

INSTITUT ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ
O RADU U 1987. GODINI

S A D R Ž A J

	Strana
I ORGANI UPRAVLJANJA	2
II ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA	3
III IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKIM ZADACIMA	11
IV SURADNJA SA OSTALIM ZNANSTVENIM I PRIVREDNIM INSTITUCIJAMA U ZEMLJI I INOZEMSTVU	39
V IZVJEŠTAJ O ODGOJNO-OBRAZOVNOM RADU U OKVIRU PROGRAMA I ZADATAKA ZNAN.ISTRAŽIVAČKOG RADA U TOKU 1987.GOD.	40
VI SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u u 1987.GODINI	42
VII BIBLIOTEKA	45
VIII SPECIJALIZACIJE I STUD.BORAVCI SURAD.IFS-a	49

I ORGANI UPRAVLJANJA I STRUČNI ORGANI
INSTITUTA ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA

S a v j e t

Predsjednik Savjeta: KREŠIMIR ŠAUB, znan.asistent

Članovi Savjeta:

1. COC-Š.DARINKA, v.tehn.suradnik (do 20.07.87)
LEPČIN VILIM, v.tehn.surad. (od 20.07.87)
2. HORVATIĆ BERISLAV, dipl.inž.fiz.-znan.asistent
3. HORVATIĆ MLADEN, mr fiz.znanosti - istraž.-surad.(do 20.07.87)
ILIĆ MARIJAN, dipl.inž.fiz. - pom.istraživ.(od 20.07.87)
4. VEŽA DAMIR, dr fiz.znanosti - znan.suradnik (do 20.07.87)
DEMOLI NAZIV, mr fiz.znanosti - znan.asist. (od 20.07.87)
5. NOVAK TOMISLAV, v.ekon.suradnik
6. ŠAUB KREŠIMIR, dipl.inž.fiz.-znan.asistent
7. PRESTER MLADEN, mr fiz.znanosti - istraž.-suradnik

Komisija SRK

1. PICHLER dr GORAN, predsjednik
2. LOVRIĆ DAVORIN, dipl.inž.fiz. - pom.istraživač
3. ROGIN ŽELJKO, dostavljač-skladištar

ZBOR RADNIKA

Predsjednik Zbora:

LUKATELA dr JAGODA, znan.asistent

ZNANSTVENO VIJEĆE

Predsjednik: dr GORAN PICHLER, znan.savjetnik

DIREKTOR INSTITUTA

dr ALEKSA BJELIŠ, znan.suradnik, v.d.direktora (1.8.86-31.1.87)

dr ČEDOMIL VADLA, znan.suradnik - (1.2.1987. -)

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

Rukovodilac odjela: dr MILORAD MILUN, znan.suradnik

Znanstveni radnici:

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

OGNJEN MILAT, mr fiz.znanosti - znan.asistent

MILORAD MILUN, doktor kem.znanosti - znan.suradnik

PETAR PERVAN, mr fiz.znanosti - znan.asistent

(specijalizacija na Fritz-Haber-Inst., Berlin, 1.4.87-31.3.88)

Tehnički suradnici:

DARINKA COC-ŠTOKIĆ, viši tehnički suradnik

VILIM LEPČIN, viši tehnički suradnik

II-1.2. FIZIKA METALA II

Rukovodilac odjela: mr ŽELJKO MAROHNIC, znan. asist. (1.9.86.-28.2.87)
 dr LASZLO FORRO, znan. surad. (1.3.87.-15.10.87)
 dr JOHN COOPER, v. znan. surad. (15.10.87. -

Znanstveni radnici:

KATICA BILJAKOVIĆ, dr fiz. znanosti - znan. asistent
 (specijalizacija, CNRS Grenoble: 1.6.87.-31.7.87)
 JOHN COOPER, doktor fiz. znanosti, viši znan. suradnik
 na stud. boravku na UCLA, USA (20.8.86-15.9.87)
 DURO DROBAC, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
 DANIJEL DUREK, doktor fiz. znanosti - znan. suradnik
 LASZLO FORRO, doktor fiz. znanosti - znan. suradnik, stud. boravak:
 u Section d'Etudes des Sol. Irradies du Centre d'Etudes
 Nucl. de Grenoble (15.10.87.-30.9.88)
 BOJANA HAMZIC, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 JOVICA IVKOV, mr fiz. znanosti - istraž.-suradnik
 STIPE KNEZOVIĆ, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
 JAGODA LUKATELA, doktor fiz. znanosti - znan. asistent
 ŽELJKO MAROHNIC, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 MARKO MILJAK, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 MLADEN PETRAVIC, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 MLADEN PRESTER, magistar fiz. znanosti - istraž.-suradnik
 SILVIJA TOMIC, doktor fiz. znanosti - znan. suradnik, stud.
 boravak u Lab. de Phys. des Sol. Orsay, 7.11.86-18.1.88)

Tehničk suradnici:

MILAN SERTIC, v. tehnički suradnik
 KIŠ BRANKO, v. tehn. suradnik - elektroničar

II-1.3. OPTIČKA SVOJSTVA KRISTALA

Rukovodilac 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

Rukovodilac odjela:

GORAN PICHLER, doktor fiz.znanosti - znan.savjetnik

Znanstveni radnici:

ZLATKO BAČIĆ, doktor kem.znanosti - znan.suradnik
(stud.boravak na Univ.of Chicago)

ROBERT BEUC, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

NAZIF DEMOLI, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

DARKO FIJAN, dipl.inž.fiz. - pom.istraživač-priprav.

SLOBODAN MILOŠEVIĆ, doktor fiz.znanosti-znan.asistent
(stud.boravak:Max-Planc.Inst.Göttingen)

MLADEN MOVRE, doktor fiz.znanosti - znan.surad., stud.boravak
Univ.Kaiserslautern, 1.1.-20.12.87)

GORAN PICHLER, doktor fiz.znanosti - znan.savjetnik

ČEDOMIL VADLA, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

DAMIR VEŽA, doktor fiz.znanosti-znan.suradnik, stud.boravak
na Institut für Spektrochemie ..., Dortmund(1.7.-31.12.87)

VLADIS VUJNOVIĆ, doktor fiz.znanosti - znan.savjetnik

DALIBOR VUKIČEVIĆ, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

Tehnički suradnici:

ALAN VOJNOVIĆ, viši tehn.suradnik - elektroničar

ZDENKO VOJNOVIĆ, viši tehn.suradnik

II.1.5. FIZIKA POLUVODIČA

Rukovoditelj odjela:

ZLATKO VUČIĆ, v.d. - magistar fizičkih znanosti,
- znanstveni asistent

Znanstveni radnici:

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

MLADEN HORVATIĆ, dipl.inž.fizike - pom.istraživač

VLASTA HORVATIĆ, dipl.inž.fizike - pom.istraživač

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

ZLATKO VUČIĆ, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

II.1.6. TEORIJSKA FIZIKA

Rukovodilac odjela:

BRANKO GUMHALTER, doktor fiz.znanosti - viši znan.suradnik

Znanstveni radnici:

IVO BATISTIĆ, doktor fiz.znanosti - znan.asistent

ALEKSA BJELIŠ, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

ZVONKO GLUMAC, dipl.inž.fizike - pom.istraživač-priprav.

BRANKO GUMHALTER, doktor fiz.znanosti - viši znan.surad.

BERISLAV HORVATIĆ, dipl.inž.fizike - znan.asistent

DAVORIN LOVRIĆ, dipl.inž.fizike - pom.istraživač

ZLATKO PENZAR, magistar fiz.znanosti - znan.asistent
- spec.na Fritz-Haber-Inst.Berlin)

KREŠIMIR ŠAUB, dipl.inž.fizike - znan.asistent

EDUARD TUTIŠ, dipl.inž.fizike - pom.istraživač

KATARINA UZELAC, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

VELJKO ZLATIĆ, doktor 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

MELITA PELC, dipl. pravnik - tajnik
LJUBICA KOZINA, v.ref. općih poslova
VLADO ROGIN, domar-ložač
ZDRAVKO VUČKOVIĆ, vratar-telefonist
VERA ROGIN, čistačica
DRAGICA DUPELJ, čistačica
MATILDA KOLARIĆ, čistačica
FRANKA POCRNIĆ, čistačica

RAČUNOVODSTVO

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

BIBLIOTEKA

MARICA FUČKAR, prof. dipl. bibliotekar - vod. biblioteke

Služba nabave i skladišta

TOMISLAV NOVAK, voditelj nabave
ŽELJKO ROGIN, dostavljač-skladištar

RADIONICA

MARIJAN MARUKIĆ, viši tehn. suradnik-vod. radionice
KREŠIMIR DRVODELIC, v. tehn. suradnik

Pregled financiranja programa znanstvenog rada Instituta u 1987.g.:

	1987.g.
a) SIZ ZNANOSTI SRH	589.908.434.-
b) Savez SIZ-ova usmjer.obrazov.SRH	10.138.237.-
c) Republički zavod za tehn.suradnju SRH	7.950.000.-
d) RIZ - OOUR Tvornica poluvodiča	12.649.796.-
e) "R.Končar", TEŽ	4.741.915.-
f) Ostali prihodi iz neposredne razmjene rada	2.914.850.-
g) Ostali prihodi	<u>3.168.966.-</u>
Ukupno	631.472.198.-

III IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENO- ISTRAŽIVAČKIM 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 (2.02.01.00.21)
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 SIZ-u znanosti SRH.

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

1. Zadatak:

Rad se odvija u okviru zadatka **Osnovni podaci i astrofizička plazma**
(2.02.01.00.16)

Voditelj zadatka: dr Vladis Vujnović, znan.savjetnik

U području užeg problema određivanja osnovnih atomskih podataka, ispitivanje atoma FI prošireno je na NeII kao na atom sljedeći u izoelektronskom nizu. Usporedbom eksperimentalno određenih vremena života i relativnih vjerojatnosti prijelaza (omjera grananja), dobivena je skala apsolutnih vjerojatnosti prijelaza jedamput ioniziranog atoma neona, za niz prijelaza $2p^4 3s-2p^4 3p$ /1/.

U studiji procesa sudara pobuđenih atoma, razrađen je metodički problem ovisnosti koeficijenta reakcije o mikro i makro stanju reagirajućih čestica. Razlike koeficijenata određenih različitim mjerenjima, koje iznose i više od reda veličine, dadu se rastumačiti zarobljenim zračenjem, raspodjelom brzina, polarizacijskim stanjem snopa atoma te mnogo-kanalnim karakterom interakcija. Sve te okolnosti treba uračunati pri izvođenju vrijednosti udarnog presjeka procesa asocijativne ionizacije /2/. Rezultati proučavanja asocijativne ionizacije, proširenih na atome elemenata druge grupe periodnog sustava (Hg, Cd, Zn) opisani su u /3/.

O problematici radijativnih procesa ekscitacije i ionizacije, koja ujedno predstavlja sadržaj suradnje između Instituta za fiziku Sveučilišta i Katedre optike Fizičkog fakulteta Lenjingradskog univerziteta, održan je zajednički seminar 13-15.listopada 1987. u Institutu za fiziku Sveučilišta (vidi zbornik /4/).

Nastavljena je studija efekata na granici serije spektralnih linija vodika i njihova prijelaza u kontinuum. O suvremenom stanju problema održano je jedno pozvano predavanje na Tehničkom univerzitetu u Grazu /5/. Razmatrano je i pitanje prijenosa astronomske znanosti u obrazovanje, o čemu je izvješteno u /6/.

Popis radova

- /1/ M.L.Burshtein, V.Vujnović, "Absolute scale of $2p^4 3s-2p^4 3p$ transition probabilities in Fe and NeII", Radiative Excitation and Ionization Processes, Zagreb, ed.V.Vujnović, Inst.of Physics of the Univ,Zagreb,1987,p.39
- /2/ N.N.Bezuglov, A.N.Klucharev, V.A.Sheverev, V.Vujnović, "Sodium paradox in the experiments on associative ionization and possible ways how to solve it", Radiative Excitation and Ionization Processes,ed.V.Vujnović,Inst.of Physics of the Univ.,Zagreb,1987,p.50.
- /3/ V.Ju.Sepman, V.A.Sheverev, V.Vujnović, "Processes of associative ionization of optically excited mercury and cadmium atoms", Radiative Excitation and Ionization Processes, ed.V.Vujnović, Inst.of Physics of the Univ.,Zagreb,1987,p.64
- /4/ V.Vujnović,Ed., Radiative Excitation and Ionization Processes, Proceedings of lectures given at the seminar held in Zagreb on Oct.13-15,1987,Institute of Physics,Zagreb,1987.
- /5/ V.Vujnović, The Balmer Line to Continuum Transition, predavanje na: Inst.für Experimentalphysik der Technischen Universität,Graz,9.4.1987.
- /6/ V.Vujnović, O kreaciji udžbeničke literature kao spone znanosti i obrazovanja, II Seminar - Astrofizika u Jugoslaviji,Beograd 8-10.Sept.1987 (II Workshop:Astrophysics in Yugoslavia),Abstracts p.45).

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

(2.02.01.00.18)

Opis istraživanja na zadatku

Istraživanja na ovom zadatku obuhvatila su vrlo široko područje istraživanja u kojem se isprepliću primjene najmodernije metode laserske spektroskopije u atomskoj fizici (ref.1,2) preko metoda ukrštenih atomskih snopova (ref.3) sve do vrlo zapaženih radova u području teorijskog modeliranja troatomskih molekula s vrlo velikim vibracijama. U ref.4 i 5 također su primijenjene metode alkalijskih para na osnovne sudarne procese u alkalijskim parama. Posebno je zanimljivo da smo u istraživanje uveli interakciju natrij-živa, na čemu će se temeljiti sva buduća istraživanja na ovom zadatku, naravno uključujući i druge mogućnosti interakcije I i II grupe elemenata u periodnom sustavu elemenata. ref.5 opisuje jednu metodu mjerenja parametara širenja spektralnih linija u plazmi koja se oslanja na vrlo složenu kompjutersku programsku podršku. Slična metoda će se ubuduće primijeniti i u području širenja spektralnih linija alkalijskih para. Metode laserske spektroskopije opisane u radovima pod 1 i 2 će se moći prilagoditi za nivo upotrebe ugodljivih poluvodičkih laserskih dioda, što bi cijenu istraživanja moglo drastično da umanji, a prostor istraživanja pomaknuti prema do sada neistraženim sistemima težih alkalijskih elemenata. Gotovo sva dosadašnja istraživanja predstavljaju vrlo solidnu bazu za nastavak sličnih istraživanja po predloženom programu za iduću godinu.

Popis radova

1. Č.Vadla, A.Obrebski and K.Niemax, Optics Communications,63(1987)288.
2. Č.Vadla, J.Lawrenz and K.Niemax, Optics Communications,63(1987)293.
3. R.Dueren, U.Lackschewitz, S.Milošević, H.Panknin and N.Schirawski, Chem.Phys.Lett.143(1988)45.
4. S.Milošević, P.Kowalczyk and G.Pichler, Journal of Physics B: Atomic and Molecular Physics,20(1987)2231.
5. D.W.Jones, G.Pichler and W.L.Wiese, Physical Review A,35(1988)1987.
6. J.Schlejen, J.P.Woerdman and G.Pichler, Journal of Molecular Spectroscopy,127(1988)accepted for publication in January 1988.
7. Z.Bačić and J.C.Light, Journal of Chemical Physics,86(1987)3065.
8. J.C.Light and Z.Bačić, Journal of Chemical Physics,87(1987)4008.
9. Z.Bačić, R.M.Whitnell, D.Brown and J.C.Light, Computer Physics Communications, special issue on molecular vibrations (J.M.Baxman, Editor),1987/88.

Radovi izneseni na znanstvenim skupovima:

1. M.Movre and Č.Vadla, Special cases in long range interaction between excited atoms, Colloquium "Atomic interactions in laserfields",Düsseldorf 26-27.2.1987,SR Njemačka.
2. M.Movre and W.Meyer, Resonance potential curves for the collisions of $\text{He}^*(2s^1 3s)$ with H, Li and Na atoms, 23.Symposium für Theoretische Chemie,27.9.-1.10.1987, Waldfischbach,SR Njemačka.
3. R.Düren, U.Lackschewitz, S.Milošević, H.Panknin and N.Schirawski, Comment to paper No.9,Farady Discussions Chem.Soc.Birmingham,Sept.1987.
4. R.Beuci i A.Mihajlov, Utjecaj neradijativnih prijelaza na spektre dvoatomskih molekula, Simpozij o fizici atomskih sudarnih procesa, Juni,Kopaonik,1987.

5. G.V.Zuvikin, N.P.Penkin, G.Pichler, Determination of parameters of the quasi-molecular terms based on the broadening of atomic emission lines, Drugi seminar, "Procesi radijativne eksitacije i ionizacije", Zagreb, 13-15. listopada 1987.
6. P.Kowalczyk, S.Milošević, G.Pichler, The pressure effect on the potassium dimer diffuse band, Drugi seminar, Zagreb, 13-15. listopada 1987.
7. G.Pichler, D.Veža, D.Fijan, Spectroscopy of metal vapour excimers IA-II B, Drugi seminar, Zagreb, 13-15. listopada 1987.
8. D.Modrić and G.Pichler, Spectroscopic investigations of collisional-radiative processes in Na_2 laser, Drugi seminar, Zagreb, 13-15. listopada 1987.

Obranjena disertacija: Dr.Slobodan Milošević, pod naslovom: Strukturirani kontinuumi u spektrima dvoatomskih alkalijskih molekula, Sveučilište u Zagrebu.

G.Pichler, Spectroscopy of alkali molecules, Poglavlje 12 u knjizi "Modelling of Structure and Properties of Molecules", Editor Z.B.Maksić, Ellis Horwood Ltd, New York, 1987.

3. Zadatak:

Fizika koherentnih polja

(2.02.01.00.18)

Voditelj zadatka: mr Dalibor Vukičević

Opis istraživanja na zadatku:

Rad je bio koncentriran na daljnju dogradnju prostorno-heterodine holointerferometrije za tomografsku analizu prozirnih objekata, na dovršenje rada na model-interferogramu, na ab-initio analizi spektroholografskog postupka radi provjere mogućnosti postizanja superrazlučivanja digitalnom analizom primarne strukture holograma. Navedeni postupci i metode primijenjeni su u analizi prostornih karakteristika konvektivne struje zraka, te u analizi prostornih svojstava kvazistabiliziranog luka.

Razvijen je eksperimentalni uređaj, prošireni optički korelator, te istraživana njegova osjetljivost i efikasnost. Efikasnost je dalje poboljšana novom tehnikom: kvazifaznim prilagođenim filtriranjem. Razmatran je, kao moguće rješenje problema identificiranja i klasificiranja 3-D distorziranih objekata, složeni optički procesor, uređaj koji ulazne signale istovremeno korelira sa širokom bazom podataka, te koji specijalnim postupcima ostvaruje invarijantnost korelacije na pomak, rotaciju i promjenu dimenzije signala.

Popis radova:

1. N.Demoli, "Quasiphase-only matched filtering" Appl.Optc. 26,2058-2061 (1987)
2. N.Demoli and D.Vukičević, "Discrimination sensitivity of the extended optical correlator", Opt.Commun.64,417-420 (1987)
3. I.Prlić, D.Vukičević, "Model interferogram i holografaska deformativna analiza realnih objekata", 8.Jugoslavenski kongres aerokosmonautike, Mostar, 9-12.6.1987.str.400-405.2.dio.
4. N.Demoli, "Primjena proširenog optičkog korelatora na problem identificiranja i klasificiranja 3-D distorziranih objekata", 8.jugoslavenski kongres aerokosmonautike, Mostar, 9-12.6.1987.str.406-413, 2.dio.
5. L.Bistričić, K.Acinger, D.Vukičević, "Optički korelator i ispitivanje bez razaranja", 8.jugoslavenski kongres aerokosmonautike, Mostar, 9-12.6.1987.str.176-181, 3.dio.

6. N.Demoli, L.Bistričić, K.Acinger, D.Vukičević, "Povećanje osjetljivosti i efikasnosti optičkog korelatora", 4.jugoslovenski simpozij o primjeni fizike, Sarajevo,21-24.9.1987. (Zbornik radova).
7. L.Bistričić, K.Acinger, N.Demoli, D.Vukičević, "Prepoznavanje oblika optičkom korelacijom", 4.jugoslovenski simpozij o primjeni fizike, Sarajevo,21-24.9.1987.(Zbornik radova).

4. Zadatak:

Fizička svojstva poluvodiča
i superionskih vodiča (2.02.01.00.21)

U istraživanju superionskih vodiča tokom proteklog razdoblja nađena je nova struktura niskotemperaturne faze bakar selenida u blizini stehiometrijskog sastava (rad 1). U radu je uključena i kritična usporedba s do sada objavljenim ćelijama tog spoja. Ponuđen je model koji nastoji objasniti izmjerenu anomalnu, temperaturnu i koncentracijsku ovisnost termičke dilatacije bakar selenida (rad 2), što je izuzetak među superionskim vodičima. Istraživane su fazne transformacije srebro jodida metodom spektroskopske analize difuzno raspršenog svjetla. Uočeno je bogatstvo faznih transformacija, identificirane nove faze i istraženi efekti "pamćenja" (rad 3). Dio aktivnosti posvećen je i drugim materijalima (radovi 5, 6, 7, 10, 11). U okviru zadatka objavljen je i jedan magistarski rad (rad 8).

Popis radova

1. O.Milat, Z.Vučić, B.Ruščić, Superstructural ordering in low-temperature phase of superionic Cu_2Se , Solid State Ionics, 23(1987)37-47.
2. I.Aviani, Z.Vučić, M.Horvatić, J.Gladić, Concentration and temperature dependence of the thermal expansion coefficient in the superionic phase of Cu_{2-x}Se , Solid State Communications, Vol.64, No 10, 1987, 1317-1319.
3. M.Paić, V.Paić, Phases, phase transitions and excitons of the superionic conductor AgI in the temperature range between 4.2K and 761K detected by diffuse reflectance spectrometry, Solid State Ionics, 24(1987)7-19.
4. I.Aviani, M.Horvatić, J.Cooper, Versative, low-cost, real-time data acquisition and processing system, Review of Sci.instruments 58(6), June 1987, 1133.
5. H.Füredi-Milhofer, V.Babić-Ivančić, O.Milat, W.E.Brown, T.Gregory, Precipitation of Sodium acid urate from electrolyti solutions, Journal of crystal growth 86(1987)572.
6. M.Prester, N.Brničević, A.Hamzić, L.Mihaly, G.Hutiray, L.Forró, O.Milat, Correlation of the structural and transport properties of the high-Tc-superconductors La-Sr-Cu-O and Y-Ba-Cu-O, Physics Scripta, Accepted for publication.
7. Z.Ogorelec, Relation between the structure of metallic elements and their hall coefficients, Journal of materials science letters, Accepted for publications.

Obranjen magistarski rad:

8. M.Horvatić, Ionska vodljivost i elektromotorna sila bakar selenida: Fazni prijelaz i superionska faza, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, srpnja 1987.

Znanstveni skup:

9. I.Aviani, M.Horvatić, Uređaj za mjerenje specifičnog toplinskog kapaciteta relaksacijskom metodom, 4.Jugoslavenski simpozij o primjeni fizike, Sarajevo, 21-24.9.1987: Zbornik radova 1987.

Stručni radovi:

10. Z.Ogorelec, Znanost o materijalima, Prilog novom izdanju tehničke enciklopedije
11. Z.ogorelec: Od Galenita do superrešetke: Moderni poluvodički materijali, Priroda 75(1986/76)227.

5. Zadatak:

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

Voditelj zadatka: mr Željko Marohnić, znan. asistent

Rezultati istraživanja

Sistematski su istraživana magnetska i transportna svojstva amorfnih feromagnetskih slitina u blizini perkolacije. Analize mjerenja magnetizacije i magnetske susceptibilnosti amorfnih $\text{Fe}_x\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ slitina ($3 \leq x \leq 15$) ukazuju na korelaciju između temperature ovisnosti efektivnog kritičnog eksponenta δ^{**} i zakrivljenosti Arrot-Belov-Konvel grafova (ABK) iznad T_c sa magnetskim nehomogenostima slitine. Magnetske nehomogenosti rastu ubrzano sa približavanjem granice perkolacije ($X_c \approx 2.5$). Za $x=15$ područje u $t(t = \frac{T-T_c}{T_c})$, u kojem se mogu opaziti devijacije od ponašanja karakterističnog za homogene feromagnete, ograničeno je na $t \leq 0,18$. Sa porastom X , područje u t u kojem se opaža utjecaj nehomogenosti se usporeno sužuje, tako da približenje homogenom feromagnetu u svim slitinama treba očekivati tek za veće koncentracije Fe.

U planu su detaljnija istraživanja na granici perkolacije i na većim koncentracijama Fe što je uvjetovano dovršenjem novih uređaja za mjerenja magnetske AC susceptibilnosti i magnetizacije (uređaj i u izgradnji), koji su predviđeni za rad u većem rasponu temperatura od dosadašnjih.

Nastavljeno je ispitivanje Hallovog efekta u Ni (P,B,Si) slitinama. Ustanovljena je korelacija između normalnog Hallovog koeficijenta (iz kojeg se može odrediti broj nosioca naboja), električnog otpora i temperaturnog koeficijenta električnog otpora. Detaljnija usporedba sa Zimanovim modelom elektronskog transporta u neuređenim sistemima je u toku.

Izmjerena je ovisnost električnog otpora i Hallovog koeficijenta o koncentraciji bora u $\text{Zr}_{60}\text{Ni}_{40-x}\text{B}_x$ ($0 \leq x \leq 10$) slitinama. U ovim se slitinama za $x=5$ javlja strukturni fazni prijelaz (amorfni polimorfizam). R_0 , ρ i $d\rho/dT$ monotono variraju sa koncentracijom bora i ne ukazuju na postojanje strukturnog faznog prijelaza.

Analizirani su rezultati za anomalni Hallov koeficijent R_s u $(\text{FeCoNi})_{78}\text{B}_{12}\text{Si}_{10}$ slitinama. R_s u ovim slitinama raste sa temperaturom znatno brže od kvadrata otpornosti. Određena je veza između odstupanja od očekivanog ponašanja koeficijenta R_s i magnetskog stanja slitine.

Izučavana je sistematski pojava anizotropije u električnoj vodljivosti pri uniaksijalnoj deformaciji amorfnih nemagnetskih Zr_{1-x} ($M=\text{Cu},\text{Ni}$) slitina u području elastičnih deformacija. Pojava i porast anizotropije sa porastom koncentracije Zr u tim slitinama, objašnjena je sa povećanim udjelom gustoće 4d-stanja na Fermijevom nivou. U jednostavnom modelu hopping vodljivosti za d-elektrone, ova anizotropija je objašnjena, što je pokazatelj da se u ovim tipovima amorfnih slitina ne može zanemariti doprinos d-elektrona u vodljivosti, koji postaje dominantan u slitinama bogatim Zr. Mjerenja na TiCu i HfCu slitinama također potvrđuju ovaj model. U pripremi su mjerenja na temp.tekućeg He^4 (na novoizgrađenom uređaju) u cilju promatranja utjecaja slabe lokalizacije i tunelirajućih stanja na vodljivost i anizotropiju u vodljivosti.

Nastavljen je rad na proučavanju elektronskih svojstava i lokalizacijskih efekata u 4d-3d metalnim staklima dopiranim vodikom. U tu svrhu vršena su mjerenja magnetootpora na Zr_2NiH_x i Zr_2CuH_x sistemima, te analizirani raniji rezultati mjerenja magnetske susceptibilnosti i temperatura supravodljivog prelaza. Nađeno je da se temperaturno neovisna magnetska susceptibilnost između 20K i 300K sastoji od Paulijeve susceptibilnosti i velikog orbitalnog paramagnetizma koji se može pripisati činjenici da je d-vrpca Zr gotovo polu popunjena. Utjecaj vodika očituje se u smanjenju Paulijeve susceptibilnosti što je posljedica smanjenja gustoće stanja na Fermijevom nivou zbog hibridizacije vodikovih 1s stanja s cirkonijevim 4d stanjima. Povećanje susceptibilnosti na niskim temperaturama, koje raste s koncentracijom vodika interpretirano je kao lokalizacijski efekat. U toku je kvantitativna analiza u okviru modela Altshulera i Aronova koji predviđa ponašanje susceptibilnosti $\Delta\chi \sim -T^{1/2} \ln(T_c/T)^{-1}$.

Smanjenje temperature supravodljivog prelaza s povećanjem koncentracije vodika (a time i nereda u sistemu) također se može pripisati efektima lokalizacije. Naime u slučaju jakog nereda, difuzija elektrona je polagana i ovisna o skali, što povećava efektivnu Coulombovu repulziju Cooperovih parova.

Rezultati magnetootpora su interpretirani u okviru teorijskih koncepta slabe lokalizacije u 3D sistemima uz prisustvo jake spin-orbit interakcije i supravodljivih fluktuacija.

Analizom rezultata mjerenja vodljivosti amorfnih $Zr_{1-x}Cu_x$ slitina ($0.3 \leq x \leq 0.7$) došlo se do zaključka da je doprinos temperaturnoj ovisnosti vodljivosti od kvantnih koherentnih efekata nekoliko puta veći od klasičnog. Mjereni rezultati iznad 100K su u skladu sa ponašanjem predlokacijskog doprinosa kao \sqrt{T} , a klasičnog kao $(K+CT)^{-1}$. Ova analiza je još jedan doprinos shvaćanja da su kvantni koherentni efekti važni u temperaturnoj ovisnosti vodljivosti nemagnetskih amorfni slitina. Poopćena kinetička jednačba za elektrone u neuređenim sistemima proširena je uzimanjem u obzir spin-orbitalne interakcije. Izveden je sistem jednačbi za spinske komponente matrice gustoće. Određene razlike u odnosu na perturbativni račun u teoriji lokalizacije dobivene ranije bit će istražene i u ovom slučaju, obzirom da spin-orbit interakcija daje netrivialne doprinose predlokalizacijskom ponašanju. Rad je u pripremi.

Istraživane su osobine prijelaza u supervodljivo stanje sinteriranih $YBa_2Cu_3O_7$ keramika (električni otpor i A.c. magnetska susceptibilnost) u ovisnosti o načinu preparacije i gustoći dobivenih uzoraka.

Sa porastom gustoće uzoraka otpornost u normalnom stanju opada, temperaturni koeficijent otpora je negativan i po apsolutnoj vrijednosti se povećava, dok temperatura prijelaza T_c ostaje nepromijenjena (90K). Širina prijelaza (T_c) u a.c. susceptibilnosti vrlo je osjetljiva na gustoću uzorka (od 13K za uzorak gustoće 4.8 g/cm^3 do 3.2K za uzorak gustoće 5.95 g/cm^3), dok je širina u otpornom prijelazu prosječno $\Delta T_c = 1.4K$ i nema korelacije sa gustoćom.

Mjerenja ac susceptibilnosti u dodatnom magnetskom dc polju ili povećanom ac polju, pokazuju da su "rjedi" uzorci znatno osjetljiviji na utjecaj magnetskog polja, što ukazuje na slabije veze između pojedinih zrna u tim uzorcima. S druge strane, $dH_{c2}/dT|_{T_c}$, mjereno preko ovisnosti temperature supervodljivog prijelaza u el.otporu sa magnetskim poljem, ne pokazuje vidljivu korelaciju sa gustoćom uzoraka (tj. sa otpornosti u normalnom stanju), što ukazuje da su određivanja gustoće elektronskih stanja na E_F i elektron-fonon vezanju, baziranih na mjerenjima otpora, T_c i $dH_{c2}/dT|_{T_c}$ za sada nesigurna u ovim sinteriranim keramičkim supervodičima.

Suradnici na zadatku: Marohnić Željko, Mr, ZA, Lukatela Jagoda, Dr, ZA, Ivkov Jovica, Mr, ZA, Drobac Duro, inž., IS, Šaub Krešimir, Mr, ZA. Ivezić Tomislav, Dr - ZS, Očko Miroslav, Mr - ZA.

Popis radova

1. B.Leontić, J.Lukatela, P.Dubček, I.Kokanović, Magnetoresistance of Hydrogen-Doped Zr_2Ni Metallic Glass, Phys.Rev.Lett.58(1987)1489.
2. K.Zadro, E.Babić, Ž.Marohnić, D.Drobac and H.H.Liebermann, The Effect of Inhomogeneity on the Magnetic Transition in Glassy Ni-Fe Alloys, Physica Scripta 35(1987)710-713.
3. Ž.Marohnić, M.Guberović, E.Babić and G.J.Morgan, Induced Conductivity Anisotropy in Glassy $Zr_{1-x}M_x$ Alloys, J.Phys.F: Metal Phys.17(1987)1123-1134.
4. E.Babić, Ž.Marohnić and M.Prestor, Variation with Density of the Transport Properties of $YBaCuO$ superconductors, Phil.Mag.Lett.56(1987)91-95
5. E.Babić, Ž.Marohnić, Đ.Drobac and M.Prestor, Density Dependence of the Magnetic and Transport Properties of $YBa_2Cu_3O_7$ Compounds, Intern.J.of Modern Phys.B1(1987)973-982.
6. P.Dubček, I.Kokanović, B.Leontić, J.Lukatela: Electronic Properties and Localization Effects in Some Hydrogen-Doped 4d-3d Metallic Glasses, primljeno za objavljivanje u Mater.Sci.and Eng.

Obranjena doktorska disertacija:

1. J.Lukatela: Istraživanje elektronskih i strukturnih svojstava metalnih stakala korištenjem vodika kao dopanta, Sveučilište u Zagrebu, 1987.,

Obranjen magistarski rad:

1. J.Ivkov, Hallov efekt u amorfnim $Fe_xNi_{80-x}B_{18}Si_2$ slitinama, Sveučilište u Zagrebu, 1987.
2. M.Guberović, Promjena električne otpornosti nemagnetskih amorfnih slitina pri uniaksijalnom istezanju, Sveučilište u Zagrebu, 1986.

Radovi iznijeti na konferencijama

1. M.Očko and E.Babić, Comparison Between the Resistivities of Amorphous and Liquid FeCo, FeNi and CoNi Alloys, in Liquid and Amorphous Metals 6: Proc.of the Sixth Internat.Conf.on Liquid and Amorphous Metals, W.Gläser, F.Hensel, E.Lüscher, eds., München, Oldenbourg, Vol.2(1987)p.663-667.
2. Ž.Marohnić, E.Babić, M.Guberović and G.J.Morgan, Conductivity Anisotropy Due to Uniaxial Stress in Glassy ZrCu Alloys, ibid.p.731-735.
3. E.Babić and K.Šaub, Classical and Quantum Contribution to Conductivity of Glassy ZrCu Alloys, ibid.p.629-633.
4. B.Leontić, J.Lukatela, P.Dubček: Anomalous Magnetoresistance of Hydrogen-Doped $Zr_{0.67}Ni_{0.33}$ Metallic Glass, Fizika, u štampi (Saopćenje na X.Konf.JSFKM, Sarajevo)
5. E.Girt, B.Leontić, K.Novalija, J.Lukatela, N.Njuković, G.Knežević: Analysis of Isothermal Dilatometric Behaviour of Hydrogen - Doped NiZr Metallic Glass, Fizika, u štampi (isto kao toč.4).
6. P.Dubček, M.Stubičar, J.Lukatela, B.Leontić, A.Janossi: The SAXS Study of Microstructure of some Amorphous and Crystalline Alloys, Fizika, u štampi (isto kao toč.4)
7. J.Lukatela, B.Leontić, I.Kokanović, P.Dubček: Electronic Properties and Localization Effects in some Hydrogen-Doped 4d-3d Metallic Glasses, 6th Internat.conf.on Rapidly Quenched Metals, Montreal, Kanada, 3-7.8.1987.

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 John Cooper, viši znan.suradnik

Eksperimentalni dio

Tokom prvih nekoliko mjeseci protekle godine nastavili smo eksperimentalna istraživanja elektronskih svojstava anizotropnih linearnih lančastih vodiča. Slijede osnovni novi rezultati.

(a) Organski linearni lančasti vodiči

Mjerenja spinske rezonancije na vodljivim elektronima u spojevima TTF--TCNQ i $(\text{TMTTF})_2\text{BF}_4$ pod tlakom pokazuju izraziti porast širine linije koja se ne može interpretirati unutar konvencionalne teorije (1). Također je mjerena statička magnetska susceptibilnost Bechgaardovih soli da bi se bolje razumjele različite promjene elektronskih svojstava izazvane hidrostatskim tlakom (2). Utjecaj jakih magnetskih polja na monokristale dvaju organskih supravodiča ispitivan je diferencijalnom termičkom analizom na $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_2$ (3) i mjerenjem transverzalne otpornosti na $(\text{BEDTTF})_2\text{I}_3$ (4). Na drugom spoju je mjerenjem otpornosti također proučavana povezanost strukturnih pomaka i supravodljivosti (5). U radu (6) pokazano je da se na Bechgaardovim solima supravodljivost vrlo brzo potiskuje nemagnetskim neredom. Otkriven je novi, neuobičajeni fazni dijagram organskog vodiča $(2,5 \text{ DM-DCNQI})_2\text{Cu}$, povezan sa promjenljivom valencijom iona bakra (7).

Pokazano je da nelinearni električni transport u organskom vodiču TTF-TCNQ uzrokovan gibanjem vala gustoće naboja isčezava pod tlakom ostvarenjem sumjerljivosti Peierlsove valne dužine i kristalne rešetke (8) i (9). Daljnja potvrda ovog mehanizma je osjetljivost nelinearnosti na defekte (10) i (9). Sličnim, eksperimentalne tehnike, mjerenjima brzim pulsevima istraživana je nelinearnost povezana s lokalizacijom elektrona u neuređenim slitinama $\text{Ge}_x\text{Au}_{1-x}$. Zaključeno je da su jaki opaženi efekti posljedica elektronskog grijanja (11).

(b) Anorganski linearni lančasti vodiči

Utjecaj gibanja vala gustoće naboja na Hallov efekt, kao i Hallov efekt na slabim električnim poljima, ispitivani su na dva anorganska lančasta sistema, $K_{0.3}MoO_3$ (12) i $(TaSe_4)_2I$ (13). Time je omogućeno određivanje koncentracije nosioca naboja, te utvrđen anomalni pad Hallovog napona iznad polja praga. Također su izučavana termička svojstva $(NbSe_4)_3I$, novog spoja s valom gustoće naboja (14).

(c) Visokotemperaturni keramički supravodiči

Od ožujka 1987. nadalje istraživanja su većim dijelom usmjerena na nove keramičke supravodiče s visokom kritičnom temperaturom T_c , u suradnji sa istraživačima s drugih zadataka i institucija. Mjerenja termo-elektromotorne sile na nizu slitina s visokim T_c pokazuju neuobičajeno ponašanje koje smo interpretirali u okvirima Hubbardovog modela (15). Nađene su indikacije za filamentarnu supravodljivost u čistom La_2CuO_4 (16). Mjerenja Ramanovog i infracrvenog spektra na sinteriranim uzorcima nisu pokazala nikakve indikacije mekanog fononskog moda iznad 100 cm^{-1} u slitinama $La_{2-x}Sr_xCuO_4$ (17). U ovim slitinama pokušano je korelirati strukturne promjene s temperaturom supravodljivog prijelaza (18, 19). U radu (20) istaknuta je važnost tretmana kisikom u spoju Y-Ba-Cu-O. Predloženo je da bi pulsno električno polje moglo pojačati supravodljiva svojstva sinteriranih supravodiča (21) i također, zajedno s primjenom usmjerenog tlaka, pomoći stabilizaciju supravodljivog stanja (22) ili stanja niske otpornosti (23) na neobičajeno visokim temperaturama. Međutim ovi preliminarni rezultati su dosad ostali nepotvrđeni. Detektirana pojačana mikrovalna apsorpcija na nultom magnetskom polju u Y-Ba-Cu-O keramici objašnjenje je prisustvom Josepshonovog efekta između zrnaca (24). U istoj keramici uspostavljena je sistematska povezanost između gustoće, električne otpornosti i diamagnetskog zasjenjenja (25 i 26). Za niz sinteriranih slitina $La_{2-x}Sr_xCuO_4$ izmjeren je Hallov napon koji je pozitivan, neovisan o temperaturi i jako ovisan o x (27). Odgovarajuća mjerenja na supravodičima baziranim na itriju i gadoliniju dala su Hallov koeficijent koji jako ovisi o temperaturi (28).

Teorijski dio

U teorijskom dijelu zadatka nastavljen je rad na dinamici valova gustoće naboja, o čemu je pregledni prikaz dan u (30). Proračuni ac-dc rezonancija u Gor'kovljevom modelu (31) omogućili su interpretaciju niza eksperimentalnih rezultata u anorganskim lančastim spojevima (37).

Također je započeo teorijski studij visokotemperaturnih supravodiča, za koje je predložen model fononsko-elektronskog tipa kojim je moguće objasniti cijeli niz nestabilnosti (prijelaz metal-izolator, prijelaz iz tetragonske u ortorombsku fazu, supravodljivost) (33). Model je zatim proširen uzimanjem u obzir Coulombovih sila između elektrona, čime je bilo moguće objasniti i pojavu "tilting" faze u sistemu $\text{La}_2(\text{Sr},\text{Ba})\text{CuO}_4$ (34).

U radu o Hallovoj vodljivosti u $\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$ (27) ocijenili smo primjenljivost slike o elektronskoj vrpci sa dimenzacionim procjepom (ili pseudoprocjepom) na opis ovog spoja u visokotemperaturnom području.

Primjena i razvoj nove metode renormalizacije za opis kritičnog ponašanja u sistemima s dugodosežnim interakcijama (35).

Popis radova:

1. "Conduction electron spin resonance measurements (TTF-TCNQ) and $(\text{TMTTF})_2\text{BF}_4$ under hydrostatic pressure" L.Forró, J.R.Cooper, G.Sekretarczyk, M.Krupski and K.Kamaras, J.Physique 48,413(1987).
2. "Pressure effect on the magnetic susceptibility of the $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ family, L.Forró, J.R.Cooper, B.Rothaemel, J.S.Schilling, M.Wéger and K.Bechgaard, Solid State Commun.60,11(1986)
3. "Differential thermal analysis of the field induced phase transitions of $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ above 1.2K", B.Piveteau, J.R.Cooper and D.Jérôme, Solid State Commun.62,313(1987).
4. "C*-magnetoresistance of β -(BEDT-TTF) $_2\text{I}_3$ in the high T_c state: Kohlers rule", B.Hamzić, G.Creuzet, and C.Lenoir, J.Phys.F, Met.Phys.17(1987)2267-2272.
5. "Superconductivity of β -(BEDT-TTF) $_2\text{J}_3$: F.Creuzet, G.Creuzet, B.Hamzić, D.Jérôme, Proceedings of a NATO Advanced Study Institute on Low Dimensional Conductors and Superconductor, Magog, Canada, edited by D.Jérôme, L.G.Caron, Series B:Physics Vol.155,Plenum Press, New York (1987)str.149.
6. "Effects of Non-Magnetic Disorder in Organic Superconductors": S.Tomić, D.Jérôme, K.Bechgaard:IBID str.335.
7. "Pressure-induced metal-to insulator phase transitions in the Organic conductor $(2.5\text{ DM--DCNQI})_2\text{Cu}$, S.Tomić, D.Jérôme, A.Aumüller, P.Erk,S.Hünig and J.von Schütz, Europhysics Letters,5,533(1988).
8. "Non-linear Electrical Transport Effects in TTF-TCNQ as driven through Charge-Density-Wave Commensurability",J.C.Lacoe, J.R.Cooper, D.Jérôme, F.Creuzet, K.Bechgaard and I.Johannsen,Phys.Rev.Lett.58,262(1987).

9. "CDW Transport in TTF-TCNQ: Impurity, Coulombic and Commensurability Pinning": J.R.Cooper, F.Creuzet, L.Forró, D.Jérôme, R.C.Lacoe: Ref.5 str.389.
10. "Defect concentration dependence of the CDW transport in TTF-TCNQ" L.Forró, R.Lacoe, S.Boufard i D.Jérôme, Phys.Rev.B 35, 884 (1987).
11. "Field dependent electrical conductivity in disordered $\text{Ge}_{1-x}\text{Au}_x$ alloys", J.R.Cooper, W.A.Beyermann, S.W.Cheong, G.Grüner and S.Vaon Molnar, Phys.Rev.Rapid Commun.,B36,7768(1987).
12. "Non-linear Hall Effect in K_xMoO_3 due to the sliding of charge density waves", L.Forró, J.R.Cooper, A.Jánosy, K.Kamarás, Phys.Rev.B34,9047(1986).
13. "Hall Effect in the Charge Density Wave system $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$ ", L.Forró, J.R.Cooper, A.Jánosy, M.Maki, Solid State Commun,62,715(1987).
14. "Thermal Properties of $(\text{NbSe}_4)_2\text{I}$ ", A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró and F.Levy, Synthetic Metals, 19,859(1987).
15. "Thermoelectric power of some high Tc oxides", J.R.Cooper, B.Alawi, L-W.Zhou, W.P.Beyermann and G.Grüner, Phys.Rev.B35,8794(1987).
16. "Traces of superconductivity in sintered $\text{La}_2\text{CuO}_{4-y}$ ", J.R.Cooper, L-W.Zhou, B.Dunn, C.T.Chu, B.Alavi and G.Grüner, Solid State Commun.64,253(1987)
17. "Raman and Infrared study of lattice vibrations in the high Tc ceramic superconductor $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ ", M.Čopič, D.Mihailović, M.Zgonik, M.Prester, K.Biljaković, B.Orfel, N.Brničević, Solid State Commun.64,297(1987).
18. "Structure and electronic properties of La-Sr-Cu oxide ceramics", L.Mihály, Gy.Hutiray, S.Pekker, G.Kriza, M.Prester, L.Forró, N.Brničević and A.Hamzić, Solid State Commun.63,133(1987).
19. "High Tc superconductivity and structure of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ alloys", M.Prester, N.Brničević and A.Hamzić, Fizika,19,97(1987).
20. "Correlation of the structural and transport properties of the high Tc superconductors La-Sr-Cu-O and Y-Ba-Cu-O", M.Prester, N.Brničević, A.Hamzić, L.Mihaly, G.Hutiray, L.Forró, and O.Milat, Physica Scripta, T19(1987).
21. "Instabilities in the superconducting system $\text{Ba}_2\text{YCu}_3\text{O}_7$ driven by a Pulsed electric current", D.Đurek, M.Prester, S.Knezović, M.Brničević, Z.Medunić and T.Vukelja, Phys.Lett.A,122,443(1987).
22. "Possible superconducting state up to 210K in the new composition of Y-Ba-Cu-O", D.Đurek, M.Prester, S.Knezović, D.Drobac, O.Milat, E.Babić, N.Brničević, K.Furić, Z.Medunić and T.Vukelja. Croatica Chemica Acta, 60, 351(1987).
23. "Low Resistance state up to 210K in a mixed compound Y-Ba-Cu-O", D.Đurek, M.Prester, S.Knezović, D.Drobac, O.Milat, E.Babić, N.Brničević, K.Furić, Z.Medunić and T.Vukelja, Phys.Letters,123A,481(1987).
24. "Size of Josephson junctions in Ba-Y-Cu-O compounds", M.Perić, B.Rakvin, M.Prester, N.Brničević and A.Dulčić, prihvaćeno za Phys.Rev.B.
25. "Variation with density of the transport properties of YBaCuO superconductors", E.Babić, Z.Marohnić, M.Prester and N.Brničević, Phil.Mag.Letters,56,3(1987)
26. "Density dependence of the magnetic and transport properties of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ compounds", E.Babić, Z.Marohnić, D.Drobac, M.Prester and N.Brničević, Procs.of the Adriatico Research conference on High Temperature Superconductors, ICTP,Trieste,July 1987.

27. "Hall effect measurements in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ ", M. Petravić, E. Tutiš, A. Hamzić and L. Forró, Solid State Commun. 65, 573 (1988).
28. "Temperature dependence of the Hall effect in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ and $\text{ABa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ (A=Y,Gd) high temperature superconductors", M. Petravić, A. Hamzić, B. Leontić and L. Forró, kao u Ref. 26.
29. "Properties of superconducting oxides prepared by the amorphous citrate process", B. Dunn, C.T. Chu, L.-W. Zhou, J.R. Cooper and G. Grüner, Advances in Ceramic Materials 2, 343 (1987)
30. "Dynamics of quasi-one-dimensional charge density waves", A. Bjeliš, u Low Dimensional Conductors and superconductors", NATO ASI series Vol. 155, st. 409 (1987).
31. "The Interference Effects in the sliding charge density wave", D. Jelčić, A. Bjeliš, and I. Batistić, X Jugoslavenska konferencija o fizici kond. materije, Fizika (1987).
32. "Interference effects in the non-linear charge density wave dynamics", D. Jelčić, A. Bjeliš, I. Batistić", Phys. Rev. B.
33. "Electron-phonon model for high- T_c layered metal oxides", S. Barišić, I. Batistić, J. Friedel, Europhys. Letters, 3, 1237 (1987)
34. "Electronic mechanism for the tilting transition in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ ", S. Barišić and I. Batistić, Journ. de Physique (Short Communications), 49, 153 (1988)
35. "Finite range scaling for a one dimensional system with long range interactions", K. Uzelac and Z. Glumac, J. Phys. A, 23, 1988.

Obranjena doktorska disertacija:

1. I. Batistić: "Nelinearne pojave u kvazijednodimenzionalnim sistemima", Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1987.
2. K. Biljaković: "Ispitivanje toplinskih svojstava nekih anorganskih lančastih vodiča", Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1987.

Obranjen magistarski rad:

1. M. Petravić: "Hallow efekt u anizotropnim supravodičima", Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1987.

Stručni rad:

1. "Yugoslavia and Japan", K. Biljaković, Japanese Solid State Physics, 22, 2, 69 (1987).

Sudjelovanje na konferencijama:

Nekoliko znanstvenih radnika sa zadatka sudjelovali su na "Second European Workshop on Charge Density Waves", Aussois, France sa slijedećim posterima i predavanjima:

- I. Batistić - poster "The effect of long range coulomb interaction on the phase around an impurity"

- K. Biljaković - poster:

"contributions of phasons and low energy excitations to the specific heat of quasi one-dimensional compounds", sa J.C. Lasjaunias, F. Zougmore, P. Monceau, F. Levy, L. Bernard i F. Curoat.

"On the thermal hysteresis in the electrical resistivity of the blue bronze $\text{K}_{0.3}\text{MoO}_3$ " sa T. Sambongi.

- A. Bjeliš - predavanje: "Role of amplitude in the non-linear CDW dynamics"

- poster sa D.Jelčić i I.Batistić
"Interference effects in the sliding charge density wave voltage modulation and resonant phase locking"
- J.R.Cooper - predavanje "CDW transport in the organic conductor TTF-TCNQ"
- L.Forró - predavanje: "Non-linear Hall effect in CDW systems" sa M.Petravić i J.R.Cooper poster "High pressure study of $K_{0.3}MoO_3$ " i "Hall effect in $(NbSe_4)_{10/3}I$ " sa M.Petravić i F.Levy
- M.Prestor - poster: "Thermal gradient effect on the CDW phase velocity coherence in $NbSe_3$ " sa M.C.Saint-Lager, P.Monceau i M.Renard.
- A.Smontara - poster "Thermal conductivity of the quasi one-dimensional compound $(TaSe_4)_2I$ " sa K.Biljaković i L.Forró.
- E.Tutiš - poster "Dynamic form factor of the one-dimensional phonon system from the $1/N$ expansion - Application to the CDW systems - Amplitons", sa S.Barišić.
- S.Tomić - poster "Search for conduction noise under pulsed electric fields in the non-linear regime of TTF-TCNQ" sa F.Fontaine i D.Jérôme. "Observation of non-linear electrical transport below a SDW transition in the organic conductor $(TMTSF)_2NO_3$ " sa D.Jérôme i K.Bechgaard.

Druge konferencije:

- I.Batistić: Winter condensed Matter Conference u Aspen, Colorado, USA (11.-17.01.1987). Pozvano predavanje: "Domains in Quasi-One-Dimensional systems with Coulomb interaction"
- I.Batistić: CMD-EPS Pisa Conference, Superconductivity section, Pisa, Italija (7.-9.4.1987). Predavanje: "TB electron-phonon model for high-Tc superconductivity"
- J.R.Cooper: March Meeting of American Physical Society, New York, 1987. "Hall effect in the Blue bronze $K_{0.3}MoO_3$ above and below the threshold field for CDW sliding". "Non-linear current-voltage characteristics in $Ge_{1-x}Au_x$ alloys." "Thermopower of high Tc oxides".
- L.Forró: "Temperature dependence of Hall Effect in $La_{2-x}Sr_xCuO_4$ and $ABa_2Cu_3O_7$ (A=Y,Gd) high temperature superconductors", Adriatic Conference on High Temp. Superconductors, Trieste, 5-9. srpnja 1987.
- M.Prestor: CDM-Pisa Conference, Superconductivity section, Pisa, Italija (7-9.4.1987). Predavanje: "Correlation of the structure and transport properties of the High-Tc superconductors La-Sr-Cu-O and Y-Ba-Cu-O."
- M.Prestor - Adriatic Conference, Trst (5.-9.7.1987), "Transport and magnetic properties of $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ ceramics "

Seminari održani izvan Instituta:

- I.Batistić
21.01.1987.: UCLA, Physics Department, Los Angeles, USA
"Gorkov's model for narrow band noise in CDW systems".
26.01.1987.: Brookhaven National Laboratory, Upton, Long Island, USA
"Gorkov's model for narrow band noise in CDW systems".
07.05.1987.: "Jožef Stefan", Ljubljana
"TB electron-phonon model for high - Tc superconductivity".
- K.Biljaković
09.07.1987.: Laboratoire de Physique des Solides (CNRS), Orsay, Groupe de travail "Undimensionals et organiques"
"Contributions of Phonons and of Low-Energy Excitations to the Specific Heat of the Quasi One-Dimensional Compound $(TaSe_4)_2I$ "

- A.Bjeliš
May 1987. : International Centre for Theoretical Physics, Trst,
"Interference Effects in Non-linear CDW Dynamics"
- J.R.Cooper
Nov.1987. : Institut "Ruder Bošković"Zagreb,
"Superconductivity in high Tc oxides"
- M.Prester
25.02.1987.: Institut "Jožef Stefan"Ljubljana
"Supravodljivost u La-Sr-Cu-O - otkriće i istraživanja u Zagrebu".
16.10.1987.: Laboratoire de Physique des Solides,Paris-Orsay,
"CDW depinning and coherence in the thermally non-uniform NbSe₃"
- S.Tomić
25.11.1987.: Laboratoire de Physique des Solides,
Bat.510,Orsay,Francuska,
"Metal-izolator fazni prijelazi u organskim vodičima (2,5 DM-DCNQI)₂X,
X=Cu,Ag".

7. Zadatak

Jako korelirani elektronski sistemi
(Projekt Fizika:2.02.01.00.25)

Voditelj zadatka: dr Veljko Zlatić, viši znanstveni suradnik

Cilj istraživanja:

Istraživat će se elektronske korelacije u metalnim sistemima s jakim međučestičnim interakcijama. Elektronske korelacije dovode do niza zanimljivih fenomena kao što su koegzistencija magnetizma i supervodljivosti u intermetalnim spojevima rijetkih zemalja, mnogostruko povećanje elektronske mase u inermetalnim spojevima cerija i urana (teški fermioni), te novootkrivena visokotemperaturna supervodljivost u oksidima bakra.

Esperimentalnim i teorijskim metodama istraživat će se utjecaj meduelektronske korelacije na elektronsku strukturu, termodinamička svojstva i elektronski transport u navedenim sistemima.

Postignuti rezultati:

U suradnji s istraživačima na zadatku 8. istraživali smo anomalno širenje spektralnih linija u inverznoj fotoemisiji za sisteme s teškim fermionima (rad 1).

Izračunali smo temperaturno ponašanje spektralne gustoće lokaliziranih elektrona opisanih Andersonovim modelom za jednu nečistoću, koristeći račun smetnje po Coulombskoj korelaciji (rad 2).

Izračunali smo utjecaj meduelektronske korelacije na slobodnu energiju sistema koji se sastoji od dvije nečistoće opisane Andersonovim modelom (rad 3).

Započeli smo istraživanja visokotemperaturne supervodljivosti eksperimentalnim i teorijskim metodama. Izračunali smo matične elemente elektron - fonon vezanja u dvodimenzionalnom modelu za Cu-O ravnine (rad 4).

Mjerena je magnetska susceptibilnost Y-Ba-Cu-O sistema u normalnoj i supervodljivoj fazi. Mjerena je električna vodljivost i Hallov napon u Y-Ba-Cu-O i La-Sr-Cu-O sistemima. Započeta je produkcija supervodljivih materijala metodom brzog kaljenja i dobiveni su uzorci u obliku žice.

Objavljeni radovi:

1. V.Zlatic, B.Gumhalter and S.K.Ghatak
"Final state effects in inverse photoemission from heavy-fermion compounds"
Phys.Rev.B35,902 (1987)
2. B.Horvatic, D.Šokčević and V. Zlatic
"Finite-temperature spectral density for the Anderson model"
Phys.Rev.B36,675 (1987)
3. V.Zlatic and D.Šokčević
"Coherence effects for the two impurity Anderson model"
Solid State Commun.63,889 (1987)
4. A.Aligia, K.H.Bennemann, M.Kulic and V.Zlatic
"Electron states and electron-phonon interaction for La-Sr-Cu-O system"
Int.Journal Mod.Phys.B1, 951 (1987)

Radovi prihvaćeni za štampu:

1. A.A.Aligia, M.Kulic, V.Zlatic and K.H.Bennemann
"Tight-binding model for high T_c superconductivity"
Solid State Commun.65, 501 (1988)
2. M.Miljak, J.R.Cooper and K.Bechgaard
"Magnetic anisotropy of the organic conductors (TMTSF)₂X"
Phys.Rev.B37, u štampi

Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanju :

1. B.Horvatic
2. M.Miljak
3. V.Zlatic

Vanjski suradnici IFS-a na zadatku 7.

1. A.Hamzić, PMF
2. D.Šokčević, IRB

8. Zadatak:

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

Voditelj zadatka: dr Branko Gumhalter, viši znan.suradnik

Cilj istraživanja

Razvijanje modela i teorijskog opisa za proučavanje neelastičnih sudara i raspršenja niskoenergetskih atoma, elektrona i fotona sa površinama čistih metala i metala pokrivenim raznim adsorbiranim česticama (atomima ili molekulama). Usporedba modelnih rezultata i teorijskih proračuna sa eksperimentalnim činjenicama i podacima. Razvijanje modela za opis elektronskih svojstava malih metalnih čestica.

Studij interakcije plinova s površinama metala i metalnih legura eksperimentalnim metodama fizike površina kao što su XPS, UPS, AES i TDS. Razvoj i izrada opreme i eksperimentalnih metoda za studij jednostavnih reakcija adsorpcije i desorpcije na polikristalnim i monokristalnim površinama metala i njihovih legura, studij interakcije metalnih površina sa kisikom, vodikom i ugljičnim monoksidom.

Postignuti rezultati istraživanja

U suradnji sa istraživačima zadatka 7, istraženi su neelastični efekti u spektrima inverzne fotoemisije (BIS) iz uskih f-elektronskih nivoa u tzv. teškofermionskim sistemima (vidi izvještaj za 1986.g i ref.1).

Eksperimentalna tehnika raspršenja niskoenergetskih atoma He na molekulama CO adsorbiranim na metalnim površinama pruža obilje informacija o svojstvima adsorpcijskih kompleksa CO/metal. U ref.2 smo istraživali kako efekti fizisorpcije i kemisorpcije utječu na jakost Van der Waalsovih sila između snopova atoma He i adsorpcijskih kompleksa CO/metal u slučaju neutralnih He atoma (TEAS spektroskopija) i pobuđenih He* atoma (Penning spektroskopija). U ref.3 izračunali smo efektivne potencijale i deekscitacione energije za slučaj Penning spektroskopije molekula CO adsorbiranim na površinama Ni, a u ref.4 izračunali smo udarne presjeke za raspršenje atoma He na adsorbiranim CO molekulama za slučaj TEAS spektroskopije. Dobiveni rezultati se dobro slažu sa eksperimentalnim podacima što ukazuje na realističnost modela kojima opisujemo dane adsorpcione sisteme i njihova elektronska svojstva važna za katalitičke, oksidacione, korozione i slične procese.

Istraživana je interakcija kisika s površinom paladija metodom termalne desorpcijske spektroskopije i fotoelektronske spektroskopije ksenona (ref.6), te razvijen jednostavni postupak za evaluaciju termalno-desorpcijskih spektara (ref.5).

Dinamičke elektronske mikroskopske odzivne funkcije za male metalne čestice u modelu stepenaste i samosuglasne potencijalne barijere primijenjene su pri proračunu vremena života pobudjenog stanja molekule u elektromagnetskoj interakciji s malom metalnom česticom. Pokazano je koliku ulogu u raspadu mogu imati razni rezonantni kanali s elektronskim pobudjenjima u maloj čestici (ref.7).

Istraživani su elektronski spektri molekula CO adsorbiranih na površinama plemenitih (Cu) i prelaznih metala (Ni), pomoću raznih površinski osjetljivih spektroskopija. Svrha istraživanja je bila detekcija postojanja i interpretacija utjecaja popunjenosti valentne $2\pi^*$ rezonantne strukture na cjelokupne elektronske spektre kemisorbiranih CO molekula (ref.8). Dani su i kraći revijalni prikazi efekata koje uzrokuje popunjenje $2\pi^*$ rezonantnih stanja kemisorbiranih CO molekula na duboke nivoe adsorbata (ref.9) kao i na raspršenje He atoma na adsorbiranim CO molekulama (ref.10). Napravljeni su detaljni proračuni jakosti van der Waalsovih sila između atoma He i površina metala, sa i bez adsorbiranih molekula CO (ref.11).

Završeni su samosuglasni računi Jahn-Tellerovih deformacija malih metalnih čestica (zbog nepopunjenih valentnih elektronskih ljusaka), u jellium-modelu. Iz ovog relativno jednostavnog modela dobiveno je dobro slaganje s općim trendovima kao i s najbitnijim detaljima u ionizacijskim potencijalima i masenim spektrima učestalosti malih čestica jednostavnih metala u eksperimentima s molekularnim snopovima (ref.12).

Diskutirana je stabilnost višestruko nabijenih metalnih čestica s obzirom na "coulombsku eksploziju" (raspad pod utjecajem jakih elektrostatskih sila zbog nekompenziranog naboja) i usporedili smo je s eksperimentima (ref.13).

Popis radova

Radovi objavljeni u 1987.g.

- 1) V.Zlatić, B.Gumhalter and S.K.Ghatak: Final state effects in inverse photoemission from heavy fermion compounds, Phys.Rev.B35(1987)902
- 2) D.Lovrić and B.Gumhalter: "Chemisorption and physisorption effects on atom-adsorbate van der Waals potentials: Application to He and He* scattering from adsorbed CO, phys.status solidi (b)139(1987)423.
- 3) D.Lovrić, B.Gumhalter, K.Hermann, G.Ertl and K.Wandelt: Effective He* deexcitation energies in Penning ionization spectroscopy of CO adsorbed on Ni, Surface Sci.189(1987)59.
- 4) W.K.Liu and B.Gumhalter: Potentials and scattering cross sections for collisions of He atoms from adsorbed CO, Surface Sci.180(1987)169.
- 5) P.Pervan, M.Milun and K.Wandelt "Simple Parametrization of TDS Spectra: Y parameter", Appl.Surf.Sci.29(1987)271.
- 6) M.Milun, P.Pervan and K.Wandelt "Interaction of Oxygen with Polycrystalline Palladium", Surf.Sci.189/190(1987)466.
- 7) W.Ekardt and Z.Penzar: Nonradiative lifetime of excited states near a small metal particle, Phys.Rev.B (1987).

Radovi prihvaćeni za publiciranje

- 8) B.Gumhalter, K.Wandelt and Ph.Aavouris: $2\pi^*$ resonance features in the electronic spectra of chemisorbed CO, Phys.Rev.B, in press.
- 9) B.Gumhalter: Effects of resonance occupation on dynamical electronic properties of adsorbates, Progr.in Surf.Sci., in press.
- 10) B.Gumhalter: Theory of thermal energy He scattering from adsorbates. In: Studies in Surface Science and Catalysis (Elsevier, Amsterdam 1988), in press.

Radovi poslani za publiciranje:

- 11) D.Lovrić and B.Gumhalter: Sum rules for surface and adsorbate electronic excitations and van der Waals scattering at surfaces.
- 12) W.Ekardt and Z.Penzar: Self-consistent Semmerfeld droplet as a simple model for an accurate prediction of the electronic properties of small metal particles.
- 13) W.Ekardt, I.Goldenfeld, Z.Penzar, W.Schulze and B.Winter: Stability of multiply positively charged homonuclear clusters.

Suradnici na zadatku:

Stalni suradnici:

dr B.Gumhalter, viši znan.sur.
 dr M.Milun, znan.suradnik
 mr P.Pervan, znan.asistent
 mr Z.Penzar, znan.asistent
 inž.D.Lovrić, pom.istraživač

Vanjski suradnik:

dr Ž.Crljen, znan.surad. (IRB)

Medunarodna znanstvena suradnja u okviru ovog zadatka ostvarena je sa:

1. Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin
2. University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada
3. Rutgers University, New Jersey, USA
4. Technische Universität Dresden, DDR
5. IBM Research Center, Yorktown Heights, New York, USA
6. International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italia
7. Dipartimento di Fisica dell'Università, Genova, Italia
8. Technische Universität Clausthal-Zellerfeld, BRD
9. Institut de Physique Nucleaire de Lyon, France

Radovi suradnika zadatka izloženi na konferencijama i u okviru studijskih i seminarskih posjeta drugim institucijama:

Konferencije i simpoziji:

- 1) Gemeinsame Frühjahrstagung der DAGV, ÖGV & SGV, Igls-Innsbruck, 16-19/3/1987.
 - D.Lovrić, B.Gumhalter, K.Hermann, G.Ertl and K.Wandelt: "Effective He* deexcitation energy in Penning spectroscopy of adsorbates".
 - M.Milun, P.Pervan and K.Wandelt: A useful parametrization of Thermal Desorption Spectra
 - M.Milun, P.Pervan and K.Wandelt: Interaction of oxygen with polycrystalline palladium.
- 2) 9-th European Conference on Surface Science (ECOSS-9), Luzern 13-16/4/1987.
 - D.Lovrić, B.Gumhalter, K.Hermann, G.Ertl and K.Wandelt: "Effective He* deexcitation energies in the Penning spectroscopy of adsorbed CO"

- B.Gumhalter, K.Wandelt and Ph.Avouris: " $2\pi^*$ resonance features in the electronic spectra of chemisorbed CO"
- M.Milun, P.Pervan and K.Wandelt: Interaction of oxygen with polycrystalline palladium
- 3) Workshop on Surface Science and Catalysis, ICTP, Trieste, 4-9/5/1987.
B.Gumhalter (pozvano predavanje):
" $2\pi^*$ resonance features in the electronic spectra of chemisorbed CO".
- 4) Fourth International Symposium on Surface Physics (SSP-IV), Bechyne (ČSSR) 7-11/9/1987.
B.Gumhalter (pozvano predavanje):
"Theory of thermal energy Helium scattering from adsorbates".
- 5) Gordon Conference on Clusters (Aug.1987., USA)
-W.Ekardt and Z.Penzar:
Electronic shell structure and metal clusters, The self-consistent spheroidal Yellium model.
- 6) VIII-th Yugoslav-German Meeting on Materials Science and Development (Brdo pri Kranju, 18-21.5.1987)
- K.Wandelt, P.Pervan and M.Milun: Interaction of oxygen with metal surfaces, Surface science approach.

Studijski boravci

B.Gumhalter

- Department of Physics, Rutgers University, New Jersey, USA, 22-30/6/1987.
- Department of Physics, University of Waterloo, Ontario, Canada, 1-17/7/1987. (Visiting Professor).
- Fritz-Haber-Institut der MPG (Berlin), 17/8 - 6/9/1987.

M.Milun

- Fritz-Haber-Institut der MPG (Berlin), 15/11/1987. - 15/12/1987.

P.Pervan

- Fritz-Haber-Institut der MPG (Berlin), 1/4/1987 - 31/12/1987.

Z.Penzar

- Fritz-Haber-Institut der MPG (Berlin), 1/1/1987 - 31/12/1987

Seminari koje su održali suradnici na zadatku

- Rutgers University, New Jersey, USA

B.Gumhalter:

"Theory of He scattering from adsorbed CO"

B.Gumhalter:

" $2\pi^*$ resonance features in the electronic spectra of chemisorbed CO"

- IBM Research Center, Yorktown Heights, New York
"2 π * resonance features in the electronic spectra of chemisorbed CO"
- Department of Physics, University of Waterloo, Ontario, Canada
B.Gumhalter:
"2 π * resonance features in the electronic spectra of chemisorbed CO"
- IGV der KFA Jülich
B.Gumhalter:
Dynamic electronic structure of CO adsorption complexes and TEAS

Projekti na zadatku "Fizika površina"

- Research Contract RC (Glavni istraživač: M.Milun), projekt s IAEA započet 15.12.1986.
- IAEA TA YUG 4/023 (Glavni istraživač: M.Milun) nastavljen pristizanjem opreme u 1986.
- ZAMTES-KFA Jülich: Oberflächen Physik, projekt ponovno odobren za slijedeće 3 godine (voditelji: K.Wandelt i B.Gumhalter).

Sažetak opisa istraživanja na zadatku "Fizika površina"

Teorijsko objašnjavanje i interpretiranje efekata koji se opažaju u elektronskim spektrima metalnih površina i površina pokrivenih raznim adsorbatima, sa naglaskom na spektre dobivene novim odnosno usavršenim površinskim spektroskopijama (XPS, UPS, DES, BIS itd). Ispitivanje elektronskih svojstava malih metalnih čestica. Razvijanje teorije za objašnjenje podataka dobivenih iz eksperimenata raspršenja niskoenergetskih snopova atoma i molekula na metalnim površinama.

Studij interakcije kisika sa metalnim površinama zbog stjecanja znanja o strukturnim i elektronskim činiocima koji utječu na procese adsorpcije kisika, inicijalne oksidacije i stvaranja oksidnih slojeva. Uvođenje novih eksperimentalnih metoda u svrhu ispitivanja opisanih sistema.

Primjena rezultata istraživanja

Primjena teorijskih rezultata istraživanja vrši se njihovom usporedbom sa rezultatima eksperimenata koji su njihov kriterij valorizacije. Valorizacija konceptualnog aspekta teorije vrši se u dužem vremenskom razdoblju usporedbom sa ostalim teorijama, eksperimentalnim rezultatima i općim kriterijima znanstveno-istraživačke djelatosti. Rezultati eksperimentalnih istraživanja u ovom programu direktno se primjenjuju u postupcima za odabir materijala za razne specijalne namjene, posebno kada su u pitanju procesi oksidacije, rast oksidnih slojeva, katalize i sl.

IV. SURADNJA SA OSTALIM ZNANSTVENIM I PRIVREDNIM
INSTITUCIJAMA U ZEMLJI I INOZEMSTVU

- A) Suradnja sa RO "R.Končar" - Razvoj proizvoda i proizvodnje",
OOUR Elektrotehnički institut na područjima:
- kriogena tehnika i supervodljivost
 - amorfni feromagnetski materijali
 - permanentni magneti visokih energija
 - istraživanje i razvoj fizikalnih osnova lasera za industrijske primjene
- B) Dugogodišnja suradnja s TEŽ-om na razvoju novih visokotlačnih izvora svjetlosti.
- C) Suradnja na YU-SAD projektima:
- Projekt YU-SAD, NBS/PN-590 "Profili spektralnih linija u plazmi"
 - projekt YU-SAD, JFP-707, NSF - "Elektronska svojstva neuređenih metala"
- D) Projekti na zadatku "Fizika površina" (2.02.01.00.29)
- Research Contract RC (Gl.istraživač:M.Milun) projekt s IAEA,(započet 15.12.1986)
 - IAEA TA YUG 4/023 (Gl.istraživač: M.Milun) nastavljen pristizanjem opreme u 1986.g.
 - ZAMTES-KFA Jülich: Oberflächen Physik, projekt ponovno odobren za slijedeće 3 godine (voditelji: K.Wandelt i B.Gumhalter).

V. IZVJEŠTAJ O ODGOJNO-OBRAZOVNOM RADU

I. Odjel fizike metala I

Izradu magistarskog rada nastavlja:

1. J.Gladić, dipl.ing.fizike

II. Odjel fizike metala II

Magistarski rad obranio:

1. J.Ivkov: Hallov efekt u amorfnim $\text{Fe}_x\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ slitinama, Sveučilište u Zagrebu, 1987.

2. M.Petravić: "Hallov efekt u anizotropnim supravodičima", Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1987.

Obranjena doktorska disertacija:

1. K.Biljaković: "Ispitivanje toplinskih svojstava nekih anorganskih lančastih vodiča" Sveučilište u Zagreb, Zagreb 1987.
2. J.Lukatela: "Istraživanje elektronskih i strukturnih svojstava metalnih stakala korištenjem vodika kao dopanta, Sveučilište u Zagrebu 1987.

Izradu magistarskog rada nastavlja:

1. D.Drobac, dipl.ing.fizike
2. A.Smontara (MIOC)

Izradu doktorske disertacije nastavlja:

1. mr Ž.Marohnić
2. mr M.Miljak
3. mr B.Hamzić

III. Odjel fizike poluvodiča

Magistarski rad obranio:

1. M.Horvatić: "Ionska vodljivost i elektromotorna sila bakar selenida: Fazni prijelaz i superionska faza" Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1987.

Izradu magistarskog rada nastavlja:

1. I.Aviani, dipl.ing.fizike
2. V.Horvatić, dipl.ing.fizike
3. M.Ilić, dipl.ing.fizike

Izradu doktorske disertacije nastavlja:

4. mr Z.Vučić

IV Odjel fizike ioniziranih plinova

Izradu magistarskog rada nastavlja:

1. S.Knezović, dipl.ing.fizike

Izradu doktorske disertacije nastavlja:

1. mr R.Beuc
2. mr N.Demoli
3. mr D.Vukičević

V. Odjel teorijske fizike

Obranjena doktorska disertacija:

1. I. Batistić: "Nelinearne pojave u kvazijednodimenzionalnim sistemima", Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1987.

Izradu doktorske disertacije nastavljaju:

1. B. Horvatić, dipl. ing. fizike
2. K. Šaub, dipl. ing. fizike

Izradu magistarskog rada nastavljaju:

1. D. Lovrić, dipl. ing. fizike
2. E. Tutiš, dipl. ing. fizike

UČESTVOVANJE U DODIPLOMSKOJ I POSTDIPLOMSKOJ NASTAVI

DODIPLOMSKA NASTAVA

I. Odjel fizike metala

M. Milun, Filozofski fakultet, OOUR Prirod. znan. nastav. djelat.,
Split, "Povijest kemije" 2+1 (šk. god. 87/88), III. god.
"Organska kemija" 3+1 (šk. god. 87/88), III. god.

IV. Odjel fizike ioniziranih plinova

G. Pichler, PMF

"Eksperimentalne metode atomske fizike" 0+0, 2+1
"Praktikum iz atomske fizike" 0+0, 0+4
(s prof. K. Ilakovcem)

D. Veža, PMF

"Elektronika" 0+1, 0+1 (šk. god. 87/88), III. god. PTO
"Elektronika" 0+1, 0+1 (šk. god. 87/88), III. god.
"Elektronika" 0+2, 0+2 (šk. god. 87/88), III. god. struč. smjera

V. Vujnović, Filozofski fakultet, OOUR Prirod. znanosti, Split

"Astronomija i astrofizika" 0+1, 2+2 (šk. god. 87/88)
III. god. nastavnog smjera
"Osnove fizike" 4+0, 0+0 (šk. god. 87/88), II. god. nastav. smjera

V, Odjel teorijske fizike

I. Batistić, PMF

"Ireverzibilni procesi" 2+0, 2+0 (šk. god. 87/88)
III. god. stručnog smjera

A. Bjeliš, PMF

"Elektrodinamika" 2+1, 2+1 (šk. god. 87/88)
III. god. nastavnog smjera
"Nelinearne pojave u fizici" 0+0, 2+1 (šk. g. 87/88)
IV. god. struč. smjera
"Fizika čvrstog stanja I", postdiplomski iz fizike (87/88)

D. Lovrić, PMF

"Statistička fizika" 0+1, 0+1 (šk. god. 87/88)
III. god. stručnog smjera

E. Tutiš, PMF

"Ireverzibilni procesi" 0+1, 0+1 (šk. god. 87/88)
III. god. stručnog smjera

B. Gumhalter, Univ. u Genovi, Fizički departman, Postdiplomski studij (87/88)

"Electronic Excitations of Surfaces and interactions of
surfaces with molecules, (20 sati)

VI SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u U 1987.GODINI

1. Dr L.Forró, IFS
"Neki aspekti gibanja valova gustoće naboja
u TTF-TCNQ i K_3MoO_3 " 29.01.1987.
2. S.Kiš i S.Bošković
Institut za nuklearne nauke "B.Kidrič"-Vinča
"Sinterovanje i osobine keramičkih materijala" 03.02.1987.
3. Dr.L.Mihaly
Central Research Institute for Physics,Budapest
"Metastable states in CDW systems" 19.02.1987.
4. Dr.Gy Hutiray
Central Research Institute for Physics,Budapest
"High temperature superconductivity" 20.02.1987.
5. Prof.M.Hanson
Letvijskij Gosudarstvennyj Universitet, Riga,SSSR
"Procesi sudarne ionizacije atoma u optički
pobuđenim parama natrija,kalija i litija" i
"Sudari molekula-atom u parama natrija i kalija" 27.02.1987.
6. Prof.P.Monceau
Centre de Recherches sur les Très Basses Températures,
CNRS,BP 166 X,38042 Grenoble-Cédex,France
"CDW depinning in $NbSe_3$ under a Magnetic field" 03.03.1987.
7. Prof.M.Šunjić, PMF Zagreb
"Teorija obratne fotoemisije (IPES, BIS) iz
elektronskih površinskih stanja" 14.04.1987.
8. Prof.dr V.P.Volkov,SSSR
"Istraživanje venere pomoću svemirskih letjelica" 14.04.1987.
9. Dr.D.Đurek, IFS
"Neki eksperimenti na visokotemperaturnim
supravodičima Y-Ba-Cu-O" 15.04.1987
10. Dr.J.C.Lasjaunias
Centre de Recherches sur les très basses
températures CNRS,Grenoble,France
"Low-temperature thermal properties of sputtered
Zr-Cu alloys - effect of structural relaxation" 22.04.1987.
11. Dr.A.Miklavc
Institut "B.Kidrič",Ljubljana
"Prenos energije pri sudarima molekula sa površinama" 23.04.1987.
12. Prof.J.Sauls
Princeton University, USA
"Theory of ultrasonic propagation and attenuation
in superfluid ^3He-B " 14.05.1987.
13. Prof.K.Maki, UCLA, USA
"Collective modes in fisdw in Bechgaard salts" 15.05.1987.
14. Prof.V.Valbusa
Dipartimento di Fisica, Università di Genova
"Anomalous kapitza conductance at normal -
superconductive transition" 20.05.1987.

15. Prof.J.R.Clem
Iowa State University, Ames, USA
"Critical currents and magnetization in granular
superconductors: Application to the high temperature
superconductivity+ 11.06.1987.
16. Dr.A.V.Phelps
Joint Institute for Laboratory Astrophysics,Univ.of
Colorado, Boulder,Col.,USA
"Electric discharges at extremely high electric
fields and low pressures" 06.07.1987.
17. Dr.P.M.Grant
IBM Almaden Research Center, San José,Calif.,USA
"High Tc superconductors" 10.07.1987.
18. Prof.A.R.Bishop
Los Alamos, USA
"Complex behaviour in space and time" 13.07.1987.
19. Prof.Dr.F.Engelke
Univ.Bielefeld,Dept.of Physics
"Smile" (Studies of Molecular Interactions by
Laser Excitation) 26.08.1987.
20. Dr.V.Zlatic, IFS
"Teorijski model visokotemperaturnog supervodiča
 $La_{2-x}(Si,Ba)_xCuO_4$ " 10.09.1987.
21. Dr.B.Oreb
Senior Res.Scientist,CSIRO-DAP,Electro-Optics Group,
Sidney,Australia,
"Work at the division of applied physics (CSIRO)in
Australia and in particular the activities of the electro-
optics group" 17.09.1987.
22. Prof.K.Nomura
Hokaido University, Sapporo, Japan
"Sliding CDW of blue bronze" 18.09.1987.
23. Dr.J.R.Cooper, IFS
"Determination of magnetic field penetration depth in
superconducting yttrium barium oxide by magnetisation
measurements on fine powders" 01.10.1987.
24. Prof.A.Levi
Università di Genova,Dipt.di Fisica
"Melting and roughening of high temperature surfaces" 08.10.1987.
25. Prof.D.N.Zubarev
Matematičeski institut imeni B.A.Steklova
Akademii nauk SSSR
"Od Liouvilleove jednadžbe do jednadžbe hidrodinamike" 13.10.1987.
26. Prof.dr.Alfred Zehe
Technische Universität Dresden
"Status and trends of silicon - Molecular beam
epitaxy in microelectronics" 15.10.1987.

27. Dr.R.Kranold
Wilhelm-Pieck-Univ.Rostock,Sektion Physik
"Characterization of glasses and ceramics using small-angle
X-ray scattering" 22.10.1987.
28. Dr.T.Ivezić, IFS
"Električna polja stvorena stacionarnom strujom u vodiču
- objašnjenje preko Maxwellovih jednažbi i specijalne
teorije relativnosti" 28.10.1987.
29. Dr D.Mihailovič
Institut "J.Stefan",Ljubljana
"Optička svojstva visokotemperaturnih supervodiča" 19.11.1987.
30. Prof.A.B.Migdal
Landau Institute for Theor.Physics, Academy of Sciences
of the USSR
"The Physical properties of chromodynamics" 27.11.1987.

VII BIBLIOTEKA

Voditelj biblioteke:

MARICA FUČKAR, prof., dipl. bibliotekar

Stručni suradnik:

VELJKO ZLATIĆ, doktor fiz. znanosti - viši znan. suradnik

Prikaz rada

Biblioteka je tokom 1987. godine, nastavila aktivnošću u okviru institutskih mogućnosti i zahtjeva.

FOND BIBLIOTEKE

1. KNJIGE 3600
2. periodika 156 naslova
3. diplomske radnje 481
4. magistarske radnje 90
5. disertacije 63
6. katalogi periodike 22

NABAVNA POLITIKA

Nabava periodike vrši se putem članstva znanstvenih radnika u inozemnim znanstvenim društvima i putem izdavačkog poduzeća "Grafoimpex" - "Swets and Zeitlinger" GMBH, DMF-a kao dar, te putem pretplate Fizičkog zavoda, a časopisi se pohranjuju na IFS-u.

U 1987. godini, biblioteka je primala 156 naslova domaćih i stranih časopisa. Pri nabavi periodike, biblioteka Instituta nastoji se rukovoditi principom komplementarnosti spram biblioteke Instituta "R. Bošković", s kojom inače uspješno surađuje.

Nabava knjiga vrši se kupnjom preko izdavačkog poduzeća "Mladost" i povremenim primanjem knjiga na dar.

U toku 1987. godine, nabavljeno je 102 knjige. Na dar je primljeno 23 knjige: prof. Paić 2 knjige, dr Goran Pichler 5 knjiga, Central Institut of Bucharest 1 knjiga, William Sinon 1 knjiga, dr V. Zlatić 13 knjiga, Institut za fiziku Beograd 1 knjiga.

FUNKCIJA BIBLIOTEKE

Funkcija biblioteke ne iscrpljuje se u nabavi, obradi, zaštiti i posudbi bibliotečnog fonda.

Djelovanje biblioteke mnogo je šire, jer ona mora raznovrsnim sredstvima informiranja uči u same procese studijskog i znanstveno-istraživačkog rada. Biblioteka nastoji slijediti svojom politikom nabave, katalogizacijom, režimom posudbe, informativnom službom, potrebe znanstveno-istraživačkog rada i zadovoljavati stručne interese.

Posebni zadaci djelatnosti biblioteke jesu:

1. da nabavlja, sređuje, čuva, stručno obrađuje i daje na korištenje sve publikacije koje su potrebne za znanstveno-istraživačku djelatnost IFS-a,

2. da u okviru sustava informacija odabire, skuplja, pohranjuje, obrađuje i prenosi sve vrste informacija za potrebe znanstveno-istraživačkog rada Instituta,

3. da izrađuje bilten prinova knjiga i popis časopisa,

4. da surađuje sa sveučilišnim i znanstvenim bibliotekama SR Hrvatske i SFRJ,

5. da pruža pomoć i surađuje s drugim bibliotekama i srodnim ustanovama,

6. da dostavlja podatke Nacionalnoj i Sveučilišnoj biblioteci u Zagrebu, u svrhu izrade nacionalne bibliografije i vođenja centralnog republičkog kataloga,

7. da dostavlja bibliografske podatke o stranim knjigama i časopisima koje biblioteka prima Jugoslavenskom bibliografskom Institutu u Beogradu,

8. da zaštićuje fond periodike uvezivanjem,

9. da čuva i obrađuje diplomske radnje, magistarske radnje i disertacije, obranjene na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, iz područja fizike,

10. da vrši interne poslove biblioteke i administrativne poslove biblioteke.

KLASIFIKACIJA

Klasifikacija knjiga vrši se po INSPEC-klasifikaciji, internacionalnoj klasifikaciji za područje A-fizike, B-elektrotehnike i elektronike, C-kompjutora i kontrole i D-tehnologije informacija.

KATALOGIZACIJA I KNJIGA INVENTARA

Cjelokupni bibliotečni materijal se inventarizira i stručno obrađuje tj. katalogizira.

Biblioteka vodi dvije vrste kataloga: abecedni i naslovni.

TEHNIČKA OBRADA BIBLIOTEČNE GRADE

U biblioteci se i tehnički obrađuje sva bibliotečna građa, tj. stavljaju se pečati, lijepe naljepnice za signaturu, knjižni džepići i datumnici te ispisuju knjižni listići.

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. Kao i sve specijalne biblioteke, biblioteka IFS-a nije sama sebi dovoljna, te se okreće prema drugim fondovima i pitanja korisnika dobivaju potpuniji odgovor međubibliotečnom posudbom unutar cijele Jugoslavije i izvan zemlje.

STATISTIKA IZDANIH INFORMACIJA I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADE

1. Posuđeni časopisi i knjige za izradu kopija: 5501

Posuđene knjige: 829

2. Čitaonica - izdani časopisi i pretraživanje literature: 6302

3. Međubibliotečna posudba

1. Zahtjevi putem pošte

1. primljenih zahtjeva: 128

2. upućenih zahtjeva: 298

2. Zahtjevi putem telefona ili osobno

1. primljenih zahtjeva: 293

2. upućenih zahtjeva: 1211

KOPIRANJE

Na aparatu za kopiranje izrađeno je u 1986.godini 160328 kopija. Za izrađene kopije naručene međubibliotečnom posudbom, primljena je uplata od 49.000,- dinara.

RADNO VRIJEME I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADE:

Biblioteka radi od 8.30 do 17 sati.

Biblioteka posuđuje knjige na ograničen rok od 6 mjeseci za korisnike Instituta, izvan Instituta samo uz revers i to na ograničen rok od mjesec dana. Uvezane časopise posuđuje za korisnike Instituta na rok od mjesec dana, neuvezane časopise na tjedan dana.

Korisnicima izvan Instituta, posuđuje uvezane časopise na tjedan dana, neuvezane časopise samo na korištenje u biblioteci i za izradu xerox-kopija.

SURADNJA SA STRUČNIM SURADNIKOM BIBLIOTEKE

U rješavanju stručnih pitanja vezanih za fiziku kao struku (određivanje klasifikacijskog broja iz klasifikacije za fiziku i usklađivanja bibliotečnih principa sa zahtjevima korisnika) redovno je ostvarivana suradnja sa stručnim suradnikom biblioteke, dr V.Zlatićem.

FINANCIJSKI POKAZATELJ VRIJEDNOSTI BIBLIOTEKE IFS-a:

- do 31.12.1987.godine, za knjige i periodiku utrošeno je ukupno Din 174598202,00. U toku 1987.godine, utrošeno je u biblioteci za uplatu članarina znanstvenih radnika, za nabavu knjiga i periodike Din 71735633,00.

VIII. SPECIJALIZACIJE I STUDIJSKI BORAVCI SURADNIKA IFS-a

1.	Z.Bačić	University of Chicago The James Franck Institute	10.02.86.-31.01.88.
2.	K.Biljaković	C N R S, Grenoble, France	01.06.87.-31.07.87.
3.	A.Bjeliš	I C T P, Trst	26.09.86.-08.10.87.
3.	J.Cooper	University of California Los Angeles, USA	04.05.87.-17.07.87. 15.08.86.-15.09.87.
4.	L.Forró	- Central Institute of Physics Budapest, Hungary	22.03.87.-28.03.87.
		- Centre d'Études Nucl.de Grenoble	15.10.87.-
5.	B.Gumhalter	- University of New Jersey- Rutgers, USA	22.06.87.-17.07.87.
		- Fritz-Haber-Institut, Berlin	15.08.87.-06.09.87.
		- Technische Univ., Phys.Dept.München	18.11.87.-20.11.87.
6.	B.Horvatić	I C T P, Trst	13.07.87.-25.07.87.
7.	M.Horvatić	Lab.de Spectrom.Phys.Univ.Sci.et Medicale de Grenoble, France	01.10.87.-
8.	M.Movre	Universität Kaiserslautern, Germany	01.01.87.-23.12.87.
9.	S.Milošević	Max-Planck-Institut Göttingen	16.02.87.-10.12.87.
10.	M.Milun	Fritz-Haber-Institut, Berlin	15.11.87.-15.12.87.
11.	Z.Penzar	Fritz-Haber-Institut, der Max-Planck Gesellschaft, Berlin,	01.01.86.-
12.	P.Pervan	Fritz.Haber-Institut der Max- Planck-Gesellschaft, Berlin	01.04.87.-
13.	M.Prester	C N R S, Grenoble	18.05.87.-18.06.87. 26.09.87.-30.10.87.
14.	G.Pichler	- Central Res.Inst.of Phys.Budapest, - Inst.Exp.Phys.Univ.Graz - Lab.-Inst.:Göttingen, Hamburg, Kaiserslautern, Bonn ...	30.03.87.-04.04.87. 05.10.87.-09.10.87. 19.10.87.-07.11.87.
15.	S.Tomić	Lab.de Physique des Sol., Orsay	07.11.86.-07.04.87. 07.05.87.-10.08.87. 26.09.87.-30.12.87.
16.	D.Veža	- Central Inst.for Phys.Budapest - Inst.für Spektrochemie ...Dortmund	30.03.87.-04.04.87. 01.07.87.-31.01.88.
17.	Č.Vadla	- Inst.für Spektrochem....Dortmund	01.09.86.-16.02.87.
18.	V.Zlatic	- Inst.für Theor.Physik, Berlin - Imperial College London - Inst.f.Theor.Physik, Univ, Frankf./M. - University of Princeton, USA	01.03.87.-31.03.87. 20.04.87.-30.04.87. 03.08.87.-31.08.87. 11.11.87.-25.11.87.