus tirpumo apibūdinimas "panašus tirpsta panašiame" nepateikia panašumo kiekybinių kriterijų, nesusieja su tirpiklio ir tirpuolio molekulių elektroninėmis ir kitomis savybėmis. (B.d.).

## NAUJI LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJOS NARIAI

Šių metų rugsėjo 26 d. Lietuvos MA Matematikos, fizikos ir chemijos moksly skyriuje fizikos specialybės nariais-ekspertais (renkami 5 metais) iš 9 pretendentų į 3 vietas, ištinkti prof., habil. dr. Jonas Grigas (Vilniaus universitetas), prof., habil. dr. Arūnas Krotkus (Puslaidininkų fizikos institutas) ir prof., habil. dr. Algirdas Matulis (Puslaidininkų fizikos institutas).

Sekmės plėtojant fizikos moksľą Lietuvoje!

# TERMINOLOGIJA

---

Stasys KEINYS

Lietuvių kalbos institutas

## **SAVARANKIŠKUMAS IR LIETUVIŠKUMAS – ESMINIAI TERMINU DARYBOS BRUOŽAI**

Normaliomis sąlygomis gyvuojančios kalbos terminų kūrimo, atnaujinimo ir papildymo šaltiniai rikiuotini taip: 1) vartojojamieji kalbos žodžiai, 2) trūkstamų žodžių ir žodžių junginių darymas savo kalbos priemonėmis, 3) žodžių skolinimasis. Terminų vertimai čia visai nėra vietos. Tai įvairių dvikalbysčių diegėjų ir šlovintojų pripažystamas kalbos plėtojimo, o, teisybę sakant, gadinimo būdas. Beje, dėl to netinkā ir net žalinga skirti gerus ir blogus vertinius. Argi gali būti vagis geras?

Lengviausia terminus skolinti. Čia jokių galvosūkių ir jokio mokslo nereikia. Radais rusiškai skaitydamas ką *анализатор*, *аподизатор* vadinant, ir vartok *analizatorius*, *apodizatorius*. Pamatęs angliskai parašyta *analyzer*, *apodizer*, pridék galūnę, ir bus *analyzeris*, *apodizeris*. Tiesa, čia taip jau keistokai atsitiko, kad žodynas teikia *analizatorių*, bet *apodizerį* – reikia kažkurį rinktis, kai supuola nevienodi. Be to, tokius žodžius vartojoančio ne tik koks Balbieriškio picmuo, bet ir dažnas gimnazistas, neretai netgi prakutęs filologas ar agronomas nesupras (ne tau, Martynai, mėlynas dangus!). O tai jau "didelio mokslo" požymiai! Galima žavėtis kai kurį mūsų mokslo vyrų suinternacionalėjimu – kaip aistringai tulas gina, ne, ne lietuviškus, savus, o tuos skolintus, svetimus žodžius. Idiegé, išugdė savo gimių dalykų menkinimą, niekinimą, svetimų, jvežlinių (importinių) – garbstymą. Kito mokslo darbams ne tik lietuviški žodžiai, bet ir pati lietuvių kalba nebetinka. Tad ar tik nebus buvę teisos tie kaimynų mokslo žmonės, kurie aname šimtmetyje mus mokė, kad ta mūsiškė kalba su savo senoviškais žodžiais geriausiai tinka kiaulėms ganyti ir žemei knisti, o ne mokslams, kulturai ir apskritai raštiųjai?!

Bet grįžkim prie terminų. Juoba, kad ši kartą labiau rūpi savų daryba, o ne svetimų skolinimasis ar vertimas.

Terminų daroma tikrai daug. Daroma iš reikalo ir be reikalo. Be reikalo terminai daromi tuomet, kai yra tinkamų vartojamų kalbos žodžių, kai nčžinomi geri anksčiau ar tuo pat metu kitų sudaryti terminai, kai reikia pakelsti netikslius, netaisyklingus, verstinlus, skolintinius ar dėl kitų priežasčių netinkamus terminus, kai dėl nepakankamo įsigilinimo geri vartojojamieji dariniai dar norima pagerinti, dėl ko nors nepatinka ar pan.

Ką terminų darytojams svarbu žinoti ir mokėti? Be labai gero dalyko mokėjimo, aiškus daiktas, neverta nė darbo pradėti. Dėl to paprastai iš

sakoma, kad terminų darymo ir tvarkymo darbus turi dirbti geriausi tos srities specialistai. Rūmtai dirbant, niekaip nepavyks išsiversti ir be labai gero bendrujų terminologijos principų, taip pat ir kalbų mokėjimo. Kadangi reta, tačiai reta tokias Dievo dovanas turinčių žmonių, kurie labai gerai visa tai mokėtų, paprastai dar pasitelkiami tuos dalykus išmanantys kalbininkai. Ilgesnį laiką bendraudamai, praprasta ir vienī, ir kitū. Tada darbas ir našesnis, ir vaisingesnis. Beje, fizikal tai bus gerai patyrę ir įvertinę. Kad mažiau būtų nereikalingų abejonių, ginčų, bendrosios darbo kryptys turėtų būti vienodai įsivaitduojamos, svarbiausieji, esminiai kalbos, žodžių darybos būrožai be išlygų pripažystomi ir gerbiami.

Terminų darytojams pirmiausia reikia žinoti bendruosius mūsų kalbos daiktavardžių darybos dėsnius ir polinkius, pavyzdžiu, tai, kad mūsų daiktavardžių daryba visų pirma yra priesaginė (su priesagomis ir galonėmis – galunių vediniai darybos atžvilgiu yra be galio artimi pricsagų vediniams – padaryta ir naujai daroma didžiausioji mūsų kalbos daiktavardžių dalis), tai, kad priešdėlių vedinių ir dėrinių (sudurtinių žodžių) daryboje vengiama sudėtingesnės sandaros pamatiniai žodžiai, tai, kad ir dažna priesaga vengia priešdėlius turinčių žodžių, tai, kad kartais mums dėl savo gramatikos privalumų nė nereikia darytis naujo žodžio, kai kitose kalbose jie būtinai daromi.

Keletas pavyzdžių (visi jie iš "Lazerių fizikos žodyno"). Neturėdami sangrąžinių daiktavardžių, veiksmo grįžimą į subjektą ar jo atlikimą savo naujai ne vienos kitos kalbos vartotojai reiškia kitaip negu mes, pavyzdžiu, anglai, rusai ir kt. darosi dėrinius – *саморазрушение, self-destruction* "ardymasis", *самовозбуждение, self-excitation* "žadinimas", *самонасыщение, self-saturation* "sotinimas". Mūsų kalboje irgi pridaryta dėrinių su *savi-*, nors bent dalies jų, matyt, visai nereikia – užuot sakius *savikreipa* "самоканализование, self-trapping, self-guidance" ar neužtekių *kreipimosi* ar *krypmo*, pagaliau ir *saviveika* "самовоздействие, self-action" ar tik nebus dažniau *vykimas, vykmas*, plg. A. Laučkos, B. Piesarsko ir E. Stasiulevičiūtės "Angli-Lietuvių kalbų žodyne" (V., 1978, p. 744) pateiktą *self-action* vertimą "automatiškas, savaiminis veiksmas". Kai kurie tokie su sandu *savi-* sudaryti žodžiai yra netgi aiškiai netaisyklingi, tiesiog pusvertiniai, pvz.: *savidifrakcija, savidifuzija, savimoduliacija, savisinchronizacija* ir kt. Visur, kur tinka, sangrąžiniai ar nesangrąžiniai vyksmų daiktavardžiai ir tevariotini, nes antraip netrukisime priaugti ir ligi *saviprausos, savitušos*.

Veikėjų, frankių pavadinimus šiaip jau mūsų kalboje įprasta daryti iš nepriešdėlinių veiksmažodžių – sakome *dėstytojas, siuvėjas*, o ne \**išdėstytojas, pasiuvėjas, imtuvas, keitiklis, matuoklis*, o ne \**priimnuvas, spakeitiklis, išmatuoklis* ir t.t. Visais atvejais reikia iš visų pusų apgalvoti, ar negalėtų ir ne vienas vartojamas terminas būti patikslintas, pakcistas būdingu kalbai vediniu iš nepriešdėlinio veiksmažodžio.

Nuodugnesnis žodžių darybos pažinimas padeda lengviau surasti tinkamą žodžių darybos tipą, geriau išnaudoti kalbos teikiamas išgales, tinkamiau specializuoti žodžių darybos priemones, o ne pernelig išplėsti vienos kurios vartojimą. Imkim kad ir tuos pačius frankų pavadinimus. Dabar daugelyje terminologijos sričių bepripažystamos tik dvi priesagos – *-nuvas* ir *-iklis*.

O juk kalba jų turi net 72 (iš jų 36 yra patekusios į bendrinę kalbą). Kai kurios jų tikrai galėtų būti dažniau prisimenamos, pavyzdžiui, -*tukas* (nepamainoma nedidelių prietaisų, detalių pavadinimams daryti), dar -*tas*, -*ykštė* ir kt.

Aiškus daiktas, darant terminus, mažiausiai reikla žiorėti į atitinkamų kitų kalbų terminų sandarą. O juk dažnai kaip tik taip ir atsitinka – jei rusiškas terminas sudurtinis, tai ir lietuviškai tokius pat žodžius duria, jei rusiškas priešdėliniu žodžiu remiasi, lietuviškai irgi žotbot brukamas priešdėlinis. Dabar gal greit ims sekti anglų ar kurios kitos kalbos terminus. Jau tokijų balsų girdėti. Skaičiuojamuju mašinų spacialistai urmu atsisako vartotų pagal rusų terminiją darytų terminų ir juos keičia vertiniais ar skoliniais iš anglų kalbos. Šitaip blaškytis galima be galio. Tačiau esminiai terminų darybos bruožai turi būti savarankiškumas ir lietuviškumas. Darant terminą, gerai išsiaiškintina, ką reikia pavadinti, surasti tai svarbujį bruožą, jį reiškiantį žodį ir tik po to daryti terminą, pasirinkus tinkamiausią darybos priemonę.

**Kostas UŠPALIS**

Fizikos terminų komisijos pirmininkas

## DAR KARTĄ APIE KONCENTRACIJOS IR TANKIO SĄVOKAS BEI TERMINUS

"Fizikų žinių" 5-ajame numeryje išspausdintame straipsnyje "Koncentracijos ir tankio sąvokos bei terminai" pateiktam tankio apibrėžimui oponavo VPU prof. L. Kulviecas. Pastaba, kad tankio apibrėžimas "fizikinio dydžio kiekis fizikinės erdvės matė vienete" nėra išsamus, iš esmės teisinga, nes taip neapibrėžiama išvestinio dydžio, t.y. tankio, dimensija. Tačiau ir L. Kulvieco siolomas apibrėžimas kaip "nevienarošių dydžių santykis" taip pat neišsamus, nes tik nurodoma, kaip užrašyti išvestinio dydžio dimensiją, ir nieko nepasakoma apie jo fizikinį turinį. Terminų komisija svarstė abu tuos apibrėžimus ir nusprendė juos sujungti. Pirmojoje dalyje nurodoma išvestinio dydžio prasmė, nes  $F$  dydžio tankis iš esmės išlieka fizikinis dydis  $F$  (teisinga L. Kulviecco pastaba), ir kaip jis susikaupia tam tikrose erdvės dalyse. Apibrėžimui reikla priskirti ir antrąją dalį – "dimensija: [fizikinis dydis] / [erdvės matas]" – apibudinančią tankio dimensijos sudarymą. Taip paprastai daroma fizikos vadoveliuose.

Norint tiksliai apibrėžti, reikių rašyti, kad  $F$  dydžio tankis yra jo išvestinė pagal erdvės matą  $\tau$ :  $\rho = dF/d\tau$ . Ji reikštų  $F$  dydžio pasiskirstymą nurodytoje fizikinėje erdvėje. (Fazinė erdvė yra viena iš fizinių erdviių, žr. apibrėžimą prieš tankio apibrėžimą).

Dékojame L. Kulviecui ir kitiems skaitytojams už démesį, pastabas bei samprotavimus apie fizikos terminų darybą ir norminimą.

Egle MAKARIŪNIENĖ ir Vytautas VALIUKĒNAS  
Fizikos institutas, Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## JONIZUOJANČIOSIOS SPINDULIUOTĖS DYDŽIAI IR VIENETAI

Tęsiame pirmajame "Fiziku žinių" numeryje pradėtą ionizuojančiosios spinduliuotės terminų aptarimą.

**1. spinduliuotė / radiation / Strahlung (f) / radiation (f), rayonnement (m) / излучение (n), радиация (f), радиационное излучение (n).**

**1.1. alfa spinduliuotė / alpha (-particle) radiation / Alpha Strahlung (f) / radiation (f) alpha / альфа-излучение (n).**

Dalelinė spinduliuotė, sudaryta iš alfa dalių, atsirandančių branduolių virsmų metu.

**1.2. beta spinduliuotė / beta radiation / beta-Strahlung (f) / radiation (f) bēta / бета-излучение (n).**

Elektroninė spinduliuotė, atsirandanti skylant branduoliams arba nepastoviosioms elementariosioms dalelėms.

**1.3. būdingoji spinduliuotė / characteristic radiation / charakteristische Strahlung (f) / radiation (f) caractéristique / характеристическое излучение (n).**

Trūkiojo energijos spektro fotoninė spinduliuotė, susidaranti kintant atomų elektronų energinėms būsenoms.

**1.4. dalelinė spinduliuotė / corpuscular radiation, particle radiation / Korpuskularstrahlung (f), Teilchenstrahlung (f) / radiation (f) corpusculaire / корпукулярное излучение (n).**

Jonizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš nelygios nuliui masės dalių. Neutroninė spinduliuotė taip pat priskiriama dalelinei spinduliuotei.

**1.5. elektroninė spinduliuotė / electron radiation / Elektronenstrahlung (f) / radiation (f) électronique / электронное излучение (n).**

Dalelinė spinduliuotė, sudaryta iš elektronų ir (arba) pozitronų.

**1.6. fotoelektroninė spinduliuotė / photoelectron radiation / Photo-elektronenstrahlung (f) / radiation (f) photoélectronique / фотозавтранное излучение (n).**

Elektroninė spinduliuotė, susidaranti dėl fotoninės spinduliuotės ir medžiagos fotoelektroninės sąveikos.

**1.7. gama spinduliuotė / gamma radiation / Gamma-Strahlung (f) / radiation (f) gamma / гамма-излучение (n).**

Fotoninė spinduliuotė, susidaranti kintant atomų branduolių energinėms būsenoms arba išmedžiagėjant elementariosioms dalelėms.

**1.8. Jonizuojančioji spinduliuotė / ionizing radiation / ionisierende Strahlung (f) / radiation (f) ionisante / ионизирующее излучение (n).**

Spinduliuotė, kuriai sąveikaujanči su terpe sukuriami elektronai ir įvairių rūšių jonai.

Regimoji šviesa ir ultravioletinė spinduliuotė neįeina į ionizuojančiosios

spinduliuotės sąvoką.

**1.8.1. fotoninė ionizuojančioji spinduliuotė / photon ionizing radiation / Photonenionisierungsstrahlung (f) / radiation (f) ionisante photonique / фотонное ионизирующее излучение (n).**

Elektromagnetinė netiesioginė ionizuojančioji spinduliuotė.

**1.8.2. netiesioginė ionizuojančioji spinduliuotė / indirect ionizing radiation / Indirektionisierungsstrahlung (f) / radiation (f) ionisante indirecte / косвенное ионизирующее излучение (n).**

Ionizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš neelektringuų dalelių, kurios gali sukelti tiesioginę ionizuojančią spinduliuotę ir (arba) branduolių virsmus. Ją gali sudaryti fotonai, neutronai ir pan.

**1.8.3. tiesioginė ionizuojančioji spinduliuotė / direct ionizing radiation / Direktionisierungsstrahlung (f) / radiation (f) ionisante directe / непосредственное ионизирующее излучение (n).**

Ionizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš elektringuų dalelių, kurių kinetinės energijos pakanka ionizacijai susidorimui metu. Ją gali sudaryti elektronai, protonai, alfa dalelės ir pan.

**1.8.4. vienenergė ionizuojančioji spinduliuotė / monoenergetic ionizing radiation / monochromatische ionisierende Strahlung (f) / radiation (f) ionisante monoénergétique / моноэнергетическое ионизирующее излучение (n).**

Ionizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš tos pačios energijos fotonų arba vienodos kinetinės energijos vienarūšių dalelių.

**1.9. Komptono spinduliuotė / Compton radiation / Compton-Strahlung (f) / radiation (f) de Compton / комптоновское излучение (n).**

Elektroninė spinduliuotė, susidaranti fotoninės spinduliuotės Komptono sklaidos metu.

**1.10. kosminė spinduliuotė / cosmic radiation / kosmische Strahlung (f), Hohenstrahlung (f) / rayonnement (f) cosmique / космическое излучение (n).**

Ionizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš pirminės ionizuojančiosios spinduliuotės, patenkančios iš kosmoso, ir antrinės ionizuojančiosios spinduliuotės, atsirandančios pirminei spinduliuotei saveikaujant su terpe.

**1.11. neutroninė spinduliuotė / neutron radiation / Neutronenstrahlung (f) / radiation (f) des neutrons / нейтронное излучение (n).**

Ionizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš neutronų.

**1.12. poliarizuotoji spinduliuotė / polarized radiation / polarisierte Strahlung (f) / radiation (f) polarisée / поляризированное излучение (n).**

Ionizuojančioji spinduliuotė, sudaryta iš tam tikros orientacijos sukinij elementariųjų dalelių ir (arba) tam tikros orientacijos elektrinio vektoriaus fotonų.

**1.13. protoninė spinduliuotė / proton radiation / Protonenstrahlung (f) / radiation (f) de protons / протонное излучение (n).**

Dalelinė spinduliuotė, sudaryta iš vandenilio  $^1\text{H}$  branduolių.

**1.14. Rentgeno spinduliuotė / X-ray radiation, Roentgen radiation. / Röntgenstrahlung (f) / radiation (f) X / рентгеновское излучение (n).**

Fotoninė spinduliuotė, sudaryta iš stabdomosios ir (arba) bodingosios

## spinduliuotė

**1.15. stabdomojo spinduliuotė / braking radiation; deceleration radiation / Bremsstrahlung (f) / radiation (f) de freinage / тормозное излучение (п).**

Ištisinio energijos spektro fotoninė spinduliuotė, susidaranti mažėjant elektřingųjų dalelių kinetinei energijai.

**2. Energija / energy / Energy (f) / énergie (f) / энергия (f).**

**2.1. ionizuojančiosios spinduliuotės energija / ionizing radiation energy / ionisierende Strahlungsenergie (f) / énergie (f) de radiation ionisante / энергия (f) ионизирующего излучения.**

Jonizuojančiųjų dalelių viša išspinduliuota, perduota arba sugerta energija; jos vienetas – džiaulis (J).

Dalelėmis vadinamos dalelinės spinduliuotės ionizuojančiosios dalies ir fotonai.

**3. Pernaša / transfer / Übertragung (f) / transfert (m) / перенос (m).**

**3.1. ionizuojančiosios spinduliuotės energijos pernaša / ionizing radiation energy transfer / ionisierende Strahlungsenergieübertragung (f) / transfert d'énergie (f) de radiation ionisante / перенос (m) энергии ионизирующего излучения.**

Dydis, išreiškiamas jonizuojančiosios spinduliuotės energijos, patenkančios į elementariąją sferą, ir tos sferos centrinio pjavio ploto santykiu, t.y.  $\Phi_w = dw/dS$ ; jos vienetas – džiaulis kvadratiniam metrui ( $J/m^2$ ).

**3.2. ionizuojančiųjų dalelių pernaša / ionizing particles transfer / ionisierender Teilchenübertragung (f) / transfert (m) des particules ionisantes / перенос (m) ионизирующих частиц.**

Dydis, išreiškiamas jonizuojančiųjų dalelių, patenkančių į elementariąją sferą, ir tos sferos centrinio pjavio ploto santykiu, t.y.  $\Phi = dN/dS$ ; jos vienetas – vienetas kvadratiniam metrui ( $m^{-2}$ ).

**4. srautas / flux / Fluss (m) / flux (m) / поток (m).**

**4.1. ionizuojančiosios spinduliuotės srautas / ionizing radiation flux / ionisierende Strahlungsfluss (m) / Пux (m) de radiation ionisante / поток (m) ионизирующего излучения.**

Dydis lygus ionizuojančiosios spinduliuotės energijai ( $w$ ), praeinančiai pro tam tikrą plotą per vienetinį laiką, t.y.  $F_w = dw/dt$ ; jo vienetas – vatas (W).

**4.2. ionizuojančiųjų dalelių srautas / ionizing particles flux / ionizierende ionisierender Teilchenfluss (m) / flux (m) de particules ionisantes / поток (m) ионизирующих частиц.**

Dydis lygus ionizuojančiųjų dalelių ( $N$ ), praeinančių pro tam tikrą plotą per vienetinį laiką, kiekui, t.y.  $F = dN/dt$ ; jo vienetas – vienetas sekundei ( $s^{-1}$ ).

**5. tankis. / density / Dichte (f) / densité (f) / плотность (f).**

**5.1. ionizuojančiosios spinduliuotės srauto tankis / ionizing radiation flux density / ionisierende Strahlungsflussdichte (f) / densité (f) du flux de radiation ionisante / плотность (f) потока ионизирующего излучения.**

Dydis, išreiškiamas ionizuojančiosios spinduliuotės energijos srauto, patenkančio į elementariąją sferą, ir tos sferos centrinio pjavio ploto santykiu,

t.y.  $\phi_w = dF_w/ds = d\Phi_w/dt = d^2w/(dS \cdot dt)$ ; jo vienetas – vatas kvadratiniam metrui ( $W/m^2$ ).

**5.2. Jonizuojančiųjų dalelių srauto tankis / ionizing particles flux density / ionisierender Teilchenflussdichte (f) / densité (f) du flux des particules ionisantes / плотность (f) потока ионизирующих частиц.**

Dydis, išreiškiamas jonizuojančiųjų dalelių srauto, patenkantį į elementariają sferą, iš tos sferos centrinio pjovio ploto santykiu, t.y.  $\phi = dF/dS = d\Phi/dt = d^2N/(dS \cdot dr)$ ; jo vienetas – vienetas sekundei iš kvadratinio metro ( $s^{-1} \cdot m^{-2}$ ).

**5.3. energinis jonizuojančiųjų dalelių srauto tankis / densité (f) énergétique du flux des particules ionisantes / энергетическая плотность (f) потока ионизирующих частиц.**

Dydis, išreiškiamas jonizuojančiųjų dalelių, kurių energija patenka į intervalą  $E$  iš  $E + dE$ , srauto tankio iš to energijų intervalo  $dE$  santykiu, t.y.  $\phi_1(E) = d\phi/dE = d^2F/(dS \cdot dE) = d^2F/(dt \cdot dE) = d^2\Phi/(dr \cdot dE) = d^3N/(dS \cdot dt \cdot dE)$ ; jo vienetas – vienetas džiaulių sekundei iš kvadratinio metro ( $J^{-1} \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$ ).

<sup>1</sup> Fizikos terminų žodžiav. V., 1979.

<sup>2</sup> Русско-французский политехнический словарь. М., 1974.

<sup>3</sup> Чертов А.Г. Физические величины. М., 1990.

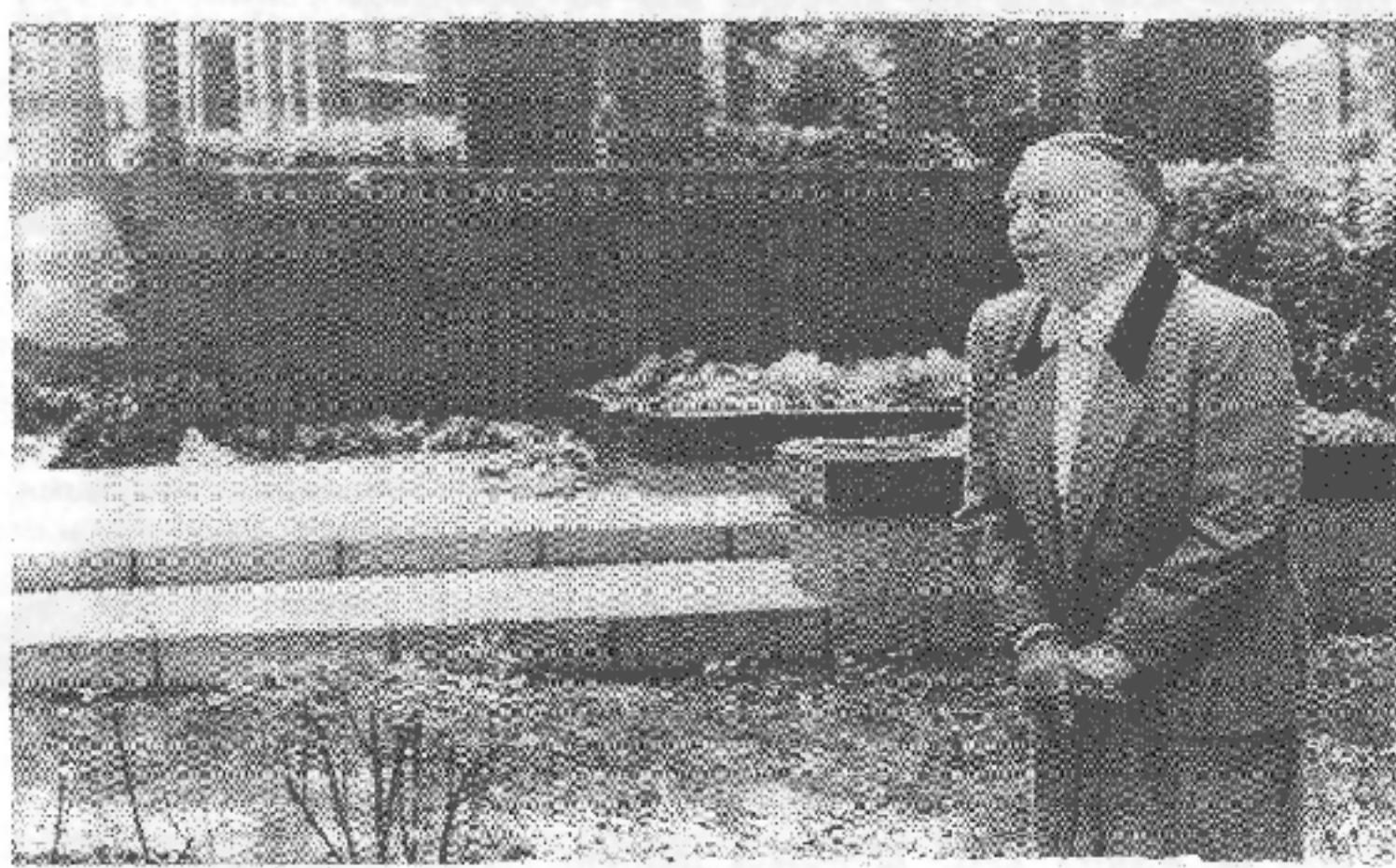
## KONFERENCIJOSE

### KONFERENCIJA, SKIRTA PROFESORIAUS KAZIMIERO BARŠAUSKO 90-MEČIUI

1994 m. gegužės 13 d. minint iškiliaus Lietuvos fiziko prof. K.Baršausko 90-ąstas gimimo metines Kauno technologijos universitete buvo organizuota konferencija "Profesorius K.Baršauskas – pedagogas, mokslininkas, vadovas".

Fizikos didžioji auditorija buvo pilnutele profesorių pažinojusių žmonių, buvusių jo studentų ir bendradarbių. Mokslų akademijos bei vyriausybės atstovų, svečių iš Vilniaus bei Klaipėdos.

Konferencijos metu KTU doc. Č.Radvilavičius skaitė pranešimą "Prof. K.Baršauskas – fizikos vadovėlių autorius", KTU doc. A.Tamašauskas – "Prof. K.Baršauską prisimenant", KTU prof. D.Eidukas – "Prof. K.Baršauskas – elektroninių matavimų pradininkas Lietuvoje", doc. E.Jaronis – "Prof. K.Baršauskas – ultragarsinių tyrimų Lietuvoje mokslinis vadovas", LŽOA doc. V.Ambrasas – "Prof. K.Baršauskas – magnetinio branduolio rezonanso mokslinių tyrimų iniciatorius", prof. M.Martynaitis – "Prof. K.Baršauskas – aukštostosios mokyklos vadovas".



Prie Profesoriaus kapo žodjį tarė D.Baršauskienė

Šiltais žodžiais profesorių prisiminė žmonės, kuriems jis padėjo sunkiomis gyvenimo akimirkomis.

Konferencijos dalyviai aplankė prof. K.Baršausko kapą Petrašiūnų kapinėse.

KTU Fizikos katedros vedėjas  
Alfonsas Grigonis

## AKADEMIKO A.JUCIO 90-MEČIO MINĖJIMAS

Šiemet sukako 90 metų, kai gimė žymiausias Lietuvos fizikas teoretikas, Lietuvos mokslo akademijos akademikas, prof. Adolfas Jucys. Teorinės fizikos ir astronomijos institute, kur daugiausia yra tėsiamos pagrindinės A. Jucio išplėtotos atomų teorijos kryptys, 1994 m. rugėjo 15 d. įvyko jo 90-mečio minėjimas, surengtas kartu su LMA Mokslininkų rūmais. Jame dalyvavo A. Jucio mokiniai ir buvę bendradarbiai iš TFAI, FI, VU, VPU ir kitų mokslo įstaigų.

Prof. Z. Rudziko pranešime buvo aptartos A. Jucio mokslinės mokyklos

kurimo aplinkybės, pagrindinių mokslo krypčių dabartinė tasa. Pastarųjų metų Lietuvos fizikų tarptautiniai ryšiai bei galingų kompiuterių galimybės leidžia plačiai panaudoti A. Jucio ir jo mokyklos išplėtotus sudėtingų atomų teorinio tyrimo metodus įvairiose tarptautinėse programose ir parodyti tų metodų efektyvumą. Profesoriaus mokiniai sėkmingai dirba ir daugelyje gretutinių fizikos srityų Lietuvoje. A. Jucio darbų tasa matyti iš jo mokinijų parengtų monografijų ir knygų. Akademiko A. Jucio 90-mečiui pažymėti numatyta išleisti mokslinių straipsnių rinkinį, kurio autoriai bus ne tik Lietuvos, bet ir žymos užsienio fizikai.

Po minėjimo buvo aplankytas A. Jucio kapas Antakalnio kapinėse.

Lietuvos Moksly akademijos Centrinėje bibliotekoje ir Nacionalinėje M. Mažvydo bibliotekoje buvo surengtos parodos, skirtos Profesoriaus 90-mečiui.

TEAI mokslinis sekretorius  
Algis Savukynas

**Gediminas TRINKŪNAS**  
Fizikos institutas

## FOTOSINTEZĖS SEMINARAS PREILOJE

1994 m. gegužės 13–15 d. Fizikos instituto Preilos jūros vandens ir oro taršos tyrimo stotyje vyko seminaras "Pigmentų-baltymų kompleksai: struktūra ir spektrinės savybės", kurį rengė Fizikos institutas (pirmininkas – prof. L. Valkūnas) ir Amsterdamo Laisvojo universiteto Biofizikos katedra (pirmininkas prof. R. van Grondell'is). Jame dalyvavo 45 mokslininkai iš 12 Europos šalių ir Izraelio.

Fotosintezė – svarbiausias cheminis gamtos vyksmas, nuo kurio priklauso gyvybė Žemėje. Jau praejo pora šimtų metų nuo pirmųjų fotosintezės tyrimų, tačiau tik pastaraisiais dešimtmeciais dėl sparčios biotechnologijos bei fizikinių tyrimo būdų plėtros mūsų pažinimas pasiekė molekulinių lygmenų. Deisenhofer'is, Huber'is ir Michel'is, 1988 m. kristalizavę fotosintezuojančios bakterijos reakcinių centrų ir atlikę ju sandaros Rentgeno analizę, pelnė Nobelio premiją iš chemijos sritys. Galima teigti, kad nuo to laiko fotosintezuojančiųjų sistemų pigmentų-baltymų kompleksai tapo "pilnaverčiai" fizikinių tyrimų objektai, apibudinami pigmentų-baltymų sudėtimi ir tam tikra sandara. Pastaraisiais metais genų inžinerija įrodė, kad baltymą bei pigmentus dar galima ir modifikuoti. Nepaisant to, pagrindiniai klausimai vis dar lieka be aiškuo atsakymo. Kaip tik pačias pagrindines fotosintezės stadijas, susijusias su šviesos kvantų sugertimi, sužadinančia anteninius pigmentų-baltymų kompleksus, šviesos energijos surinkimu bei perdavimu specialiemis pigmentų-baltymų kompleksams, vadintiems reakciniais centrais, kuriuose sužadinimo energija verčiamā atskirų kruvininkų energija ir fiksuojama tolimesnėms įastčių metabolisminėms reakcijoms, reikia dar nuodugniai iurti. Tačiau jau dabar yra gerai žinoma, kad fotosintezuojančių augalų bei bakterijų

pigmentų-baltymų kompleksai yra tiek erdviai, tiek spektriai netvarkingos sistemos. Todėl juos tirti sudėtinga, reikia panaudoti įvairią tyrimo techniką bei būdus.

Mažėjant moksliinių tyrimų finansavimui, vos ne vienintelis būdas pasiekti gčių rezultatų – suteikti grupę, kurios naudoja skirtinges metodus, bet domisi tais pačiais fotosintezės aspektais, pastangas. Toks yra pagrindinis Europos mokslo fondo (European Science Foundation, Strasbourg) Fotosintezės biofizikos programos, kuriai tr priklauso minėtasis seminaras, sumanymas.

Preilos seminare buvo aptarta, kas yra nuveikta apibrėžiant vienareiškius ryšius tarp žaliųjų augalų anteninių pigmentų-baltymų kompleksų ir spektrinių savybių. Panašus klausimas dėl fotosintezuojančių bakterijų reakcinių centrų, kurių sandara yra paprastesnė ir seniau žinoma, vis dar lieka be atsakymo. Anteniniai kompleksai yra parankesni spektroskopiniams tyrimams, nes, priešingai reakciniams centrams, visas jų sužadintos būsenos yra optiškai aktyvios. Deja, paruošti anteninius kompleksus tyrimams yra daug sudėtingiau. Abiem atvejais buvo aptarti tiek pigmentų tarpusavio sąveikos, tiek sąveikos su baltymu pobūdis bei poveikis spektrinėms ir kinetinėms kompleksų savybėms. Seminarė buvo pranešta apie kompleksų ncvienalytiškumo pasireiškimo spektrinių registravimą, pavienių fotonių skaičiavimą piko sekundinės bei femtosekundinės sugerties eksperimentuose. Iš šių eksperimentų galima spėti, kad šviesos energijos surinkimas ir lokalizavimas anteninėje fotosistemos dalyje įvyksta daug sparčiau negu iki šiol manyta. Buvo aptarti teoriniai pigmentų-baltymų modeliai, sukurti remiantis kinetinių spektroskopinių matavimų rezultatais. Keletas pranešimų buvo skirta aptarti sintetiniams pigmentų dariniams, kuriais siekiama pamégdžioti gamtinius kompleksus, ir nustatyti sąveikos pobūdį bei ryšius tarp pigmentų.

Preilos seminare buvo išklausyti 22 programinių pranešimų ir apsvarstyta 16 stendinių pranešimų. Seminaro pranešimai išspausdinti "Lietuvos fizikos žurnale" (1994, Nr. 4).

Seminaras pavyko. Pagrindinis seminaro rėmėjas - Europos mokslo fondas. Dėkojame taip pat Atviros Lietuvos Fondui ir įmonėms "EKSMA" ir "EKSPLOA", parėmusioms seminarą. Nuoširdžiai dėkojame ir visiems Fizikos instituto darbuotojams, kurie padėjo šį seminarą parengti.

Vytautas ŠILALNIKAS  
Puslaidininkų fizikos institutas

## BENDRAS LIETUVOS IR LENKIJOS FIZIKŲ SEMINARAS

1994 m. birželio 16–17 d. Vilniuje vyko 3-čiasis Lietuvos ir Lenkijos seminaras kicetojo kuno fizikos ir technologijos klausimais. Seminarą organizavo Puslaidininkų fizikos institutas, kurį finansiškai rėmė Atviros Lietuvos Fondas. Iš Lietuvos seminare dalyvavo Puslaidininkų fizikos instituto bei Vilniaus

universiteto mokslininkai, o iš Lenkijos – Fizikos instituto ir Elektroninės technologijos instituto mokslininkai. Seminaro metu buvo perskaityti 25 moksliniai pranešimai. Nemaža dalis pranešimų buvo parengta bendradarbiaujant su kita Vakaru mokslo centru: Grenoblio Fizikos spektrometrijos laboratorija, Kylio universiteto Eksperimentinės fizikos institutu, Humbolto universiteto Fizikos institutu, Fraskačio Medžiagos sandaros institutu, Hjastono universitetu ir kt.

Svečiai iš Lenkijos aplankė Puslaidininkų fizikos instituto ir Vilniaus universiteto laboratorijas ir užmezgė dalykinius ryšius. Prie apvalaus stalo buvo aptartos galimybės toliau plėtoti bendrus darbus, tobulinti bendradarbiavimą, planuojama plėsti šio dvilailio seminaro geografiją.

Pasirašyta sutartis bendriems (Puslaidininkų fizikos instituto ir Fizikos instituto) darbams iš optoelektronikos srities atlikti. Aptartos darbų kryptys, kuriose dirba abiejų šalių mokslininkai, remiami Europos sajungos.

Lietuvos fizikų sukaupta teorinio darbo patirtis ir matavimo metodikos bus panaudojamos tiriant Lenkijoje užaugintus kietojo kuno darinius.

Galima tikėtis, kad kitame seminare, kuris vyks 1995 m. Varšuvoje, bus pateikti lenkų ir lietuvių tūriamieji mokslo darbai.

Lenkijos kolegos pasiūlė dalyvauti Mokslo rėmimo fundacijos J. Mianowskio kasos finansuojamose stažuotėse, kurių trukmė nuo 1 iki 6 mėn. Lietuvos mokslininkų kelionės ir stažuotės išlaidas apmokės minėta fundacija.

Tokie seminaraipadeda abiejų kraštų mokslininkams išgiliinti į gyldenamas mokslo problemas, suformuluoti bendromis jėgomis spręstinus uždavinius. Kita vertus, jie padeda priartėti Lietuvai prie Vakaru mokslo, o Vakarams suteikia bendradarbiavimo su mokslo Lietuva naudingų galimybių.

## ŠMAIKŠTAUJA NE TIK FIZIKAI

### Koks klausimas, tokis ir atsakymas

Budamas 1812 m. Vilniuje Napoleonas suteikė audienciją universiteto profesoriams. Pristačius delegaciją, imperatorius ironiškai paklausė Andrių Sniadeckį: "Kokios g̃i chemijos čia mokote?" – "Tokios pat kaip ir Paryžiuje" – nė nemirktelejės aršovė A. Sniadeckis. Ir iš tiesų, A. Sniadeckį mokslo istorikai vertina kaip vieną iš šiuolaikinės geochemijos, evoliucionizmo gamtoje pradininkų.

### Irgi pell̄kimas

Ivairiose situacijose akad. P. Slavėnas pateikdavo įdomių, taičių, dažniausiai humoristinų pastabų. Kartą šnekučiuojantis apie matematikos istoriją, į pastabą, jog keista, kad senovės graikai matematikos mokslui davė labai daug, o romėnai, kurių laimėjimai architektūroje, jurisprudencijoje, literatūroje stebina pasaulį, matematikai beveik nieko nedavė, profesorius su šypsena pasakė: "Matematikos istorijoje žinomas tik vienas romėnų palikimas būtent tas, kad jis nužudė Archimedą".

(Iš "Mokslo ir gyvenimas")

## APGINTOS GAMTOS MOKSLŲ FIZIKOS SRITIES DAKTARO IR HABILITUOTO DAKTARO DISERTACIJOS

*Vilniaus universitete:*

1994.09.15. daktaro disertaciją apgynė Arvydas Stadaičikas "Aukšta-temperatūrių superlaidininkų  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  ir  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8-x}$  sluoksnių elektrinis laidumas ir triukšmai superlaidžiojo fazinio virsmo temperatūros srityje".

Mokslinis sekretorius J. Kaladė

*Puslaidininkų fizikos institute:*

1994.05.03. habilituoto daktaro disertaciją apgynė Kęstutis Pyragas "Determinuoto chaoso netiesinėse dinaminėse sistemos tyrimo ir valdymo metodai".

Mokslinis sekretorius V. Šilalnikas

*Teorinės fizikos ir astronomijos institute:*

1994.06.21. habilituoto daktaro disertaciją apgynė Bronislovas Knulakys "Rydbergo atomų sklaidos, dinaminės ir kinetinės savybės"

Mokslinis sekretorius A. Savukynas

## NAUJOS KNYGOS

1. Bandzaitis A., Baublinas R., Bogdanovičius P. Olimpiadinis fizikos uždavinynas. – K.: Šviesa, 1994. – 252, [3] p.: brčž. – ISBN 5-430-01458-3.

Knygoje pateikiama uždaviniai, spręsti Lietuvos, kai kurių užsienio šalių bei tarptautinėse olimpiadose, jų sprendimai bei atsakymai. Kai kurių uždaviniai sprendimui nepakanka vidurinės mokyklos kurso žinių, tačiau jos būtinės, norint sėkmingesnį dalyvavimą tarptautinėse fizikos olimpiadose. Uždavinynas skirtas fizikos olimpiadų organizatoriams, dalyviams, žemesniųjų kursų studentams fizikams.

2. Lietuvos dangus, 1994 / Teor. fizikos ir astronomijos inst.: Red. kol.: V. Straižys, A. Kazlauskas ir L. Klimka. – V.: TFAI, 1994. – 163 p.: iliustr., portr.

Kasmetinis TFAI leidinys. Be astronomijos lentelių, knygoje yra astronomijos istorijos Lietuvoje bei astronomijos naujienu skyriai.

**3.** Makarionienė E., Klimka L. Lietuvos fizikų ir astronomų sąvadas: su K. Makariūno įvad. straipsniu / Fizikos inst. – V.: Física, 1994. – 146, [1] p. – Santr. angl., vok. – ISBN 9986-526-00-0.

Apie Lietuvos fizikus ir astronomus nuo seniausių laikų (XVI a.) iki šių dienų (1992). Sąvade yra 715 biobibliografijų. Kiekvienoje pateikiamais pagrindinės mokslininko gyvenimo datos, parašyto knygos.

**4.** Valentiniavičius V. Fizika VIII klasėje: Knyga mokytojui / iliustr. J.Gudmonas. – K.: Šviesa, 1994. – 61, [2] p.: iliustr. – ISBN 5-430-0821-X.

Knygoje pateikti VIII kl. 73 fizikos pamokų planų projektai.

**5.** Valentiniavičius V. Fizyka: Podręcz. dla kl. 8 / Z jęz. lit.pszet. Z. Steciewicz; Il. J. Gudmonas. – K.: Šviesa, 1994.- 207, [1] p.: iliustr. – Lenk. – ISBN 5-430-01822-(8).

**6.** Valentiniavičius V. Fizika: Vadovėlis 9-ai kl. / Iliustr. J. Gudmonas. – K.: Šviesa, 1994. – 198, [1] p.: iliustr. – ISBN 5-430-01276-9.

**7.** Almenas K., Kaliatka A., Ušpuras E. Ignalina RBMK-1500: A source book / Ignalina Safety Analysis Group, Lith. Energy Inst. – K.: Litera, 1994. – 129, [2] p.: brėž. – Angl. – ISBN 9986-475-02-3.

Lietuvos energetikos instituto leidinys apie Ignalinos elektrinėje veikiančius RBMK-1500 tipo reaktorius. Leidinys parašytas anglų kalba.

**8.** Annual Report, 1993 / Institute of Physics. – V.: FI, 1994. – 116 p.: graf., lent. – Angl. – ISBN 9986-526-01-9.

Fizikos instituto 1993 m. pagrindinių darbų tezės su iliustracijomis ir bibliografija. Leidinio pradžioje aptariama instituto sudėtis, supažindinama su laboratorijomis. Leidinio gale pateikiamas mokslinių publikacijų sąrašas, skaityti pranešimai konferencijose, apgintos disertacijos.

**9.** 1993 metų ataskaitos=Annual Reports, 1993 / Puslaidinikų fizikos institutas=Institute of Semiconductor Physics. – V.: [PFI], 1994. – 117 p.: graf., lent. – Angl.

PFI 1993 m. pagrindinių darbų tezės. Leidinio pradžioje aptariama instituto sudėtis, gale pateikiamas mokslinių publikacijų sąrašas, skaityti pranešimai konferencijose, apgintos disertacijos.

Turinys

Fizika mokykloje ir universitete

L.Praunevičius. Fizika Vytauto Didžiojo universitete	1
Z.Ramanauskas. Metodologinė mokomujų dalykų integracija	2
A.Karlonienė. Fizikos mokytojų konferencija Trakuose	4
L.Ragulienė. Javnuju fiziku mokykla "Fotonas"	5
Moksleivių mintys apie fizikos olimpiadas.	
R.Mikalajūnas ir T.Aukštakalnis	6

Sveikiname jubiliatus

Alfonsą Misitną-Misiuką	7
Kostą Ušpalį	7

Lietuvoje ir svetur

A.Krotkus. APS grantai Lietuvos fizikams	8
Tarptautinio mokslo fondo parama ilgalaikiams mokslo tyrimams	12

Jubilieji

A.Piskarskas. Kvantinės elektronikos katedrai – 20	14
IS paaudės	

A.Žviroro 95-osioms gimimo metinėms	18
-------------------------------------	----

Mokslų integracija

K.Konstantinavičius. Fizika – Chemija – Biologija	21
Nauji Lietuvos mokslo akademijos nariai	23

Terminologija

S.Keinys. Savarankišumas ir lietuviškumas – esminiai terminų darybos bruožai	24
--	----

K.Ušpalis. Dar kartą apie koncentracijos ir tankio savokas bei terminus	26
---	----

E.Makariūnienė ir V.Valiukėnas. Jonizuojančiosios spinduliuotės dydžiai ir vienetai	27
---	----

Konferencijose

A.Grigonis. Konferencija, skirta profesoriaus Kazimiero Baršausko 90-mečiui	30
---	----

A.Savukynas. Akademiko A.Jucio 90-mečio minėjimas	31
---	----

G.Trinkūnas. Fotosintezės seminaras Preiloje	32
--	----

Turinys  
(čiai)

V.Šilalnikas. Bendras Lietuvos ir Lenkijos seminaras	33
Šmaikštai ne tik fizikai	34
Apgintos gamtos mokslo fizikos srities daktaro ir habilituoto daktaro disertacijos	35
Naujos knygos	35

Naujoji papildomo ugdymo mokykla

## "FIZIKOS OLIMPAS"

Jos buveinė – Teorinės fizikos ir astronomijos institutas. Pagrindinis tikslas – rengti Lietuvos rinktinės kandidatus tarptautinėms moksleivių fizikos olimpiadoms ir moksleivių mokslinių darbų konkursams. Mokslas truks 3 metus. Bus mokoma trumpomis sesijomis. Tarp sesijų – savarankiškas darbas.

"FIZIKOS OLIMPO" direktorius – P. Bogdanovičius (TFAI), pavaduotojas – E. Kuokštis (VU),

Tarybos pirmmininkas – buvęs fizikos mokytojas, verslininkas P. Jonušas, jo pavaduotoja – M. Skakunova (Švietimo ir mokslo ministerija). Kiti tarybos nariai patyrę pedagogai, mokslininkai, daugelį metų dirbantys su moksleiviais olimpiečiais.

Pirmais tūkstančiuose litų mokyklai paskyrė Tarybos pirmmininkas P. Jonušas.

Kviečiame Lietuvos fizikus dėstyti "FIZIKOS OLIMPE", vadovauti moksleivių moksliniams darbui.

Linkime sėkmės OLIMPUI! Tikime, kad pasiekusieji jo viršūnę deramai garsins Lietuvos vardą pasaulyje.

Mokyklos steigėjai