

VU TEORINĖS FIZIKOS IR ASTRONOMIJOS INSTITUTAS
(direktorė habil.dr. Gražina Tautvaišienė)

2008 m. ATASKAITA

Darbuotojai, mokslo publikacijos

2008 m. institute dirbo 104 darbuotojai, iš jų 61 mokslo darbuotojas ir kiti tyrėjai (12 habilituotų daktarų, 2 atlikę habilitacijos procedūrą ir 34 mokslų daktarai) ir 10 doktorantų. Pagrindinėse pareigose dirbo 40 mokslininkų. Institute veikė keturi moksliniai padaliniai: Astronomijos observatorija (AO, vad. G. Tautvaišienė), Atomo teorijos skyrius (ATS, vad. A. Kupliauskienė), Branduolio teorijos sektorius (BTS, vad. E. Norvaišas), Vyksmų ir sandarų teorijos skyrius (VSTS, vad. B. Kaulakys) ir Studijų katedra (vad. G. Merkelis). VU TFAI planetariume dirbo 14 darbuotojų, iš jų 3 mokslo darbuotojai.

Instituto darbuotojai 2008 m. paskelbė 137 VU TFAI vardu įregistruotus mokslinius straipsnius, iš jų 60 – leidiniuose, įtrauktuose į Mokslinės informacijos instituto (ISI) duomenų bazę, bei 77 publikuotus kituose žurnaluose bei tarptautinių konferencijų darbuose. 41 mokslinė publikacija paskelbta Molėtų observatorijos teleskopų stebėjimo rezultatų pagrindu. B.Kaulakys, G.Juzeliūnas ir J.Ruseckas už darbų ciklą „Spinduliuotės ir trikdžių poveikis atominėms ir molekulinėms sistemoms: spektrai, dinamika, kinetika, matavimai“ laimėjo 2007 m. Lietuvos mokslo premiją. E.Norvaišas atliko habilitacijos procesūrą.

2008 m. išleisti 4 tarptautinio mokslinio žurnalo „Baltic Astronomy“ numeriai (ISI žurnalas nuo 2003 metų, 48 sp.1.), du „Fizikų žinios“ numeriai, kasmetinis leidinys „Lietuvos dangus 2009“, NorForsk aukštųjų astrofizikos kursų dėstytojų ir studentų darbų rinkinys „Observational Stellar Astrophysics“, dalyvauta leidžiant „Lietuvos fizikos žurnalą“ (ISI žurnalas nuo 2007 m., 4 numeriai). 9 instituto darbuotojai buvo 5 mokslo leidinių atsakingais redaktorais ir redkolegijų nariais.

Instituto darbuotojai suorganizavo vieną tarptautinę mokyklą aukštuosius NordForsk kursus „Žvaigždžių astrofizika“. Molėtų astronomijos observatorijoje įvyko Astronomijos renginiai „Žvaigždėtos naktys“, kuriame dalyvavo apie 600 lankytojų, ir „Tyrėjo naktis“, kuriame apsilankė virš 600 žmonių iš visos Lietuvos, priimta per 500 ekskursijų (11413 žmonių). Planetariume moksleiviams, mokytojams ir visuomenei pravesta 786 informaciniai seansai ir kiti renginiai, kuriuose apsilankė 32370 lankytojų.

Mokslinė veikla

Pagrindinės instituto mokslinės veiklos kryptys (Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 02 15 nutarimas Nr. 24) yra šios:

1. Efektyvių matematinės fizikos metodų plėtojimas ir taikymas daugiadalelių sistemų, jų netiesinės dinamikos ir kvantuotų laukų teoriniam tyrimui;
2. Atomų, subatominių dalelių, molekulių, jų darinių ir plazmos spektroskopijos tyrimai, jų taikymas nanofizikoje ir astrofizikoje;
3. Galaktikos, žvaigždžių ir tarpžvaigždinės medžiagos struktūros ir evoliucijos

tyrimai.

Instituto darbuotojai dalyvavo vykdant 39 projektus: 15 VU TFAI tarybos patvirtintas mokslines temas; finansuojamas iš Lietuvos biudžeto; 1 Europos 6-osios ir 2 Europos 7-osios Bendrosios programos projektus; 4 COST, finansuojamas iš TPA; 4 LVMSF; 2 Lietuvos vyriausybės; 4 Europos sąjungos Struktūrinių fondų remiamus projektus; 3 finansuojamus ir 4 nefinansuojamus tarptautinius projektus. Vykdant šiuos projektus, o taip pat į konferencijas, stažuotes, mokyklas ir mokslo organizacinius reikalais į užsienį instituto darbuotojai buvo išvykę 77 kartus. Institute lankėsi 23 užsienio svečiai.

VU TFAI Tarybos patvirtintos mokslinių tyrimų temos

AO darbuotojai vykdė tyrimus tema „**Žvaigždėdaros rajonų ir dulkių debesų antrajame Galaktikos kvadrante tyrimas**” (2006 – 2009 m., vad. V. Straizys, vykdytojai: S. Bartašiūtė, K. Černis, A. Kazlauskas, V. Laugalys, G. Valiauga, J. Zdanavičius, K. Zdanavičius). Publikuoti 5 ISI straipsniai.

Vykdant šią temą 2008 m. ištirtas dulkių ir molekulių debesis GL 490 Žirafos žvaigždyne, remiantis infraraudonąja žvaigždžių fotometrija iš 2MASS, IRAS ir MSX katalogų. Pagal mūsų pasiūlytus kriterijus identifikuota 50 jaunų žvaigždžių (YSO) 3x3 laipsnių plote. Spektriniais stebėjimais Kitt Peak observatorijoje (su C. J. Corbally) nustatyta, kad 15 naujai atrastų jaunų žvaigždžių spektruose matomos vandenilio alfa ir infraraudonosios kalcio tripleto linijos, kas patvirtina jauną atrastų žvaigždžių amžių. Nustatyta, kad tarpžvaigždinio parausvėjimo linijos polinkis J-H, H-Ks diagramoje yra artimas reikšmei 2.0. Ši reikšmė yra didesnė, nei iki šiol daugelio autorių naudotos reikšmės tarp 1.7 ir 1.8. Siekiant patikrinti ekscesų reikšmes kitomis Galaktikos kryptimis, ištirta 12 Paukščių Tako rajonų ir 14 žvaigždėdaros rajonų. Visur gautos ekscesų santykio reikšmės, artimos 2.0. Tai rodo, kad ši ekscesų santykio vertė galioja tiek Paukščių Take, tiek vietinės spiralinės vijos tamsiuose debesyse. Remiantis aukščiau aprašytais ekscesų santykio nustatymo rezultatais, rekonstruotas tarpžvaigždinės ekstinkcijos dėsnis infraraudonoje spektro srityje (su bangų ilgiais didesniais nei 1.2 mikrometrai). Panaudojant šį dėsnį ir Kurucz žvaigždžių atmosferų modelius, teoriškai apskaičiuotos parausvėjimo linijos J-H, H-Ks diagramoje. Gauta, kad šios linijos yra parabolės formos su kreivumo koeficientu -0.13 . Ištirta, kokias pasekmes sukelia parausvėjimo linijų kreivumo ignoravimas. Ypač tai veikia tarpžvaigždinės ekstinkcijos dėsnio infraraudonojoje spektro srityje nustatymo tikslumą. Remiantis Molėtų observatorijos Maksutovo teleskopu gautais CCD stebėjimais, nustatyti 1240 žvaigždžių ryškiai ir spalvos rodikliai Vilniaus fotometriniėje sistemoje iki $V = 16.7$ mag atspindžio ūko NGC 7023 kryptimi. Daugumai šių žvaigždžių nustatyti spektrinės klasės, absoliutiniai ryškiai, spalvos ekscesai, tarpžvaigždinės ekstinkcijos ir nuotoliai. Pagal šiuos duomenis nustatytas tamsaus debesies, supančio ūką NGC 7023, nuotolis ir ekstinkcijos dydis.

AO darbuotojai vykdė temą „**Žvaigždžių atmosferų cheminė sudėtis ir evoliucija**” (2005 – 2009 m., vad. G. Tautvaišienė, E. Puzeras, Y. Chorniy, Š. Mikolaitis,

G. Barisevičius, E. Stonkutė, bei kolegos iš Švedijos, Italijos, Vokietijos, JAV, Šveicarijos, Kanados. Publikuoti 4 straipsniai.

Vykdamas šią temą, 2008 m. tęsti chromosferiškai aktyvių RS CVn tipo žvaigždžių cheminės sudėties tyrimai. Šie tyrimai yra dalis projekto, kuriame pagal su 2.56 m Šiaurės optiniu teleskopu (NOT) gautus aukštos skiriamosios gebos spektrus planuojama ištyrinti 27 šio tipo žvaigždes. Analizuojant šių žvaigždžių spektrus kiekvienoje iš jų buvo išanalizuota daugiau nei 20-ties cheminių elementų gausa, panaudojant daugiau kaip 140 atominių linijų ekvivalentinių plokčių matavimus. Tyrinėtos Galaktikos storio disko žvaigždės HIP: 2954, 6261, 44592, 45947, 77210, 109067, 110365, 113514, 73440, 77760, nustatyti jų fizikiniai parametrai (efektinė temperatūra, gravitacijos pagreitis žvaigždės paviršiuje, mikroturbulencijos greitis bei nustatyta geležies gausa, o 9 žvaigždėms - HIP: 2954, 6261, 25860, 38769, 40613, 44592, 4594, 111517, 113514 gautos 14-os cheminių elementų (Al, Na, Cr, Ni, V, Sc, Mn, Co, Cu, Y, Zr, Ba, La and Nd) gausos. Buvo pradėti naujų Galaktikos kinematinų žvaigždžių grupių cheminės sudėties tyrimai. Buvo parengta paraiška ir gautas stebėjimų laikas su Šiaurės Šalių Optiniu teleskopu (NOT) Kanarų salose. Buvo tęsiami Galaktikos raudonosios sankaupos milžinių cheminės sudėties tyrimai. Vykdyta žvaigždžių spektrų, stebėtų Kitpeak ir Dominion observatorijose, analizė. Vykdyti C, N, O gausų ir anglies izotopų santykio nustatymai rinkinio žvaigždėse. Tyrinėtas padrikasis spiečius NGC 6134. Jo trijų raudonosios sankaupos žvaigždžių didelės skiriamosios gebos spektrai buvo atstebėti su Italijos Nacionaliniu Galilėjaus teleskopu Kanarų salose.

AO darbuotojai vykdė tyrimus tema „**Pozicinė neįprastųjų asteroidų ir kometų astrometrija**“ (2005 – 2009 m., vad. K. Černis, vykdytojai: J. Zdanavičius, K. Zdanavičius). Paskelbtos 45 publikacijos.

2008 m. vykdant šią temą, atrasti 33 nauji asteroidai. Pirmą kartą pavyko atrasti 2 Trojėnų grupės asteroidus, skriejančius apie Saulę Jupiterio orbitoje (apsisukimo periodas apie 12 metų) ir didesnius nei 10 km skersmens.

Pagal Molėtų observatorijoje gautus fotometrinius ir astrometrinius duomenis nustatytas Atono grupės NEO asteroido 2006 SF77 spindesio kitimas (amplitudė apie 0.1 mag R juostoje), taip pat jo ašinis sukimasis (apsisukimo periodas lygus 34 min.), ir apskaičiuota asteroido orbita (apsisukimo periodas aplink Saulę lygus 0.89 metų) pagal 192 stebėjimus su astrometrine paklaida 0.529". Publikuota apie 3100 pozicinių asteroidų ir kometų matavimų (padaryta astrometrija daugiau nei 780 atskirų objektų). Stebėtos 6 kometos (vizuali ir CCD fotometrija). Vykdyti astronominiai stebėjimai su Maksutovo teleskopu (stebėtos 27 naktys, kovas-rugsėjis).

Pagal bendradarbiavimo sutartį „Mažųjų Saulės sistemos kūnų mokslinis tyrimas“ tarp VU TFAI ir Latvijos universiteto Astronomijos Instituto (IA LU) buvo atrasta 14 naujų asteroidų, iš kurių vienas buvo Apolono grupės pavojingas Žemei NEO asteroidas 2008 OS9, publikuota 1042 pozicinių asteroidų matavimų (padaryta astrometrija daugiau nei 370 atskirų objektų), vykdyti astronominiai stebėjimai su Baldonės Šmidto teleskopu (37 naktys nuo sausio mėn).

AO darbuotojai vykdė tyrimus tema „**Orbitinių vizualinių dvinarių žvaigždžių populiacinė priklausomybė**“ (2007 – 2009 m., vad. A. Bartkevičius, vykdytojas J. Sperauskas. Publikuoti 4 straipsniai ISI sąrašo žurnaluose.

Vykdam šią temą, 2008 m. gauta didelio greičio trinarės sistemos BD +39° 1828 spektroskopinė orbita. Atlikta visapusiška sistemos analizė. Gauta didelio greičio sistemos BD +20° 5152 spektroskopinė orbita. Atlikta orbitinių vizualinių dvinarių orbitų parametrų analizė. Nustatytas statistinis ryšys tarp orbitų didžiųjų pusašių ir kampinių atstumų tarp narių. Atlikta orbitinių astrometrinių dvinarių fotocentrių orbitų parametrų analizė. Baigta orbitinių vizualinių dvinarių orbitų didžiųjų pusašių pasiskirstymo analizė. Gauta preliminarinė populiacinė pasiskirstymo priklausomybė. Toliau vykdomi II populiacijos dvinarių ir daugianarių žvaigždžių radialinių greičių matavimai. Molėtų astronomijos observatorijoje su 63 cm ir 1.65 m teleskopais stebėta apie 100 žvaigždžių su žinomais fiziniais parametrais Coravel spektrometro kalibracijai. Išanalizuota spektroskopinės dvinarės sistemos HD 107346 orbita, apskaičiuotas jos periodas, nustatyta, kad antroji komponentė yra karšta sdO spektrinio tipo subnykštukė, kuri gali būti artima sąveikojanti dvinarė sistema.

AO darbuotojai vykdė tyrimus tema „**Spektrofotometrinės parausvėjusių žvaigždžių klasifikacijos galimybių tyrimas**” (2006 – 2009 m., vad. K. Zdanavičius, vykdytojai J. Zdanavičius, R. Lazauskaitė). Paskelbti 2 straipsniai ISI sąrašo žurnale.

Vykdam šią temą, 2008 m. tirta skirtingais klasifikacijos metodais gautų rezultatų patikimumas. Nustatyta, kad naudojamas kaip klasifikacijos tikslumo parametras "sigma" (stebėtos žvaigždės ir priimto standarto fotometrinių parametrų skirtumo vidutinis kvadratinis nukrypimas) nėra patikimas klasifikacijos absoliutaus tikslumo kriterijus. Galimi atvejai, kaip skirtingais metodais gauti rezultatai nesutampa, tačiau abiem atvejais sigma neblogas. Jis gali būti naudojamas tik esant aukštam fotometrijos tikslumui, geriems standartams, kada visos paklaidos neviršija 1 procento. Esant žemesnio tikslumo fotometrijai, įvestas patikimumo kriterijus p . Tai sutampančius rezultatus duodančių metodų dalis išreikšta suapvalintais procentais. Dar kartą patvirtinta, kad patikimą klasifikaciją galima atlikti tik turint didelio tikslumo duomenis. Nagrinėtos tikslumą mažinančios priemonės, interferencinių filtrų pralaidumo juostos įvairiose filtro vietose skirtumų įtaka fotometrijos tikslumui. Rastos skirtingos leistinos nukrypimo nuo centrinės pralaidumo kreivės normos skirtingiems filtrams. Vilniaus sistemos CCD 50mm diametro filtrams mažiausias leistinas nukrypimas yra X filtrui.

ATS darbuotojai vykdė temą „**Kaskadai sudėtinguose atomuose ir jų įtaka Rentgeno ir Ožė spektrams: teorija ir interpretavimas**” (2005 – 2009 m., vad. R. Karazija, vykdytojai V. Jonauskas, S. Kučas, A. Kynienė, A. Momkauskaitė). Publikuoti 5 straipsniai ISI sąrašo žurnaluose.

2008 m. teoriškai įrodytas esminis daugiaelektronų Ožė šuolių – diskretinio dvigubo ir hipersatelitinio šuolių – vaidmuo, vykstant kaskadams kriptono atomuose po vakansijų subvalentiniuose sluoksnuose susidarymo. Tai patvirtina jonų išėigos rezultatų geras atitikimas eksperimentiniams duomenims, gautiems fotoelektronų ir fotojonų sutapimo metodu. Numatyti reti daugiaelektroniai šuoliai, kuriuos būtų galima stebėti eksperimentiškai.

Paaiškinta elektrinių kvadrupolinių 3p–2p šuolių geležies grupės elementuose eksperimentinių ir teorinių rezultatų nesutapimo priežastis. Dėl konfigūracijų sumaišymo kvadrupolinių linijų srityje atsiranda už jas intensyvesnės dipolinių šuolių linijos. Gauta dipolinių ir kvadrupolinių šuolių suminių intensyvumų santykio analizinė formulė.

Teoriškai išnagrinėti atomų su pusiau užpildytu sluoksniu energijos lygmenų,

fotoelektronų ir fotosužadavimo spektrų ypatumai, susiję su dviejų funkcijų klasių egzistavimu tokiems atomams. Gautos paprastos algebrinės formulės, kurios įgalina paaiškinti atomų su pusiau užpildytu sluoksniu fotoelektronų ir fotosužadavimo spektrų pagrindinius dėsningumus.

Atlikti astrofizikinių duomenų interpretacijai reikalingi energijos lygmenų, elektrinių dipolinių bei kvadrupolinių ir magnetinių dipolinių bei kvadrupolinių radiacinių šuolių charakteristikų ir smūgių efektyvių stiprių skaičiavimai vandeniliškiems Ar XVIII ir Fe XXVI jonams.

ATS darbuotojai vykdė temą „**Daugiaelektronų atomų spektrinių charakteristikų tyrimo metodų plėtra ir jų taikymas daugiakrūviams jonams, aptinkamiems termobranduolinėje ir kitų rūšių plazmoje**” (2007 – 2011, vad. P. Bogdanovičius, vykdytojai R. Karpuškienė, O. Rancova). Paskelbti 3 straipsniai ISI sąrašo žurnaluose.

2008 m. vykdant planinę temą buvo pradėti daugiakrūvių jonų spektrinių charakteristikų skaičiavimai kvazireliatyvistiniame artinyje, apibendrinta plėtojama spektrų skaičiavimo metodika ir atlikti Ne V, Fe XXI ir Xe XLIII spektrinių charakteristikų tyrimai. Sukurtasis kvazireliatyvistinis artinys buvo pritaikytas galio tipo Mo XII ir W XLIV jonų spektrams tirti. Visi atlikti skaičiavimai patvirtino sukurto kvazireliatyvistinio artinio aukštą efektyvumą ir didelį tikslumą. Įprastiniame Breito ir Paulio artinyje atlikti platūs aštunto kalcio jono $3s^23p$, $3s3p^2$, $3s^23d$, $3p^3$, $3s3p3d$, $3s^24s$, $3s^24p$, $3s^24d$, $3s^24f$, $3s3p4s$ ir $3s3p4p$ konfigūracijų spektrinių charakteristikų tyrimai. Parodyta, kad įskaitant koreliacinius efektus tokio tipo konfigūracijoms būtina atsižvelgti į 2p-sluoksnio poliarizaciją.

ATS darbuotojai vykdė temą „**Elektronais sužadintų ir jonizuotų atomų spinduliuotės ir elektronų emisijos tyrimas**” (2007 – 2010, vad. A. Kupliauskienė, vykdytojai V. Tutlys, G. Merkelis, R. Juršėnas ir K. Glemža (VU FF)). Paskelbti 3 straipsniai ISI sąrašo žurnaluose.

2008 m. dviejų stadijų nereliatyvistiniame artinyje surastos pačios bendriausios poliarizuotų atomų, sužadintų arba jonizuotų polarizuotais elektronais, fluorescencijos arba Auger elektronų spinduliavimo skerspjuvių išraiškos. Jos aprašo visų procese dalyvaujančių dalelių patį bendriausią poliarizacijos atvejį. Bendrosios išraiškos panaudotos surasti formulėms, tinkamoms mažiau poliarizuotų dalelių naudojančių eksperimentų rezultatams interpretuoti. Pastarosioms formulėms suteiktas pavidalas, kuriame konkretūs atvejai aprašomi tomis pačiomis bendrosiomis išraiškomis, prilyginus nuliui daugialypio skleidinio multipoliais rangus, atitinkančius neregistruojamus dalelių parametrus. Toks formulių pavidalas yra patogus, nes leidžia panaudoti tą pačią programą skirtingiems vyksmams nagrinėti.

Kartu su Užgorodo (Ukraina) eksperimentikais tirtas Na atomo $2p^53s^2\ ^2P_{1/2}$ sužadavimo skerspjuvio ties 38 eV ir 50 eV žadinančio elektrono energijomis padidėjimas. Remiantis skaičiavimo rezultatais padaryta išvada, kad šį padidėjimą gali nulemti radiacinių šuolių kaskadai iš $2p^5(3snp+3pns+3pnd)$ ir $2p^5(4snp+3dnp+4pnd+4dnp)$ elektronais sužadintų rezonansų.

Užbaigtas reliatyvistinio dvielektronio operatoriaus – tiek fizikinio, tiek ir efektyvio – tyrimas naudojant matematinius metodus, taikomus teorinėje atomo spektroskopijoje:

tenzorinę algebrą, judesio kiekio momento kvantinę teoriją, antrinį kvantavimą. Išvestos dvielektronio operatoriaus, veikiančio kvazisukinio erdvėje, išraiškos.

ATS darbuotojai vykdė temą **“Plazmos spektrų teorinis tyrimas naudojant smūginį radiacinį modelį“ (2008.11-2013.11)**. Vad. . V.Jonauskas, vykdytojai: A.Kynienė, inž. Š. Masys. Paskelbtas 1 straipsnis ISI sąrašo žurnale.

Vykdam šią temą, 2008 m. buvo teoriškai tirti magnetiniai dipoliniai šuoliai, vykstantys tarp $4d^N$ konfigūracijų lygmenų, volframo jonuose. Apskaičiuotas linijų intensyvumas taikant smūginį radiacinį modelį, parodyta dipolinių šuolių svarba $4d^N$ konfigūracijų lygmenų užpildai. Parodyta koreliacinių efektų svarba šiems šuoliams. Kai kurioms volframo jonų spektro, gauto EBIT eksperimento metu, linijoms pasiūlyta skirtinga identifikacija nuo eksperimentatorių siūlytos.

BTS darbuotojai vykdė temą **„Subatominių sistemų bei jų dinamikos tyrimas grupių teorijos ir topologiniais metodais“** (2006 – 2010 m., vadovai S. Ališauskas ir E. Norvaiša, vykdytojai A. Acus, V. Šimonis, D. Jurčiukonis, V. Regelskis, O. Katkevičius, K. Tamošiūnas). Paskelbti 6 straipsniai.

2008 m. Buvo tiriami Lie ir kvantinių grupių įvaizdžiai bei jų baziniai elementai ir nekanoninės redukcijos grandinės $SU(6) \rightarrow SU(3) \times SU(2)$ Clebsch'o ir Gordano koeficientų išraiškos. Buvo nagrinėjamos specialiosios funkcijos susietos su kartotinių įvaizdžių išskyrimo bei bazinių funkcijų klasifikavimo problemomis.

Toliau buvo vystomas $SU(3)$ Skyrme'os modelis pritaikant jį lengviesiems branduoliams. Racionalaus atvaizdžio artutinumai pritaikyti nekanoninės bazės (redukcijos grandinės $SU(3) \rightarrow SO(3)$) būsenoms t.y. įvairūs barioninių skaičių $N > 1$ atitinkantys $SO(3)$ solitonai įdedami į fundamentalaus $SU(3)$ įvaizdžio bazines būsenas. Užrašytas kvantinis Hamiltono operatorius, kuris nėra diagonalus pasirinktos bazės funkcijoms, tačiau atsirandančių nediagonalinių elementų skaičius yra nedidelis. Gautos ir chiralinę simetriją pažeidžiančio masės nario išraiškos. C.G.Callan'o ir I.Klebanovo pasiūlytame artutinyje pasirinkus įvairius $SU(3)$ grupės įvaizdžius apskaičiuoti hiperonų ir kai kurių kitų sunkiųjų barionų spektrai.

Naudojantis patobulintu MIT maišų modelio variantu ir atsižvelgiant į pataisius susijusias su masių centro judėjimu suskaičiuoti visų pagrindinių būsenų barionų (lengvųjų ir sunkiųjų) magnetiniai momentai. Barionų, sudarytų iš trijų skirtingų aromatų kvarkų, atveju skaičiuojant magnetinius momentus atsižvelgta į galimą šių barionų banginių funkcijų maišymąsi ir išnagrinėta jo įtaka magnetiniams momentams.

BTS darbuotojai vykdė temą **„Atomo branduolių savybės ir sąveika su leptonais“** (2006 – 2008 m., vadovas ir vykdytojas Lietuvoje – A. Juodagalvis, bendradarbiai užsienyje: K. Langanke, J. M. Sampaio, W. R. Hix). 3 straipsniai ISI sąrašo žurnaluose.

2008 m. buvo sukurta patobulinta atomo branduolio sluoksnių modelio skaičiavimo programa VPSM2 (Vilnius Parallel Shell Model Code). Esama programa gali skaičiuoti sužadavimo spektrus, būsenų pilną judesio kiekio momentą ir pilną izosukinį. Dėl didesnės skaičiavimo spartos, progama yra našesnė, nei ankstesnė jos versija. Ši programa taip pat buvo pritaikyta skaičiavimui grido aplinkoje. Suskaičiuoti gds branduolių su masės skaičiumi $A=84-86$ pagrindinių būsenų skilimai Gamow-Teller šuoliais. Be nurodytų branduolių, buvo pradėtas ir sunkesnių branduolių ($A=87-88$)

pagrindinių būsenų skaičiavimas. Tęsiant leptonų sąveikos su branduoliais tyrimus, buvo suskaičiuoti laisvųjų elektronų pagavimo greičiai terminėje kolapsuojančių žvaigždžių terpėje. Šuolių tikimybės (reakcijos skerspjūviai) buvo apskaičiuotos tarp atsitiktinės fazės metodu rastų būsenų, pagrindinės būsenos užpildymus gavus iš sluoksnių modelio Monte Carlo (Shell Model Monte Carlo) bei aproksimavus Fermi-Dirako pasiskirstymu. Elektronų pagavimo greičiai bei susidariusių neutrinų spektrai buvo apskaičiuoti maždaug 3000 branduolių. Šiais metais su bendradarbiais užsienyje (K.Langanke ir G.Martínez-Pinedo iš GSI, Vokietija, bei W.R.Hix iš ORNL, JAV) buvo suderinta ekranavimo efektų įskaitymo metodika bei bazinių funkcijų paruošimo parametrai. Tą padarius, buvo nustatyta Fermi-Dirako pasiskirstymo parametro vertė, artimiausiai aprašanti sluoksnių modelio Monte Carlo rezultatus.

VSTS darbuotojai vykdė temą „**Šaltų atomų ir kondensuotų darinių optinių savybių teorijos plėtra**“ (2005 – 2009 m., vad. G. Juzeliūnas, vykdytojai J. Ruseckas, VU studentai ir užsienio mokslininkai). Paskelbti 6 straipsniai.

Vykdamas temą 2008 m. buvo nagrinėtas trijų lazerio pluoštų poveikis šaltų atomų, turinčių vidinius energijos lygmenis tripodo konfigūracijoje, masės centrų judėjimui. Parodyta, kad panašiai kaip ir elektronų grafene, atomų judėjimas gali būti ekvivalentus ultrareliatyvistinių dvikomponenčių Dirako fermionų judėjimui. Pasiūlytas eksperimentas tokiam labai šaltų atomų kvazireliatyvistiniam judėjimui stebėti. Nagrinėtas atomų atspindys esant neabeliniam vektoriniam potencialui, proporcingam sukinio $\frac{1}{2}$ operatoriui.

Buvo pasiūlytas metodas spintronikos prietaiso, žinomo kaip Datta-Das tranzistorius (DDT), analogo, naudojant šaltus atomus, sukūrimui. Šis spintronikos prietaisas, nepaisant jo svarbumo spintronikai, niekada nebuvo sėkmingai realizuotas, naudojant elektronus kietame kūne. Pasiūlytos dvi alternatyvios schemas DDT analogo sukūrimui naudojant šaltus atomus. Abiejose schemose atomų pluoštelis krenta į lazerių laukus, kurių poveikis atomams imituoja sukinio ir orbitos sąveiką elektronams.

Pasiūlyta pusiau klasikinė šviesa sukurtų geometrinių skaliarinio ir vektorinio potencialų interpretacija, ir rezultatai pritaikyti, interpretuojant dviejų priešpriešiais sklindančių gausiniu šviesos pluoštų sukurtus geometrinius potencialus. Parodyta, kad šaltiesiems atomams šviesos laukuose gali pasireikšti reliatyvistinėms dalelėms būdingas „Zitterbewegung“ pobūdžio judėjimas. Ištirti šaltųjų atomų neabeliniuose kalibruotiniuose laukuose Landau lygmenų energijos spektras ir tankis. Nustatyta, kaip tokie neabeliniai Landau lygmenys gali atsirasti, panaudojant konkrečius lazerių pluoštus, sukeliančius optinius šuolius tarp atomo lygmenų tripodo konfigūracijoje.

VSTS darbuotojai vykdė temą „**Laipsniniai skirstiniai ir 1/f fliktuacijos dinaminėse chaotinėse ir stochastinėse sistemose**“ (2005 – 2009 m., vad. B. Kaulakys, vykdytojai V. Gontis, M. Alaburda, T. Meškauskas, J.Ruseckas). Paskelbtas 1 straipsnis.

Vykdamas šią temą, 2008 m. buvo tęsiami fraktalinių, aprašomų laipsniniais skirstiniais signalų modeliavimo, analizės, modelių taikymo darbai. Buvo kuriamos ir tobulintos kompiuterinės programos, skirtos generuoti netiesinius taškinius ir tolygius

stochastinius procesus, skaičiuoti įvairias procesų charakteristikas: pasiskirstymus, koreliacines funkcijas, spektrinius tankius, multifraktališkumo, struktūrines augimo funkcijas ir t.t. Pasiūlytas puasoniškas taškinis stochastinis modelis, kuriame vidutinė vyksmo sparta kinta difuziškai lėtai. Modelio parametrai pritaikyti Niujorko akcijų biržos prekybos 26 skirtingomis akcijomis empirinių duomenų aprašymui. Pasiūlyta stochastinė diferencialinė lygtis su keičiamu masteliu yra universali ir tinka prekybos įvairiomis akcijomis aktyvumo statistiniam aprašymui. Pasiūla netiesinė stochastinė diferencialinė lygtis, generuojanti signalus su q-Gauso pobūdžio skirstiniais ir galios spektriniu tankiu artimu gražos finansų rinkose spektriniam tankiui. Atlikta Niujorko akcijų biržos prekybos 24 skirtingomis akcijomis analizė, o pasiūlyto gražos modelio parametrai pritaikyti prie empirinių duomenų.

VSTS darbuotojai vykdė temą „**Daugiaatomių junginių elektroninių spektrų ir cheminio reakcingumo teorijos plėtra**” (2005 – 2009 m., vad. V. Gineitytė, vykdytojai G. Vektaris, A. Vektarienė, J. Narušis). Paskelbti 3 straipsniai.

2008 m. tęsiant topologinių faktorių pasireiškimo cheminėse reakcijose tyrimus, išnagrinėtas šių faktorių vaidmuo heterolitinėse (t.y. elektrofilinėse ir nukleofilinėse) organinėse reakcijose. Parodyta, kad ciklinės sistemos, sudarytos iš n bazinių orbitalių sanklodos, topologija įtakoja jos santykinį stabilumą per tam tikrą n -tos eilės energijos pataisos narį, kuris gali būti teigiamas (stabilizuojantis) arba neigiamas (destabilizuojantis). Nustatyta tarpusavio priklausomybė tarp minėtojo lemiamo n -tosios energijos pataisos nario ir reakcijos metu besiformuojančio orbitalių ciklo topologinio faktoriaus. Nustatyta, jog dviejų ir šešių elektronų sistemose teigiamam topologiniam faktoriui atitinka sistemos stabilizacija, o neigiamam- destabilizacija. Todėl šiuo atveju leistinos reakcijos yra tos, kurių metu susidaro paprasti (vad. Hiukelio) ciklai. Keturių elektronų sistemoje, atvirkščiai, neigiamam topologiniam faktoriui atitinka sistemos stabilizacija ir leistinoms reakcijoms būdingas Miobijaus ciklą susidarymas. Išnagrinėta ir supaprastinta anksčiau gauta trikdžių teorijos eilutė pilnai molekulinės sistemos energijai vadinamųjų homogeninių sistemų atveju, kuris apima svarbias molekulių klases, tokias kaip konjuguotieji angliavandeniliai, sotieji angliavandeniliai ir kt. Tęsti alternantinių angliavandenilių ir jų darinių elektroninės sandaros teoriniai tyrimai. Išvestos algebrinės išraiškos tarp molekulinio krūvio pernešimo intensyvumui bei vadinamiems atskirų atomų elektrono-donoriškumams.

Tęsiant 1,5-benzdiazepin-2-tionų reaktingumo teorinius tyrimus, išnagrinėtas tetrahidro-1,5-benzdiazepin-2-tionų sąveikos su elektrofiliniais reagentais: α -halogenacetonais ir α -halogenacetofenonais, reakcijos mechanizmas. Ištirta pakaitų halogenacetonuose įtaka reakcijos mechanizmo eigai. Buvo apskaičiuoti nagrinėjamos molekulinės sistemos ciklinimo ir hidrolizės reakcijų potencinės energijos paviršiai ir nustatyti reakcijų stacionarūs taškai: reakcijos intermediatai ir pereinamos būsenos. Atlikti gautų pereinamų būsenų aktyvacijos energijos skaičiavimai leido įvertinti nagrinėjamų reakcijų greičių santykius ir energetinius aktyvacijos barjerų aukščius. Atlikti skaičiavimai paaiškino stebimą eksperimentą, kodėl reakcijoje su bromacetofenonais vienu metu vyksta dvi konkuruojančios reakcijos. Vykdam šiuos tyrimus bendradarbiauta su BchI.

VSTS darbuotojai vykdė temą „**Jonizacijos dujų plazmoje su kondensuotomis**

dalelėmis tyrimas masių spektrometrijos metodu” (2004 – 2008, vad. P. Serapinas, vykdytojai Ž. Ežerinskis, J. Šalkauskas, V. Juzikienė (PFI)). Paskelbtas vienas straipsnis.

2007 m. atlikti daugiaelementinės dalinai pusiausvyrios dujų plazmos modelis pritaikytas jonizacijai induktyvinėje argono plazmoje nagrinėti. Parodyta, kad jis sėkmingai gali būti taikomas plazmos diagnostikai, atomizacijai plazmoje ir masių spektrometrų charakteristikoms tirti. Bandinių atpažinimui pagal elementinių masių spektrometrinių matavimų indukcinėje plazmoje duomenis ir tokio atpažinimo patikimumui vertinti panaudoti daugiamačiai Gauso skirstiniai. Parodyta klaidingų neigiamų ir klaidingų teigiamų rezultatų tikimybių vertinimo specifika.

Europos sąjungos 6 ir 7 Bendrosios programos projektai

AO, ATS, BTS ir VSTS darbuotojai vykdė **"Baltic Grid“ FP6** projektą (2005.11.01-2008.04.30), **"Baltic Grid II“ FP7** projektą (2008.05.01-2010.04.30), vad. A. Edlund (Švedija), VU TFAI veiklų koordinatorė G. Tautvaišienė.

Astronomijos observatorijos spektroskopistai tobulino ir gridifikavo žvaigždžių spektrų modeliavimo programinės įrangos paketą SYNTSPEC. Didesniam darbo su šiuo paketu patogumui buvo sukurta *Gridcom* darbalaukio valdymo versija bei buvo tobulinta *Migrating Desktop* versija. SYNTSPEC buvo taikytas Galaktikos raudonosios sankaupos žvaigždžių bei RS CVn žvaigždžių cheminės sudėties tyrimams. Buvo vykdomas pasirengimas *Gaia* kosminio palydovo spektrų analizei. Atomo teorijos skyriaus darbuotojai pritaikė skaičiavimams tinkluose visą eilę originalių programų. Atomo vidinės vakansijos suirimas yra sudėtingas daugiapakopis procesas, kurio metu susidaro Rentgeno ir Ožė spinduliuotė. Susidariusiems spektrams apskaičiuoti institute sukurta programa VMAS buvo pritaikyta dideliems skaičiavimams atlikti BalticGrid kompiuterių tinkle. Skaičiavimams kompiuterių tinkluose taip pat buvo pritaikyta FAC reliatyvistinė programa, skirta energijos lygmenų, radiacinių spartų ir sužadinimo elektronais skerspjūvių modeliavimui. Branduolio teorijos sektoriuje buvo plėtoti kompiuterinė programa VPSM, taikanti lygiagrečius ir paskirstytus atminties skaičiavimo algoritmus. Ji skirta atomo branduolio sandaros modeliavimui ir leidžia apskaičiuoti žemų energijų sužadinimo spektrą ir Gamov-Teller rezonanso pasiskirstymą. Buvo konsultuojami vartotojai, atnaujinama programinė įranga.

Instituto skaičiavimo mazgas 2008 m. buvo išplėstas iki 92 darbinųjų kompiuterių, kuriuose greta instituto ir Lietuvos mokslininkų intensyviai skaičiuoja CERN'o virtualiosios organizacijos, atstovaujančios CMS ir LHCb detektorius. Visi trys klasteriai ATOMAS, SPEKTRAS ir DANGUS vidutiniškai per dieną įvykdo kelias dešimtis (o kartais net 100 ir daugiau) užduočių. Keleto tokių darbų skaičiavimo trukmės paprastai siekia savaitę ir ilgiau. Klasteriuose yra įdiegta virš 18GB šių grupių skaičiavimams naudojamos specializuotos programinės įrangos (davinci, gauss, geant4 ir kt.). Klasteris Dangus papildytas dar viena 16 procesorių darbine noda (dabar jų yra 2). Papildomai kiekvieno darbinio kompiuterio operatyvioji atmintis išplėsta iki 128 GB. Atliekant šiuos pakeitimus, teko perkompiliuoti naujausią operacinės sistemos branduolį, nes standartiniai branduoliai tokios operatyviosios atminties kiekio nepalaikė. Abi darbinės

nodos tarpusavyje buvo sujungtos 2Gb/s ryšiu (bonding). Klasteris Spektras papildytas dar 4 darbinėmis 2 procesorių nodomis (viso dabar jame yra 25 nodos), kurių darbinė atmintis svyruoja nuo 1 iki 2 GB. Buvo ruošiama instituto klasterių ATOMAS ir SPEKTRAS valdymo ir administravimo dokumentacija.

ATS toliau vykdė vykdė BP 6 projektą „**Programuojama dirbtinių ląstelių evoliucija**” (PACE) (2004.04.01 – 2008.05.31, koordinatorius A. Tamulis).

2008 m. atliktas kvantinis mechaninis modeliavimas ir tyrimas naujų dirbtinių programuojamų gyvų ląstelių, sudarytų iš peptidinės nukleininės rūgšties (PNR), organometalinių sensibilizatorių, riebalinių rūgščių ir vandens arba metanolio, kurie tinka gaminti nanodydžio biorobotus nanoekologijai ir nanomedicinai, JAV, Europos ir Lietuvos poreikiams. JAV Los Alamos nacionalinės laboratorijos „Pirminių ląstelių susidarymas“ (Protocell Assembly (PAs) ir ES BP6 Programmable Artificial Cell Evolution (PACE) projektų mokslininkai gamino dirbtines gyvas kelių nanometrų dydžio ląsteles, kurios maitinasi riebalinių rūgščių pirmtakų molekulėmis. Tačiau tų dirbtinių ląstelių augimas yra mažai kontroliuojamas ir egzistuoja galimybė, kad jos gali mutuoti ir pradėti būti natūralios biosferos gyvius. A. Tamulio mokslinė grupė realizavo idėją, kaip panaudoti molekulinės elektronikos ir spintronikos loginius įtaisus, kad būtų galima reguliuoti dirbtinių ląstelių dauginimąsi.

ATS darbuotojai vykdė **FP7 EURATOM** projektą **ITER** tyrimams pagal Europos Komisijos asociacijų kontraktą tarp EUROATOM ir LEI (Nr. FU07-CT-2007-00063) ir sutartį tarp LEI ir VU TFAI, atsakinga vykdytoja vyr.m.d. A.Kupliauskienė, dalyvauja 11 skyriaus darbuotojų.

Reliatyvistiniu artutiniu atlikti neutralaus volframo atomo ir W^{2+} , W^{4+} , W^{6+} jonų dvikartinės jonizacijos elektronų smūgiais skerspjūvių skaičiavimai. Parodyta, kad svarbų indėlį duoda ir Ožė šuoliai, vykstantys po vidinės vakansijos susidarymo, ir elektronų sluoksnių staigi perturbacija vienkartinės jonizacijos metu. Įvertinta trikartinės jonizacijos galimybė vykstant tolimesniems Ožė šuoliams. Atlikti elektrinių ir magnetinių dipolinių šuolių tikimybių W^{23+} jone reliatyvistiniame artutiname bei sužadintimų elektronais spartų iškraipytų bangų artutiname skaičiavimai. Stipraus ryšio artutiname R-matricos metodu vykdyti sužadintimų elektronais spartų skaičiavimai W^{45+} jone.

COST projektai

ATS darbuotojai dalyvavo vykdant COST P19 projektą „**Medžiagų daugiapakopis modeliavimas**” (Multiscale modeling of materials) (2005–2010). Projekto koordinatore: J. Tamulienė, dalyviai: V. Jonauskas.

Sumodeliuotos ir ištirtos struktūros sudarytos iš skirtingo dendrimero grandinėlių skaičiaus. Atlikta sumodeliuotų struktūrų geometrijos optimizavimo procedūra ir nustatyta tikimiausia sumodeliuotų struktūrų geometrija. Remiantis gautais rezultatais, nustatyta, kad dendrimerų molekulių ertmės sudaro grandinėlių sudarytos plokštumos. Numatyta, kad PPI dendrimeruose ertmės nesusidarys, kai grandinėlių skaičius ploto vienetu yra nedidelis. Nustatyta, kad deguonies atomai stabilizuoja Co nanodaleles. Šie tyrimų rezultatai sutampa su Ghosh ir kt. tyrimo rezultatais. Rasta, kad CoO_2 , Co_2O_3 ir Co_6O_7 dalelės turėtų būti aptinkamos tarp gerai žinomų ir plačiai aprašomų CoO ir

Co₃O₄ dalelių. Nustatyta, kad tirtų dalelių stabilumas priklauso nuo deguonies atomų skaičiaus tol, kol jis nėra didesnis nei 7. Tolimesnis deguonies atomų skaičiaus didinimas neįtakoja dalelės stabilumo jei struktūrinis dalelių elementas (Co₆ dalelė) išlieka neišardytas. Nustatyta, kad kobalto oksido dalelių magnetinės savybės nepriklauso nuo jų formos, bet priklauso nuo deguonies atomų skaičiaus jose. Be to Co dalelių magnetinės savybės keičiasi todėl, kad yra išardomos Co-Co jungtys, kurias sudaro silpnai sąveikaujantys elektronai, ir yra svarbu, koks yra dalelės dipolinis momentas, t.y. kokia yra elektronų krūvio lokalizacija. Rasta, kad kobalto oksido dalelė bus paramagnetikas, kai joje bus nesukompensuotas silpnai sąveikaujančių elektronų, esančių ant ardančios orbitalės, sukinyš, ir jo nekompensuoja jono sukinyš.

ATS darbuotojai vykdė COST D35 programą „**Nuo molekulės iki molekulių prietaisų**” (2005–2010). Atsakingas vykdytojas A. Tamulis, vykdytojas Š. Kriščiukaitis.

2008 m. atliktas kvantinis mechaninis molekulių, tinkamų molekulinės elektronikos ir spintronikos kompiuterių elementams, modeliavimas. Paruoštos rekomendacijos ir detalios instrukcijos, kaip JAV Los Alamos Nacionalinėje laboratorijoje (LANL), Europoje ir Lietuvoje gaminti savaime susidarancias sistemas iš molekulių, atliekančių logines operacijas.

VSTS darbuotojai vykdė COST D37 programą „**Grid skaičiavimai chemijoje: GRIDCHEM**” (2006-2010). Vadovė A. Vektarienė, vykdytojas G.Vektaris.

2008 m. Naudojant DFT B3LYP/6-31G* metodą apskaičiuotas ir įvertintas elektrofilinio pavadavimo brominimo reakcijos tienobenzofuranuose mechanizmas. Buvo apskaičiuotas: reakcijos potencinės energijos paviršius, reakcijos vidinė koordinatė, reakcijos stacionarių taškų geometriniai parametrai, krūviai. Remiantis skaičiavimais parodyta, kad elektrofilinio pavadavimo reakcija vyksta dviem etapais. Pradžioje, reaguojant bromo molekulei su heterociklo tiofeno žiedo 2-C anglies atomu, susidaro reakcijos intermediatas - π -kompleksas. Toliau π -kompleksas, lydimas aukšto aktyvacijos barjero 70 kcal/mol transformuojasi iki kito reakcijos intermediato - σ -komplekso. Reakcijos galutiniame etape σ -kompleksas, esant žemam reakcijos aktyvacijos barjerui 4.6 kcal/mol, transformuojasi iki galutinio produkto 2-bromo-tienobenzofurano. Reakcijos eigoje, vienu metu, susidarant C(2)–Br ryšiui ir vykstant bromo molekulės skilimui, labiausiai keitė padėtį vandenilis migruodamas nuo 2-C anglies atomo iki 1-Br atomo bromo molekulėje, galutiniame reakcijos etape vandenilio atomas toliau migravo iki 2-Br bromo molekulės atomo, susidarant galutiniam produktui. Nustatyta, kad nagrinėtai tieno[2,3-b]benzofurano brominimo reakcijai būdingas aromatinio elektrofilinio pavadavimo reakcijos mechanizmo scenarijus.

VSTS skyriaus darbuotojai dalyvavo Europos mokslo fondo **COST P10 'RIZIKOS FIZIKA'** programoje (2004-2008). Lietuvos atstovai Vykdomajame komitete V.Gontis ir B.Kaulakys.

2008 metai buvo skirti užbaigti projektą COST P10 ir pasirengti naujam COST projektui MP0801 *Konkurencijos ir konfliktų fizika*. Projekto koordinatoriui pateikėme savo darbo ir rezultatų, gautų dalyvaujant 4 metus COST P10 projekte, ataskaitą.

Kadangi naujasis projektas 2008 metais buvo patvirtintas, parengėme VST skyriaus darbuotojų dalyvavimo naujojoje programoje projektą ir įteikėme jį Tarptautinių mokslo ir technologijų plėtros programų agentūrai.

Tarptautinių fondų ir organizacijų finansuojami projektai

AO darbuotojai vykdė Lietuvos-Prancūzijos integruotos veiklos programos „Žiliberas“ projektą **“Geresnės žvaizdžių-milžinių fizikinės sampratos link: 3D atmosferų modelių palyginimas su vėlyvų spektrinių klasių milžinių stebėjimais”**. Projekto koordinatorius: Arūnas Kučinskas, VU TFAI, dalyviai: P.H. Hauschildt (Hamburger Sternwarte, Hamburg, Germany), A. Ivanauskas (VU TFAI), T. Tanabe (Tokyo University, Tokyo, Japan), V. Vansevičius, D. Semionov, R. Stonkutė (visi FI, Vilnius). Vykdyto trukmė: 2007-2008 m.

2008 m. Lietuvos-Prancūzijos dvišalio bendradarbiavimo MTEP srityje programa „Žiliberas“ finansavo Lietuvos ir Prancūzijos mokslininkų mobilumą (Lietuvos ŠMM ir Prancūzijos Egide lėšos). Projekto mokslinės programos vykdymui buvo skirtos Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo. Svarbiausi 2008 m. projekto moksliniai rezultatai aptarti LVSF finansuojamų projektų skyriuje.

VSTS darbuotojai toliau vykdė Alexander'o von Humboldt'o fondo remiamą projektą **„Orbitinį judesio kiekio momentą turinčios lėtos šviesos sąveika su atomų dujomis”** (2004.07 – 2008.12, vad. G. Juzeliūnas).

2008 m. ištirta galimybė sukurti dirbtinį magnetinį lauką stacionariems poliaritonams. Parodyta, kad toks dirbtinis magnetinis laukas stacionariesiems poliaritonams gali susiformuoti, panaudojant du vienas kito atžvilgiu paslinkus priešpriešais sklindančius kontrolinius lazerių pluoštus.

ATS toliau vykdė Taivano, Latvijos ir Lietuvos vyriausybių remiamą projektą **„Taivanie ir Baltijos atomų spektroskopijos ir jų elgesio stipriuose lazerio laukuose teoriniai tyrimai”** (2007.08.01 – 2009.06.30, vad. Z. Rudzikas, atsakinga vykdytoja A. Kupliauskienė, vykdytojai P.Bogdanovičius, V.Tutlys, G.Merkelis, O.Rancova, R.Juršėnas, V.Jonauskas, S.Kučas, R.Karazija, R.Karpuškienė).

2008 m. atlikti šarminių metalų Na ir K atomų išorinio užpildyto sluoksnio, sužadinto elektronais, fluorescencijos kampinio pasiskirstymo asimetrijos koeficientų ir poliarizacijos skaičiavimai, surastos Auger elektronų iš poliarizuotų atomų, sužadintų poliarizuotais elektronais, skerspjūvių bendrosios išraiškos, nagrinėti reliatyvistines sąveikas aprašantys operatoriai, tirta wolframo jonų vienkartinė ir daugkartinė jonizacijos.

ATS vykdė tarptautinį projektą **„Kiurio ir americio junginių teorinis tyrimas“** (“Theoretical studies of Curium and Americium compounds”) kartu su Institute for Transuranium Elements (ITU) of the Joint Research Centre, Kontrakto No. 209692-2007-12 F1ED KAR LT. Vadovas G.Gaigalas, vykdytojai: Z.Rudzikas, E.Gaidamauskas.

2008 m. teoriškai ištirtos Cm(+4) ir Am(+3) jonų pagrindinės spektroskopinės sąvybės. Išanalizuotas reliatyvistinio artinio ir nereliatyvistinio artinio, atsižvelgiant į reliatyvistines partaisas Breito ir Paulio metodais, tinkamumas.

Kiti tarptautiniai projektai

AO skyrius dalyvavo vykdant projektą „**ESA orbitinės observatorijos “Gaia” instrumentinės bazės optimizavimas**”, 1995 – 2011 m., projekto mokslinis vadovas F. Jansen (ESA-ESTEC), kuriame dalyvauja 8 AO darbuotojai: V. Straižys, G. Tautvaišienė, A. Kazlauskas, A. Kučinskas, K. Zdanavičius, R. Lazauskaitė, V. Laugalys, G. Valiauga. V. Straižys vadovavo 8-sios komisijos “Astrofizikiniai parametrai” darbo grupei “Anomalios cheminės sudėties žvaigždės” (2006 – 20108).

2008 m. toliau nagrinėtos galimybės, kaip klasifikuoti žvaigždes iš jų supermažos dispersijos Gaia BP/RP spektrų. Bendradarbiaujant su Upsalos astronomais apskaičiuoti Ap ir Am žvaigždžių sintetiniai spektrai. Pagal juos apskaičiuoti spalvos rodikliai UBV ir Vilniaus sistemose palyginti su realių tokių pačių tipų žvaigždžių spalvos rodikliais. Įvertintas teorinių energijos pasiskirstymo duomenų tikslumas.

AO skyrius dalyvavo vykdant tarptautinį projektą “**Visos Žemės Teleskopas**” (WET) (nuo 1986 m., koordinatorius: Delavaro astroseisminių tyrimų centras (DARC), JAV, direktorė: dr. Judi Provencal, dalyvauja 29 pasaulio observatorijos, tame tarpe ir Molėtų AO. Projekte dirba AO darbuotojai R. Janulis ir E. Pakštienė). 2007 m. paskelbti 2 ISI straipsniai.

Vykdant šį projektą, 2008 m. panaudojus WET 1983, 1985, 1989, 1993 ir 2002 m. stebėjimus, išanalizuotas prieš baltosios nykštukės fazėje esančios labai karštos žvaigždės PG 1159-035 ($T_{\text{eff}} = 140000 \text{ K}$), pulsacijų spektras, nustatyti pulsacijų periodai, įvertinta jos masė, apskaičiuotas sukimosi periodas ir įvertintas magnetinio lauko stiprumas. Pagal 2006 metų birželio mėn. atliktus baltosios nykštukės GD 358 stebėjimus su NOT teleskopu ir eilės kitų teleskopų stebėjimus, kurie sudaro virš 436 val trukmės šviesos kreivę, išanalizuotas GD 358 pulsacijų spektras, gauti parametrai l bei k, iširtas galimas konvekcijos, magnetinio lauko ir pulsacijų sąryšis ir pasiūlyta tolimesnė teorinio tyrimo kryptis atsižvelgiant į ryšį tarp šių charakteristikų.

AO skyrius dalyvavo vykdant tarptautinį projektą “**Kepler’io astroseisminio mokslo konsorciumas**” (Kepler Asteroseismic Science Consortium, KASC) – nuo 2007 m. spalio mėnesio. Koordinatorius: Department of Physics and Astronomy, University of Aarhus, Denmark, kontaktinis asmuo Lietuvoje – Erika Pakštienė, dalyvauja G. Tautvaišienė ir R. Janulis.

2008 m. buvo tęsiami parengiamieji darbai, ruošiantis kosminio teleskopo stebėjimų apdorojimams ir rengiant programas žvaigždžių stebėjimams nuo Žemės paviršiaus.

AO darbuotojai dalyvavo tarptautiniame projekte „**Galaktikos struktūros tyrimas**“, koordinatorius V. Straižys, vykdomas kartu su JAV Naval observatorijos ir Vatikano observatorijos astronomais, dalyvauja V. Laugalys, A. Kazlauskas, S. Bartašiūtė, J. Zdanavičius, K. Černis.

2008 m. gautos 10 naujų Galaktikos sričių padrikųjų spiečių ir žvaigždėdaros rajonų CCD nuotraukos Vilniaus ir Strėmovil fotometrinėse sistemose JAV Naval Flagstafo observatorijos 1 m teleskopu ir Vatikano VATT teleskopu Arizonoje.

Lygiagrečiai vykdomos nuotraukų redukcijos, žvaigždžių katalogų sudarymas iki maždaug 17 ryškio ir žvaigždžių klasifikacija. Buvo tobulinami žvaigždžių klasifikacijos metodai ir kalibracija pagal temperatūras ir absoliutinius ryškius. Paruoštas pranešimas Amerikos astronomų draugijos suvažiavimui, kuris įvyks 2009 m. sausio mėnesį. 2008 m. rugsėjo mėn. Krokuvoje vykusiame Strömvil fotometrinių sistemos darbo grupės pasitarime dalyvavo ir skaitė pranešimus S. Bartašiūtė, K. Černis, A. Kazlauskas, V. Laugalys, ir J. Zdanavičius. Toliau buvo tęsiami Vilniaus ir Stromvil fotometrinių sistemų kalibravimo darbai. Pasiūlytos kalibracijos schemas kai kurių spektrinių tipų žvaigždėms, darbo rezultatai pristatyti birželio mėn. LAS IV-je konferencijoje ir Stromvil darbo grupės pasitarime Krokuvoje rugsėjo mėn.

Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo projektai

AO ir ATS darbuotojai dalyvavo LVMSF finansuojamam projekte „**Taikomųjų uždavinių tyrimai ir realizavimas naudojant grid technologijas**“ (GridTechno), 2007-2008, (VU TFAI koord. J. Tamulienė).

2008 m., vykdant šį projektą buvo apdorojami ir analizuojami 28 Galaktikos raudonosios sankaupos žvaigždžių didelės skiriamosios gebos spektrai, gauti su 2,56 m skersmens Šiaurės šalių optiniu teleskopu (NOT) esančiu La Palmoje, Kanarų salose. Buvo nustatinėjami pagrindiniai žvaigždžių atmosferos parametrai ir ruošiamasi kobalto gausos tyrimams. Taip pat buvo analizuojami kobalto gausos nustatymo rezultatai iki tol tirtame žvaigždžių rinkinyje, atliekami analizės patikslinimai. Teoriškai tiriant Co daleles, turinčias nanoklasterius, rasta, kad Co atomai tirtose dalelėse yra trijų - septynių atomų apsuptyje. Nustatyta, kad Co_6 yra Co nanodalelių struktūrinis elementas. Remiantis atliktų tyrimų rezultatais galima teigti, kad didelės Co nanodalelės bus *fcc* struktūros, o mažesnės – *fcc* struktūros su *bcc* struktūros elementais. Be to, yra nustatyta Co_{18} nanodalelės struktūra. Šios dalelės stabilumas yra didžiausias palyginus su kitų tirtų dalelių stabilumu.

VSTS darbuotojai vykdė VMS fondo mokslinės stažuotės projektą S-10/2008 „**Šviesos pluoštų sklidimas ir išsaugojimas atomų dujose**“, 2008.04.04 – 2010.04.04. Vadovas: Gediminas Juzeliūnas, vykdytojas: mokslininkas-stažuotojas dr. Algirdas Mekys, bendradarbiaujant su J. Ruseckas.

2008 metais projekte buvo teoriškai tirtas šviesos pluošto sklidimas ir išsaugojimas atomų dujose bei vėlesnis pradinio šviesos pluošto atgaminimas. Išnagrinėta lėtos šviesos dinamika Λ konfigūracijos (dvi pagrindinės ir viena sužadinta atominės būsenos) ir tripodo konfigūracijos (trys pagrindinės ir viena sužadinta atominės būsenos) atomų terpėse. Gauti rezultatai pritaikyti orbitinį judesio kiekio momentą turinčios lėtos šviesos pluoštų išsaugojimui ir atgaminimui. Ištirti atvejai, kai atgaminama sūkurio fazė tokia pati, kokia buvo išsaugojimo metu ir kai atgaminto pluošto fazė yra priešinga. Abiem atvejais išanalizuotas lėtos šviesos atgaminimo efektyvumas.

VSTS darbuotojai vykdė VMS fondo projektą „**Chalkogeninių feroelektrinių**“

kristalų Rentgeno fotoelektroniniai spektrai (XPS), elektroninė sandara ir forma“ (Nr. T-08182; Sutarties Nr. T-34/08, 2008 m.), vad. V. Lazauskas (iki 2008 m. rugsėjo), V. Gineitytė (nuo 2008 m. spalio), vykd. J. Grigas (VU) ir V. Nelkinas.

Vykdamas projektą 2008 m. Rentgeno fotoelektronų spektroskopijos metodu ištirtos elektroninės $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ feroelektrinių monokristalų savybės. Gauti valentinės juostos (VJ) ir svarbiausių gilių lygmenų paraelektrinės ir feroelektrinės fazių spektrai nuo įvairių kristalografinių plokštumų. Fotoelektronų sužadinimo šaltinis buvo $\text{Al K}\alpha$ 1486,6 eV monochromatinė spinduliuotė. Eksperimentiškai gautos fotoelektronų energijos yra palygintos su teorinių *ab initio* skaičiavimų rezultatais molekuliniam $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ kristalo modeliui. Apskaičiuota ir eksperimentiškai patvirtinta kristalo VJ sandara abiejose fazėse. VJ sudaro penkios juostos, o jų smailės yra nuo 3,3 eV iki 14,5 eV žemiau Fermio lygmens. Įvertinti Sn, S ir I atomų cheminiai poslinkiai. Ištirta feroelektrinio fazinio virsmo įtaka VJ sandarai ir gilių lygmenų spektrams. Nustatyta, kaip fazinis virsmas keičia atomų krūvius, ryšių stiprius, VJ elektroninę sandarą ir gilių lygmenų juostų pločius bei Sn, S ir I atomų cheminius poslinkius, kurie priklauso nuo kristalografinės plokštumos.

AO ir ATS darbuotojai vykdė VMS fondo projektą „**Žvaigždžių milžinių vidinės struktūros sampratos link: 3D atmosferų modeliai ir vėlyvųjų milžinių stebėjimai**“. Projekto koordinatorius: Arūnas Kučinskas, VU TFAI, projekto dalyviai: R. Lazauskaitė (VPU), V. Jonauskas (VU TFAI), R. Stonkutė (FI), A. Ivanauskas (VU TFAI), G. Valiauga (VU TFAI). Vykdyto trukmė: 2008 m.

2008 m. buvo baigti 7 naujų raudonųjų milžinių 3D hidrodinaminių atmosferos modelių skaičiavimai, atliekama preliminarinių modelių vidinių struktūrų analizė, tęsiami ir baigiami kitų modelių skaičiavimai (13 modelių). Tiksliai kvantifikuoti diferencialiniai skirtumai tarp prototipinės raudonosios milžinės 3D hidrodinaminio ir jį atitinkančio 1D stacionaraus modelio vidinių struktūrų (t.y., 1D modelio, charakterizuojamo tokiais pačiais atmosferos parametrais T_{eff} , $\log g$, $[\text{M}/\text{H}]$). Nustatyta, kad temperatūra 3D hidrodinaminio modelio išoriniuose sluoksniuose yra aukštesnė, o tai sąlygoja pastebimus skirtumus tarp šių modelių stebimų savybių. Nustatyta, jog 3D hidrodinaminio ir 1D stacionaraus modelių spektrai gerokai skiriasi, ypač mėlynojoje spektro dalyje (iki 25%). Nustatyta, jog konvekcija raudonųjų milžinių atmosferose sąlygoja pastebimą šių žvaigždžių spektrinių linijų asimetriją. Gauti maišymosi ilgio parametro įverčiai įvairių spektrinių klasių žvaigždėms. Be to, maišymosi ilgio parametro vertės, gaunamos naudojant 3D hidrodinaminius modelius iki 25% skiriasi nuo verčių, gaunamų pasitelkiant 2D hidrodinaminius modelius. Gautos naujos kalibracijos, siejančios Magelano debesų kamuolinių žvaigždžių spiečių raudonosios milžinių sekos posvirį su spiečiaus metalingumu. Pasitelkiant naujas raudonosios milžinių sekos – metalingumo kalibracijas nustatytas 609 Didžiojo Magelano debesies spiečių fotometrinių metalingumas. Įtarta, kad šiaurinėje Didžiojo Magelano Debesies disko dalyje spiečių metalingumo pasiskirstymas skiriasi nuo stebimo kitose šios galaktikos vietose.

Lietuvos vyriausybės remiamos programos

AO, ATS, BTS ir VSTS darbuotojai dalyvavo Lietuvos Vyriausybės

finansuojamoje „Lietuvos GRID – lygiagrečių ir paskirstytų skaičiavimų tinklas” (LitGrid) programoje (nuo 2005 m., VU TFAI koordinatorė J. Tamulienė). Šios programos tikslas vystyti, palaikyti ir testuoti Lietuvoje esančią kompiuterinių klasterių ir jų tinklų infrastruktūrą bei apmokyti naujus vartotojus. Projektas vykdomas kartu su 10 kitų Lietuvos mokslo ir studijų institucijų.

Vykdamas šį projektą, 2008 m. klasteryje *Atomus* pakeisti sudegę vienos darbinės nodos abu maitinimo blokai, o vienam UPS šaltiniui teko pakeisti keletą įrenginių, įdėtas papildomas 500 GB diskas. Klasteris *Dangus* papildytas dar viena 16 procesorių darbine noda (dabar jų yra 2). Papildomai kiekvieno darbinio kompiuterio operatyvioji atmintis išplėsta iki 128 GB. Atliekant šiuos pakeitimus, teko perkompiliuoti naujausią operacinės sistemos branduolį, nes standartiniai branduoliai tokios operatyviosios atminties kiekio nepalaikė. Abi darbinės nodos tarpusavyje buvo sujungtos 2Gb/s ryšiu (bonding). Klasteris *Spektras* papildytas dar 3 darbinėmis 2 procesorių nodomis (viso dabar jame yra 24 nodos), kurių darbinė atmintis svyruoja nuo 1 iki 2 GB. Atnaujinti *atomus.itpa.lt*, *spektras.itpa.lt*, *dangus.itpa.lt* ir *fobas.itpa.lt* host sertifikatai. Įdiegta *Ganglia* programinė įranga. Ištirtos galimybės įdiegti *Dalton*, *deMon* ir *Gaussian* programų paketus į klasterius *Dangus* ir *Spektras*. Patobulinta programinė įranga: ATSKIRLS, BREITLS, INTGRALS. Atlikti Ca^{+6} $3s^23p$, $3s3p^2$, $3s^23d$, $3p^3$, $3s3p3d$, $3s^24s$, $3s^24p$, $3s^24d$, $3s^24f$, $3s3p4s$ ir $3s3p4p$ konfigūracijų energijos spektrų, bangų ilgių ir emisinių šuolių tikimybių, osciliatorių stiprių bei radiacinių gyvavimo trukmių skaičiavimai. Ištirtos daugiakrūvių jonų Mo^{+11} bei W^{+43} energijos ir spinduliuotės spektrų charakteristikos. Tiriamos spektrinės W^{+9} bei W^+ jonų, aktualių termobranduolinių reaktorių fizikoje, charakteristikos. Atlikti Na ir K atomų fluorescencijos parametrų skaičiavimai.

Sintetinių spektrų modeliavimo paketas SYNTSPEC yra įdiegtas ir tobulinamas *Gridcom* aplinkoje. Bendradarbiaujant su dr. B. Palak (Poznanės superkompiuterių centras, Lenkija), tobulinama SYNTSPEC *Migration Desktop* versija. Paruoštos elektroninės „Aplinkos fizikos“ paskaitų VPU Gamtos specialybės studentams versijos ir įdiegtos SIG aplinkoje.

Informuoti ir apmokyti potencialūs naudotojai. Atlikti LitGrid veiklos pateikimo metodinio organizavimo ir planavimo darbai. Buvo sukurti du lankstinukai. Susisiekti ir sudominti laidos „Negali būti“ kūrėjų grupė. Užmegzti ryšiai su Pedagogų profesinės raidos centru. Taip pat susitarta su Tarptautinių projektų agentūros (TPA) darbuotojais, kad jie savo renginių metu informuotų klausytojus apie LitGrid programos teikiamas paslaugas. Be to, tarpininkauta, kad vieno TPA renginio metu būtų perskaitytas pranešimas apie saugos priemones, kurios yra taikomos LitGrid'e. Paruoštas standas VMSF dešimtmečiui. Kasmetiniame renginyje „Europos Tyrėjų naktis“ moksleiviai, mokytojai ir tėvai buvo supažindinti su vykdoma LitGrid programa, jos tikslais ir paslaugomis.

AO, ATS ir BTS darbuotojai dalyvavo Lietuvos vyriausybės remiamoje programoje „**Bendradarbiavimas su CERN**”.

2008 m. buvo toliau bendradarbiaujama su CERN'u didelio masto skaičiavimų srityje, tiek apdorojant gautus duomenis, tiek vykdamas teorinių modelių Monte Carlo simuliacijas. Tuo tikslu instituto skaičiavimo mazgas buvo išplėstas iki 92 darbinių kompiuterių, kuriuose intensyviai skaičiuoja CERN'o virtualiosios organizacijos atstovaujančios CMS ir LHCb detektorius. Toliau buvo ieškoma mokslinių kontaktų ir

galimybių prisijungti prie eksperimento bei formuluojami konkretūs darbai. A. Juodagalvis gruodžio mėnesį dalyvaudamas CERN darbiname CMS projekto susitikime „CMS savaitė“, susitiko su G. Mitselmakher (Floridos Universitetas, JAV) ir jo grupės nariais A. Drozdetskiy ir A. Korytov (abu iš Floridos Universiteto bei CERN'o) ir sutarė dėl bendro darbo. Karolis Tamošiūnas stažavosi Bergeno universiteto Fizikos ir technologijų institute, kur jis dirbo prie reliatyvistinio hidrodinamino paketo, kuris skaičiuoja sistemos evoliuciją, susidarančią prie ypač didelių energijų branduolių susidūrimų. Stažuotės metu pagrindinis dėmesys buvo skirtas modeliuoti pradinės hidrodinaminės evoliucijos sąlygoms, kuomet yra atsižvelgiama į sistemos sukimąsi dėl nesimetriškos branduolių reakcijos. Modeliuota sistema, kurios energijos ir kitos sąlygos atitinka būsimą CERN LHC eksperimentą, kuomet bus greitinami sunkieji branduoliai.

Europos sąjungos remiami struktūrinių fondų projektai

„Lietuvos mokslininkų gebėjimų ugdymas Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungos infrastruktūrą“. Projekto vadovė J. Ačaitė, valdymo grupės pirmininkė G. Tautvaišienė, VU TFAI veiklų koordinatorius A. Kazlauskas, vykdymo trukmė 2006.06 – 2008.05.

Vykdamas šį projektą, 2008 m. vasario 25-29 d. institute surengtas paskaitų ciklas **“Europos Jungtinis tyrimų centras: mokslas – pramonė - produktas - vartotojas – mokslas“**, kuriame paskaitas skaitė 8 užsienio lektoriai ir 10 Lietuvos mokslininkų. Paskaitas išklausė 50 dalyvių iš VU TFAI ir kitų mokslinių institucijų. 2008 m. balandžio 25 d. vyko baigiamoji projekto konferencija, kurioje dalyvavo apie 60 instituto darbuotojų, tame tarpe ir visi AO moksliniai darbuotojai. A. Kazlauskas perskaitė pranešimą „Europos infrastruktūros mikro- ir makroVisatai tirti“. G. Tautvaišienė perskaitė paskaitą „Kosminiai tyrimai – inovatyvus mokslinės integracijos lygmuo“.

„Mokslas. Mokslininkai. Visuomenė“. Projekto vadovas V. Daniūnas, vykdymo trukmė 2006.06 – 2008.05. Dalyvauja AO, ATS, BTS, VSTS ir Planetariumo darbuotojai.

Vykdamas šį projektą, 2008 m. buvo parengta medžiaga interneto portalui „Mokslas plius“: aštuoniolikos įdomių fizikos bandymų ir žaislų aprašymai, šešių mokslo populiarinimo knygų ir keturių vadovėlių aukštajai ir vidurinei mokyklai pristatymai, trys mokslo populiarinimo straipsniai, pildytas mokslo naujienų skyrius, remiantis anksčiau publikuotais mokslotyriniais straipsniais ir surinktais duomenimis, pateikta daug iliustracinės medžiagos, suredaguoti tekstai. Sudaryti moksleivių fizikos žinyno puslapiai bei pristatyti Tarptautinės fizikos olimpiados uždaviniai. JAVA kalba sukurtas skaitmeninis algoritmas pagal VU TFAI Vyksmų ir sandarų skyriaus darbuotojų pasiūlytą stochastinį prekybos aktyvumo finansų rinkose modelį. Programa yra tinkama ne tik edukaciniams tikslams, bet gali būti panaudota tolimesniems finansų rinkų statistikos tyrimams. Parengtas stochastinio prekybos aktyvumo finansų rinkose modelio aprašymas. JAVA kalba sukurtas interaktyvus Belousovo-Žabotinskio reakcijos kompiuterinis

modelis. Modelio aprašymas ir programa pateikti internete. JAVA kalba sukurta interaktyvi Izingo modelio demonstracija. Parengta Pareto principo demonstracija internete. Taip pat sukurti interaktyvūs demonstraciniai modeliai internete: Socialinės perkoliacijos rinkodarai, Spekuliacinės sąveikos rinkoje (Lux ir Marchesi), Apibendrintas sukinių finansų rinkai. AO darbuotojų pastangomis 2008 m. buvo toliau tobulinama ir palaikoma interneto svetainė „Astronomija“, pildoma jos medžiaga, rengiama medžiaga leidiniui „Lietuvos Dangus 2009“. Astronomijos naujienų puslapyje patalpinta kelios dešimtys žinučių apie aktualias astronomijos ir kosmonautikos naujienas. Vykdytas darbas astronomijos ir kosmonautikos terminijos srityje.

ES paramos kontaktų mugėje šis projektas 2008 m. pavasarį buvo išrinktas Vilniaus apskrities lyderiu.

Lietuvos mokslo tarybos ir Lietuvos švietimo ir mokslo ministerijos projektas **„Studentų mokslinė praktika“**, kuris yra remiamas ES struktūrinių fondo lėšų.

2008 m. institutas priėmė 9 studentus mokslinei praktikai. Jiems vadovavo AO, ATS ir VSTS darbuotojai: G. Tautvaišienė, A. Kučinskas, K.Zdanavičius, P. Bogdanovičius, J. Tamulienė, A. Tamulis, V. Jonauskas, G. Juzeliūnas.

Mokslinės kompetencijos ir tęstinio mokymo plėtra saugioms ir ekologiškoms maisto žaliavoms gaminti (MOKOTEM) (Įgyvendinant 2004-2006 metų Bendrojo programavimo dokumento 2.4 priemonę „Mokymosi visą gyvenimą sąlygų plėtojimas“, registracijos Nr. ESF/2004/2.4.0-K-01-090/SUT-240, kartu su LŽŪU ir KPKC, projekto vadovas V. Pranckietis (LŽŪU), 2005-2008. P. Serapinas (koordinadorius ir vykdytojas), J. Šalkauskas (vykdytojas).

2008 m. buvo tęsiamos LŽŪU specialistų konsultacijos. Parengtas straipsnis „Saugių ir ekologiškų maisto žaliavų kokybės sandai“ rinkiniui „Saugių ir ekologiškų maisto medžiagų technologijos“ (LŽŪU specialusis leidinys, 2008).

Pedagoginė veikla

2008 m. pabaigoje (gruodžio mėn.) fizikos krypties doktorantūroje buvo 10 doktorantų: V. Nelkinas, V. Regelskis, E. Puzeras, R. Juršėnas, Š. Mikolaitis, Ž. Ežerinskis, T. Sabonis, E. Stonkutė, G. Barisevičius, M. Maskoliūnas. D. Jurčiukonis 2008 m. rugsėjo 26 d. apgynė daktaro disertaciją „SU(3) topologinių solitonų kanoninis kvantavimas“. 2008 m. lapkričio 14 d. doktorantūrą sėkmingai baigė O.Rancova. Jos disertacijos gynimas numatomas 2009 m. sausio 8 d. 2008 m. doktorantūrą priimti 4 doktorantai. V. Regelskis ir T.Sabonis buvo išvykę į kvalifikacijos kėlimo mokyklas užsienyje. Instituto darbuotojai buvo habilitacijos procedūrų ir disertacijų gynimo komitetų nariai, disertacijų ir studentų baigiamųjų darbų oponentais bei komitetų nariais. E. Norvaišas tapo profesoriumi VPU, A. Acus – docentu VPU.

Instituto darbuotojai skaitė paskaitas ir vedė pratybas universitetuose: VU – 4 darbuotojai, VPU – 9 darbuotojai, ŠU – 1 darbuotojas. Mokslininkai vadovavo 6 VU, 11 VPU ir 1 ŠU studentų darbams. P.Bogdanovičius perskaitė 18 val. paskaitų moksleiviams „Fizikų olimpo“ mokykloje.

VU TFAI Molėtų observatorijoje vyko VPU ir VU studentų praktikos bei kiti renginiai. V. Gontis ir G. Juzeliūnas – VU magistrų ir bakalaurų darbų gynimo komisijų

pirminkai, V. Lazauskas buvo VPU valstybinių egzaminų ir diplominių darbų gynimo komisijos nariais.

Institutas aktyviai dalyvavo organizuojant ir pravedant studentų praktiką pagal Lietuvos mokslo tarybos vykdomą ES Struktūrinių fondų projektą. 8 darbuotojai vadovavo 9 studentų mokslinei praktikai.

P. Bogdanovičius rengė moksleivius ir vadovavo Lietuvos komandai tarptautinėje fizikų olimpiadoje, dirbo rengiant ir pravedant Lietuvos jaunujų fizikų olimpiadą ir čempionatą. R. Lazauskaitė buvo Lietuvos komandos vadovė Tarptautinėje astronomijos olimpiadoje.

Leidyba

2008 m. išleisti keturi tarptautinio žurnalo **“Baltic Astronomy”** 17 tomo numeriai (vyr. redaktorius V. Straizys, redkolegijos narės G. Tautvaišienė ir S. Bartašiūtė), “Fizikų žinios” 32 ir 33 numeriai (ats. red. E. Makariūnienė ir redkolegijos narės R. Kivilšienė, O. Rancova, A. Kynienė) ir kasmetinis leidinys “Lietuvos dangus 2009” (ats. red. G. Tautvaišienė). Parengtas ir išleistas NorForsk aukštųjų astrofizikos kursų „Observational Stellar Astrophysics“, vykusių MAO rugpjūčio 10-24 d.d. dėstytojų ir studentų darbų rinkinys. E. Pakštienė dalyvauja elektroninės bibliotekos Lietuvoje eLABa kūrime: patalpino į eLABa „Baltic Astronomy“ žurnalo 2005 metų keturis numerius.

Parengti ir išleisti BalticGrid II ir LitGrid lankstinukai.

Organizuoti moksliniai renginiai ir seminarai

2008 m. rugpjūčio 12-24 d. VU TFAI Molėtų astronomijos observatorijoje įvyko Šiaurės ir Baltijos šalių aukštieji astrofizikos kursai "Žvaigždžių astrofizika". Kursuose dalyvavo 20 doktorantų ir magistrantų iš visų Pabaltijo ir Šiaurės šalių bei Sankt Peterburgo (Rusija): Lietuva – 6, Švedija – 5, Norvegija – 3, Islandija 1, Suomija -1, Danija -1, Estija – 1, Latvija – 1, Rusija -1. Jie buvo supažindinti su žvaigždžių spektrų analizės metodais ir jų teikiama informacija. Paskaitas, pratybas ir stebėjimus kursuose vedė net 15 iškiliausių savo srities mokslininkų: A. Arret (Estija), T. Augusteijn (Ispanija), D. Dravins, A. Korn, N. Piskunov (Švedija), H. Kjeldsen (Danija), J.-E. Solheim (Norvegija), A. Palacios (Prancūzija), H. Stempels (Anglija), A. Sousa, K. Černis, R. Janulis, V. Laugalys, E. Pakštienė, J. Sperauskas, G. Tautvaišienė (Lietuva). Kursai duoda svarbų impulsą Šiaurės ir Baltijos šalių bei visos Europos astrofizikos srities mokslininkų ir dėstytojų bendradarbiavimui. Visi kursų dėstytojai pasisakė, kad su malonumu prisidės prie kursų organizavimo Molėtų observatorijoje ir ateityje. Tokie kursai yra labai reikšmingi Molėtų observatorijai: jie įneša svarbų indėlį paverčiant Molėtų observatoriją tarptautiniu astrofizikos mokslo ir studijų centru.

2008 m. organizuoti BDP 2 prioriteto “Žmogiškųjų išteklių plėtra” 2.5. priemonės “Žmogiškųjų išteklių kokybės gerinimas mokslinių tyrimų ir inovacijų srityje” projekto “Lietuvos mokslininkų gebėjimų ugdymas Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungos infrastruktūrą” (SFMS Nr. BPD2004-ESF-2.5.0-03-05/0038) projekto paskaitų ciklas: “Europos jungtinis tyrimų centras: mokslas – pramonė – produktas – vartotojas – mokslas”. Jame paskaitas skaitė Europos komisijos, Jungtinių tyrimų centro, Didžiosios Britanijos, Vokietijos ir Lietuvos mokslininkai.

Rugsėjo 12 d. surengti eiliniai prof. A.Jucio skaitymai.

2008 m. įvyko 7 Jungtinio teorinio ir 5 Jungtino astronomų seminarų užsiėmimai, kuriuose padarė pranešimus užsienio ir kitų institucijų svečiai, dalyvaujantys konkursuose vyriausieji mokslo darbuotojai, D. Jurčiukonis ir O. Rancova apie savo daktaro disertacijas. Taip pat įvyko 8 AO, 24 ATS, 6 VSTS, 2 BTS seminarai bei 2 kvalifikacijos kėlimo seminarai, kuriuose dalyvavo VSTS, ATS ir BTS darbuotojai.

Mokslo žiniasklaida

Instituto darbuotojai aktyviai dirbo mokslinės žiniasklaidos srityje. 2008 m. institute parengti ir išleisti „Fizikų žinių“ – „Lithuanian Journal of Physics“ mokslo populiarinimo priedo – 34 ir 35 numeriai. Parengtas tęstinio mokslo populiarinimo leidinio „Lietuvos dangus 2009“ numeris. Visuomenei ir moksleiviams mokslas populiarintas radijo ir televizijos laidų metu (5 pasisakymai), laikraščiuose, žurnaluose ir elektroninėje spaudoje paskelbtos 39 publikacijos, sukurti 2 mokslo populiarinimo filmukai, išversta mokslo populiarinimo knyga, skirta vaikams: Lucy ir Stephen Hawking, Džordžas ir Visatos paslaptys (George's Secret Key to the Universe), kurią išleido „Jotema“ spaustuvė, perskaityta 815 paskaitų moksleiviams, studentams ir visuomenei. P.Bogdanovičius ir A. Tamulis skaitė paskaitas Mokslo festivalyje „Erdvėlaidis Žemė“. S. Lovčikas skaitė paskaitas Šilalės rajono Upynos Stasio Girėno vidurinėje mokykloje, Molėtų pagrindinėje mokykloje, respublikinėje jaunimo etnokultūros stovykloje, teikė konsultacijas gyventojams, atsakinėjo į MAO gaunamus klausimus. G. Valiauga administravo „Astronomijos enciklopedinio žodyno“ svetainę. G. Valiauga ir V. Jonauskas dalyvavo mokslo populiarinimo žurnalo „Scientific American“ vertimo darbe. P. Bogdanovičius skaitė mokslo populiarinimo paskaitas Vilniaus m. Fizikos mokytojų konferencijoje, Žvėryno gimnazijos moksleiviams, Fizikos olimpiados dalyviams, VPU FTF studentams, Žirmūnų ir kitų gimnazijų moksleiviams, Mokslo festivalyje „Erdvėlaidis Žemė“.

2008 m. **Molėtų AO** buvo priimta daugiau kaip 500 ekskursijų (11413 žm.), organizuota visa eilė renginių visuomenei: 2008 m. vasario 23d. MAO vyko lietuviško kino popietė, kurios metu su žiūrovais susitiko ir tris savo filmus pristatė šių metų Lietuvos kinematografininkų sąjungos premijos laureatė kino režisierė Giedrė Beinoriūtė. Kovo 28 vyko susitikimas su Bardų žygio per Lietuvą dalyviais. Gegužės 10 d. MAO buvo organizuotas astronomijos mėgėjų renginys „Žvaigždėtos naktys“, kuriame dalyvavo apie 600 lankytojų. Gegužės 17 d. įvyko rašytojo Vytauto V. Landsbergio knygos „Arklis Dominyko kelionė į žvaigždes“ pristatymas. Nuo birželio 14 d. iki spalio 10 d. MAO centriniame pastate veikė dailininkės Gražinos Oškinytės-Eimanavičienės paroda „Abipus horizonto“. Atidarant parodą, dalyvavo džiazo pianistas Saulius Šiaučiulis, Klaipėdos Etnokultūros centro jaunimo sambūris „Audenis“. Kaip ir kasmet, pavasarį ir rudenį įvyko du „Lygiadienio muzikos“ vakarai. Gruodžio 18 d. observatorijoje buvo paskelbti naujos knygelės vaikams „Žiūroniuko Nuotykių“ iliustracijų konkurso nugalėtojai, renginyje dalyvavo leidyklos *Dominicus Litanus* atstovai, iliustracijų konkurso dalyviai, Dailės akademijos studentai ir jų dėstytojai, knygos autoriai Daiva ir Jonas Vaiškūnai.

Didžiausias metų renginys MAO buvo rugsėjo 26 d. organizuota „Tyrėjo naktis“, kurioje apsilankė virš 600 žmonių iš visos Lietuvos. Renginyje paskaitas skaitė S. Bartašiūtė, K. Černis, A. Ivanauskas, A. Kazlauskas (E. Pakštienės parengta paskaita), G.

Valiauga, O. Rancova, E. Tamulienė ir A. Juodagalvis, kompiuterinę techniką valdė ir lektorius pristatinėjo Š. Mikolaitis, teleskopus ir astronominę aparatūrą lankytojams demonstravo R. Janulis, V. Laugalys, J. Sperauskas, A. Kazlauskas, J. Zdanavičius, K. Zdanavičius. Molėtų AO priimta VPU Fizikos ir technologijos fakulteto III kurso studentų praktika, vyko Lietuvos jaunųjų mokslininkų sąjungos organizuota jaunųjų astronomų stovykla. Šioje stovykloje paskaitas skaitė AO darbuotojai K. Černis ir V. Straizys.

2008 m. **VU TFAI planetariume** Vilniuje surengti 786 renginiai, kuriuose dalyvavo 32370 lankytojų. Daugiausia – 369 mokomosios paskaitos surengtos Vilniaus miesto mokyklų mokiniams, priimtos 328 įvairių lankytojų grupės iš kitų miestų ir vietovių, organizuotos 32 viešos paskaitos ir proginiai renginiai visuomenei, 7 renginiai pagal projektą „Mokslas. Mokslininkai. Visuomenė“ žiniasklaidai ir visuomenei, 50 mokslinių ir pažintinių visuomenei. Be Planetariumo lektorių paskaitas skaitė mokslininkai ir svečiai: dr. D. Karvelis, dr. L. Klimka, dr. G. Matuza, dr. R. Jankauskas, dr. A. Bridžius, dr. V. Mildažienė, M. Mikalajūnas, dr. J. Jankauskas, dr. R. Meškys, dr. R. Lazauskaitė. Planetariumo darbuotojai vykdė paskaitų projektus „Planetariumas rodo visiems“ ir „Šeštadienis planetariume Žemė – gyvybė - kosmosas“, sulaukusius visuomenės dėmesio. Paruošta ir atnaujinta 14 paskaitų (D. Matulytė paruošė 6, D. Sperauskienė – 5, I. Šablevičiūtė – 3). Paskaitoms pagaminta gausi vaizdinė medžiaga: 77 viso-kupolo panoramos, 2 Zeis panoramos, 600 skaidrių ir 20 DVD video siužetų. Paruoštas ir išleistas reklaminis paskaitų ir seansų tematikos 2008/2009 m. sezonui lankstinukai, paruošta naujų plakatų, 29 fotovaizdų ekspozicija „Žemė ir Visata“. Eksponuotos 3 naujos foto parodos. Buvo teikiama metodinė ir vaizdinė parama Panevėžio J. Miltinio gimnazijai, Veliučionių ir Vilniaus spec. globos namams.

Išvykos į užsienį ir užsienio mokslininkų vizitai

2008 m. instituto mokslininkai į užsienį buvo išvykę 77 kartus dalyvauti konferencijose, mokyklose, projektų vykdymo klausimais, Europos komisijos kvietimu (16 kartų), trumpalaikėms ir ilgalaikėms stažuotėms ir kt. Institute lankėsi 23 užsienio mokslininkai.

Organizacinė, techninė ir ūkinė veikla

2008 m. už Lietuvos ir tarptautinių projektų lėšas įsigyta 11 naujų personalinių kompiuterių, 3 serveriai, programinės ir kitokios įrangos esamų kompiuterių klasterių bei personalinių kompiuterių galimybių išplėtimui bei sugedusių dalių pakeitimui.

Molėtų observatorijos 165 cm teleskopui iš investicinių lėšų buvo nupirkta CCD kameros Apogee Alta ir QSI 516. Buvo toliau kuriamos ir tobulinamos MAO teleskopų valdymo ir duomenų perdavimo programos.

Šias metais savo lėšomis suremontuota keletas darbo kambarių ir pagalbinių patalpų pastate A. Goštauto gatvėje bei Molėtų observatorijoje. Pagal galimybes buvo remontuota apie 100 m² ploto patalpa bibliotekoje. Joje įrengtas seminarų kambarys. Kadangi administracinį pastatą A. Goštauto gatvėje patikėjimo teise administruoja 8 bendraturčiai, institutui jam priklausančią pastato dalį tinkamai administruoti buvo sunku. Reikia remontuoti laiptinę ir daugumą kabinetų.

Instituto finansavimas

Instituto 2008 m. finansinės ataskaitos, 2008m. sąmatos ir valstybinį finansavimą grindžiantys strateginiai veiklos planai pagal galiojančius teisės aktus teikiami LR Finansų ministerijai ir kitoms institucijoms atskirai nuo šios ataskaitos arba kaip priedai, todėl tik trumpai paminėsime, kad 2008 metais VU TFAI kartu su Planetariumu gavo 5257,25 t. litų asignavimų, iš kurių 3752,4 t. Lt sudarė tiesioginiai biudžeto asignavimai, 445,35 t. Lt – tikslinės biudžeto lėšos, 209,2 t. Lt – LVMS fondo lėšos, 771,3 t. Lt – užsienio lėšos mokslo programoms vykdyti, 71 t. Lt – Tarptautinių mokslo ir technologijų programų plėtros agentūros lėšos. Specialiosios mokslo plėtojimo programos, nuompinigių ir paramos lėšos sudarė 794,3 t. Lt.

Instituto 2008 m. strateginio plano įvykdymas ir tikslai 2009 metams

Esminiai 2008 m. instituto strateginiame plane numatyti rodikliai įvykdyti.

Pagal “Tarptautinio lygio mokslo potencialo palaikymo ir tyrimų plėtojimo” programą:

1. Pagal LRV patvirtintas pagrindines instituto mokslinės veiklos kryptis tyrimai vykdyti 15-oje mokslinių temų (planuotos 14);
2. Vidutinis vienam mokslininkui per metus tenkantis publikacijų skaičius leidiniuose, įtrauktuose ISI sąrašą, yra 1,3 (planuota pasiekti 1,0);
3. Apginta viena daktaro disertacija (planuota apginti 2);
4. Organizuoti 2 tarptautiniai renginiai (planuoti 2).

Vykdam “Specialiąją mokslo plėtojimo” programą:

1. Vykdytos 3 tarpvalstybinės mokslo ir studijų programos (planuotos 3);
2. Pravesta apie 1300 paskaitų, ekskursijų ir informacinių seansų moksleiviams ir visuomenei (planuota 1100).

2009 m. svarbiausi strateginiai tikslai yra šie:

1. Integracija į bendrąją Europos mokslinių tyrimų erdvę, plėtojant instituto dalyvavimą tarptautiniuose projektuose;
2. Aukščiausios kvalifikacijos specialistų ir ekspertų rengimo ir visuomenės švietimo plėtra;
4. Instituto vykdomų fundamentinių tyrimų taikymo Lietuvos reikmėms sričių paieškos intensyvinimas.

Ataskaitai pritarta 2009 m. sausio 29 d.
VU TFAI tarybos posėdyje, nutarimas Nr. 1