

INSTITUT ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

G O D I Š N J I I Z V J E Š T A J
O RADU U 1990.GODINI

S A D R Ž A J

	Strana
I ORGANI UPRAVLJANJA - - - - -	2
II ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA - - - - -	3
III IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKIM ZADACIMA - - - - -	11
IV IZVJEŠTAJ O ODGOJNO-OBRAZOVNOM RADU U OKVIRU PROGRAMA I ZADATAKA ZNAN.ISTRAŽIVAČKOG RADA U TOKU 1990.GOD. - - - - -	46
V SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u u 1990.GODINI - - - - -	48
VI BIBLIOTEKA - - - - -	49
VII SPECIJALIZACIJE I STUD.BORAVCI SURADNIKA IFS-a	51

I ORGANI UPRAVLJANJA I STRUČNI ORGANI
 INSTITUTA ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA

S a v j e t

Predsjednik: dr Slobodan Milošević, znan. suradnik

Članovi Savjeta:

1. AVIANI IVICA, dipl. inž. fizike - p. istraživač
2. COC-ŠTOKIĆ DARINKA, v. tehn. surad.
3. LUKATELA JAGODA, dr fiz. znan. - znan. suradnik
4. MILOŠEVIĆ SLOBODAN, dr fiz. znan. - znan. suradnik
5. MILUN MILORAD, dr fiz. znan. - viši znan. surad.
6. STUBIČAN ZLATA, v. ref. računarstva
7. TUTIŠ EDUARD, mr fiz. znan. - znan. asistent

ZNANSTVENO VIJEĆE

Predsjednik:

dr BRANKO GUMHALTER, viši znan. suradnik

dr VLADIS VUJNOVIĆ, znan. savjetnik - zamjenik predsjednika

DIREKTOR INSTITUTA:

dr ČEDOMIL VADLA, znan. suradnik

II ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA

Institut je organizaciono podijeljen na slijedeće odjele:

1. FIZIKA METALA I
2. FIZIKA METALA II
3. OPTIČKA SVOJSTVA KRISTALA
4. FIZIKA IONIZIRANIH PLINOVA
5. FIZIKA POLUVODIČA
6. TEORIJSKA FIZIKA
7. STRUČNO-ADMINISTRATIVNI ODJEL

II.1 Popis članova odjela Instituta

II.1.1 FIZIKA METALA I

Rukovoditelj odjela: dr MILORAD MILUN, v.znan.suradnik

Znanstveni radnici:

GLADIĆ JADRANKO, dipl.inž.fizike - pom.istraživač

MILAT OGNJEN, dr fiz.znanosti - znan.asistent

MILORAD MILUN, dr kem.znanosti - viši znan.suradnik

PERVAN PETAR, dr fiz.znanosti - znan.asistent

ŠILLER LIDIJA, dipl.inž.fizike - ml.istraživač-pripr.

Tehnički suradnici:

DARINKA COC-ŠTOKIĆ, v.tehn.suradnik

VILIM LEPČIN, v.tehn.suradnik

II.1.2 FIZIKA METALA II

Rukovodilac odjela: dr JAGODA LUKATELA, znan. suradnik

Znanstveni radnici:

BILJAKOVIĆ KATICA, dr fiz. znanosti - znan. suradnik
COOPER JOHN, dr fiz. znanosti - viši znan. suradnik
DROBAC DURO, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
FORRÓ LASZLO, dr fiz. znanosti - znan. suradnik
HAMZIĆ BOJANA, dr fiz. znanosti - znan. asistent
HORVATIĆ MLADEN, mr fiz. znanosti - znan. asistent
IVKOV JOVICA, mr fiz. znanosti - znan. asistent
KOS IGOR, dipl. inž. fizike - ml. istraživač-pripr.
LUKATELA JAGODA, dr fiz. znanosti - znan. suradnik
MAROHNIC, mr fiz. znanosti - znan. asistent
MILJAK MARKO, mr fiz. znanosti - znan. asistent
SMONTARA ANA, mr fiz. znanosti - znan. asistent
TOMIĆ SILVIJA, dr fiz. znanosti - znan. suradnik
BIŠKUP NEVENKO, dipl. inž. fizike - ml. istraživač-pripr. (od
15.12.90)

Tehnički suradnici:

SERTIĆ MILAN, v. tehn. suradnik
KIŠ BRANKO, v. tehn. surad.-elektroničar

II.1.3 OPTIČKA SVOJSTVA KRISTALA

Rukovoditelj odjela:

MLADEN PAIĆ, doktor fizičkih znanosti, redovni profesor, u.m.
- znanstveni savjetnik, akademik

Znanstveni radnici:

MLADEN PAIĆ, doktor fiz. znanosti, red. profesor, u.m.
znan. savjetnik, akademik

VALERIJA PAIĆ, doktor medic. znanosti, izv. prof. u.m.
- viši znan. suradnik

Tehnički suradnik:

VILKO PETROVIĆ, viši tehn. suradnik

II.1.4 FIZIKA IONIZIRANIH PLINOVA

Rukovoditelj odjela:

PICHLER GORAN, doktor fiz. znanosti - znan. savjetnik

VLADIS VUJNOVIĆ, dr fiz. znanosti - znan. savjetnik
- zamjenik rukov. odjela

AZINOVIĆ DAVORKA, dipl. inž. fizike - ml. istraživač

BEUC ROBERT, mr fiz. znanosti - znan. asistent

DEMOLI NAZIF, dr fiz. znanosti - znan. asistent

MILOŠEVIĆ SLOBODAN, dr fiz. znanosti - znan. suradnik

MOVRE MLADEN, dr fiz. znanosti - znan. suradnik

PICHLER GORAN, dr fiz. znanosti - znan. savjetnik

VADLA ČEDOMIL, dr fiz. znanosti - znan. suradnik

VEŽA DAMIR, dr fiz. znanosti - znan. suradnik

VUJNOVIĆ VLADIS, dr fiz. znanosti - znan. savjetnik

VUKIČEVIĆ DALIBOR, mr fiz. znanosti - znan. asistent

HORVATIĆ VLASTA, dipl. inž. fiz. - p. istraživač (od 1.11.90.)

Tehnički suradnici:

VOJNOVIĆ ALAN, v. tehn. surad. - elektroničar

VOJNOVIĆ ZDENKO, v. tehn. suradnik

II.1.5 FIZIKA POLUVODIČA

Rukovoditelj odjela:

VUČIĆ ZLATKO, dr fiz.znanosti - znan.suradnik

Znanstveni radnici:

AVIANI IVICA, dipl.inž.fizike - p.istraživač

HORVATIĆ VLASTA, dipl.inž.fiz.-p.istraživač (do 30.10.90)

ILIĆ MARIJAN, dipl.inž.fizike - p.istraživač

VUČIĆ ZLATKO, dr fiz.znanosti - znan.suradnik

II.1.6. TEORIJSKA FIZIKA

Rukovoditelj odjela:

ZLATIC VELJKO, dr fiz.znanosti - viši znan.suradnik
GUMHALTER BRANKO, dr fiz.znanosti-viši znan.suradnik
- zamjenik rukov.odjela (od 12.11.90)

Znanstveni radnici:

BATISTIĆ IVO, dr fiz.znanosti - znan.suradnik
GLUMAC ZVONKO, dipl.inž.fizike-ml.istraživač
GUMHALTER BRANKO, dr fiz.znanosti-viši znan.suradnik
HORVATIĆ BERISLAV, dipl.inž.fizike-znan.asistent
LOVRIĆ DAVORIN, mr fiz.znanosti-znan.asistent
PENZAR ZLATKO, dr fiz.znanosti - znan.suradnik
ŠAUB KREŠIMIR, dipl.inž.fiz.-znan.asistent
TUTIŠ EDUARD, mr fiz.znanosti - znan.asistent
UZELAC KATARINA, dr fiz.znanosti - znan.suradnik
ZLATIC VELJKO, dr fiz.znanosti-viši znan.suradnik

II.1.7 STRUČNO-ADMINISTRATIVNI ODJEL

Odjel obavlja sve pravne, administrativne, financijske, materijalne, tehničke i razne pomoćne poslove Instituta. Organiziran je podjelom na: tajništvo, računovodstvo, biblioteku, službu nabave i skladište, te radionicu.

TAJNIŠTVO

PELC MELITA, dipl. pravnik - tajnik
 KOZINA LJUBICA, v.ref. općih poslova
 ROGIN VLADO, domar-ložač
 VUČKOVIĆ ZDRAVKO, vratar-telefonist
 DUPELJ DRAGICA, čistačica
 BEGIĆ GOLUBICA, čistačica (od 16.4.1990)
 KOLARIĆ MATILDA, čistačica
 PUTANEC MILKA, čistačica
 ROGIN VERA, čistačica-telef.

RAČUNOVODSTVO

KRALJ MARIJA, voditelj računovodstva
 KRIZMANČIĆ MIRJANA, v.ref. računov.
 STUBIČAN ZLATA, v.ref. računov.

BIBLIOTEKA

FUČKAR MARICA, prof.-dipl. bibliotekar

SLUŽBA NABAVE I SKLADIŠTA

NOVAK TOMISLAV, dipl. oec-vodit. nabave
 ROGIN ŽELJKO, dostavljač-skladištar

RADIONICA

MARUKIĆ MARIJAN, v.tehn.suradnik-vodit.radionice (VKV)
 DRVODELIC KREŠIMIR, v.tehn.suradnik (VKV)

Pregled financiranja programa znanstvenog rada Instituta u 1990.g.:

a) Ministarstvo znanosti RH	17.118.802,80
b) Savezni sekretar.za razvoj	1.763.732,40
c) Republički zavod za tehn.sur.RH	203.376,60
d) "R.Končar",TEŽ,Energoinvest,...	27.140,00
e) Ostali prihodi iz NRR	1,919.510,60
f) Ostali prihodi	<u>1,531.624,20</u>
Ukupno	22.564.186,60

III. IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKIM ZADACIMA

Fundamentalna znanstvena istraživanja u području fizike čvrstog stanja te atomske i molekularne fizike organizirana su po slijedećim zadacima:

1. Osnovni podaci i astrofizička plazma (2.02.01.00.16)
2. Spektroskopija atoma, molekula i plazme (2.02.01.00.17)
3. Fizika koherentnih polja (2.02.01.00.18)
4. Fizička svojstva poluvodiča i superionskih vodiča
(2.01.01.00.21)
- 4b. Teorijska istraživanja niskodimenzionalnih sistema (2.02.01.00.36)
5. Elektronska i termodinamička svojstva metala, slitina i spojeva
(2.02.01.00.22)
6. Sintetski vodiči i supravodiči (2.02.01.00.23)
7. Jako korelirani elektronski sistemi (2.02.01.00.25)
8. Istraživanje elektronskih i strukturnih svojstava i
karakterizacija površina i tankih slojeva (2.02.01.00.29)

(Brojevi u zagradama označavaju programske šifre pod kojima se zadaci vode u Ministarstvu znanosti RH).

Koordinatori ovih programa na IFS-u su: dr Goran Pichler (program 1-3) i dr Silvija Tomić (program 4-8).

1. Zadatak

O s n o v n i p o d a c i i a s t r o f i z i č k a
p l a z m a (2.02.01.00.16)

Voditelj zadatka: dr Vladis Vujnović, znan. savjetnik

Opis istraživanja na zadatku

Obradivani su podaci o vremenima života 3p nivoa jedamput ioniziranog atoma neonu i uspoređeni s omjerima grananja spektralnih linija koje nastaju prijelazom 3p nivoa u 3s nivoa, te je iz usporedbe izvedena skala apsolutnih vrijednosti vjerojatnosti prijelaza. Rezultati se nalaze u tisku i bit će objavljeni u časopisu "Astronomy and Astrophysics". Koautor rada je M.L. Burshtein s Naučno-istraživačkog instituta Fizičkog fakulteta Sveučilišta u Lenjingradu. Pritom su korišćeni i eksperimentalni podaci dobiveni tokom suradnje i posjete Lenjingradu godine 1988.

Jednaki postupak je u toku za podatke jedamput ioniziranog atoma argona. Ovaj atom je od posebne važnosti, kako s eksperimentalno-metodičkog stanovišta, tako i zbog široke upotrebe argona u laboratorijskoj spektroskopiji plazme.

Izašao je u prošlogodišnjem izvještaju navedeni revijalni rad o kemo-ionizaciji optički pobuđenih atoma (Phys.Reports, 185(1990) (No.2)55-81).

Objavljen je i drugi dio monografije o astronomiji, zajedno s drugim izdanjem prvog dijela.

U toku studenoga 1990. boravio sam dva tjedna u Institutu za fiziku plazme Sveučilišta u Hannoveru, Njemačka, upoznavajući se s njihovim istraživanjima atomskih parametara i transportnih svojstava plazme. U toku boravka održao sam predavanje:

"Research activity in Dept. of Physics of Ionized Gases in Zagreb and a recent concern with the associative ionization of sodium".

Saopćenja na znanstvenim skupovima:

1) V.Vujnović, "Current investigation of the atomic data in Yugoslavia". Highlights of Astronomy and Astrophysics in the Alpe Adria Community, Trieste, May 17-18th 1990.

2) M.S.Dimitrijević, V.Vujnović, "On the Stark broadening of Cu I lines—the influence of the oscillator strength values", Zagreb. Institute of Physics of the University, Contributed papers 1990. p.241-2, XV Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Dubrovnik, Sept.3-7.1990.

3) V.Vujnović, A.N.Klucharev, "Role of the chemi-ionisation in the photoresonant plasma formation. Abstracts, Brioni International Conferences on Interdisciplinary Topics in Chemistry and Physics III: Radiation/matter interactions, Brioni, September 10-14.1990.

Objavljene monografije:

Vladis Vujnović, Astronomija 1, Zagreb, "Školska knjiga", 1990. str.267 (drugo, dopunjeno izdanje).

Vladis Vujnović, Astronomija 2, Zagreb, "Školska knjiga", 1990. str.195, ref.52

Održana nastava:

"Astronomija i astrofizika", 0+0, 2+1
Filozofski fakultet Split, Pedagoški fakultet Osijek, 3.god.nastavnog smjera-matematika i fizika.

Seminar FIP-a

V.Vujnović, "Kemo-ionizacija alkalija: Konstanta brzine i udarni presjek asocijativne ionizacije natrija", 10.12.1990.

Javna predavanja:

V.Vujnović, "Postanak i razvoj Mjeseca", Tehnički muzej grada Zagreba, 16.4.1990.

Voditelj projekta: "Određivanje atomskih konstanti i brzina interakcija pri pobuđivanju atoma i molekula, uključujući i lasersko pobuđivanje", suradnja s Lenjingradskim univerzitetom.

2. Zadatak

S p e k t r o s k o p i j a a t o m a ,
m o l e k u l a i p l a z m e

(2.02.01.00.17)

Voditelj zadatka: dr Goran Pichler, znan.savjetnik

Opis istraživanja na zadatku

Koristeći tehniku CARS mjerena je rotacijska distribucija u $v=3$ vibracijskom nivou para- H_2 modifikacije molekule vodika nakon inelastičnog sudara s atomom $Na(3p)$. Mjerenja pokazuju da je para- H_2 modifikacija sačuvana u neelastičnim sudarima.

Mjereni su diferencijalni udarni presjeci za sudare $Na(3S)$ i $Na(3P)$ sa H_2O . Ukupni diferencijalni udarni presjek pokazuje dvostruku strukturu duge što je pripisano dvjema različitim geometrijama sudarnog kompleksa. Pod najpovoljnijim uvjetima (energija sudara 1,3 eV) reaktivni udarni presjek je manji od 10% nereaktivnog udarnog presjeka.

Primijenjena je nova metoda za mjerenje polarizacijske ovisnosti dvostrukog udarnog presjeka za raspršenje laserom pobuđenih atoma. Pokazano je da je moguće proučavati polarizacijsku ovisnost reaktivnog i nereaktivnog udarnog presjeka za sudare $Na(3^2P_{3/2})$ s molekulama HF, unatoč tome da je polarizacijska ovisnost ukupnog udarnog presjeka svega 0.5%.

Kvantnomehanički proračuni spektara Penning-ionizacije za sudare $He^*(2^3S)$ s atomima H, Li i Na uspoređeni su s novim eksperimentalnim rezultatima. Pokazuje se da je za objašnjenje kutne ovisnosti spektara elektrona potrebno uzeti u obzir efekte prijenosa angularnog momenta.

Uniformna JWKB metoda stacionarne faze primijenjena je za izračunavanje T matrice za sudare teških čestica u kompleksnom

potencijalu. Numerički rezultati za Penning i asocijativnu ionizaciju pri subtermalnim sudarima $\text{He}(2^3\text{S}) + \text{He}(2^3\text{S})$ odlično se slažu s potpunim kvantnomehaničkim rezultatima. Proučavani su spektri visokotlačnih Na-Hg-Xe i Na-Cd-Xe svjetiljki. Detaljna analiza pokazala je dodatne strukture u slučaju NaCd i NaHg plavih difuznih vrpca.

Popis objavljenih radova

1. R.R.Correia, G.Pichler, S.L.Cunha and P.Hering, The role of nuclear spin in inelastic $\text{Na}(3p)+\text{H}_2$ collisions, Chem.Phys.Lett.175,1990, 354-358.
2. R.Düren, Lackschewitz Ulf, S.Milošević and Waldapfel Herman-J, Scattering on anisotropic potential energy surface: $\text{Na}(3^2\text{S})$ and $\text{Na}(3^2\text{P})$ with H_2O , Chem.Phys.140(1990)199-206,21.
3. Düren Rudolf, Lackschewitz Ulf and Milošević Slobodan, Measurements of polarization effects: A pseudorandom polarization switching time-of-flight spectrometer, Rev.Sci.Instrum.61, 1990, 1067-1067, 13.
4. A.Merz, M.W.Müller, M.-W.Ruf, H.Hotop, W.Mayer, Movre Mladen, Experimental and theoretical studies of simple attractive Penning ionization systems, Chem.Phys.145,1990, 219-238.
5. D.Azinović and G.Pichler: Ultraviolet and blue NaHg and NaCd excimer bands, Appl.Phys.B, 51 (1990) 427-430.
6. Bieniek R.J., Müller M.W. and Movre Mladen, Uniform stationary-phase methods for energy spectra resulting from collisions in a complex potential: Penning and associative ionization of $\text{He}^*(2\text{S})$, J.Phys.B 23, 1990, 4521- .
7. Azinović Davorka, Rukavina Jadranka, Pichler Goran and Veža Damir, Plasma Diagnostics of High-pressure Sodium- cadmium and Sodium-mercury Discharges, FIZIKA 22 (1990), 469-479.
8. Džimberg-Malčić Vesna, Veža Damir, Pichler Goran, Violet and red KHg excimer lamp, Fizika 22, 1990, 381- .

Radovi objavljeni u konferencijskim zbornicima

9. M.W.Müller, M.-W.Ruf, H.Hotop, Movre Mladen, W.Meyer, Experimental and theoretical investigations of the biexcited collision systems He(2S)-He(2S) at thermal and subthermal relative energies, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 63-64, 5,
10. V.Džimbeg-Malčić, G.Pichler and D.Veža, Violet and red KHg and KCd excimer bands, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 314-315, 5,
11. M.W.Müller, M.Movre, R.J.Bieniek, Semiclasical description of autoionizing collision systems with a complex uniform approximation, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 65-66, 4,
12. Pichler Goran and Azinović Davorka, On the possible interpretation of the satellite bands in the InHg excimer, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 219-220, 13,
13. Li Xinghua, Milošević Slobodan and Pichler Goran, Quantum-mechanical simulations of the H₂ triplet bound-free transitions, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 85-86, 3,
14. D.Modrić, G.Pichler, D.Veža, Continua in the near IR spectrum of Na₂, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 87-88, 5,
15. V.Henč-Bartolić i G.Pichler, Red satellite bands in the wings of Tl and In resonance lines, XV SPIG, Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 217-218, 0,
16. D.Modrić, D.Veža and G.Pichler, Na₂ diffuse bands in the spectrum of low pressure hollow cathode discharge, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 312-313, 3,

Obranjen magisterij

17. Azinović Davorka, Interpretacija molekulskog spektra InHg, 1990, 98, 41, SUM, SAŽ, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Zagreb, 27.12.1990.

Sažetak na međunarodnim znanstvenim skupovima

18. M.W.Müller, M.Movre, R.J.Bieniek, Semiklassische Autoionisierende Stossysteme durch eine komplexe uniforme Nacherung, Tagung der Deutschen Physikalischen Gessel.1990. München,
19. A.Merz, M.W.Müller, M.-W.Ruf, H.Hotop, W.Meyer, M.Movre, Fortschritte beim Studium einfacher Systeme der Penning-Ionization, Tagung der Deutschen Physikalischen Gessel. München, 1990. .
20. Azinović Davorka and Pichler Goran, Blue and ultraviolet NaHg and NaCd excimer bands in the spectrum of the high pressure Na-Hg-Xe and Na-Cd-Xe lamps, 22nd EGAS, published by European physical society, Uppsala 1990, 596-598,
21. Pichler Goran and Azinović Davorka, Satellite and molecular bands in the InHg excimer, Brioni Inter. conferences on interdisciplinary topics in chemistry and physics III, Institute Ruder Bošković . Zagreb, Brioni, 1990,
22. Beuc Robert, Absorption line shapes in the region of an avoided level crossing, Brioni Inter.conferences on interdisciplinary topics in chemistry and physics III, Institute Ruder Bošković - Zagreb, Brioni 1990,
23. X.Li, S.Milošević i G.Pichler, Triplet structured continua of hydrogen molecule, Brioni Inter.conferences on interdisciplinary topics in chemistry and physics III, Institute Ruder Bošković - Zagreb, Brioni 1990.
24. R.deVivie-Riedle, P.Hering, K.L.Kompa, R.R.B.Correia, S.L.Cunha, G.Pichler, CARS spectra of the Na(3p)Hz exciplex, Brioni Inter.conferences on interdisciplinary topics in chemistry and physics III, Institute Ruder Bošković - Zagreb, Brioni 1990.,
25. Vadla Čedomil, Movre Mladen, Knezović Stipe, Collisional excitation transfer between fine structure states in alkaline atoms, 22nd EGAS, Uppsala, Sweden, 1990.,
26. R.Düren, R.K.B.Helbing, S.Milošević, Study of double Rainbows in Atom-Molecule Scattering by Modelling Anisotropical Potential Surf.MOLEC VIII, 1990, 57-58,

27. W.Meyer and M.Movre, Electron spectra of autoionizing molecular collision complexes, XV SPIG Contributed papers, Zagreb, Institute of Physics, 1990, 11,

28. Pichler Goran, Metal Excimers, Spectral Line Shapes, Book of abstracts, 1990.

Mentorstvo magistrandu

Pichler Goran, mentor Džimbeg-Malčić Vesni, 1990.

Pichler Goran, mentor Azinović Davorki, 1990.

Seminari:

- G.Pichler: Intermetallic Excimers (MPI,Garching,svibanj 1990.)

- G.Pichler: Metal excimers, Spectral Line Shapes,
Austin,24.6.-29.6.1990. - pozvano predavanje.

Međunarodni projekti:

- YU/USA JF-929 "Atomski procesi u niskotemperaturnoj plazmi"
- Ugovor o izravnoj suradnji između Institut für Spectrochemie und Angewandte Spektroskopie (ISAS), Dortmund, SR NJ i IFS-a.

Suradnici na zadatku:

- Azinović mr Davorka, znan.asistent
- Beuc mr Robert, znan.asistent
- Milošević dr Slobodan, znan.suradnik
- Movre dr Mladen, znan.suradnik
- Pichler dr Goran, znan.savjetnik
- Vadla dr Čedomil, znan.suradnik
- Veža dr Damir, znan.suradnik

3. Zadatak

Fizika koherentnih polja

(2.02.01.00.18)

Voditelj zadatka: dr Dalibor Vukičević, znan. asistent

Opis istraživanja na zadatku

Nastavljen je rad na razvoju tomografske analize prozirnih objekata. Primijenjena je metoda rezonantne holografske interferometrije radi povećanja osjetljivosti, kao i radi diskriminacije različitih konstituenata polarizibilnosti istraživane sredine. Istražen je utjecaj efekta "ray-bending" na tomografsku analizu. Pokazano je da je u danim eksperimentalnim okolnostima taj efekt zanemariv.

Postavljen je model za realizaciju prostorno-vremenske analize prozirnih sredina holografskom interferometrijom s ograničenom aperturom uz povećanu rezoluciju. Primjenom FFT tehnike analize primarnih interferencijskih pruga postiže se za red veličine bolje prostorno razlučivanje. Osim toga moguće je raditi u realnom vremenu.

U području optičkog računanja nastavljen je rad na analizi originalno razvijenog sustava tzv. proširenog optičkog korelatora, te na razvoju metode kvazifaznog prilagođenog filtriranja. Pored usvojenih karakteristika dobivenih kompleksnih filtara, kao što su visoka efikasnost i promjenljivi raspon osjetljivosti, numerički je razmatran odnos signal/šum za karakteristične dvodimenzionalne signale, te relacija ove metode prema drugim metodama optičkog raspoznavanja uzoraka.

Objavljeni radovi u konferencijskim zbornicima:

- 1) D.Vukičević, H.Phillipp, J.Woissetschläger, T.Neger, H.Jäger, "Optical tomography of inhomogeneous phase objects by heterodyne holographic interferometry and its application to plasma diagnostics", SPIE Proc.1319, 239-240(1990).

2) D.Vukičević, A.G.Zhiglinsky, "Ultrahigh resolution spectro-holography", Proceedings Book, Mesago-Stuttgart, T.Tschudy, ed.p.136(1990), "Holographics 1990", International Exhibition and Conference, Nürnberg.

3) L.Bistričić, N.Demoli, D.Vukičević, "Structural behaviour investigations of specially light concrete by holographic interferometry", Proc.SPIE 1183, 389-400(1990).

4) S.Spahović, D.Vukičević, N.Demoli, "Dijagnostika prostornih karakteristika kvazistabilnog lučnog izboja metodom holografske interferometrije", Zbornik radova, Pedagoška akademija, Mostar, 16-32(1990).

Predavanja i ostale aktivnosti:

Dalibor Vukičević

"The importance of spatial investigation in plasma research",
Universite Louis Pasteur, Strasbourg I, Ecole National Superieure de
Physique, Februar 12, 1990.

Dalibor Vukičević

"Progress in low aperture high resolution holographic interferometry",
Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Aug.20,1990.

Dalibor Vukičević

"Fundamental limits in holo-tomographic investigation of spatial
properties of optically transparent media", Westfälische
Wilhelms-Universität Münster, Nov.25,1990.

Medurepublički projekti:

1. "Istraživanje i razvoj mjernih metoda zasnovanih na holografiji",
suradnja sa Univerzitet "D.Bijedić" Mostar. Voditelj: dr D.Vukičević.

Medunarodni projekti:

1. "Alpe-Adria", suradnja s TU Graz, Austrija, voditelj: dr D.Vukičević i
dr G.Pichler

Suradnici na zadatku:

1. dr Dalibor Vukičević, znan.asist.
2. dr Nazif Demoli, znan.asistent

4. Zadatak

F i z i č k a s v o j s t v a p o l u v o d i č a
i s u p e r i o n s k i h v o d i č a

(2.02.01.00.21)

Voditelj zadatka: dr Zlatko Vučić, znan.suradnik

Opis istraživanja na zadatku

Istraživanja fizičkih svojstava poluvodiča i superionskih vodiča nastavljena su u 1990.g. U dvije disertacije obuhvaćeni su rezultati mjerenja strukture bakar selenida rendgenskim raspršenjem i elektronskom mikroskopijom. Interpretirana su strukturalna svojstva visokotemperaturne (superionske) i niskotemperaturne faze i korelirana s drugim jednostavnijim 1D, 2D i 3D superionskim vodičima, a posebno sa spojevima grupe $A_{2-x}B$ (srebro i bakar halkogenidi). Ustanovljeno je da mobilni ionski podsistem pokazuje uredenost kratke korelacijske duljine (1-4 nm) koju karakterizira anizotropna modulirana ionska distribucija s valnim vektorom koji je nesumjerljiv valnom vektoru čvrste rešetke - kaveza (medij u kojem se ioni gibaju). Uz to razriješeno je, u literaturi dugo prisutno, neslaganje oko simetrije i veličine elementarne ćelije niskotemperaturne faze. Pokazano je da je ona monoklinska i da je prirodna posljedica vezanja dvaju simetrijski različitih podsistema na T_c uz popratnu deformaciju kaveza: elongaciju u smjeru ionske modulacije i smicanje ravnina okomito na taj smjer. U posebnom radu računom je pokazano da eksperimentalno opaženih 12 simetrijski ekvivalentnih varijanti prirodno slijede iz simetrijskih razmatranja uključivanjem navedenih simetrijskih promjena. Pored toga je izrađen i testiran novi univerzalni uređaj za dilatometrijska mjerenja visoke rezolucije (pribl. 1 nm), istraživana su neka magnetska svojstva poluvodiča-supravodiča: magnetska anizotropija Y-Ba-Cu-O sistema i levitiranje diamagnetskih materijala općenito. Dio vremena posvećen je primjeni fizike, području neobično važnom i za eksperimentalnu fiziku i za upravljačku tehniku - poluvodičkim sensorima.

Popis objavljenih radova:

1. M.Miljak, V.Zlatić, I.Kos, I.Aviani, A.Hamzić, G.Collin, Physical Review B, Vol.42, No.16, 1990., 10742-10745.

Radovi prihvaćeni za objavljivanje:

2. J.Gladić, O.Milat, Z.Vučić, V.Horvatić, Structural variants in the low-temperature beta-phase of stoichiometric cuprous selenide, Journal of Solid State Chemistry, accepted for publication in 1990.

3. V.Horvatić, J.Gladić, Z.Vučić, O.Milat, An assesment of a new type of capacitance dilatometer for measurement of the thermal expansion of solids between 273 and 620 K, Measurement Science and Technology (formerly J.Phys.E: Scientific Instr.), accepted for publication in 1990.

Pozvano i objavljeno (plenarno) predavanje na lokalnom znan.skupu

4. Z.Ogorelec, Applied Physics of Semiconductors: The Case of Sensors, Proceedings of the 10th Yugoslav Symposium on the Physics of Condensed Matter, Sarajevo 1986, Fizika, Vol.22, 1990.Suppl.II, E.Girt,ed.75-82.

Obranjene doktorske disertacije

5. Disertacija: Z.Vučić, Difuzno raspršenje rendgenskog zračenja u superionskim vodičima, (171 str., 149 lit.ref., saž., sum., Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 9.veljače 1990.

6. Disertacija: O.Milat, Istraživanje superstrukturnog uređenja u niskotemperaturnim fazama nekih čvrstih elektrolita, Zagreb, 1990. (115 str., 129 lit.ref., saž., sum., Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 11.rujan 1990.

Mentorstvo doktorandu:

Z.Ogorelec - mentor Zlatka Vučića pri izradi disertacije: Difuzno raspršenje rendgenskog zračenja u superionskim vodičima.

Unapređenje u više znan.zvanje: Dr.Z.Vučić - znan.suradnik

Suradnici na zadatku:

Aviani Ivica, dipl.inž.fizike-pom.istraživač
 Horvatić Vlasta, dipl.inž.fizike-pom.istraživač
 Ilić Marijan, dipl.inž.fizike-pom.istraživač
 Milat dr Ognjen-znan.suradnik
 Vučić dr Zlatko, znan.suradnik
 Ogorelec dr Zvonimir, red.prof.-znan.savjetnik,
 -vanjski suradnik (PMF)

4b. Zadatak

TEORIJSKA ISTRAŽIVANJA NISKODIMENZIONALNIH SISTEMA

(2.02.01.00.36)

Voditelj zadatka: Dr.Katarina Uzelac,viši znanstveni suradnik

Opis istraživanja na zadatku

Dovršeno je istraživanje dinamike rešetke u Peierlsovima 1d sistemima. Pokazali smo da u 1d preklopno kulonsko raspršenje dovodi na niskim temperaturama do saturacije $4k_F$ nabojne susceptibilnosti i odgovarajuće deformacije rešetke. Proračunali smo renormalizaciju elektron-fonon vezanja u modelu visokotemperaturnih supravodiča radi jakih kulonskih korelacija i našli da neki kisikovi modovi, suglasno eksperimentima, jako utječu na elektrone u Cu-O ravninama.

Razvijen je RPA pristup u proučavanju fononskih spektara Mx lanaca u slučaju nehomogenih sistema kad uz standardne optičke i akustičke grane postoje lokalni fononi, ne kao rezultat lokalnih defekata, nego kao posljedica renormalizacije. Račun je moguće proširiti i na IR i Raman spektre, što daje mogućnost usporedbe s eksperimentima.

Razvijena je egzaktna dijagonalizacija Holsteinovog modela za slučaj linearnih i nelinearnih fonona, primjenjiva u čitavom rasponu od jakih do slabih elektron-fonon konstanti vezanja.

Proučavan je model rasta u okviru jednostavnog dvodimenzionalnog modela, putem matrice vremenske evolucije vjerojatnosti površinskih konfiguracija. Taj pristup omogućio je scaling analizu i proučavanje crossovera u realističnim modelima balističke depozicije.

Promatrano je također kritično ponašanje vezano uz Yang-Leejev singularitet u jednodimenzionalnom modelu s dugodosežnim interakcijama putem renormalizacije konačnih dosega. Posebna pažnja posvećena je crossoveru između regimea dugog i kratkog dosega.

Popis radova

(a) Radovi u znanstvenim časopisima

1. E.Tutiš and S.Barišić: "Recalculation of $4k_F$ correlations in one-dimensional systems", Phys.Rev.B, Rapid Communications 42, 1015 (1990)
2. J.Mastre de Leon, S.Conradson, I.Batistić, A.R.Bishop: "Evidence for axial oxygen centered lattice fluctuations", Phys.Rev.Lett.65,1675(1990).
3. K.Uzelac and R.Jullien: "Finite-size scaling study of two-dimensional surface growth models", J.Phys.A23, 4525, 1990.
4. Z.Glumac and K.Uzelac: "Yang-Lee edge singularity in the one-dimensional long-range Ising model", J.Phys.A24, 501, 1991.

Radovi objavljeni u konf.zbornicima

5. E.Tutiš, S.Barišić: " $4k_F$ correlations in 1d systems, revisited", Proceedings of the Third European Conference on Low Dimensional Conductors and Superconductors (1989), Fizika 21,(1990) str.69.
6. E.Tutiš, S.Barišić: "Dynamics of the 1d system with a complex order parameter", idem, str.119.

(b) Izlaganja na znanstvenim skupovima

7. S.Barišić, E.Tutiš: "Slave boson approach to the screening of the electron-phonon coupling in high T_c superconductors", invited talk at the International Seminar on high T_c superconductivity, Dubna 1990. u tisku.
8. J.Mastre de Leon, J.J.Rehr, S.D.Conardson, S.Zabinsky, R.C.Albers, A.R.Bishop, I.Batistić: "Single scattering XAFS calculations, (ab initio) XAFS standards and treatment of highly anharmonic systems", Proceedings of the Third international conference in biophysics and synchrotron radiation - Stanford (1990).
9. I.Batistić, J.T.Gammel, A.R.Bishop: "Incommensurate ground states of the commensurate Peierls-Hubbard Hamiltonian: Superlattice phases in the MX compounds", Proceedings of the International conference on science and technology of synthetic metals - Tübingen (Germany) 1990.

10. I. Batistić, A.R. Bishop, J.T. Gammel and A. Saxena: "Theory of MX Chain Materials: a 2-band Peierls Hubbard model", Proceedings of the International conference on science and technology of synthetic metals-Tubingen (Germany) 1990.

11. K. Uzelac: "Le comportement critique pour le modele d'Ising a longue portee sur un reseau fractal", Rencontre de physique statistique (Paris, 25-26.1.1990).

Studijski boravci

- Mr. E. Tutiš - Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Sud, Orsay, Francuska (14-15.06.90. i 03-14.12.1990).

- Mr. E. Tutiš, Ljetna škola: "Theory of high Tc superconductivity", Cargese, France, 18-30.5.1990.

- Dr. K. Uzelac - Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Sud, Orsay, Francuska (22.1.-22.2.1990).

- Dr. I. Batistić, Theoretical Division, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, USA.

Međunarodni projekti:

"Kritične pojave i fazni prijelazi u kvantnim sistemima", K. Uzelac (IFS) - R. Jullien (Univ. Paris-Sud, Orsay).

Suradnici na zadatku:

1. dr I. Batistić, znan. suradnik
2. inž. Z. Glumac, znan. asistent
3. inž. K. Šaub, znan. asistent
4. mr E. Tutiš, znan. asistent
5. dr K. Uzelac, viši znan. suradnik

5. Zadatak

Elektronska i termodinamička
svojstva metala, slitina i
spojeva (2.02.01.00.22)

Voditelji zadatka: dr E.Babić, dr B.Leontić, mr Ž.Marohnić

Opis istraživanja na zadatku

Na području nemagnetskih metalnih sistema osobito značajni rezultati postignuti su sistematskim istraživanjem transportnih svojstava amorfnih Zr-Ti, ZrH-T (T=Co,Ni,Cu), te Ni-M (M=P, B,Si) slitina. Po prvi put dano je konzistentno objašnjenje porijekla pozitivnog Hallovog koeficijenta (spin-orbit vezanje), te njegove ovisnosti o sastavu spomenutih slitina. Ostvaren je također konzistentan prikaz kvantnih popravaka u transportnim i magnetskim svojstvima tih sistema. Istraživanja Hallovog efekta, otpornosti, termoelektrične struje i elastičnih svojstava Ni-M slitina omogućila su detaljan uvid u elektronsku strukturu (utjecaj M) te izbor prikladnog modela (Zimanov) za opis transportnih svojstava tih slitina.

Postignut je značajan napredak u razumijevanju procesa magnetiziranja u mekim amorfnim feromagnetima (Fe,Co,Ni-M slitine), na osnovu čega je stvorena mogućnost za razvoj novih magnetskih materijala sa znatno poboljšanim mekim magnetskim svojstvima. Razvijena je visokoprecizna metoda mjerenja magnetske susceptibilnosti u ekstremno malim poljima, koja omogućava nova saznanja o magnetskim faznim prijelazima u strukturno i kemijski neuređenim sistemima.

Intenzivno su istraživana transportna i magnetska svojstva visokotemperaturnih supervodiča i njihovih kompozita sa srebrom. Po prvi put su neposredno određene intrinzične vrijednosti kritične struje te njene ovisnost o magnetskom polju i temperaturi u polikristaliničnim YBaCuO. Rezultati nedvosmisleno ukazuju na SNS vezu između zrna, a također da srebro u tim sistemima poboljšava slabe veze, ali ne utječe na jake. Dobiven je i analitički opis krivulja

raspodjele kritičnih struja u YBaCuO polikristalnim uzorcima (log-normalna raspodjela). Ovisnost termostruje BiCaSrCuO o koncentraciji kisika interpretirana je na osnovu pretpostavke uskog maksimuma u gustoći elektronskog stanja u blizini Fermijeveg nivoa. U suradnji s MIT (USA) razvijena je metoda proizvodnje teksturiranih polikristala YBaCuO sa visokim gustoćama kritične struje, te mjerena njihova mikrotvrdoća.

Popis objavljenih radova

1. M.Očko, E.Babić and H.H.Liebermann, $Ni_x B_{100-x-y} Si_y$ amorphous alloys, J.Phys.Condens.Matter 2 (1990) 7613
2. J.Horvat, E.Babić, Ž.Marohnić and H.H.Liebermann, The influence of pinning centers on the magnetization of a $Co_{70.3} Fe_{4.7} Si_{15} B_{10}$ amorphous alloy, J.Magn.Magn.Mater.87(1990)339
3. J.Horvat, E.Babić and Ž.Marohnić, The investigation of the process of magnetization in FeNiBSi glasses by means of Barkhausen jumps, J.Magn.Magn.Mater. 86 (1990) L1
4. J.Horvat and E.Babić, Reduction of loss in Metglas^R2714 alloy, J.Magn.Magn.Mater. 92 (1990) L25
5. E.Babić, M.Prestor, N.Biškup, Ž.Marohnić and A.Siddiqi, Differential resistance and critical current distribution in $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ superconducting ceramics, Phys.Rev.B41 (1990) 6278.
6. J.Ivkov, E.Babić and H.H.Liebermann, The Hall effect and the conduction electron density in Ni- based amorphous alloys, J.Phys.Condens.Matter 2 (1990) 8591.
7. J.Ivkov and E.Babić, On the origin of the positive Hall coefficient in disordered TE-TL alloys, J.Phys.Condens.Matter 2 (1990) 3891.
8. L.Forró, J.Lukatela and B.Keszei, Thermoelectric power of $Bi_2Sr_2CaCu_2O_8$ single crystals with varying oxygen stoichiometry, Solid State Commun.73 (1990) 501.
9. I.Kokanović, B.Leontić and J.Lukatela, Weak localization and Coulomb - interaction effects in hydrogen doped Zr-Ni and Zr-Cu metallic glasses, Phys.Rev.B 41 (1990) 958.

10. I.Kokanović, B.Leontić, J.Lukatela and J.Ivkov, Hall effect in Zr-Ni and Zr-Cu metallic glasses doped with hydrogen, Phys.Rev.B 42 (1990) 11587
11. A.Kuršumović, E.Babić and H.H.Liebermann, Elastic properties of nickel-based metallic glasses, Material Science and Engineering, A132 (1990).
12. J.Ivkov, E.Babić and H.H.Liebermann, Hall effect in Ni- based amorphous alloys, *ibid.*, A132 (1990).
13. J.Horvat, E.Babić, Ž.Marohnić and H.H.Liebermann, Distinction of different types of pinning centers in metallic glasses, *ibid.*, A132 (1990).
14. T.Yamamoto, M.Stubičar, S.K.Chan, J.G.Lu, T.R.S.Prassana and R.C.O.Handley, High Tc Superconductors prepared by rapid quenching and directional annealing, *ibid.*, A132 (1990).
15. T.Ivezić, "Relativistic" electron field arising from steady conduction current, Phys.Lett.A 144 (1990) 427.
16. N.Stubičar, M.Ščrbak and M.Stubičar, Crystal growth of lead fluoride using the constant composition method II. The effect of Pb/F activity ratio on the kinetics of crystal growth, J.Cryst.Growth 100 (1990) 261

Radovi objavljeni u konferencijskim zbornicima

1. E.Babić, Amorphous metals, physics and applications, Fizika 21, Supl.1 (1989) 181
2. J.Ivkov and E.Babić, The Hall effect and electrical resistivity in amorphous NiBSi alloys, Fizika 21, Supl.1 (1989) 228
3. R.Ristić, E.Babić and K.Šaub, The temperature and concentration dependence of electrical resistivity in Zr-Cu and Zr-Ni metallic glasses, Fizika 21, Supl.1 (1989) 216
4. E.Babić, M.Prestor, Ž.Marohnić, D.Drobac and J.Horvat, Magnetic and electrical measurement of critical currents in sintered YBaCuO superconductors, Fizika 21, Supl.1 (1989)23
5. I.Kokanović, B.Leontić and J.Lukatela, Magnetic susceptibility of hydrogen-doped 4d-3d metallic glasses, Fizika 21, Supl.1 (1989) 206.

6. E.Babić and M.Očko, Electrical resistivity and electronic structure of amorphous NiPB alloys, *Fizika* 22, Suppl.2 (1990) 19
 7. B.Leontić, J.Lukatela and P.Dubček, Anomalous magnetoresistance of hydrogen-doped Zr-Ni metallic glasses, *Fizika* 22, Suppl.1 (1990) 49
 8. E.Girt, B.Leontić, K.Novalja, J.Lukatela, N.Njuhović and G.Knežević, Analysis of isothermal dilatometric behaviour of hydrogen doped NiZr metallic glass, *Fizika* 22, Suppl.2 (1990) 41.
 9. P.Dubček, M.Stubičar, J.Lukatela, B.Leontić and A.Janossy, The SAX study of microstructure of some amorphous and crystalline alloys, *Fizika* 22, Suppl.2 (1990) 33
 10. B.Leontić, Quantum interference on defects - the influence of hydrogen on the magnetoresistance of the (ZrNi)H system, *Fizika* 22, Suppl.2 (1990) 5.
 11. E.Babić, A.Kuršumović, Ž.Marohnić and J.Horvat, Metallic glasses: Science and Technology, in *Advanced metallic and ceramic materials* (M.D.Rogers and J.Jovičević eds.), Commission of the European Communities, Directorate-General, Luxembourg, (1990) p215.
 12. M.Miljak, E.Babić, A.Hamzić, G.Bratina and Ž.Marohnić, Some properties of melt produced YBaCuO wire, *ibid.*p.527.
 13. E.Babić and A.Kuršumović, Perspective applications of new materials: oxide superconductors, *ibid.*, p.615.
 14. B.Leontić and Ž.Marohnić, amorphous Metals: Preparation techniques and some specific results, *ibid.*p.183.
 15. J.Lukatela, B.Leontić, I.Kokanović, Use of hydrogen as a probe to study quantum interference at defects in metallic glasses, EPS-8 - Trends in Physics, Amsterdam, 4-8.Sept.1990.
 16. M.Prester, E.Babić, G.Leising, K.Biebornik and G.Kahlert, Critical currents and their distribution in YBCO-Ag composit. Seventh Cimtec World ceramics congress, Trieste, July 2-5, 1990.
 17. R.Kranlond and M.Stubičar, Investigation of the microhardness of some oxide glasses, *Fizika* 22, Suppl.2 (1990) 193.
 18. J.Ivkov and Z.Marković, The anomalous Hall effect in amorphous $(\text{FeCoNi})_{78}\text{B}_{12}\text{Si}_{10}$ alloys, *ibid.*p.45.
- Stručni rad: D.Stubičar, M.Stubičar, Razvoj ultrazvučnog uredaja, za proizvodnju metalnih praškova, Informacije MIDE M 20 (1990) 1.

6. Zadatak

S i n t e t s k i v o d i č i i s u p r a v o d i č i

(2.02.01.00.23)

Voditelj zadatka: dr S.Tomić, znan.suradnik

Opis istraživanja na zadatku:

Rezultati mjerenja Hall efekta organskog vodiča $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$ pokazali su neočekivanu temperaturnu ovisnost, a predložena interpretacija uzima u obzir utjecaj elektron-elektron interakcija (1). Nastavljena je studija novih organskih vodiča iz serije DMDCNQi i TMTSF (2,3). Nastavljena je studija kolektivne električne vodljivosti putem gibanja valova gustoće spina (VGS) u vodiču $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ i određena je temperaturna ovisnost polja praga te ovisnost neomske vodljivosti o kemijskim nečistoćama i defektima induciranim X-zrakama (4,5,6).

Dobiveni rezultati iz mjerenja transportnih i termodinamičkih svojstava anorganskih lančastih vodiča (i nekih drugih, njima sličnih materijala) omogućit će bolje razumijevanje nekih fundamentalnih aspekata prirode Peierls-ovog prijelaza kao i osnovnog stanja vala gustoće naboja (VGN) te njegovog pobuđenja na veoma niskim temperaturama (do 100mK) (7,8,9,10,11,13,14,15). Za sve ispitivane sisteme, uključujući i NbSe_3 i TaS_3 kao i KCP, utvrđeno je postojanje ovisnosti o vremenu čekanja kod dugovremenskih relaksacija - slično efektu starenja poznatim u spinskim staklima (12,16,17).

Nastavljena su istraživanja fizikalnih svojstava oksidnih supravodiča u normalnom i supravodljivom stanju (19,20,21,22). Pristup za razumijevanje disipativnog dijela I-V karakteristike oksidnih supravodiča kojeg smo razradili prošle godine, primijenjen je na sinterirane uzorke Y-Ba-Cu-O sa dodatkom srebra te na uzorke različite mikrostrukture. Uočene su interesantne promjene u funkciji raspodjele kritične struje i nivou disipacije. Također su studirani efekti vlastitih magnetskih polja struja mjerenja (18). Mjeren je također i Hall efekt te dubina prodiranja u monokristalima oksidnih supravodiča i pokazana je linearna ovisnost kritične temperature o

koncentraciji nosilaca (23,24,25). Ispitivanjem visokotemperaturnog supravodiča $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ NMR-om utvrđena je istaknuta dvodimenzionalnost CuO_2 ravnina. Diskutirana je mogućnost razlikovanja t-j modela i modela dviju vrpcei, odnosno mogućnost detektiranja nezavisnog doprinosa kisikove vrpce (26,27,28,29).

Popis objavljenih radova:

01. B.Korin-Hamzić, L.Forró and J.R.Cooper, "Temperature dependent Hall coefficient of the organic superconductor $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}^+$ ", Phys.Rev.B41,11646(1990).

02. H.J.Gross, U.Langhör, J.U.Von Schütz, H.P.Werner, H.C.Wolf, S.Tomić, D.Jérôme, P.Erk, H.Meixner and S.Hünig, "The conductivity of alloyed radical anion salts: 2,5-disubstituted DCNQI's, with copper-counterions", J.Phys.Paris 50,2347-2355(1989).

03. S.Tomić and D.Jérôme, "A hidden low-temperature phase in the organic conductor $(\text{TMTSF})_2\text{ReO}_4$ ", in "The Physics and Chemistry of Organic Superconductors", eds.G.Saito and S.Kagoshima, Springer-Verlag,p64-67(1989).

04. S.Tomić, J.R.Cooper, W.Kang and D.Jérôme, "Non-ohmic electrical transport in the spin-density wave state of organic conductors", in "The Physics and Chemistry of Organic Superconductors",eds.G.Saito and S.Kagoshima, Springer-Verlag(1989),p111-114.

05. W.Kang, S.Tomić, J.R.Cooper and D.Jérôme, "Phase transition and non-ohmic electrical transport in the spin-density wave state of the organic conductor $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ ", Phys.Rev.B41,4862-4865(1990).

06. L.Forró, "Pressure effect on the ohmic and nonlinear transport of $\text{K}_{0.3}$ ", Solid State Commun.73,265-269

07. G.Kriza, A.Janossy and L.Forró, "The thermoelectric Onsager coefficient of $\text{Rb}_{0.3}\text{MoO}_3$ in the depinned charge-density wave state", Phys.Rev.B41,5451-5454 (1990).

08. L.Zuppiroli and L.Forró, "Hopping conductivity in polaronic situations, Phys.Letts.A141, 181-185 (1989).

09. A.K.Bhatta Charjee, B.Cogblin, M.Raki, L.Forró, C.Ayache and D.Schmitt, "Anisotropy of transport properties in the Kondo compound CePt_2Si_2 : experiments and theory", *J.Physique* 50, 2781-2793 (1989).
10. A.Meerschant, P.Rabu, P.Monceau and A.Smoutara, "Structural reinvestigation of $(\text{LaS})_{1.14}\text{NbSe}_2$ and resistivity measurements", *Mat.Research Bull.* 5, 234-236 (1990).
11. J.C.Lasjaunias, K.Biljaković and P.Monceau, "Low-energy excitations in CDW compounds investigated by low-temperature specific heat", *Physica* 1548, 128-129 (1990).
12. E.Babić, M.Prester, N.Biškup, Ž.Marohnić and S.A.Siddiqi, "Differential resistance and critical current distribution in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ superconducting ceramics", *Phys.Rev.*B41, 6278-6281 (1990).
13. L.Forró, V.Ilakovac and B.Keszei, "High pressure study of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ single crystals", *Phys.Rev.*B41, 9551-9554 (1990).
14. L.Forró, J.Lukatela and B.Keszei, "Thermoelectric power of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ single crystals with a varying oxygen stoichiometry", *Solid State Commun.* 73, 501-505 (1990).
15. L.Forró, C.Ayache, J.Y.Henry and J.Rossat-Mignod, "Dependence on the oxygen concentration of the resistivity anisotropy in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$ single crystals", *Physica Scripta* 41, 365-367 (1990).
16. J.R.Cooper, L.Forró and B.Keszei, "Direct evidence for a very large penetration depth in superconducting $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ single crystals", *Nature* 343, 444-446 (1990).
17. L.Forró and J.R.Cooper, "Superconducting transition temperature versus hole concentration in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ single crystals with varying oxygen stoichiometry", *Europhysics Letters* 11, 55-60 (1990).
18. J.R.Cooper, L.Forró, G.Collin and L.Y.Henry, " T^2 behaviour in the low temperature penetration depth of oxygen depleted YBCO crystals", *Solid State Commun.* 75, 737-741 (1990).

19. M.Hrvatić, P.Segransan, Y.Berthier, C.Berthier, J.Y.Henry and M.Couach, "Analysis of the $^{63,65}\text{Cu}$ NMR data as a function of oxygen concentration in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ ", Physics C166, 151-157 (1990).
20. P.Butaud, M.Hrvatić, Y.Berthier, P.Segransan, Y.Kitaoka, C.Berthier and H.Katayama-Yoshida, " ^{17}O NMR in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.65}$: discrimination between t-J and two-band models: a new approach", Physica C166, 301-309 (1990).

Radovi saopćeni na znanstvenim skupovima

21. S.Tomić, J.R.Cooper, W.Kang and D.Jérôme, "Non-ohmic electrical transport in the spin-density wave state of organic conductors", Fizika 21, Suppl.3, 55-59 (1990).
22. A.Smontara, K.Biljaković and F.Lévy, "Thermal conductivity of some CDW compounds in the region of the Peierls transition", Fizika 21, Suppl.3, 127-130 (1990)
23. K.Biljaković, J.C.Lasjaunias, P.Monceau and F.Lévy, "Low energy excitations and related phenomena in CDW compounds at very low temperatures", Fizika, 21, Suppl.3, 135-139 (1989).
24. A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró and F.Lévy, "Properties of the structural phase transition in the chain semiconductor $(\text{NbSe}_4)_3$ ", Fizika 22, Suppl.2, 185-188 (1990).
25. A.Smontara, K.Biljaković and T.Sambongi, "Anomalous transport properties of ZrTe_5 ", Fizika 22, Suppl.2, 71-74 (1990).
26. K.Biljaković, J.C.Lasjaunias and P.Monceau, "Non-exponential thermal relaxation and low-energy excitations in CDW compounds" in "Relaxation in Complex Systems and Related Topics", NATO ASI Series B: Physics Vol.222: eds. I.A.Campbell and C.Giovannella, p245-249 (1990).
27. J.C.Lasjaunias, K.Biljaković and P.Monceau, "Low-energy excitations in CDW compounds investigated by low-temperature specific heat", Physica 1548, 128-129 (1990).
28. V.Ilakovac, L.Forró, C.Ayache, J.Y.Henry and B.Kenszel, "Pressure effect on the resistivity, resistivity anisotropy and superconducting transition temperature in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ single crystals", Fizika 21, Suppl.3, 282-286 (1989).

29. C.Berthier, Y.Berthier, P.Butaud, M.Horvatić, Y.Kitacka and P.Segransan, ^{17}O and ^{63}Cu NMR investigation of spin fluctuations in high T_c superconducting oxides", in "Dynamics of magnetic fluctuations in high T_c materials", eds. G.Reiter, P.Horsh and G.Psaltakis, Plenum Press 1990., 72-85 (Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop, Aeghia Pelagia, Kreta, Grčka, listopad 1989).
30. C.Berthier, Y.Berthier, P.Butaud, M.Horvatić and P.Segransan, " ^{17}O NMR investigation of the electronic structure of high T_c superconducting oxides", in "Electronic properties of high- T_c superconductors and related compounds", eds.H.Kuzmany, M.Mehring, J.Fink, Springer-Verlag 1990., 209-213 (Proceedings of the International winter school, Kirchberg, Tyrol 3-10.March 1990).
31. B.Korin-Hamzić, L.Forró and J.R.Cooper, "Temperature dependent Hall coefficient of the organic superconductor $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}$ ", abstract at International conference of science and technology of synthetic metals", 2-7.Sept.1990., Tübingen, Njemačka.
32. P.Auban, V.Čelebonović, S.Tomić, D.Jérôme and K.Bechgaard, "New results on the phase diagram of the $(\text{TMTSF})_2\text{FSO}_3$ salt", Abstract at International conference of science and technology of synthetic metals, 2-7.Sept.,1990.,Tübingen, Njemačka.
33. S.Tomić, "Non-ohmic electrical transport in the spin-density wave state of organic conductors", abstract at International conference of science and technology of synthetic metals", 2-7.Sept.1990., Tübingen, Njemačka.
34. J.R.Cooper, "Evidence for quantized Hall effects and sliding spin-density waves in the Bechgaards salts at high magnetic fields", abstract at International conference of science and technology of synthetic metals, 2-7.Sept.1990. Tübingen, Njemačka.
35. K.Biljaković, "Low-energy excitations and energy relaxations in the CDW ground state at very low temperatures", abstract at 1990. International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems, 18-29, June 1990.,Crete, Grčka.
36. A.Smontara and K.Biljaković, "Thermal conductivity of some inorganic 1-D systems at the Peierls transition, abstract at 10th General conference of the condensed matter division, 9-12 April 1990. Lisboa, Portugal.

37. J.C.Lasjaunias, K.Biljaković and P.Monceau, "Glassy behaviour of the ground state of quasi one-dimensional charge-density wave conductors", abstract at International conference of science and technology of synthetic metals, 2-7.Sept.1990. Tütingen, Njemačka.

38. A.Smoutara and K.Biljaković, "Thermal conductivity of some inorganic one-dimensional systems", abstract at International conference of science and technology of synthetic metals, 2-7.Sept. 1990., Tübingen, Njemačka.

39. M.Prestor, E.Babić, G.Leising, K.Biebornik and G.Kahlert, "Critical currents and their distribution in YBCO-Ag composites", abstract at 7th World ceramic congress, 2-5 July 1990., Trieste, Italija.

Obranjene doktorske disertacije

- B.Korin-Hamzić, "Magnetootpor anizotropnih organskih vodiča", 1990., str.90, ref.109, Obranjeno na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, izrađeno na Institutu za fiziku Sveučilišta u Zagrebu.

Mentorstvo doktorandu:

Mentor: Dr.J.R.Cooper (za gore navedenu disertaciju)

Diplomski radovi:

- 1.N.Biškup, voditelj na IFS-u: mr M.Prestor
2. Ž.Bihar, voditelj na IFS-u: dr K.Biljaković

Seminari koje su suradnici na zadatku održali u 1990.g.

Dr.K.Biljaković:

"Low-energy Excitations and Non-exponential Relaxations in the CDW Ground State at Low Temperatures", CRTBT, CNRS, Grenoble, Francuska, 20.07.1990.

Mr.A.Smoutara:

"Toplinska vodljivost nekih jednodimenzionalnih VGN sistema", Institut za fiziku, Prirodnomatematički fakultet, Novi Sad, 22.02.1990.

Mr.M.Horvatić:

"NMR u $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$: Što je novo i kakve su perspektive", IFS, 05.01.1990.

Studijski boravci suradnika na zadatku u drugim znan.institucijama

Dr.K.Biljaković:

CRTBT, CNRS, Grenoble, Francuska (25.01.-15.02.1990. i 04.05.-05.08.1990)

Mr.A.Smontara:

CRTBT, CNRS, Grenoble, Francuska (12.03.-06.04. i 15.10.-30.10.1990)

Mr.M.Horvatić:

Laboratoire de Spectrimétrie Physique (LA 08 CNRS), Grenoble, Francuska (01.04.-30.06.1990).

Dr.S.Tomić:

Laboratoire de Physique des Solides, Orsay, Francuska (20.03.-20.05.1990)

Dr.L.Forró:

Department of Physics, State University of New York at Stony Brook, USA (01.01.-31.12.1990).

Dr.J.R.Cooper:

University of Cambridge, Engleska (01.01.-31.12.1990).

Istraživački projekti Saveznog sekretarijata za razvoj

1. "Supravodljivi tanki slojevi", voditelj: mr M.Prester
2. "Novi materijali i superprovodne tehnologije", voditelj: mr M.Prester
3. "Modulirani sistemi-tekući kristali i nekomensurabilni vodiči i izolatori", voditelj: dr K.Biljaković
4. "Eksperimentalna i teorijska istraživanja novih anizotropnih vodiča i supravodiča", voditelj: dr S.Tomić

Međunarodni projekti:

1. Projekti bilateralne suradnje:

IFS (dr K.Biljaković) - Centre de recherche sur les Tres Basses Temperatures, CNRS, Grenoble (dr P.Monceau)

"Istraživanja dinamičkih svojstava VGN u lančastim materijalima"

2. Projekti Evropske zajednice:

(a) "Thermodynamical and Optical Properties of Inorganic Quasi-One-Dimensional Conductors Exhibiting Charge Density Wave Transport", voditelj: dr K.Biljaković

(b) "Organic Conductors and Superconductors", voditelji: dr J.R.Cooper i dr S.Tomić.

(c) "Properties of Single Crystals of High-Temperature Superconductors", voditelji: dr L.Forró i mr M.Horvatić

Suradnici na zadatku:

1. Biljaković dr Katica, znanstveni suradnik
2. Cooper dr John, viši znan.suradnik
3. Ferró dr Laszlo, znanstveni suradnik
4. Hamzić dr Bojana, znan.suradnik
5. Horvatić mr Mladen, znan.asistent
6. Ilić inž. Marijan, pom.istraživač
7. Marohnić mr Željko, znan.asistent
8. Milat dr Ognjen, znan.suradnik
9. Prester mr Mladen, znan.asistent
10. Smontara mr Ana, znan.asistent
11. Tomić dr Silvia, znan.suradnik

7. Zadatak

J a k o k o r e l i r a n i
e l e k t r o n s k i s i s t e m i

(2.02.01.00.25)

Voditelj zadatka: dr Veljko Zlatić, viši znan.suradnik

Opis istraživanja na zadatku

Teorijskim i eksperimentalnim metodama istraživani su utjecaji međuelektronske korelacije na elektronsku strukturu, transportna i magnetska svojstva metalnih sistema.

Razrađen je perturbativni pristup periodičkom Andersonovom modelu i započeta je analiza korelativnih funkcija za elektrone u D-dimenzionalnim rešetkama. Pokazano je da se lokalna aproksimacija može generalizirati tako da se dobije efikasan algoritam za izračunavanje k-ovisnosti vlastite energije Blochovih elektrona (rad.1,2,3). Izračunat je utjecaj tranzijentnih efekata na spektralnu gustoću teških fermiona (rad 4).

Mjerena je anizotropija magnetske susceptibilnosti monokristala YBaCuO u normalnoj i supervodljivoj fazi i pokazana međusobna povezanost magnetizma i supervodljivosti (rad.5 i 6). Istraživana je magnetska relaksacija polikristala YBaCuO i BiSrCaCuO na ultraniskim temperaturama (rad.7 i 8).

Rezultati galvanomagnetskih istraživanja (električni otpor, Hall efekt, magnetootpor) sistema s teškim fermionima ($CeCu_4Ga$, $CeCu_3Ga_2$, YbNiSn) pokazali su utjecaj dodatnih asimetričnih tipova raspršenja u koherentnom režimu, te postojanje magnetskih prijelaza induciranih vanjskim magnetskim poljem (rad.9 i 10). Rezultati ispitivanja susceptibilnosti željezo (III) phthalata pokazali su da su to kompleksi visokih spinova (rad 11). Proučavani su utjecaji raznih parametara na gigantski magnetootpor Fe(001)/Cr(001) superrešetki (rad 12). Istraživana su optička svojstva kristala CuI u temperaturnom intervalu 4.2K-800K(rad 13).

Popis objavljenih radova

1. V.Zlatic and B.Horvatic: The local approximation for correlated systems on high dimensional lattices, *Solid State Commun.*75(1990)324
2. D.Šokčević and V.Zlatic, Perturbation approach to the periodic Anderson hamiltonian with k-dependent hybridisation, *Phys.Stat.Sol.(b)* 162(1990)K83.
3. B.Gumhalter and V.Zlatic, Initial versus final states effects in narrow band spectra of heavy fermion systems, *Phys.Rev.*B42(1990)6446.
4. M.Miljak, V.Zlatic, I.Kos, I.Aviani, A.Hamzić and G.Collin, Temperature dependence of the magnetic anisotropy of metallic Y-Ba-Cu-O single crystals in the normal phase, *Phys.Rev.*B42(1990)10742.
5. M.Miljak, V.Zlatic, I.Kos, Magnetic anisotropy of high temperature superconductors in the normal state, in "Electronic Properties of High Temperature Superconductors and Related Compounds", eds.H.Kuzmany, M.Mehring and J.Fink: Springer Series in Solid-State Sciences 99(1990)248.
6. A.Hamzić, L.Fruchter and I.A.Campbell, Non-activated magnetic relaxation in a high- T_c superconductor, *Nature* 345(1990)515.
7. D.Hanzel, D.Hanzel, H.Bilinski, T.A.Hindam, M.Miljak and V.Vančina, A study of trinuclear iron (III) O-Phthlates, *Hyperfine Interactions* 53(1990)339.

Radovi objavljeni u konf.zbornicima

8. L.Fruchter, A.Hamzić, R.Hergt and I.A.Campbell, Low temperature relaxation in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$, *Physica B+C*(1990):Proc.VI Int.Conf.on Valence Fluctuations, Rio de Janeiro,1990.
9. A.Hamzić, A.Fert and E.Bauer, Hall effect in CeCu_4Ga and CeCu_3Ga_2 alloys, *Physica B+C* (1990): Proc.VI Int.Conf.on Valence Fluctuations,Rio de Janeiro, 1990.
10. L.d'Onofrio de Rojas, A.Hamzić and A.Fert, Magnetotransport properties of YbNiSn , *Physica B+C*(1990): Proc.VI Int.Conf.on Valence Fluctuations, Rio de Janeiro, 1990.

11. F.Petroff, A.Barthelemy, A.Hamzić, A.Fert, P.Etienne, S.Lequien and G.Creuzet, Magnetoresistance of Fe/Cr superlattions, J.Magn.Magn.Mat.(1990):Proc.MRS Conf.Strasbourg,1990.

Radovi poslani za objavljivanje:

1. M.Paić and V.Paić, Phases Transitions and Excitons of the Superionic Conductor CuI between 4.2 and 800K detected by the diffuse Reflectance, poslato u Solid State Ionics (1990).

Pozvana predavanja:

1. B.Horvatić, 20th Annual International Symposium on Electronic Structure of Solids, 16-20.April 1990., Gaussig, DDR, Perturbatin expansion for local interaction.

2. V.Zlatic, Kirchberg, Perturbative approach to high-temperature superconductors (International Conference on Electronic Properties of High Temperature Superconductors).

3. V.Zlatic, Trst, Perturbation theory for highly correlated electrons on D-dimensional lattices (ICTP Workshop on Correlated Systems).

Održani seminari:

1. V.Zlatic, Duisburg University, Anderson model in infinite dimensions.

2. V.Zlatic, Los Alamos National Laboratory, The heavy fermion problem.

3. V.Zlatic, Rutgers University, Perturbation theory for higly correlated electrons.

4. V.Zlatic, John Hopkins University, Heavy fermions and high Tc compounds problem in electron correlation.

Znanstvenoistraživački projekti s drugim institucijama:

- EEZ-projekt: CI1-0576-M(A)

"Magnetic and transport properties of heavy fermion intermetallic compounds".

- Istraživački projekt Saveznog sekretarijata za razvoj: "Istraživanje utjecaja jakih međusobnih interakcija na fizikalna svojstva novih materijala" (u suradnji s: IRB-00UR Fizika, IBK-Fizis, PMF-00UR P.O.).

Suradnici na zadatku:

1. dr V.Zlatic, viši znan.suradnik

2. inž.B.Horvatić, znan.asistent

3. inž.I.Kos, pom.istraživ.-pripr.

4. mr M.Miljak, znan.asistent

5. dr M.Paić, znan.savjetnik

6. dr V.Paić, viši znan.suradnik

7. inž.I.Aviani, pom.istraživač

8. dr A.Hamzić, znan.surad.-vanjski surad.(PMF)

8. Zadatak

Istraživanje fizičkih, elektronskih i strukturnih svojstava i karakterizacija površina tankih slojeva sa atomskim česticama i elektromagnetskim zračenjem (Fizika površina) - (2.02.01.00.29)

Voditelj zadatka: dr Branko Gumhalter, viši znan.suradnik

Opis istraživanja na zadatku

Višegodišnji rad na istraživanju strukturnih, elektronskih i dinamičkih svojstava površina i adsorbata rezultirao je objavljivanjem knjige u suradnji sa njemačkim partnerom (ref.1).

Nastavljen je rad na teorijskom i eksperimentalnom ispitivanju utjecaja nepravilnosti metalnih površina na elektronsku strukturu adsorbata i time na disocijaciju adsorbiranih molekula pod utjecajem lokalnih električnih polja blizu takvih nepravilnosti. Nađeno je da se vjerojatnost disocijacije povećava porastom jakosti lokalnih polja (lateralni površinski Stark efekt), što je u skladu sa eksperimentalnim iskustvom (ref.2,9,10,14,16,17).

Nastavljen je rad na ispitivanju uloge neadijabatskih efekata u fotoemisionim spektrima tzv. "teškofermionskih sistema" i nađeno je znatno odstupanje od adijabatskog opisa u slučaju vezanja stanja u uskim popunjenim f-vrpcama na fluktuacije elektronske gustoće u vodljivoj vrpici (ref.3).

Započeto je istraživanje interakcije niskoenergetskih snopova He-atoma sa (100) i (111) površinama bakra i nikla (ref.15).

Proučavana su elektronska svojstva malih metalnih čestica (clusters) s otvorenim elektronskim ljuskama u okviru mikroskopski samosuglasnog distordiranog jellium-modela. Time je dan uspješni doprinos razumijevanju i kvantitativnom reproduciranju niza eksperimentalnih rezultata vezanih uz svojstva kako osnovnog stanja, tako i uz svojstva dinamičkog elektronskog odziva ovakvih sistema (ref.4,5,11,12,18-22).

Detaljno je studirana interakcija kisika s površinama Pd(110), Pd(polikristal), V(111), V(100) i Ru(0001) kao i interakcija srebra s V(111) i Pd(110) i zlata i bakra s Ru(0001). Momentalno se radi na istraživanju svojstava površine binarne legure $\text{Cu}_3\text{Pt}(111)$ kao i njene interakcije s kisikom i ugljičnim monoksidom. Dio eksperimenta se nastavlja i mjerenjima na sinhrotronu u Berlinu. Mjerenja su obavljena

u Zagrebu i Bonnu uz upotrebu fotoelektronskih spektroskopija, termalne desorpcije i Augerove spektroskopije (ref. 6,7,8,13).

Popis objavljenih radova

Knjiga:

- 1) B.Gumhalter, M.Milun & K.Wandelt:
Selected Studies of Adsorption on Metal and Semiconductor Surfaces
(izdavač KFA, Forschungszentrum Jülich,1990), br.str.341.

Članci objavljeni u časopisima sa međunarodnom recenzijom:

- 2) B.Gumhalter, K.Hermann and K.Wandelt:
Lateral Surface Stark Effect in Chemisorbed Molecules, Vacuum 41/1-3/192(1990).
- 3) B.Gumhalter and V.Zlatić:
Initial Versus Final State Effects in the Narrow Band Spectra of Heavy Fermion Systems, Phys.Rev.B42,6446(1990).
- 4) Z.Penzar, W.Ekardt and A.Rubio:
Temperature Effects in the Optical absorption of Jellium Clusters, Phys.Rev.B42,5040(1990).
- 5) Z.Penzar and W.Ekardt:
Electronic Shell Structure and Metal Clusters: The Self-Consistent Spheroidal Jellium Model: Recent Results and Further Developments, Z.Phys.D17,69(1990).
- 6) G.R.Castro, P.Pervan, E.G.Mitchel, R.Miranda and K.Wandelt:
Interaction of Potassium with Si (100)2x1, Vacuum 41,564(1990).
- 7) G.R.Castro, P.Pervan, E.G.Mitchel, R.Miranda and K.Wandelt:
Local versus Nonlocal Character of the Alkali Promoted Si Oxidation Vacuum 41, 787(1990).

Radovi objavljeni u konferencijskim zbornicima:

- 8) L.Šiller, P.Pervan and M.Milun: Photoelectron Spectroscopy of Oxygen Interaction with V(111) Bilten JUVAK 24(1990)339.
- 9) B.Gumhalter, K.Hermann and K.Wandelt: Lateral Surface Stark Effect as a Promotor for Dissociation of Chemisorbed CO Molecules, Bilten JUVAK 24(1990)313.

Pozvana predavanja na međunarodnim/lokalnim konferencijama:

- 10) B.Gumhalter, K.Hermann and K.Wandelt: Lateral Surface Stark Effect as a Promotor for Dissociation of Chemisorbed CO Molecules, 20th Annual Symposium "Electronic structure of Solids",Gaussig,APRIL,1990.
- 11) Z.Penzar and W.Ekardt: The Spheroidal Jellium Model of Open-Shell Metal Clusters 20th Annual Symposium "Electronic structure of Solids",Gaussig, April 1990.

12) Z.Penzar and W.Ekardt: Electronic Shell Structure and Metal Clusters: The Self-Consistent Spheroidal Jellium Model: Recent Results and Further Developments 45. Bunsenkolloqium der Deutschen Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie, 5.-6.4.1990. Marburg/Lahn, SR Njemačka.

13) M.Milun: Spectroscopic Investigation of the Initial Stages of Oxidation of Mono- and Poly-Crystalline Metal Surfaces, XI Jugoslovanski Vakuumski Kongres, Gozd-Martuljek 17.-20.4.1990., Bilten JUVAK,24(1990)299.

Radovi saopćeni na međunarodnim konferencijama:

14) K.Hermann, B.Gumhalter and K.Wandelt: Local potentials at Irregular Metal Surfaces and Lateral Surface Stark Effect in Chemisorbed Molecules, ECOSS-11, Salamanca (Španjolska), 1-4.10.1990.

15) K.Lenarčić-Poljanec, M.Hodošček, D.Lovrić and B.Gumhalter: He atom Interaction with (111) and (100) Surfaces of Cu and Ni ECOS-11, Salamanca (Španjolska)1-4.10.1990.

16) K.Hermann, B.Gumhalter and K.Wandelt: Lateral Surface Stark Effect in Chemisorbed Molecules: CO on Metal Surfaces, ECSOS-3, Milwaukee (USA), 9-12.7.1990.

17) B.Gumhalter, K.Hermann i K.Wandelt: Utjecaj lateralnog Starkovog efekta na disocijaciju kemisorbiranih molekula. Simpozij Površinski procesi na materijalima, Arandelovac, 1-3.6.1990.

18) Z.Penzar, W.Ekardt and A.Rubio; Temperature Effects in the Optical Absorption of Jellium Clusters, EPS Condensed Matter Conference, Lisbon 1990.

19) W.Ekardt and Z.Penzar: How Collective is the Collective Excitation in Small Metal Clusters: Na(20) and Na(10) as an Example, 45.Bunsenkolloqium der Deutschen Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie, 5-6.4.1990. Marburg/Lahn, SR Njemačka.

20) W.Ekardt and Z.Penzar: On the Collective Motion in Metal Clusters: Theory versus Experiment 20th Annual Symposium "Electronic structure of Solids",Gaussig, April 1990.

21) Z.Penzar, W.Ekardt and A.Rubio: Temperature Effects in the Optical Absorption of Jellium Clusters NATO Spring College on Electronic Processes at Surfaces, Alicante (Španjolska), ožujak 1990.

22) Z.Penzar and W.Ekardt: The Self-Consistent Spheroidal Jellium Model of Open-Shell Monovalent Metal Clusters, ISSPIC-5, Constanz (SR Njemačka), 10-14.9.1990.

Pregledni članak

23) B.Gumhalter: Stanje i perspektive fundamentalnih prirodoslovnih istraživanja danas i ovdje, knjiga "Sveučilište u razvoju znanosti od 1669.do danas", urednik Z.Kniewald, Izd.Sveučilište u Zagrebu, 1990.

Nostrifikacija doktorata:

Disertacija: Z.Penzar, The Self-Consistent Spheroidal Jellium Model of Open-shell Metal Clusters, obranjena 1989. na Fachbereich Physik, Technische Universität Berlin, nostrificirana 1990.

Izbor u više znanstveno zvanje:

Z.Penzar, znanstveni suradnik.

Seminari i predavanja koje su suradnici na zadatku održali tokom 1990.g.

B.Gumhalter:

Lateral surface Stark effect in chemisorbed CO, Department of Physics, Rutgers University, New Jersey, 19.6.1990.

B.Gumhalter:

Effective potentials and He deexcitation energies in the Penning spectroscopy of chemisorbed CO, Department of Chemistry, Princeton University, New Jersey, 25.6.1990.

B.Gumhalter:

Lateral surface Stark effect in chemisorbed molecules, IBM T.J.Watson Research Center, Yorktown Heights, New York, 26.6.1990.

B.Gumhalter:

Lateral surface Stark effect in chemisorbed CO, Institut J.Stefan, Ljubljana, 16.11.1990.

B.Gumhalter:

Lateral surface Stark effect in chemisorbed CO, Universidad Autonoma de Madrid, Madrid, Spain, 10.10.1990.

B.Gumhalter:

Lateral surface Stark effect in chemisorbed CO, Instituto Ciencia de Materiales, CSIC, Madrid, Spain, 9.10.1990.

B.Gumhalter:

2π resonance features in the spectra of chemisorbed CO, International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy, 11.9.1990.

B.Gumhalter:

Lateral surface Stark effect in chemisorbed CO, International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy, 13.9.1990.

B.Gumhalter:

Surface electronic response functions of metals, International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy, 18.9.1990.

M.Milun, Interaction of oxygen with metal surfaces, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Bonn, Bonn, SRNj., 4.8.1990.

Z.Penzar:

Electronic properties of open-shell jellium clusters, Fritz-Haber Institut der MPG, Berlin, 20.3.1990.

Z.Penzar:

The distorted jellium model for the electronic properties of monovalent metal clusters, Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin, Berlin, 16.5.1990.

Z.Penzar:

Elektronska svojstva malih metalnih čestica s otvorenim ljuskama, Institut za fiziku Sveučilišta Zagreb, 15.11.1990.

Studijski boravci suradnika na zadatku:

B.Gumhalter

- Rutgers University, New Jersey (USA), 12. June-7 July 1990.
- Fritz Haber Institut, Berlin, 26. Aug.-2 Sept. 1990.
- International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy 3-16. Sept. 1990 (research leader).
- Universidad Autonoma de Madrid & CSIC, Madrid 1-13 Oct. 1990.

M.Milun

- Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Bonn, 1 May- 31 July 1990.

Z.Penzar

- Fritz-Haber Institut der MPG, Berlin, 1.1.-10.7.1990.

P.Pervan

- Department of Physics, University of Warwick, 13.11.-31.12.1990.

Znanstvenoistraživački projekti s drugim institucijama

01. Research Contract IAEA Vienna (Gl.istraživač:M.Milun)
(projekt završen u 1990. i pozitivno ocijenjen od strane IAEA)
02. IAEA Technical Aid YUG 4/023 (Gl.istraživač:M.Milun)
03. ZAMPES-KFA Jülich "Oberflächenphysik" (voditelji: B.Gumhalter i K.Wandelt)
04. Research Contract NSF JF-798 (Gl.istraživač: B.Gumhalter).

Istraživački projekt Saveznog sekretarijata za razvoj:

P-96 "Fundamentalna istraživanja površina materijala i elektrokemijskih procesa" - (IFS kao sudionik projekta, odgovorna osoba na IFS-u dr M.Milun).

Suradnici na zadatku u 1990.g.

1. dr B.Gumhalter, viši znan.suradnik
2. dr M.Milun, viši znan.suradnik
3. dr Z.Penzar, znanstveni suradnik
4. dr P.Pervan, znanstveni asistent
5. mr D.Lovrić, znanstveni asistent
6. inž.L.Šiller, pripravnik

IV. Izvještaj o napredovanju suradnika

Odjel fizike metala I

Magistarski rad izrađuju:

J. Gladić, dipl. inž. fizike

doktorirao:

O. Milat

Z. Vučić

Odjel fizike metala II

diplomirali:

Ž. Bihar, dipl. inž. fizike

N. Biškup, dipl. inž. fizike

Magistarski rad izrađuje:

I. Kos, dipl. inž. fizike

Doktorirala:

B. Hamzić

Odjel fizike poluvodiča

Magistarski rad izrađuju:

I. Aviani, dipl. inž. fizike

M. Ilić, dipl. inž. fizike

doktorsku disertaciju izrađuje:

mr M. Horvatić, dipl. inž. fizike

Odjel fizike ioniziranih plinova

Magistarski rad izrađuje:

S. Knezović, dipl. inž. fizike

V. Horvatić, dipl. inž. fizike

Magistrirala:

D. Azinović

doktorsku disertaciju izrađuju:

mr R. Beuc

mr D. Vukičević

Odjel teorijske fizike

Magistarski rad izrađuje:

Z. Glumac, dipl. inž. fizike

doktorski rad izrađuju:

B. Horvatić

K. Šaub

mr D. Lovrić

mr E. Tutiš

Učestvovanje u dodiplomskoj i postdiplomskoj nastavi

DODIPLOMSKA NASTAVA

Odjel fizike metala I

M.Milun, Filozofski fakultet Split:

"Organska kemija" 3+1, 3+2, III.god.prof.kem.biol.

"Povijest kemije" 1+0, 0+0, III.god.prof.kem.biol.

Odjel fizike ioniziranih plinova

G.Pichler, PMF Zagreb:

"Eksperimentalne metode atomske fizike" 0+0, 2+1, IV.god.inž.fiz.

D.Azinović, PMF Zagreb:

"Praktikum iz atomske fizike" (s prof.K.Ilakovcem) 0+0, 0+4,
IV.god.inž.fiz.

"Statistička mehanika", 0+1, 0+0, III.god.prof.fizike

V.Vujnović, Filozofski fak. Split, Pedagoški fak.Osijek:

"Astronomija i astrofizika" 0+0, 2+1, III.god.prof.mat.fiz.

Odjel teorijske fizike:

E.Čutiš, PMF Zagreb:

"Ireverzibilni procesi" 0+1, 0+1, III.god.inž.fiz.

POSTDIPLOMSKA NASTAVA

Odjel fizike ioniziranih plinova:

G.Pichler, PD studij fizike, smjer Atomske i molekularne fizike:

"Osnove atomske fizike" 25+12

"Osnove atomske fizike PD ETF Zagreb:

"Fizika lasera" 12+12

V.Vujnović, PD studij fizike, smjer Atomske i molekularne fizike:

"Optika" 25+12

Odjel teorijske fizike:

V.Zlatic, PD studij fizike, smjer fizike čvrstog stanja:

"Teorija mnoštva čestica" 25+12

Z.Glumac, PD studij fizike, smjer fiz.čvrstog stanja:

"Vježbe iz fizike čvrstog stanja I" 0+25

V. SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u u 1990.g.

Voditelj seminara: dr K.Uzelac

1. mr M.Horvatić, IFS i Lab.de Spectrométrie Physique (LA08CNRS), Grenoble, France - "NMR u $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ i 'Što je novo i kakve su perspektive'" 05.01.1990.
2. Dr.I.Sega, Institut "Jožef Stefan" Ljubljana "Numerička istraživanja modela jako koreliranih elektrona" 01.03.1990.
3. Prof.P.Entel, University of Duisburg, Germany "On the nature of quasiparticles in high- T_c superconductors" 29.03.1990.
4. Dr.K.Burke, Rutgers University, New Jersey, USA "Finite Debye-Waller factor for "Classical" atom-surface scattering" 05.04.1990.
5. Prof.M.Paić i prof.V.Paić, IFS-Zagreb "Faze, fazni prijelazi i ekscitoni ionskog superkonduktora CuI u temperaturnom intervalu od 4.2K do 800K, detektirani spektrometrijom difuzne reflektancije svjetlosti" 12.04.1990.
6. Prof.Dr.G.Czycholl, Institut für Physik, Universität Dortmund "Standard perturbation treatment of correlated electron systems starting from high dimensions" 25.04.1990.
7. Dr.N.M.Plakida, Laboratorij za teor.fiziku, Združeni institut za nukl.istraživanja, Dubna "Electrical conductivity in systems with strong correlations" 28.05.1990.
8. Dr.V.Yushankhai, Laboratorij za teor.fiziku, Združeni institut za nuklearna istraživanja, Dubna "On superconducting pairing in one- and two-band Hubbard models" 29.05.1990.
9. Dr.J.B.Bieri & K.Maki, Univ.of Southern Calif.,LA,USA "Magnetoconductance in high T_c superconductors in fluctuation regime (Clean limit)" 30.05.1990.
10. Prof.K.Maki, Univ.of Southern Calif.,LA, USA "CDW & SDW fluctuations and electric conductivity" 31.05.1990.
11. Prof.F.Flores, Physics Dept.Univ.Autónoma de Madrid, "Tight binding approach to physisorption, chemisorption and interpretation of imaging by scanning tunneling microscope (STM)" 11.07.1990.
12. Doc.dr M.Stubičar, PMF Zagreb, "Pregled rezultata istraživanja ostvarenih na MIT-u" 28.09.1990.
13. Prof.dr D.Rakoš, Institut za astronomiju Bečko Sveučilište - "Starost svemira" 04.10.1990.
14. Dr.J.Kühn and Dr.D.Henkes,Fritz-Haber Institut der MPG,Berlin - "Computing facilities and networking at the Fritz-Haber Institut der MPG, Berlin" 09.10.1990.
15. Dr.Z.Penzar, IFS, Zagreb - "Elektronska svojstva malih metalnih čestica s otvorenim elektronskim luskama" 15.11.1990.

VI BIBLIOTEKA

Voditelj biblioteke:

MARICA FUČKAR, prof., dipl. bibliotekar

Stručni suradnik:

SLOBODAN MILOŠEVIĆ, doktor fiz. znanosti - znan. suradnik

Prikaz rada

Biblioteka je tokom 1990. godine, nastavila svojom aktivnošću. Časopisi koje je Ministarstvo za znanost direktno pretplatilo za biblioteku IFS.a kao i časopisi koje je IFS sam pretplatio redovno su pristizali. U 1990. godini nastavljen je rad na kompjutorizaciji bibliotečnog fonda biblioteke.

FOND BIBLIOTEKE

1. KNJIGE 3800
2. periodika 156 naslova
3. diplomski radovi 483
4. magistarski radovi 109
5. disertacije 73
6. katalozi periodike 24

NABAVNA POLITIKA

U skladu s potrebama svojih znanstveno-istraživačkih programa, Institut za fiziku oprema svoju biblioteku stručnom literaturom iz područja fizike kondenzirane materije, fizike površina, atomske i molekularne fizike, astrofizike te koherentne optike.

U toku 1990. godine, nabavljeno je 20 knjiga.

KORISNICI

Biblioteka uslužuje znanstveno-istraživačke radnike Instituta i znanstveno-nastavne radnike Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Otvorena je korištenju svim studentima i postdiplomandima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i ostalim korisnicima po potrebi.

Međubibliotečna suradnja je značajna a specijalno se manifestira u međubibliotečnoj posudbi.

STATISTIKA IZDANIH INFORMACIJA I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADE

1. Posudeni časopisi i knjige za izradu kopija: 2412
Posudene knjige: 240
2. Čitaonica - izdani časopisi i pretraživanje literature: 4283
3. Međubibliotečna posudba
 1. Zahtjevi putem pošte
 1. primljenih zahtjeva: 260
 2. upućenih zahtjeva: 134
 2. Zahtjevi putem telefona ili osobno
 1. primljenih zahtjeva: 243
 2. upućenih zahtjeva: 236

KOPIRANJE

Na aparatu za kopiranje izrađeno je u 1990. godini 120000 kopija. Za izrađene kopije naručene međubibliotečnom posudbom, primljena je uplata od 16.000,00 d.

FINANCIJSKI POKAZATELJ VRIJEDNOSTI BIBLIOTEKE IFS-a:

- do 31.12.1990.godine, za knjige i periodiku utrošeno je ukupno 12.216.780,40 d. U toku 1990.godine, utrošeno je u biblioteci za uplatu članarina znanstvenih radnika, za nabavu knjiga i periodike Din 109.945,40 osim sredstava koja uplaćuje Ministarstvo za znanost RH direktno za časopise.

VII. SPECIJALIZACIJE I STUDIJSKI BORAVCI SURADNIKA IFS-a

1.	I. Batistić	- Los Alamos National Lab., Los Alamos, USA	03.09.88.-30.06.91.
2.	K. Biljaković	- Centre de Recherche sur les très Bases Temp. (CNRS) Grenoble, France	22.01.90.-12.02.90. i 06.05.90.-04.08.90.
3.	J. Cooper	- University of Cambridge, Center in Superconductivity, England	15.10.89.-15.10.91.
4.	D. Drobac	- International Centre Theor. Phys., Trst	07.03.90.-30.03.90.
5.	L. Ferró	- State Univ. New York, at Stony Brook, Dept. of Physics, New York, USA	28.09.89.-28.09.91.
6.	B. Gumhalter	- Rutgers Univ., Dept. of Physics, USA - Fritz Haber Institute, Berlin - Internat. Centre Theor. Physics, Trst - Universidad Autonoma de Madrid, Spain	06.06.90.-06.07.90. 26.08.90.-01.09.90. 10.09.90.-24.09.90. 01.10.90.-12.10.90.
7.	M. Horvatić	- Lab. de Spectrom. Phys. Univ. Sci. et Medicale de Grenoble, France	01.04.90.-30.06.90.
8.	M. Milun	- Institut für Physikalische Chemie, Univ. Bonn, Germany	06.11.90.-10.11.90. i 07.05.90.-06.08.90.
9.	S. Milošević	- Max-Planck-Institut Göttingen - University di Firenze, Italy - Max-Planck-Inst. für Quantenoptik München	02.07.90.-06.07.90. 09.10.90.-11.10.90. 29.11.90.-01.12.90.
10.	M. Movre	- University of Kaiserslautern	28.05.90.-27.07.90. i 10.09.90.-21.09.90.
11.	G. Pichler	- Max-Planck-Institut für Quanten Optik Garching München - 10. ICSLS-Konf. Austin, SAD, NIST-Gaithersburg, SAD - Max-Planck-Institut Garching München	15.01.90.-15.03.90. i 07.05.90.-18.05.90. 25.06.90.-20.07.90. 15.09.90.-31.08.91.
12.	Z. Penzar	- Fritz-Haber-Institut MPG Berlin	01.01.86.-06.07.90.
13.	S. Smontara	- Centre de Recherches sur les très basses temperatures (CNRS) Grenoble	05.03.90.-06.04.90. i 16.10.90.-29.10.90.
14.	S. Tomić	- Laboratoire de Physique des Solides Orsay/Paris, France	06.01.90.-11.01.90. 20.03.90.-28.05.90. i 11.12.90.-20.12.90.
15.	E. Tutiš	- Laboratoire de Physique des Solides Orsay/Paris, France	14.06.90.-15.06.90. i 03.12.90.-14.12.90.
16.	K. Uzelac	- Laboratoire de Physique des Solides Orsay/Paris, France	22.01.90.-17.02.90.
17.	Č. Vadla	- Institut für Spektrochemie Dortmund	01.09.90.-22.12.90.
18.	D. Veža	- National Institute of Standards & technology, Gaithersburg/SAD - Institut für Spektrochemie Dortmund	12.08.90.-26.08.90. 01.10.90.-01.10.91.
19.	D. Vukičević	- Laboratoire de Photoniq. Univ. L. Pasteur Superieure de Physique de Strasbourg - University of Leningrad - University of Münster/Njemačka	11.03.90.-16.03.90. 10.04.90.-30.04.90. i 25.06.90.-05.07.90. 15.08.90.-01.09.90. i 19.11.90.-05.12.90.
20.	V. Vujnović	- Institut für Plasmaphysik, Hannover	10.11.90.-24.11.90.
21.	V. Zlatić	- University Duisburg/Njemačka - Cargese Institut/Korzika - ICTP/Trst - University of Princeton/SAD - Imperial College/London	09.04.90.-20.04.90. 18.06.90.-30.06.90. 09.07.90.-26.07.90. 10.09.90.-04.10.90. 12.11.90.-12.05.91.