

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 1986. GODINI

S A D R Ź A J

Strana

I	ORGANI UPRAVLJANJA	2
II	ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA	4
III	IZVJEŠTAJ O RADU NA ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKIM ZADACIMA	12
IV	SURADNJA SA OSTALIM ZNANSTVENIM I PRIVREDNIM INSTITUCIJAMA U ZEMLJI I INOZEMSTVU	58
V	IZVJEŠTAJ O ODGOJNO-OBRAZOVNOM RADU U OKVIRU PROGRAMA I ZADATAKA ZNAN.ISTRAŽIVAČKOG RADA U TOKU 1986.GOD.	59
VI	SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u u 1986.GODINI	62
VI-1	SEMINARI KOJE SU ZNAN.RADNICI IFS-a ODRŽALI IZVAN IFS-a TOKOM 1986.GOD.	64
VII	BIBLIOTEKA	67
VIII-1	SPECIJALIZACIJE I STUD.BORAVCI SURAD.IFS-a	71
VIII-2	SAOPĆENJA SURADNIKA IFS-a NA RAZNIM KONFEREN- CIJAMA I ZNAN.SKUPOVIMA	73
IX	ZBIRNI POPIS RADOVA SURADNIKA IFS-a	79

I ORGANI UPRAVLJANJA I STRUČNI ORGANI
 INSTITUTA ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA

S a v j e t

Predsjednik Savjeta: KREŠIMIR ŠAUB, znan. asistent

Članovi Savjeta: (stari saziv: do 29.4.1986)

1. HORVATIĆ MLADEN, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
2. IVKOV JOVICA, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
3. KRIZMANČIĆ MIRJANA, v. ref. računovodstva
4. LEPČIN VILIM, viši tehn. suradnik
5. ŠAUB KREŠIMIR, dipl. inž. fizike - znan. asistent
6. UZELAC dr KATARINA, znan. suradnik
7. VUJNOVIĆ dr VLADIS, znan. savjetnik

S a v j e t (novi saziv: od 29.4.1986)

Predsjednik Savjeta: KREŠIMIR ŠAUB, znan. asistent

Članovi Savjeta:

1. COC-Š. DARINKA, v. tehn. suradnik
2. HORVATIĆ BERISLAV, dipl. inž. fiz. - znan. asistent
3. HORVATIĆ MLADEN, dipl. inž. fiz. - pom. istraživač
4. MOVRE dr MLADEN, znan. suradnik (do 17.10.86)
- VEŽA dr DAMIR, znan. suradnik (od 17.10.86)
5. NOVAK TOMISLAV, v. ekon. suradnik
6. ŠAUB KREŠIMIR, dipl. inž. fiz. - znan. asistent
7. TOMIĆ dr SILVIJA, znan. suradnik (do 17.10.86)
- PRESTER mr MLADEN, znan. asistent (od 17.10.86)

Komisija SRK (stari saziv: do 17.10.1986)

1. DROBAC DURO, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
2. FUČKAR MARICA, bibliotekar
3. MOVRE dr MLADEN, znan. suradnik

Komisija SRK (novi saziv: od 17.10.1986)

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

ZBOR RADNIKA

Predsjednik Zbora:

LUKATELA mr JAGODA, znan.asistent

ZNANSTVENO VIJEĆE

Predsjednik: dr ALEKSA BJELIŠ, znan.suradnik (do 17.9.1986)
dr GORAN PICHLER, viši znan.surad. (od 17.9.1986)

DIREKTOR INSTITUTA

dr ČEDOMIL VADLA, znan.suradnik (do 30.7.1986)

dr ALEKSA BJELIŠ, znan.suradnik, vršioc dužnosti direktora (od 1.8.-31.1.1986)

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 (JNA 18.12.85-11.12.86)

OGNJEN MILAT, mr fiz.znanosti - znan.asistent

MILORAD MILUN, doktor kem.znanosti - znan.suradnik

PETAR PERVAN, mr fiz.znanosti - znan.asistent

Tehnički suradnici:

DARINKA COC-ŠTOKIĆ, viši tehnički suradnik

VILIM LEPCIN, viši tehnički suradnik

II-1.2 FIZIKA METALA II

Rukovodilac odjela: dr JOHN COOPER, viši zn. sur. (do 31.8.1986)
 mr ŽELJKO MAROHNIC, v.d. rukov. (1.9.86-31.1.87)

Znanstveni radnici:

KATICA BILJAKOVIĆ, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 JOHN COOPER, doktor fiz. znanosti, viši znan. suradnik
 na stud. boravku na UCLA, USA (od 20.8.86. -
 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. u Fontenay-aux-Roses, France,
 1.4.-31.12.1986)
 BOJANA HAMZIC, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 (specijalizacija u Laboratoire de Phys. des Sol.
 Orsay, France, 1.10.85-30.9.1986)
 JOVICA IVKOV, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
 STIPE KNEZOVIĆ, dipl. inž. fizike - pom. istraživač
 JAGODA LUKATELA, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 ŽELJKO MAROHNIC, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 MARKO MILJAK, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 MLADEN PETRAVIC, dipl. inž. fizike - k. pom. istraživač
 MLADEN PRESTER, magistar fiz. znanosti - znan. asistent
 SILVIJA TOMIC, doktor fiz. znanosti - znan. suradnik

Tehnički 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 - viši znan.suradnik

Znanstveni radnici:

ZLATKO BAČIĆ, doktor kem.znanosti - znan.suradnik
(stud.boravak na Univ.of Chicago, od 10.2.1986. -

ROBERT BEUC, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

NAZIF DEMOLI, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

SLOBODAN MILOŠEVIĆ, doktor fiz.znanosti - znan.asistent

MLADEN MOVRE, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

GORAN PICHLER, doktor fiz.znanosti - viši znan.surad.

ČEDOMIL VADLA, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

DAMIR VEŽA, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

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, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

ALEKSA BJELIŠ, doktor fiz.znanosti - znan.suradnik

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

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

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

ZLATKO PENZAR, magistar fiz.znanosti - znan.asistent

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 POČRNIĆ, 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.surad.-vod.radionice
KREŠIMIR DRVODELIĆ, v.tehn.surad.

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. Fizička svojstva poluvodiča i superionskih vodiča (I-24.4)
2. Elektronska svojstva metala i metalnih slitina (I-24.6)
3. Istraživanje fizičkih svojstava nemetala (lančastih vodiča) (I-24.7)
4. Struktura i svojstva površina i tankih slojeva (I-24.8)
5. Atomska fizika i optička svojstva kristala (I-24.9)
6. Kalorimetrijska mjerenja pod visokim tlakom (I-24.11)
7. Istraživanje atomskih sudarnih procesa za razvoj novih izvora svjetlosti (I-11.3)
8. Fizika sunca i zvijezda (III-41)

Brojevi u zagradama označavaju programske šifre pod kojima se zadaci vode u SIZ-u za znanost.

Ovi su zadaci definirani unutar programa SIZ-a I za znanost (zadaci od 1 do 7) te SIZ-a III za znanost (zadatak 8).

Zadaci 1-7 definirani su unutar programa 24 (Struktura i fizička svojstva materijala) te programa 11 (Nove konverzije energije) Samoupravne interesne zajednice (SIZ-I) za znanost SRH. Zadatak 8, nalazi se u programu SIZ-a III za znanost.

Koordinatori ovih programa na IFS-u su dr Veljko Zlatić (program 24) i dr Goran Pichler (program 11). Zadatak 8. nalazi se u programu SIZ-a III za znanost.

1. Zadatak

Fizička svojstva poluvodiča
i superionskih vodiča

Koordinator zadatka:

mr Zlatko Vučić, znan.asistent

Cilj istraživanja

Kao što je navedeno u planu za 1985. godinu cilj istraživanja je približavanje razjašnjenju ion-ion odnosno ion-kavez interakcije u superionskim materijalima, u cilju razumijevanja njihove visoke ionske vodljivosti.

Rezultati istraživanja

Istraživanja u 1986. godini obuhvatila su slijedeće teme:

Koncentracijska i temperaturna ovisnost koeficijenta termičke ekspanzije u superionskoj fazi Cu_{2-x}Se

Mjeren je linearni termički koeficijent rastezanja β na polikristaliničnim uzorcima Cu_{2-x}Se od temperature prijelaza u visokotemperaturnu α fazu do 570 K, za razne koncentracije atoma bakra ($1,975 > 2-x > 1,801$). Devijacijom x uvode se vakancije u sustav mobilnih Cu^+ iona, dok čvrsta kristalna rešetka Cu-Se zadržava FCC strukturu. Eksperimentalni rezultati pokazuju da, osim temperaturno neovisnog člana p_1 , koeficijent β sadrži i temperaturno i koncentracijski ovisan član ($\beta = p_1 + p_2/T^2$, gdje su p_1 i p_2 parametri). Pri tom parametar p_2 raste kao funkcija koncentracije vakancija. Dodatni doprinos koeficijentu β upućuje na zaključak da proces uneredjenja vakancija nije sasvim završen prijelazom u superionsku fazu.

Zbog visoke elektronske vodljivosti ovog spoja, pokazuje se da su kulonske interakcije jako zasjenjene, pa se rezultati mogu opisati jednostavnim konfiguracijskim modelom uz interakciju prvih susjeda, pri čemu je energija te interakcije usporediva s termičkom energijom. Povišenjem temperature, konfiguracije u kojima se vakancije pojavljuju kao prvi susjedi postaju sve vjerojatnije. Pretpostavka je da, zbog repulzivnog djelovanja među susjednim vakancijama sa čvrstom rešetkom, povećanje vjerojatnosti nalaženja vakancija kao prvih susjeda rezultira, povećanjem parametra rešetke. Zbog toga se pojavljuje dodatni član u koeficijentu koji, zbog ekvipartacije, trne s $1/T^2$.

Difuzno raspršenje rendgenskih zraka na praškastom $\text{Cu}_{1,8}\text{Se}$ u superionskoj fazi

Izmjeren je intenzitet raspršenja rendgenskih zraka na praškastom uzorku nestehiometrijskog bakar selenida $\text{Cu}_{1,8}\text{Se}$ u superionskoj fazi (α) na nekoliko temperatura od 300 K do 510 K. Izvan Braggovih refleksa, koji odražavaju kubičnu sfaleritnu strukturu simetrije $F\bar{4}3m$, opaža se jako difuzno raspršenje s karakterističnom ovisnošću intenziteta o difrakcijskom valnom vektoru.

Općenito se od difuznog raspršenja očekuje da pruži informaciju o kratkodosežnom redu u neuredjenim strukturama kakvom se smatra kationski podsistem (0,8 Cu) u čvrstoj kristalnoj rešetki Cu-Se u fazi. Eksperimenti pokazuju međutim, da je difuzno raspršenje dominantno koncentrirano u okolini (do na doseg Brillouinove zone) Braggovih refleksa. Tako strukturirano raspršenje navodi na zaključak da se rendgenske zrake uglavnom raspršuju na niskoenergetskim fononima slabe disperzije. U modelu takav fononski spektar pripisan je isključivo kationskom podsistemu. Valni vektori fonona su tipa $\{hh0\}$ što znači da su smjerovi povezani s tunelima u strukturi, kroz koje se odvija ionska vodljivost i koje karakteriziraju niske potencijalne barijere za mobilnost. Ograničivši se na jednofononsko raspršenje rendgenskih zraka izračunat je strukturni faktor za difuzno raspršenje $S_1(\vec{Q})$. Tako dobiveno modelno difuzno raspršenje je u vrlo dobrom slaganju s eksperimentom.

Povezivanje i programiranje računala "ZX-Spectrum" za upravljanje eksperimentom

Računalo "ZX-Spectrum" priključeno je na IEEE 488 liniju, preko koje je ostvarena komunikacija sa svim mjernim uređajima prilagodjenim ovom standardu, kao i sa sustavom releja - selektora mjernih uređaja.

Izradjen je strojni program koji omogućava prihvata i pohranu podataka, u dobro definiranim vremenskim razmacima, s više instrumenata, te kontrolu nekih parametara eksperimenta. Program se izvodi kao interrupt rutina, pa je stoga moguće istovremeno izvoditi bilo kakav dodatni program na računaru, a da se ne ometa izvodjenje eksperimenta.

Sistem upravljanja eksperimentom je do sada iskorišten za mjerenje otpornih karakteristika poluvodičkih temperaturnih senzora i termičke dilatacije komercijalnih uzoraka.

Ostale aktivnosti suradnika

- Dalje se unapređuje i usavršava uređaj za rast monokristala što predstavlja osnov za kvalitetna istraživanja fizikalnih svojstava. Već sada se kontinuirano dobivaju veliki, pravilni i strukturno čisti monokristali bakar selenida (M.Ilić).
- U završetku je rad na kapacitivnom dilatometru visoke osjetljivosti i uskoro se očekuju prva mjerenja (V.Horvatić).
- Napravljen je obiman posao oko automatizacije eksperimenta mikroračunalom, prilagodjene periferne jedinice, napisani programi, čime je učinjen bitan napredak u laboratorijskom radu (znatna ušteda vremena u prihvatu i obradi podataka). (I.Aviani, M.Horvatić).
- M.Horvatić je sudjelovao na Research Workshop in Condensed Matter, Atomic and Molecular Physics u ICTP Trst (20.7.-3.8.1986) u okviru kojeg je prisustvovao IV IUPAP Conference on semiconductor physics.
- Isti suradnik (M.Horvatić) radio je na organizaciji kvalifikacijskih, republičkih i saveznih natjecanja iz fizike za srednje škole.

Izvansizovska suradnja

1. Nastavljena je suradnja s Tvornicom poluvodiča (RIZ) na razvoju visokotemperaturnog senzora (do 350°C) u okviru koje je izvršeno niz mjerenja temperaturne ovisnosti otpora u za to specijalno konstruiranoj ćeliji. Suradnja se nastavlja.
2. Za potrebe IGH Zagreb izmjerena je termička dilatacija građevinskih elemenata u temperaturnom intervalu od -20°C do 1100°C.

Znanstveni doprinos istraživanja

Osim već spomenutih visokokvalitetnih monokristala i modernizacije laboratorijskih mjerenja glavni znanstveni doprinos se odnosi na bolje razumijevanje mikroskopske slike dinamike kolunskog podsistema u bakar selenidu.

S jedne strane predložen je model koji objašnjava anomalnu temperaturnu ovisnost dilatacije oslanjajući se na jako zasjenjenu kulonsku interakciju između vakancija. Budući da je model jednodimenzionalan, postignuto dobro slaganje s koncentracijskom ovisnosti koeficijenta termičke ekspanzije može se smatrati kvalitativnim.

S druge strane difuzno raspršenje rendgenskih zraka odlično je opisano njihovim jednostrukim raspršenjem na fononima. Radi se o akustičnim niskoenergetskim fononima slabe disperzije odvojenih od ostalih modova u kristalu odnosno vezanih za kationski podsistem. Što više, pokazuje se da im je valni vektor usmjeren u smjerove $\{HNO\}$ dakle u smjerove "tunela" čvrste rešetke kroz koje se odvija ionska vodljivost. Na taj način se i bakar selenid uklopio u sve prihvaćenije stajalište da kationski podsistem predstavlja dinamičnu kvazirešetku u kojoj ioni veći dio vremena provode oscilirajući korelirano na svojim kristalografskim mjestima u anharmoničkom potencijalu okolne rešetke.

Primjena rezultata istraživanja

Istraživanja i razvoj čvrstih elektrolita usmjerena su prema tri cilja kad je riječ o primjeni: baterije velike snage, baterije male snage te senzori i ostali elektronički uređaji. Ova istraživanja nisu direktno korelirana primjeni i imaju više fizikalne motive. Prisutnost u tom području i dobro poznavanje problematike nudi uvijek prisutnu mogućnost orijentacije na bilo koji od favoriziranih smjerova.

Popis radova

Znanstveni:

1. Z.Ogorelec i Z.Vučić: Čvrsti elementi i superionski vodiči (II dio), J.Eugin Phys.(Tehnička Fizika), 26(1984-1985)49.
2. O.Milat, Z.Vučić and B.Ruščić, Superstructural ordering in low temperature phase of superionic Cu_2Se , (accepted for publication in Solid State Ionics, 1987).

Stručni:

1. O.Milat: Djelovanje nuklearnog zračenja na kristalnu rešetku metala, Priroda, 5 (1985)86.
2. Z.Ogorelec: Prirodne znanosti i kultura, Scientia Yugoslavica 12, 1-2,(1986)69.
3. Z.Ogorelec: Fizika, Razvoj poluvodičke tehnologije, Naše Teme, 29(1985)690.

Popis radova u pripremi za tisak

1. I.Aviani, Z.Vučić, M.Horvatić and J.Gladić, Concentration and Temperature Dependence of the Thermal Expansion Coefficient in the Superionic Phase of Cu_{2-x}Se , (poslano u tisak u Sol.St.Comm.).
2. I.Aviani, M.Horvatić and J.Copper, Versatile, Low Cost, Real Time Data - Acquisition and Processing System (poslano u tisak u J.Phys.E, Review of Scient Instrum.).

Radovi izloženi na internacionalnim konferencijama:

1. V.Greif-Urbić, D.Težak, A.Janeković, O.Milat, S.Popović, F.Strojnjar and M.Stubičar "Ordering" Phenomena of Dodecyl Benzene Sulphanate Solates in Aqueous Solutions, VIII Internat.Conference: Chemistry of Solid/Liquid Interfaces, Rovinj, (6/7)1986.
2. V.Babić-Ivančić, H.Füredi-Milhofer, O.Milat, V.E.Brown and T.M.Gregory: Precipitation of Sodium Hydrogen Urate from Electrolyte Solutions, XXIV Internat.Conf.on Coordination Chemistry, Atena, 24-28.8.1986.

Radovi izloženi na domaćim konferencijama:

1. X Jugoslovenski simpozij o fizici kond.materije, Sarajevo, 23-26.9.1986.
 - 1.1. Z.Ogorelec, Primijenjena fizika poluvodiča: Primjer senzora (uvodno predavanje)
 - 1.2. I.Aviani, Z.Vučić, M.Horvatić; i J.Gladić, Koncentracijska i temperaturna ovisnost koeficijenta termičke ekspanzije u superionskoj fazi Cu_{2-x}Se .
 - 1.3. M.Horvatić, Z.Vučić, J.Gladić, M.Ilić, Z.Ogorelec, I.Aviani, Elektromotorna sila superionske faze bakar selenida.
 - 1.4. M.Ilić, Z.Vučić, Rast i karakterizacija monokristala bakar selenida.
 - 1.5. O.Milat, Z.Vučić, Temperaturna ovisnost strukture superionske faze nestehiometrijskog bakar selenida.
 - 1.6. Z.Vučić, O.Milat, B.Ruščić, Difuzno raspršenje rendgenskih zraka na praškastom $\text{Cu}_{1.8}\text{Se}$ u superionskoj fazi.
2. Savjetovanje: Matematika i prirodne znanosti u obrazovanju, Zagreb, 1985.
 - 2.1. Z.Ogorelec: Fizika-Elektronika-Obrazovanje
3. Jugoslovenski simpozij elektronske mikroskopije, Plitvička Jezera, 27.-30.5.1986.
 - 3.1. O.Milat, Z.Vučić, Istraživanje kristalne strukture bakar selenida tehnikom elektronske difrakcije.

Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima:

1. Zlatko Vučić, magistar fiz.znanosti - znan.asistent
2. Ognjen Milat, magistar fiz.znanosti - znan.asistent
3. Ivica Aviani, dipl.inž.fizike - istraživač
4. Mladen Horvatić, dipl.inž.fizike - istraživač
5. Vlasta Horvatić, dipl.inž.fizike - istraživač
6. Jadranko Gladić, dipl.inž.fizike - istraživač
7. Marijan Ilić, dipl.inž.fizike - istraživač

Vanjski suradnik:

8. Zvonimir Ogorelec, doktor fiz.znanosti, znan.savjetnik,
redovni profesor PMF-a Sveučilišta u Zagrebu.

Sažetak

Predložen je mikroskopski model za objašnjenje anomalne temperature i koncentracijske ovisnosti koeficijenta termičke dilatacije bakar selenida u α fazi. Model predviđa jako zasjenjenu kulonsku interakciju među vakancijama. Samo blisko susjedne vakancije svojom regulacijom doprinose anomalnom rastezanju.

Model za interpretaciju difuznog raspršenja podrazumijeva foton-fonon interakciju a raspršenju doprinose samo akustički fononi niske energije slabe disperzije vezani uz kationski podsistem s vektorom polarizacije (ali i valnim vektorom) usmjerenim u smjerove tunela u strukturi čvrste rešetke, kroz koje se odvija ionska vodljivost. Modelni rezultati odlično opisuju eksperiment čime podržavaju koncept kationske kvazi rešetke radije nego kvazitekućine.

2. Zadatak

Elektronska svojstva metala
i metalnih slitina

Voditelj zadatka:

dr Veljko Zlatić, viši znan.suradnik

Cilj istraživanja

- Izučavanje osnovnih fizikalnih procesa u kristalnim i amorfnim metalnim sistemima, spinskim staklima, nehomogenim vodičima i magnetima.

- Razumijevanje strukturnih, transportnih (supravodljivih) i magnetskih svojstava tih sistema.

- Razvoj materijala s posebnim gore navedenim svojstvima i sa tim u vezi razvoj nekonvencionalnih metoda proizvodnje istih.

- Konstrukcija i izgradnja uređaja za proizvodnju ovih materijala.

- Izgradnja novih uređaja za eksperimentalno istraživanje metalnih sistema.

Istraživanje amorfnih slitina

Vršena je analiza rezultata mjerenja temperaturne ovisnosti električne vodljivosti $Zr_{1-x}Cu_x$ ($0.3 < x < 0.7$) amorfnih slitina. Kao i do sada analiza je provedena u duhu teorije predstojeće lokalizacije, s ciljem da se izdvoji "klasični" doprinos vodljivosti od "kvantno-koherentnog" doprinosa. Usporedjen je visokotemperaturni T doprinos s "klasičnim", koji se ponaša kao $(K+CT)^{-1}$. Prilagodba ovih ovisnosti s rezultatima mjerenja vodi na zaključak da je "kvantni" doprinos promjeni vodljivosti s temperaturom nekoliko puta veći od "klasičnog" (Rad 8).

Nastavljen je rad na teoriji lokalizacije započet prošle godine u suradnji s grupom iz Leedsa. Jedna vrsta kvantne kinetičke jednadžbe za elektrone u slučajnom potencijalu izvedena je i riješena u granici slabog raspršenja. Sada je jednadžba poopćena uvodjenjem spin-orbit interakcije. Spin-orbit interakcija spada među glavne mehanizme koji kvare faznu koherenciju stanja. Da bi se vidio utjecaj S-O interakcije

na rezultat dobiven lani izveden je sistem jednadžbi za spinske komponente Wignerove funkcije i izvršene su pripreme za račun poopćenog transportnog relaksacionog vremena. Taj rad je u toku. To je ujedno i priprema za istraživanje magnetooptora u okviru iste metode.

Istraživana su takodjer magnetske nehomogenosti i fluktuacije u elektronskoj strukturi u metalnim staklima $Ni_{80}P_{14}B_6$ i $Ni_{78}B_{14}Si_8$ (rad 4).

Dovršili smo seriju mjerenja promjene električnog otpora pri uniaksijalnoj deformaciji na ZrNi i ZrCu amorfnim slitinama. Pri deformaciji el.vodljivost postaje anizotropna. Anizotropija raste sa koncentracijom cirkonija, što je u skladu sa porastom 4-d gustoće stanja na E_F , a time i većeg doprinosa 4d-elektrona ukupnoj vodljivosti. U suradnji sa prof.G.J.Morganom, Leeds, anizotropija je povezana kvantitativno sa relativnim udjelom 4d elektrona u vodljivosti za ZrCu slitine (radovi 5 i 7)

Takodjer smo započeli mjerenja na $Ni_{1-x}B_x$ sistemu. Dosadašnji rezultati za $Ni_{80}B_{20}$ i $Ni_{80}P_{14}B_6$ ne pokazuju anizotropiju, što je posljedica malog udjela d-elektrona u vodljivosti.

Izmjerali smo temperaturnu ovisnost ^{el.otpora} nekoliko amorfnih slitina na najnižim temperaturama (do >30 mK) u He³-He⁴ dilucionom frižideru, da bismo ocijenili utjecaj lokalizacije i interakcija na električni otpor. Na najnižim temperaturama rezultati su nepouzdana zbog relativno velikog zagrijavanja uzoraka, pa je neophodno izraditi novi uređaj za mjerenje otpora sa većom osjetljivošću (rad u pripremi).

Rezultati sistematskog istraživanja magnetizacije i magnetske susceptibilnosti amorfnih $Fe_xNi_{88-x}B_{18}Si_2$ slitina ($3 < x < 15$) pokazuju korelaciju između efektivnog eksponenta χ^* i zakrivljenosti Arrott-Belew kouvel grafova sa magnetskim nehomogenostima slitina. Magnetske nehomogenosti (povezane sa reduciranom temperaturom $t > 0$, ispod koje promjena χ^* i ABK-grafovi pokazuju odstupanja od ponašanja u homogenom feromagnetu) rapidno rastu kako se koncentracija X približava pragu perkolacije ($X_c < 2,5$). Za $x=15$ područje u t u kojem su devijacije od homogenog feromagneta znatne, ograničeno je na $t < 0,18$. Sporo sužavanje toga intervala sa porastom x ukazuje da se "homogeni" feromagnetizam ostvaruje tek za visoke koncentracije željeza (izvan područja mjerenja). Rezultati za druge amorfne slične slitine su u skladu s našima i pokazuju univerzalnu ovisnost. t_m (maksimum u χ^*) i t (linearni ABK-graf) o Curievoj temperaturi T_c . (radovi 3 i 6).

Raniji rezultati mjerenja temperaturnog profila otpora pokazali su jak utjecaj vodika kao atomske probe na incipijentnu lokalizaciju u amorfnom sistemu. Da bi se dobile dodatne informacije o detaljima elektronskih interakcija u sistemu prišlo se mjerenju magnetootpora Zr_2Ni metalnog stakla dopiranog vodikom u magnetskom polju do 6,5 T i temperaturnom području od 1.8 - 20K. Rezultati pokazuju postojanje anomalnog magnetootpora jako ovisnog o temperaturi i koncentraciji vodika. Anomalni magnetootpor moguće je objasniti pomoću teorije slabe lokalizacije uz prisustvo jake spin-orbitalne interakcije. Vodik pojačava lokalizaciju povećanjem broja centara kvazielastičnog raspršenja i time umanjuje relativan doprinos spin-orbitalne interakcije (Rad 13).

Istraživanje metalnih sistema s periodičkom strukturom

Teški fermioni

Poznato je da se niskotemperaturna transportna i termodinamička svojstva teških fermiona mogu objasniti fenomenološkim modelom u kojem se pretpostavlja da f-elektroni tvore usku vrpce širine T^* , smještenu neposredno iznad fermi nivoa. Pojavu takove "oštre" strukture u elektronskom spektru treba objasniti mikroskopskim razmatranjima.

Mi smo istraživali elektronsku strukturu teških fermiona koristeći se periodičim Andersonovim modelom. Model smo razmatrali u okviru računa smetnje po kulonskoj korelaciji, koristeći pri tom rezultate koje smo dobili u našim ranijim istraživanjima. Pokazali smo da renormalizacija elektronskih stanja zaista rezultira u oštroj gustoći stanja oko fermi nivoa. Međutim, težina tih stanja je vrlo mala, tako da je lokalna neutralnost osigurana pojavom dodatne gustoće stanja daleko od fermi nivoa. Naši rezultati jasno pokazuju da je elektronska gustoća, tipična za teške fermione, rezultat međudjelovanja kulonske korelacije i elektronske hibridizacije (rad 1).

Visokoenergetska spektroskopija teških fermiona pokazuje da je optička širina f-vrpce znatno veća od termodinamičke širine T^* . Ovaj, na prvi pogled paradoksalni rezultat, razriješili smo uzevši u obzir dinamičko zasjenjenje lokalne elektronske perturbacije. Pokazali smo da tranzientni efekti prividno povećavaju optičku širinu vrpce i da, prema tome, optički i termodinamički eksperimenti nisu u koliziji (rad 2).

Razrijeđene metalne otopine

Nastavili smo istraživanja sistema opisanih Andersonovim modelom za jednu primjesu. Izračunali smo temperaturno ponašanje spektralne gustoće lokaliziranih elektrona u raznim područjima parametarskog prostora modela. Pokazali smo da na visokim temperaturama Coulombska korelacija uvijek uzrokuje drastičnu renormalizaciju spektra (rad 10).

Izračunali smo oscilacije elektronske gustoće u vodljivoj vrpici uzrokovane prisustvom primjese s nepopunjenom d- ili f-orbitalom. Pokazali smo da kod sistema s fluktuirajućom valencijom asimptotski izraz, koji se često koristi za interpretaciju NMR eksperimentalnih rezultata, znatno precjenjuje amplitudu oscilacija čak i na velikim udaljenostima od nečistoća (rad 11).

Izračunali smo promjenu slobodne energije sistema opisanog Andersonovim modelom za dvije nečistoće uzrokovanu efektima interakcije među nečistoćama (rad 12).

Eksperimentalna istraživanja izvodjena su sa smanjenim intenzitetom zbog pomanjkanja opreme.

Objavljeni radovi:

1. V.Zlatić, S.K.Ghatak and K.H.Bennemann "Electronic spectral density in heavy-fermion metals", Phys.Rev.Lett,57,no.10,1263(1986)
2. V.Zlatić, B.Gumhalter and S.K.Ghatak, "Final-state effects in inverse photoemission from heavy-fermion compounds",Phys.Rev.B35,902(1987)
3. K.Zadro, E.Babić, Variation of the magnetic inhomogeneity in glassy $Fe_xNi_{80-x}B_{18}Si_2$ alloys, J.Magn.Mag.Mat.62(1986)81
4. I.Bakony, P.Panissod, M.Miljak and E.Babić "Magnetization and NMR study of ..." J.Mag.Mag.Materials 58,97(1986)

Radovi prihvaćeni za štampu:

5. Ž.Marohnić, M.Guberović, E.Babić and G.J.Morgan, Induced Conductivity anisotropy in glassy $Zr_{1-x}M_x$ alloys, prihvaćeno u J.Phys.F.
6. K.Zadro, E.Babić, Ž.Marohnić, D.Drobac, H.H.Liebermann, The effect of Inhomogeneity on the Magnetic Transition in glassy Ni-Fe Alloys, Physics Scripta,35(1987)
7. Ž.Marohnić, M.Guberović, E.Babić and G.J.Morgan, "Conductivity anisotropy due to uniaxial stress in glassy ZrCu alloys" (Zeitschrift Phys.Chemie,1986)
8. E.Babić and K.Šaub, "Classical and quantum contribution to conductivity of glassy ZrCu alloys, Zeit.Phys.Chem.,1986.
9. M.Očko, E.Babić, Comparison Between the Resistivities of Amorphous and Liquid FeCo, FeNi and CoNi Alloys, Zeitschrift Phys.Chem.

Radovi poslani u tisak

10. B. Horvatić, D. Šokčević and V. Zlatic, "Finite-temperature spectral density for Anderson model" (Phys. Rev. B)
11. D. Šokčević, V. Zlatic and B. Horvatić, "Charge density oscillations in intermediate-valence systems" (Phys. Rev. B)
12. V. Zlatic and D. Šokčević, "Coherence effects for the two impurities Anderson model" (Solid State Commun.)
13. B. Leontić, J. Lukatela, P. Dubček, I. Kokanović, "Magnetoresistance of Hydrogen-Doped $Zr_{20}Ni$ Metallic glass" (Phys. Rev.)

Sudjelovanje na konferencijama:

- Liquid and amorphous metals 6, Garmish-Partenkirchen, 1986:

1. Ž. Marohnić, M. Guberović, E. Babić and G. J. Morgan, Conductivity anisotropy due to uniaxial stress in glassy ZrCu alloys.
2. E. Babić and K. Šaub, Classical and quantum contribution to conductivity of glassy ZrCu alloys.
3. M. Očko and E. Babić, Comparison between the resistivities of amorphous and liquid FeCo, FeNi and CoNi alloys.

- 6th General Conference of the condensed Matter Division of the European Physical Society, Stockholm, 22-29.3.1986:

1. K. Zadro, D. Drobac, Ž. Marohnić and E. Babić, The effect on inhomogeneity on the magnetic transition in glassy Ni-Fe alloys.

- X Jugoslovenski simpozij o fizici kondenzirane materije, Sarajevo, 23-26.9.1986:

1. Ž. Marohnić, M. Guberović, Mjerenje anisotropije električne vodljivosti uniaksijalno deformiranih traka metalnih stakala.
2. K. Zadro, D. Drobac, E. Marohnić, E. Babić, Približavanje homogenom feromagnetu u amorfnim NiFe slitinama.
3. J. Ivkov i Z. Marković, Anomalni Hall efekt u amorfnim $(FeCoNi)_{78}B_{12}Si_{10}$ slitinama.
4. Anomalous Magnetoresistance of Hydrogen Doped $Zr_{0,67}Ni_{0,33}$ Metallic glass, B. Leontić, J. Lukatela, P. Dubček.
5. Analiza izotermnog dilatometrijskog ponašanja metalnog stakla Zr-Ni dopiranog vodikom u funkciji koncentracije vodika, E. Girt, B. Leontić, K. Novalija, J. Lukatela, N. Njuhović, G. Knežević.
6. Istraživanje mikrostrukture kristalinične Al-Ag prezasićene čvrste otopine i nekih amorfnih slitina, P. Dubček, N. Stubičar, J. Lukatela, B. Leontić, A. Yanosi.
7. B. Horvatić, D. Šokčević i V. Zlatic: Spektralna gustoća za Andersonov model na $T=0$.

- Godišnja konferencija Američkog fizikalnog društva (Las Vegas, 1986)
- bez saopćenja (V. Zlatic)

.Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima:

1. dr Veljko Zlatić, viši znan.suradnik
2. mr Željko Marohnić, znan.asistent
3. mr Marko Miljak, znan.asistent
4. mr Jagoda Lukatela, znan.asistent
5. ing.Krešimir Šaub,znan.asistent
6. ing.Berislav Horvatić,znan.asistent
7. ing.Đuro Drobac, istraživač
8. ing.Jovica Ivkov,istraživač

Vanjski suradnici (PMF):

1. dr Boran Leontić,red.prof. - znan.savjetnik
2. dr Emil Babić, red.prof.,- znan.savjetnik
3. dr Amir Hamzić, znan.suradnik
4. dr Rudolf Krsnik,docent-znan.suradnik
5. dr Mirko Stubičar, znan.suradnik
6. dr T.Ivezić,docent,znan.suradnik (VAKoV)
7. mr M.Očko,znan.asistent (VA KoV)

3. Zadatak

I s t r a Ź i v a n j e f i z i ĉ k i h s v o j s t a v a
n e m e t a l a (l a n ĉ a s t i h v o d i ĉ a)

Voditelj zadatka:

dr László Forró, znan.suradnik

Cilj istraživanja

- Razumijevanje ishodišta i prirode fenomena organske supravodljivosti te fenomena vodjenja putem gibanja vala gustoće naboja (CDW) osnovni su zadaci iz kojih proizlazi široki spektar eksperimentalnog i teorijskog rada:

- priroda visokotemperaturnih faznih prijelaza i njihov utjecaj na osnovno stanje,

- mogućnost utjecaja na konačnu prirodu osnovnog stanja nametanjem biranih vanjskih parametara (cikliranje temperature, tlaka, magnetsko polje, električno polje, ultrabrzo hladjenje ...),

- mehanizam električnog transporta u temperaturnom području bliskom kritičnoj supravodljivoj temperaturi,

- priroda antiferomagnetske faze otkrivene u klasi $(TMTSF)_2X$ materijala (u nultom magnetskom polju i induciranoj konačnim magnetskim poljem),

- utjecaj nemagnetskih nečistoća na organsku supravodljivost,

- važnost postojanja normalnih elektrona na CDW transport (bez i u magnetskom polju) - dinamika CDW-a u promjenljivom električnom polju,

- postojanje povezanih Peierls-ovih nestabilnosti različitih valnih vektora,

- Navedeni zadaci traže i potiču razvoj novih fenomenoloških i mikroskopskih teorijskih modela s jedne strane te unapredjenje postojećih i uspostavljanje novih eksperimentalnih tehnika s druge strane.

Eksperimentalni dio

(i) Organski linearni vodiči

Nastavljena istraživanja fizikalnih svojstava organskih materijala bila su bitno usredotočena na dvije porodice organskih supravodiča: $(\text{TMSF})_2\text{X}$ tzv. Bechgaard-ove soli te soli bazirane na organskoj molekuli BEDT-TTF.

Organski supravodič $\beta\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{I}_3$ je u žiži svjetskog interesa u području lančastih vodiča. Na normalnom tlaku supravodljivi prijelaz (SV) se nalazi na $T_{\text{SV}} \approx 1\text{K}$, dok je vrlo mali tlak ($\sim 1\text{ kbar}$) dovoljan da pomakne kritičnu temperaturu čak na $T_{\text{SV}} \approx 8\text{K}$. Promjenu u T_{SV} simultano slijede promjene u strukturi. Utvrđivanje točnog uzorka povećanja SV prijelaza bio je (i jest) jedan od bitnih aktualnih ciljeva istraživanja u proteklom razdoblju (J.R.Cooper, L.Forró). Dokazano je postojanje anomalije u otporu u temperaturnom području 175-225K (tada je $T_{\text{SV}} \approx 1\text{K}$). U temperaturnom području 9-25K magnetootpor slijedi Kohler-ovo pravilo. Analizom mjerenja magneto-otpora i njegove anizotropije (angularne ovisnosti) u okviru jednočestične klasične teorije dobiveni su slijedeći elektronski parametri: relaksaciono vrijeme, transverzalni transfer integral, te omjer longitudinalnog i transverzalnog transfer integrala (rad iznesen na konferenciji ICSM, Kyoto, Japan, 1986., publikacija u pripremi).

B.Hamzić je provela godinu dana (1.10.1985-1.11.1986) na studijskom boravku u Lab.de Phys.des Solides,Orsay,Francuska. Tema istraživanja bilo je izučavanje organskog supravodiča $\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{J}_3$. Mjerena je termička ekspanzija (11,22,30), električna vodljivost (12,35) pod različitim uvjetima termičkog cikliranja i pod različitim tlakovima, kao i magnetootpor (40) uzorka pripremljenog da bude u supravodljivom (SV) stanju sa visokim T_{SV} . Između ostalog, dobiveni rezultati nedvosmisleno pokazuju da uništenje visokotemperaturne anomalije u otporu (pomoću tlaka) vodi u SV fazu sa visokim $T_{\text{SV}} \sim 8\text{K}$.

Nadalje, na istom materijalu (a i na nekim drugim lančastim vodičima) mjerena su magnetska svojstva pod tlakom pomoću Faraday-eve metode i elektronske spinske rezonancije (ESR). Mjerenja su izvršena za vrijeme studijskih boravaka J.R.Cooper-a i L.Forró-a na Univerzitetu u Bochum-u, SR Njemačka, te na Institutu za molekularnu fiziku u Poznań-u, Poljska (ref.2,3,11,31,32).

Mjerenja magnetske susceptibilnosti su takodjer izvršena na jednom drugom članu (BEDT-TTF) porodice spojeva: $(\text{BEDT-TTF})_3(\text{ClO}_4)_2$. Rezultati sugeriraju da je fazni prijelaz na 171 K "mean-field like" Peierls-ov prijelaz. Veliki iznos spinske susceptibilnosti ukazuje na znatno pojačanje, u odnosu na Pauli-ovu susceptibilnost neinteragirajućih elektrona, što se može pridjeliti jakim Coulomb-skim interakcijama. Procijenjena je "on-site" Coulomb-ska interakcija u na oko 3-4 eV, te širina vrpce $4t_{\parallel}$ na oko 0.75 eV (ref.4).

Druga klasa organskih supravodiča je porodica Bechgaard-ovih soli $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ u kojima je organska SV pronadjena po prvi put. U toku prošlogodišnjeg razdoblja, nastavljen je rad na mjerenju magnetske susceptibilnosti (ref.37) i anizotropije tih materijala, otpora i magnetootpora (ref.1) pod tlakom, Hall-ovog otpora itd.

Kompletirano je mjerenje magnetske anizotropije (M.Miljak, J.R.Cooper) na $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ sa $\text{X}=\text{ClO}_4$, ReO_4 , FSO_3 u svrhu izučavanja utjecaja anionskog uredjenja na magnetska svojstva (ref.37). Izučavanje utjecaja anionskog uredjenja kao nemagnetskog nereda na niskotemperaturno ponašanje i osnovno stanje nastavljeno je u radu S.Tomić u Lab.de Phys.des Solids,Orsay,Francuska (ref.5,6,18,25) koja je svoj boravak u tom Laboratoriju završila 1.3.1986. sa uspješno obranjenim doktorskim radom (ref.18).

U istom Laboratoriju S.Tomić i, nezavisno, J.R.Cooper sudjelovali su takodjer u studijama faze vala gustoće spina (SDW) inducirane magnetskim poljem (ref:26,36).

J.R.Cooper i M.Petravić (publikacija u pripremi) radili su na teorijskom modelu za objašnjenje visokofrekventnih šumovnih de Haas oscilacije koje su opažene u gore spomenutoj SDW fazi u tri Bechgaardove soli ($\text{X}=\text{ClO}_4$, ReO_4 , PF_6). Po predloženom modelu, oscilacije nisu nužno povezane sa topologijom Fermi plohe već njihov period odgovara površini najveće popunjene zatvorene orbite koja se nalazi duboko ispod Fermi nivoa.

Završeni su svi pripremni radovi za uključivanje dilucionog hladnjaka u eksperimente (J.r.Cooper, M.Petravić). Korištenjem on-line sistema (prošlogodišnji izvještaj) mjenen je električni otpor u funkciji temperature (do 50 mK) u svrhu istraživanja ovisnosti kritične SV temperature (T_{SV}) o nemagnetskim nečistoćama na legurama $(\text{TMTSF})_2 \text{ClO}_4\text{-nReO}_4$ ($n=0, 0,03, 0,05$) (M.Petravić, J.R.Cooper, S.Tomić). Dobiveni rezultati su u skladu sa prijašnjim rezultatima

dobivenim mjerenjem Meissner efekta (S.Tomić, Lab.de Phys.de Sol., Orsay, ref.18,25), tj. pokazuju značajni pad T_{SV} uzrokovan već malom koncentracijom prisutnih nemagnetskih nečistoća. Pored toga, preliminarni rezultati pokazuju postojanje SV u leguri $n=0.05$ ispod $T_{SV} = 0.55K$, dok prijašnja mjerenja Meissner efekta nisu pokazala postojanje značajnijeg volumnog efekta. daljnja mjerenja su u toku.

Razvijena je nova metoda analize rezultata magnetske anizotropije (M.Miljak) koja omogućava odredjivanje "pozadinskog" molekularnog temperaturnog nezavisnog dijamagnetizma u situaciji kada je prekriven većim dija- ili paramagnetizmom ovisnim o temperaturi. Time je omogućena separacija dija i paramagnetizma, što je važno za ocjenu pojačanja spinske susceptibilnosti. Koristeći ovu analizu, bilo je moguće korelirati termoelektromotornu silu sa jakim temperaturno-ovisnim Landau-Peierls-ovim dijamagnetizmom kao posljedicu oblika Fermi plohe kod spoja HMTSF-TCNQ, te pokazati da i na sobnoj temperaturi kod ovog spoja Fermi ploha nije otvorena.

J.R.Cooper i nezavisno L.Forró, za vrijeme svojih (odvojenih) boravaka u Lab.de Phys.des Sol., Orsay (Francuska) sudjelovali su u studijama novootkrivenog nelinearnog transporta u organskom vodiču TTF-TCNQ (ref.12,29). Do ovog otkrića CDW transport bio je privilegirano svojstvo anorganskih lančastih spojeva (vidi prošlogod.izvještaj).

(ii) Anorganski linearni vodiči

Osim dugogodišnjeg ispitivanja anorganskih lančastih vodiča iz obitelji tri i penta halkogenida prijelaznih metala MX_3 i MX_5 , proširena su i nastavljena prošle godine započeta istraživanja na obitelji halogeniranih tetrahalkogenida prijelaznih metala $(MX_4)_n$ i na plavim bronzama tj. molibdenovim oksidima.

Mjerenja susceptibilnosti i anizotropije susceptibilnosti (M.Miljak) na $ZrTe_5$ pokazuju da model dvije vrpce, proizašao iz mjerenja magnetootpora drugih autora, sa Fermi plohom u obliku dva koncentrično smještena elipsoida nije u suglasnosti sa mjerenjima anizotropije pošto se jaki temperaturno ovisni dijamagnetizam pojavljuje samo u jednom kristalografskom smjeru. Ova mjerenja sugeriraju da se radi o Fermi plohi koja se sastoji od jednog elipsoida i jednog koaksijalno smještenog cilindra, koji je odgovoran

za ponašanje susceptibilnosti u danom kristalografskom smjeru. Osim toga je utvrđeno (A.Smontara, K.Biljaković) postojanje oštarih anomalija kako u toplinskoj vodljivosti tako i u magnetskoj susceptibilnosti na 30K, što može biti posljedica novog niskotemperaturnog, do sada neotkrivenog faznog prijelaza, što će biti predmet daljnjeg istraživanja (ref.17).

Na $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ su završena mjerenja električnog otpora i njegove anizotropije, termostruje i toplinske vodljivosti, te toplinskog kapaciteta (A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró). Osim što je u svim rezultatima potvrđeno postojanje (strukturnog) faznog prijelaza na 274K, ustanovljeno je i postojanje histereze u toplinskoj vodljivosti i anizotropiji električne vodljivosti te su dana moguća objašnjenja (ref.16,21,22).

Niskotemperaturno ponašanje materijala $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ i $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$ u toplinskom kapacitetu (50 mK do 7K) bila je tema istraživanja K.Biljaković za vrijeme njenog dvomjesečnog boravka u LtBT u Grenoble-u (Francuska). Za razliku od $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ koji nema CDW i čiji toplinski kapacitet ima pravo Debye ponašanje ($\sim T^3$) ispod 4.5K, u $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$ doprinos toplinskom kapacitetu daju pobudjenja CDW-a (fazoni i niskotemperaturna metastabilna stanja) (ref.7).

Nastavljena su mjerenja Hall efekta na plavoj bronci $\text{K}_{0.3}\text{MoO}_3$ u linearnom i nelinearnom režimu između 50 i 110 K (M.Petravić, J.R.Cooper). Potvrđen je rezultat prijašnjeg rada (ref.13) da gibanje vala gustoće naboja (CDW) značajno mijenja Hall-ov napon, tako da omjer Hall-ovog i longitudinalnog napona (V_H/V_L) pada kada se prijeđe polje praga (E_T). Kao i u prethodnom radu pretpostavljeno je da gibanje CDW-a inducira povratnu struju normalnih elektrona ($I_R = -\alpha I_{\text{CDW}}$), što uzrokuje smanjenje Hall-ovog napona. Vrijednosti $\alpha(T)$ razlikuju se od prije dobivenih i one su konačne na temperaturama ispod 60K. Mjerenja se nastavljaju.

Na plavoj bronci radila je također i K.Biljaković za vrijeme svojeg 3-mjesečnog boravka na Univerzitetu u Sappore-u (Japan) izučavajući termalnu i električnu histerezu u električnom otporu (publikacija u pripremi).

M.Prester je završio i uspješno obranio svoj magistarski rad iz nelinearne i nelokalne električne vodljivosti anorganskog lančastog vodiča NbSe_3 (ref.19). Poslije magistarskog rada istražuje transport valom gustoće naboja u transverzalnom električnom polju (do 2kV/cm) u NbSe_3 i $\text{K}_{0.3}\text{MoO}_3$. Eksperimenti su još u toku no za sada nisu ukazali na postojanje bilo kakvog utjecaja transverzalnog polja u navedenim sistemima.

Teorijski dio

U teorijskom dijelu istraživanja lančastih sistema radjeno je na nekoliko kolosjeka.

Nastavljen je i dovršen rad o utjecaju dugodosežnih Coulombskih sila na sumjerljivo-nesumjerljive fazne prijelaze (I.Batistić, S.Barišić). Uradu se pored prethodno razmatranog 1d diskutira i 3d slučaj. Pokazuje se da je u toj granici utjecaj dugodosežnih Coulombskih sila mnogo drastičniji nego u slučaju 1d sistema (publikacija u pripremi).

Takodjer je nastavljeno izučavanje dinamike valova gustoće naboja (CDW), posebno kolektivni transport u električnom polju. Širi prikaz ove problematike dan je u ref.(34). Posebna pažnja posvećena je ponašanju CDW-a u izmjeničnom električnom polju (D.Jelčić, I.Batistić, A.Bjeliš). Poblize su analizirani rezonantni efekti izmedju vlastitih oscilacija u kolektivnoj struji čija frekvencija (E) je određena istosmjernom komponentom vanjskog električnog polja i dodatne izmjenične komponente polja s frekvencijom ω_0 . Izvršeno je detaljno numeričko rješavanje jednadžbi gibanja na fazu i amplitudu CDW-a u okviru Ğorkov-ovog modela. Ustanovljene su kvalitativne promjene pri prijelazu preko racionalnih omjera frekvencija E i ω_0 , koje se manifestiraju kao skokovi (Shapiro-ve stepenice) u $V(I)$ karakteristici. Pokazano je da se prilikom približavanja omjera E/ω_0 racionalnoj vrijednosti n/m trebaju očekivati udari u kolektivnoj struji s frekvencijom proporcionalnom razlici $mE - n\omega_0$ (Ref.39).

Razvijen je model za pojavu dvije bilinearano vezane Peierls-ove nestabilnosti s bliskim ali nejednakim valnim brojevima $2k_{F1}$ i $2k_{F2}$ (A.Bjeliš, S.Barišić). U granici slabog vezanja ovaj model vodi na Landauov funkcional u kojem se ovisnost o relativnoj fazi valova gustoće naboja svodi na efektivni sine-Gordon-ov problem s potencijalom koji je, za razliku od uobičajenih Umklapp doprinosa za uredjenje bliska sumjerljivima, niskog (kvadratičnog) reda u amplitudama. Taj potencijal se mijenja s temperaturom, što je posljedica različitih temperaturnih skala za dvije amplitude. Trodimenzionalno uredjenje se tada može ostvariti kroz dva fazna prijelaza. Na višem prijelazu nestabilnost jednog vala (tj. fononske grane) povlači uredjenje drugog na istom valnom vektoru. Niži prijelaz je sine-Gordon-ovog tipa, a događja se jačanjem nestabilnosti drugog vala. Iznad tog prijelaza u relativnoj fazi su prisutne "diskomensuracije" (tj. solitonske rešetke), a ispod prijelaza faza

poprima konstantnu vrijednost. Ovakovo ponašanje je u slaganju s eksperimentalnim opažanjima u trihalkogenidu ortho-TaS₃, te u plavim broncima (ref.14).

Započeta su istraživanja dinamike rešetke 1d sistema u temperaturnom području oko temperature Peierls-ovog prijelaza (E.Tutiš, S.Barišić). U 1d do faznog prijelaza ne dolazi zbog jakih fluktuacija-gledano sa visokotemperaturne strane radi se o jako interagirajućem fononskom plinu, a sa niskotemperaturne strane zbog jake interakcije podjela pobudjenja rešetke na amplitone i fonone gubi značenje. Metodom transfer matrice dobiveno je ponašanje korelacione dužine u tom temperaturnom području. Provedeni dinamički računi u drugom redu 1/n razvoja pokazuju kako se niskotemperaturni amplitonski mod pojavljuje kao kolektivno pobudjenje visokotemperaturnog fononskog plina. Međutim, fazonski mod u ovom redu aproksimacije nije moguće obuhvatiti. Rad se nastavlja.

Iz teorije faznih prijelaza (K.Uzelac) rad je pokrивao dvije osnovne teme.

Nastavljen je rad na generaliziranom Hubbard-ovom modelu u 1d. Objavljeni rezultati (ref.6) pokazuju non-4k_F nestabilnost u valovima gustoće naboja za popunjenje vrpce $\rho < 1/2$ u području $U < 4t$, $V \gg 4t$.

Druga tema je konstrukcija i razvoj metode srodne "scalingu" konačnih sistema, a primjenljive na fazne prijelaze u sistem sa silama dugog doseg. Ideja je u usporedbi sistema konačnog doseg na različitim skalama. Ova nova metoda primijenjena je (K.Uzelac, Z.Glumac) na 1d Ising-ov model sa silama dugog doseg tipa $J = J_0 / |i-j|^{1+\sigma}$. Pokazano je da se u tom modelu beskonačni sistem s konačnim dosegom sile može opisati jednostavnom matricom prijenosa, te su provedeni računi za kritični eksponent vezan uz korelacionu dužinu i za anomalnu dimenziju parametra uredjenja. Rezultati su u dobrom slaganju s već postojećim aproksimativnim rezultatima. U toku su ispitivanja konvergencije ove metode. Metoda je zanimljiva zbog moguće daljnje primjene na složenije sisteme s dugodosežnim interakcijama, te na problem dugodosežne perkolacije.

Znanstveni doprinos istraživanja

Izvršene studije na organskom supravodiču β -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ pokazale su da je očuvanje visokotemperaturne strukturne faze nužno za uspostavljanje SV osnovnog stanja i dala su uvid u elektronske parametre koji određuju električni transport na niskim temperaturama (ref.9,10,20,23).

Temperaturna ovisnost spinske susceptibilnosti ovog supravodiča vrlo je slaba što je u suprotnosti sa materijalima iz klase (TMTSF) $_2$ X spojeva (ref.2).

Utvrđena je priroda faznog prijelaza u spoju (BEDT-TTF) $_3$ (ClO $_4$) $_2$ koji je Peierls-ovog tipa (ref.4).

Utvrđene su sličnosti u magnetskim i električnim svojstvima u okolici i ispod faznih prijelaza vezanih uz uredjenje anionskih lanaca (X) u (TMTSF) $_2$ X materijalima (X=CO $_4$, ReO $_4$, FSO $_3$), te razlike uslijed postojanja dipolnog momenta (ref.18,27,37).

Pokazan je drastični utjecaj nemagnetskih nečistoća na uspostavljanje SV osnovnog stanja: SV je uništena iznad kritične koncentracije $n_k \sim 0.07$ (ref.18,25).

Spinska susceptibilnost (TMTSF) $_2$ X vodiča pokazuje negativnu ovisnost o tlaku: veličina $d=\partial \ln \chi_s / \partial p$ je negativna i smanjuje se sa povećanjem temperature (ref.11).

Nastavljene ESR studije na širokom spektru lančastih spojeva pokazuju i dalje svojstva koja je teško uskladiti sa postojećim teorijama za isotropne 3d materijale (ref.3,31,32). Predložen je model za materijal TTF-TCNQ koji bi mogao biti poopćen i za neke druge lančaste vodiče (ref.3).

Pokazano je postojanje i studiran je razvoj efekata električnog CDW transporta u funkciji tlaka (utjecaj smjerljivosti valnog vektora) u organskom spoju TTF-TCNQ (ref.12,24).

Utvrđen je oblik Fermi plohe u anorganskom spoju ZrTe $_5$ kao i postojanje nove anomalije u fizikalnim svojstvima na niskim temperaturama (ref.17).

Uspostavljen je i analiziran model za uredjenje dvaju vezanih valova gustoće naboja s bliskim periodičnostima (ref.14).

Numeričkom analizom detaljno su opisane pojave rezonancija prilikom kolektivnog transporta u električnom polju o izmjeničnom električnom polju (ref.34,39).

Numeričkom studijom na malim sistemima dobivena je u 1d generaliziranom Hubbardovom modelu nova ne $-4k_F$ nestabilnost.

Konstruirana je metoda koja se temelji na "scalingu" medju sistemima s različitim konačnim dosegom interakcija primjenljiva za studiju faznih prijelaza u sistemima s dugodosežnim interakcijama.

Analiziran je utjecaj dugodosežnih Coulombskih sila na sumjerljiv-nesumjerljive fazne prelaze te na Lee-Rice domene u sistemu s nečistoćama.

Proračunata je dinamika n-komponentnog vektorskog polja blizu faznog prijelaza za veliki n u jednoj dimenziji prostora.

Spisak opreme

He^3 - He^4 dilucioni kriostat, CAHN vaga za mjerenje magnetske susceptibilnosti, uredjaj za mjerenje anizotropije magnetske susceptibilnosti (vlastite izrade), uredjaj za mjerenje galvanomagnetskih svojstava sa supravodljivim magnetom do 8T, uredjaji za kalorimetrijska mjerenja, uredjaj za mjerenje nelinearne vodljivosti, uredjaj za mjerenje termostruje i termičke vodljivosti.

Napomena: Usprkos velikom broju navedenih eksperimentalnih uredjaja njihova istovremeno, tj.kontinuirano, korištenje ograničeno je malim brojem postojećih instrumenata (voltmetri, pojačala, izvori struje itd), kao i količinom tekućeg helija, što izaziva određene poteškoće u našem radu.

Popis objavljenih radova

1. Magnetoresistance of the organic conducting tetramethyl-tetraselenafulvalene salts $(TMTSF)_2ClO_4$ and $(TMTSF)_2PF_6$: Search for the coherent-diffusive transition or localization effects with increasing temperature, J.R.Cooper, L.Forró, B.Korin-Hamzić, K.Bechgaard, A.Moradpour, Phys.Rev.B33,6810,1986.
2. Magnetic susceptibility of α and β phases of di/bis(ethylenedithiolo) tetrathiafulvalene/ tri-iodide $[(BEDT-TTF)_2I_3]$ under pressure, B.Rothaemel, L.Forró, J.R.Cooper, J.S.Schilling, M.Weger, P.Beke, H.Brunnev, D.Schweitzer, H.J.Keller, Phys.Rev.B34,704,1986.
3. Role of interchain hopping on electron spin relaxation in quasi-one-dimensional case, M.Sanquer, S.Bouffard, L.Forró, J.Physique 47, 1035, 1986.
4. Magnetic susceptibility and ESR of the organic conductor bis(ethylenedithiolo) tetrathiafulvalene perchlorate $[(BEDT-TTF)_2(ClO_4)_2]$: Evidence for a Peierls transition, S.S.P.Parkin, M.Miljak, J.R.Cooper, Phys.Rev.B34,1485,1986.
5. The effect of pressure on anion ordering in $(TMTSF)_2BF_4$, R.C.Lacoe, F.Creuzet, K.Murata, S.Tomić, D.Jerome, M.Ribault, K.Bechgaard, A.Moradpour, Synth.Metals 15,289,1986.
6. The non- $4k_F$ CDW in the $\nu < 1/2$ extended Hubbard model, K.Uzelac, J.Phys.C19,L441,1986.
7. Contribution of phases and low energy excitations to the specific heat of the quasi-one-dimensional compound $(TaSe_4)_2I$, K.Biljaković, J.C.Lasjannias, F.Zougnore, P.Monceau, F.Levy, L.Bernard, R.Currat, Phys.Rev.Lett,57,1907(1986).
8. Fading of the Bragg spots in irradiated organic conductors: temperature and composition effects, L.Zuppiroli, N.Housseav, L.Forró, J.P.Guillot, J.Pelissier, Ultramicroscopy,19,325(1986).
9. Thermal expansion of the organic conductor β - $(BEDT-TTF)_2I_3$, B.Hamzić, G.Creuzet, D.Schweitzer, H.J.Keller, Solid State Commun.,68,763(1986)
10. The role of two high-temperature phase transitions on occurrence and stability of the high-T superconducting state of β - $(BEDT-TTF)_2I_3$: evidence from c^* resistivity study, B.Hamzić, G.Creuzet, Europhys.Lett.3,373(1987)
11. Pressure effect on the magnetic susceptibility of the $(TMTSF)_X$ family, L.Forró, J.R.Cooper, B.Rothaemel, J.S.Schilling, M.Weger, K.Bechgaard, Sol.State Commun. 60,11(1986)
12. Non-linear electrical transport effects in TTF-TCNQ as driven through CDW commensurability, R.C.Lacoe, J.R.Cooper, D.Jerome, F.Creuzet, K.Bechgaard, I.Johannsen, Phys.Rev.Lett.58,262(1987)
13. Non-linear Hall effect in K_3MoO_3 due to the sliding of charge density waves, L.Forró, J.R.Cooper, A.Jánossy, K.Kamarás, Phys.Rev.B,Rapid Commun.34,9047(1986)
14. Soliton lattice in the relative phase of two coupled charge density waves, A.Bjeliš, S.Barišić, J.Phys.C,19,5607(1986)
15. Effect of the Coulomb interaction on the Peierls gap, S.Barišić, E.Tutiš, J.Physics C,19,6303(1986)

16. Properties of the phase transition in $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró, F.Levy, Physica 143B, 264(1986)
17. Thermal and magnetic measurements on ZrTe_5 , A.Smontara, K.Biljaković, M.Miljak, T.Sambongi, Physica 143B, 267(1986)
18. Doktorska disertacija: Propriétés électroniques des composés $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ et de leurs alliages: rôle des anions sur l'état fondamental et le comportement des basse température, S.Tomić, Orsay, 1986.
19. Magistarski rad: Nelinearna i nelokalna električna vodljivost anorganskog lančastog vodiča NbSe_3 , M.Prester, Zagreb, 1986.

Radovi prihvaćeni za tisak

20. Thermal expansion in organic conductors, G.Creuzet, C.Gaonach, B.Hamzić, Mol.Cryst.Liq.Cryst.(Decembar 1986)
21. Properties of the structural phase transition in the chain semiconductor $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró, Fizika.
22. Thermal properties of $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró, Mol.Cryst.Liq.Cryst.(Dec.1986).
23. The effect of pressure and disorder on the spin relaxation rate of quasi one dimensional organic conductors, L.Forró, Proceedings of the XXIII Congres Ampere on Magnetic Resonance, Rome, 1986.
24. The evolution of nonlinear electrical transport effects in TTF-TCNQ as driven through CDW commensurability, R.C.Lacoe, J.R.Cooper, D.Jerome, H.J.Schultz, F.Creuzet, K.Bechgaard, I.Johannsen, Physica B (Dec.1986).
25. The role of the anions in determining the ground state and the low temperature behaviour of the organic alloy $(\text{TMTSF})_2(\text{ClO}_4)_{1-x}(\text{ReO}_4)_x$, $0 < x < 1$, S.Tomić, L.Brossard, R.C.Lacoe, D.Jerome, D.Mailly, M.Ribault, K.Bechgaard, G.Rindorf, Physica B (Dec.1986).
26. Shubnikov de Haas oscillations and $(0, 1/2, 1/2)$ anion ordering in $(\text{TMTSF})_2\text{ReO}_4$ at 14 kbar observed by transport measurements, L.Brossard, S.Tomić, D.Mailly, D.Jerome, M.Ribault, K.Bechgaard, Physica B (Dec.1986).
27. The effect of pressure on anion ordering in $(\text{TMTSF})_2\text{BF}_4$, R.C.Lacoe, F.Creuzet, K.Murata, S.Tomić, D.Jerome, M.Ribault, K.Bechgaard, A.Moradpour, Physica B (Dec.1986).
28. Thermal expansion in organic conductors, G.Creuzet, C.Gaonach, B.Hamzić, Physica B (Dec.1986).
29. Defect concentration dependence of the CDW transport in TTF-TCNQ, L.Forró, R.Lacoe, S.Bouffard, D.Jerome, Phys.Rev.
30. Hall effect in the charge density wave system $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$, L.Forró, J.R.Cooper, A.Jánossy, M.Maki, Solid State Commun.
31. Conduction electron spin resonance measurements on TTF-TCNQ and $(\text{TMTSF})_2\text{BF}_4$ under hydrostatic pressure, L.Forró, J.R.Cooper, G.Sekretarczyk, M.Krupski, K.Kamaras, poslato u J.Physique

32. Pressure dependence of the conduction electron spin resonance linewidth of the α and β phases of $(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$, L.Forró, G.Sekretarczyk, M.Krupski, D.Schweitzer and H.Keller, Phys.Rev.
33. Superconductivity of β - $(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$, F.Creuzet, G.Creuzet, B.Hamzić, D.Jérôme, "Low Dimensional Conductors and Superconductors", ed.D.Jérôme and L.Caron, Plenum publ.Corp.New York, 1987.
34. Dynamics of Quasi-One-Dimensional Charge Density Waves, A.Bjeliš, *ibid.*
35. Effects of non-magnetic disorder in organic superconductors, S.Tomić, D.Jérôme, K.Bechgaard, *ibid.*

Poslano:

36. Differential thermal analysis of the field induced phase transitions of $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ above 1.2 K, B.Piveteau, J.R.Cooper, D.Jerome, poslato u Solid State Commun.
37. Magnetic anisotropy of the organic conductors $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ ($\text{X}=\text{ClO}_4, \text{ReO}_4, \text{FSO}_3$), M.Miljak, J.R.Cooper, K.Bechgaard, poslato u Phys.Rev.B.
38. B.Hamzić, G.Creuzet, C.Lenoir, c^* -magnetoresistance of β - $(\text{BEDT-TTF})_2\text{J}_3$ in the high- T_c state: Kohler's rule, Journ.Phys.C
39. The interference effects in the sliding charge density wave, D.Jelčić, A.Bjeliš, I.Batistić, Proceedings of the Yugoslav Meeting on Solid State Physics, Sarajevo, Sept.1986.

Sudjelovanje na konferencijama:

M.Prester:

Size-effect in NbSe_3 : Length dependent Abverhold field, u okviru workshopa "Molecular electronics", Varna, Bugarska, 19.-23.9.1986.

L.Forró:

"The effect of pressure and disorder on the spin relaxation rate of quasi 1D organic conductors" (XXIII Congress Ampere on Magnetic Resonance, Roma, 15.-29.09.1986)

K.Biljaković:

"Properties of the phase transition in $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ "

"Thermal and Magnetic Measurements on ZrTe_5 " (Yamada Conf.Japan)

"Thermal Properties of $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ " (ICSM'86, Kyoto, Japan)

A.Bjeliš

"Linear and Nonlinear Dynamics of CDWs", "Collective Motion of CDW in the Presence of Local Obstacles" - Summer School on Low dimensional conductors and superconductor, 24.Aug.-6.Sept.1986, Magog, Canada.

S.Tomić

"Effects of nonmagnetic disorder in organic superconductors" Summer School on Low dimensional conductors and superconductor, 24.Aug.-6.Sept.1986., Magog, Canada.

K.Uzelac

The non- $4k_F$ CDW in the 1D extended Hubbard model, Statphys 16, Boston, (10.-16.Aug.1986)

B.Hamzić

Occurrence and stability of the high T_c superconducting state of $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{J}_3$, Summer School.

Seminari izvan IFS-a tokom 1986.

L.Forró - 01.1986.

Ruhr-Universität SRNJ. "ESR in 1D organic conductors"

L.Forró - 18.03.1986.

Institut Fizyki Molekularnej, Poznań, Poljska,
"Magnetic susceptibility of $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ and $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$ under pressure"

L.Forró - 29.05.1986.

Section d'Etudes des Solides Irradiés, C.E.A. Fontenay-aux-Roses, Francuska.

J.R.Cooper - 02.1986.

Laboratoire de Physique des Solides, Orsay, "Nonlinear Hall-effect in CDW system $\text{K}_{0.3}\text{MoO}_3$ "

K.Biljaković - 07.07.1986.

Dept.of Physics, Faculty of Education, Nagasaki University, Japan,
"Properties of the Phase transition in Inorganic linear chain conductor $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ "

K.Biljaković - 07.1986.

Dept.of Physics, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, Japan, "On some properties of halogenated tetrachalcogenides of transition metals"

S.Tomić - 09.1986.

Dept.of Physics, University of California in Los Angeles, USA, and IBM, San Jose, USA - "The role of the anion ordering on the ground state of organic conductors".

A.Bjeliš - 18.08.1986.

ICTP, Trieste, Italy - "Non linear dynamics of charge density waves in quasi-one-dimensional materials"

K.Uzelac - 08.1986.

Brookhaven National Laboratory, Upton, L.I., N.Y. - "Finite range scaling for the Ising model with long range interactions!"

Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima:

IFS

1. mr Ivo Batistić, znan.asistent
2. mr Katica Biljaković, znan.asistent
3. dr Aleksa Bjeliš, znan.suradnik
4. dr John Cooper, viši znan.suradnik
5. dr László Forró, znan.suradnik
6. mr Bojana Hamzić-Korin, znan.asistent
7. mr Marko Miljak, znan.asistent
8. ing.Mladen Petravić, istraživač
9. mr M.Prëster, znan.asistent
10. dr Silviya Tomić, znan.suradnik
11. ing.Eduard Tutiš, istraživč
12. dr Katarina Uzelac, znan.suradnik

Vanjski suradnici:

13. Prof.dr S.Barišić, PMF Zagreb, Znan.savjetnik
14. Prof.dr Jasna Baturić-Rubčić, PMF Zagreb, viši znan.suradnik
16. mr S.Botrić, ETF Split, asistent
17. dr Antun Rubčić, PMF Zagreb, znan.suradnik
18. ing.A.Smontara, MIOC Zagreb
19. ing.P.Županović, Ped.fak.Split, asistent
20. ing.Dajana Jelčić, PMF Zagreb, istraživač-pripr.

4. Zadatak: S t r u k t u r a i s v o j s t v a p o v r š i n a i t a n k i h s l o j e v a

Voditelj dr Branko Gumhalter, viši znan.suradnik
zadatka:

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.

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.

Naglasak na studij međudjelovanja kisika s polikristaliničnom površinom paladija metodom termalne desorpcijske spektroskopije u uvjetima ultravisokog vakuuma. Definiranje kinetičkih parametara desorpcije u uvjetima niskotemperaturne (110K) i visokotemperaturne (500K) adsorpcije.

Postignuti rezultati istraživanja

Nastavljen je rad na modelu koji opisuje raspršenje atoma helija na molekuli CO adsorbiranoj na metalnim površinama. U okviru teorije van der Waalsove interakcije između atoma He i CO-površinskog kompleksa izračunati su udarni presjeci za raspršenje i uspoređeni sa eksperimentom, pri čemu je nadjeno dobro slaganje. Istraženi su efekti kemijske veze metal-CO na raspršenje atoma He na adsorbiranom CO (ref.6 i 9).

U suradnji sa istraživačima zadatka 24.6 istraživani su neelastični efekti zbog elektronskih fluktuacija gustoće naboja koji se pojavljuju u inverznoj fotoemisiji iz uskih f-nivoa u tzv. teško fermionskim sistemima. Naime, postoji uska veza između nekih fizikalnih svojstava ovih sistema i sistema koji se sastoje od atoma ili molekula adsorbiranih na metalnim površinama. Izračunati teško fermionski spektri dobro se slažu sa eksperimentalnim nalazima (ref.7).

Dan je širi teorijski prikaz fizikalnih aspekata relaksacije i spektralnih širenja u rezonantnim i dubokim elektronskim nivoima koji se opažaju u X-spektroskopiji i optički induciranim elektronskim prelazima $1s \rightarrow 2p^*$ u molekulama CO kemisorbiranim na (111) površini nikla (ref.2).

Istraživani su efekti rezonantnih širenja i djelomičnog punjenja valentnih elektronskih stanja adsorbiranih atoma ili molekula na površinama metala na van der Waalsove sile koje djeluju na tim površinama. U okviru modela djelomično popunjenih valentnih rezonanci adsorbata dana je unificirana teorija i objašnjenje nekih fizikalnih pojava važnih za adsorpciju, heterogenu katalizu, koroziju i slično (ref.1 i 8).

Nastavljen je rad na proučavanju elektronskog odziva malih metalnih čestica. Istražena su svojstva statičke polarizabilnosti malih čestica (ref.3), modelni potencijali koji služe za opis dielektričnih svojstava malih čestica (ref.4), kao i neradijativni prijelazi koji određuju vrijeme života pobudjenih stanja blizu metalnih čestica.

Istraživanje interakcije kisika s površinom polikristaliničnog paladija metodom termalne desorpcijske spektroskopije pokazalo je da se kisik veže na paladij na nekoliko načina. Adsorpcija na 110K daje molekularno i disocijativno vezani kisik, pri čemu je aktivaciona energija za prvi oko 40 kJ/mol a za drugi oko 230 kJ/mol. Adsorpcija na temperaturama iznad 160K daje isključivo kemisorbirani (disocijativno vezani) kisik. Oblik spektara potonjeg bitno ovisi o pokrivenosti površine. U području niskih pokrivenosti postoji samo jedno stanje kisika (ili skup vrlo bliskih stanja) dok za veće pokrivenosti postaje karakteristično jedno novo stanje koje je dominirano privlačnim lateralnim međudjelovanjima. Daljim porastom pokrivenosti izniču nova stanja koja kod zasićenja potpuno određuju oblik i intenzitet spektara. Istraživana je i funkcionalna zavisnost kinetičkih parametara ovog sistema. Studirane su i kritički ispitane različite metode analize desorpcijskih spektara te razvijena metoda za procjenu kinetičkih parametara bazirana na tzv. Y parametru (ref.5).

Istovremeno se odvijala aktivnost na pripremama za instaliranje novog ultravisokog vakuumskeg uređaja za XPS, UPS i AES spektroskopije koji je nabavljen u okviru projekta IAEA TA Yug 4/023 s Medjunarodnom agencijom za atomsku energiju iz Beča. Projekt je najvećim dijelom preko Agencije financirala vlada SR Njemačke. Instaliranje se očekuje krajem godine.

Znanstveni doprinos istraživanja

Uspješno su interpretirana neka elektronska svojstva adsorbata i priroda interakcije između adsorbiranih čestica i atoma u blizini metalnih površina, kao i između samih adsorbiranih čestica (rad 1,2,5). Istraživanje svojstava dinamike dielektričnog odziva (polarizacije) metalnih površina i malih čestica ukazalo je na važnost njihovog uključivanja u razmatranja prirode fizikalnih i kemijskih procesa na površinama metala (3,4).

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 djelatnosti. 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.

Popis objavljenih radova

- 1) K.Wandelt and B.Gumhalter: $2\eta^*$ derived resonances in adsorbed CO and enhanced atom-adsorbate van der Waals scattering, Surf.Sci.169(1986)138
- 2) B.Gumhalter: Physical aspects of relaxation and shake-up effects in X-ray photoemission spectroscopy and core $\rightarrow 2\eta^*$ absorption spectra of CO chemisorbed on Ni(111), Phys.Rev.B33, 5245(1986)
- 3) W.Ekardt and Z.Penzar: On the static polarizability of small metal particles, Solid State Comm.57, 661 (1986)
- 4) W.Ekardt, Z.Penzar and M.Šunjić, Comparative study of model potentials for the calculation of dielectric properties of small metal particles, Phys.Rev.B33, 3702(1986)
- 5) P.Pervan and M.Milun, Analysis of thermal desorption spectra. Application to O_2/Pd system, Fizika 18(1986)47

- 6) B.Gumhalter, D.Lovrić and W.K.Liu: Theory of low energy He scattering from adsorbed CO, Surf.Sci. 178(1986)743
- 7) V.Zlatic, B.Gumhalter and S.K.Ghatak: Final state effects in inverse photoemission from heavy fermion compounds, Phys.Rev.B35(1987)902
- 8) B.Gumhalter and K.Wandelt: Implications of fractional occupation of adsorbate resonances on van der Waals interactions at surfaces, Phys.Rev.Lett.57(1986)2318

Popis radova prihvaćenih za tisak

- 9) W.K.Liu and B.Gumhalter: Potentials and cross sections for He scattering from adsorbed CO, Surf.Sci.
- 10) W.Ekardt and Z.Penzar: Nonradiative lifetime of excited states near a small metal particle, Phys.Rev.B.
- 11) Z.Penzar and W.Ekardt: Comparative Study of model potentials for the calculation of the response properties of small metal particles, Proceedings of the 16th Annual International Symposium on Electron Structure of Metals and Alloys, Dresden 1986.

Istraživači koji su sudjelovali u istraživanjima:

dr B.Gumhalter, viši znan.suradnik

dr M.Milun, znan.suradnik

mr Z.Penzar, znan.asistent

mr P.Pervan, znan.asistent

inž.D.Lovrić, istraživač

Vanjski suradnici:

dr Ž.Crljen, IRB

prof.dr M.Šunjić, PMF

Sažetak istraživanja

Diskutirana su i interpretirana svojstva elektronskih spektara CO adsorbiranog na Ni i teško fermionskih sistema. Istraživana su dielektrična svojstva i dinamička polarizacija atoma i molekula na površinama i polarizacija malih čestica. Izračunati su udarni presjeci nisko energetske atoma He na adsorbatima. Mjerena su svojstva interakcije i proces adsorpcije kisika sa površinom paladija metodom termalne desorpcije i pripadni spektri su analizirani i interpretirani.

Medjunarodna znanstvena suradnja u okviru ovog projekta ostvarena

je sa:

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

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

Konferencije i simpoziji

- 8th European Conference on Surface Science (ECOSS-8), Jülich
14-17.4.1986.
B.Gumhalter: Theory of low energy helium scattering from adsorbed CO (predavanje)
- 16th Annual conference on Electronic Structure of Metals and Alloys, Dresden 21-27.4.1986.
B.Gumhalter: Effect of electronic relaxation on covalent adsorption reaction rates (pozvano predavanje, predsjedavajući sekcije)
- 1. Jugoslavenski simpozij o molekularnim znanostima, Zagreb, 28-30.5.1986.
B.Gumhalter: Theory of low energy helium scattering from adsorbates (pozvano predavanje)
- Summer Workshop on Condensed Matter Physics ICTP, Trieste, Italy, 16-30.6.1986.
B.Gumhalter: Theory of low energy helium scattering from adsorbed CO (seminar, Research leader)
- 5th Workshop on Interactions of Molecular Beams and Surfaces, De Biehof, Flevopolder, The Netherlands, 22-25.9.1986.
B.Gumhalter: Theory of low energy helium scattering from adsorbates (predavanje, predsjedavajući sekcije)
- 6. Symposium Oberflächen und Elektronenphysik, Gaussig, 3-6.2.1986.
D.Lovrić & B.Gumhalter: Physisorption and Chemisorption effect on dynamical polarizability of adsorbates (predavanje)
P.Pervan & M.Milun: Analysis of Thermal Desorption Spectra: Application to Polycrystalline Palladium (predavanje)
- 10. Jug.simp.o fizici kond.materije, Sarajevo, 23-26.9.1986.
M.Milun & P.Pervan: Aparatura za termalnu desorpcijsku spektroskopiju na niskim temperaturama (poster)
P.Pervan & M.Milun: Istraživanje sistema kisik/paladij metodom termalne desorpcijske spektroskopije (poster)

Seminari i studijski posjeti

- Max-Planck-Institut für Strömungsforschung, Göttingen, April 1986.
B.Gumhalter: Potentials and cross sections for He scattering on adsorbed CO.
- Imperial College, London, Sept.1986.
B.Gumhalter: Theory of low energy helium scattering from adsorbed CO.
- Dipartimento di Fisica dell'Università, Genova, Okt.1986.
B.Gumhalter & Ž.Crljen: Electronic Debye-Waller factor in atom-surface scattering
B.Gumhalter: Effect of electronic relaxation on covalent adsorption reaction rates.
- Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin, Dec.1986.
B.Gumhalter: Theory of low energy helium scattering from adsorbed CO.
Projekti na zadatku "Fizika površina" (24.8)
- Research Contract RC 3227 (glavni istraživač: B.Gumhalter), završen u kolovozu 1986. Finalni izvještaj u potpunosti prihvaćen od IAEA.
- Research Contract RC (glavni istraživač: M.Milun), projekt s IAEA započeo 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).

5. Zadatak

A t o m s k a f i z i k a i o p t i č k a
s v o j s t v a k r i s t a l a

Voditelj zadatka: Prof.dr Mladen Paić - znan.savjetnik

Pregled istraživanja

Mjerenja spektara difuzne reflektancije koja su dala nove rezultate za živu-2-jodid i srebro-jodo-merkurat proširena su bila na arhitip superionskih materijala - srebro jodid.

Utvrđeni su spektri apsorpcije te supstance u ovisnosti o temperaturi, od temperature kapljevskog helija do blizu tališta. Pomoću tih spektara nadjene su šest novih čvrstih faza tog spoja. Ujedno je pokazana znatna uloga stokastičkih procesa pri formiranju pojedinih faza, kao i postojanja "memorije" pri prijelazu jedne faze u drugu.

O tim istraživanjima objavljeni su ovi radovi:

- 1) M.Paić and V.Paić: "About the existence of a second superionically conducting phase detected by diffuse scattering spectrometry". General Conference of the Condensed Matter Division of the EPS, Stockholm 22-25 March 1986.
- 2) M.Paić and 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 (primljeno za objavljivanje: u Solid State Ionics).

Predavanje o navedenim istraživanjima održano je u Jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti pod naslovom: "Faze i fazni prijelazi superionskog vodiča AgI u intervalu temperature od 4.2K do 761K detektirani spektrima difuzne refleksije. Ekscitoni.

Istraživači koji su učestvovali u istraživanjima:

1. Paić dr Mladen, redovni član JAZU, znan.savjetnik
2. Paić dr Valerija, viši znan.suradnik
3. V.Petrović, viši tehnički suradnik

6. Zadatak:

Istraživanje atomskih sudarnih procesa za razvoj novih izvora svjetlosti

Voditelj zadatka:

dr Goran Pichler, viši znan.suradnik

Cilj istraživanja

Istraživanje i razumijevanje atomskih sudarnih procesa u svrhu razvoja novih izvora svjetlosti. Istraživanje novih efikasnih izvora svjetlosti različitih svjetlosnih karakteristika.

Postignuti rezultati istraživanja

Prošla istraživačka godina bila je jedna od plodnijih već i po broju publiciranih znanstvenih radova, ali i po nekim drugim pokazateljima kao što je i na primjer brojno sudjelovanje na domaćim i međunarodnim konferencijama iz fizike. Uspoređujući ostvareno sa predloženim programom za protekli period od godinu dana pravo je zadovoljstvo ustanoviti da su se barem neke od predviđenih točaka dovršile ili započele s vrlo povoljnim koeficijentima za predviđanje daljnjeg napretka u području atomske i molekularne fizike s optikom. Kao i prethodnih godina obradivane su razne tematike, pa će se o njima nešto više reći i u slijedećim odlomcima.

Pored električne pobude metalnih para alkalija mi smo se poslužili i pobudom putem obasjavanja natrijevih (A2) i kalijevih (A4) para prvim rezonantnim linijama. Pored moguće ionizacije putem apsorpcije tri rezonantna fotona, moguća je i vrlo zanimljiva dvofotonska apsorpcija koja vodi emisiji iz ljubičaste odnosno žute difuzne vrpce natrijevog odnosno kalijevog dimera. Ovaj proces pobude difuznih vrpca sam po sebi je vrlo zanimljiv jer smo pretpostavili da je omogućen neadiabatskim miješanjem više potencijalnih krivulja iste kvantno-mehaničke simetrije.

Difuzne vrpce u alkalijskim dimerima, kao vrlo lijepi i zanimljiv primjer egzimerske emisije u nekim su slučajevima prekriveni tzv. interferentnim kontinuumom, kao što je to ranije otkriveno kod rubidijeve molekule. Potpuno slična situacija nadjena je i kod natrijevog dimera (A3) i kod kalijevog dimera (C1 i A1). U oba slučaja teorijski računati spektar za difuznu vrpcu i interferentni kontinuum dobro se slaže s eksperimentalno dobivenim strukturiranim kontinuumima. Naša prije razvijena kvalitativna interpretacija oba strukturirana kontinuumima time je dobila i svoju konačnu potvrdu. U neposrednoj budućnosti preostaje da se ispita da li je moguće dobiti inverziju naseljenosti kao nužan uvjet na ovim vezano-slobodnim radijativnim prijelazima i eventualno da se razvije najpogodniji optički rezonator koji bi mogao realizirati alkalijski dimerni laser kontinuirano promjenjive frekvencije. U tu svrhu već je učinjeno odgovarajuće mjerenje direktnog pobudjenja kalijeve difuzne vrpce, da se uoči gdje se sve mogu očekivati eventualni gubici laserskog zračenja (A5). Jedna druga egzimerska emisija u natrijevom dimeru povezana je s istraživanjem apsorpcije i emisije između najnižih triplet sigma stanja. Nedvojbeno je dokazano da se odgovarajuća strukturirana vrpca može najbolje uočiti u intervalu između 800 nm i 900 nm (A6). Ista vrpca može se pobuditi u emisiji putem sudarnog prijenosa pobudjenja kada se natrijeva para obasjava snažnim linijama argonskog ionskog lasera (A3).

Jedan od prilično neugodnih problema pri proučavanju kontinuiranih spektralnih pojava u alkalijskim spektrima je preklapanje diskretnih molekularnih vrpca sa kontinuiranim satelitima ili raznim drugim difuznim vrpcama (koje najčešće potječu od egzimerskih spektralnih prijelaza). U tu svrhu, posebno kod proučavanja oblika krila i pripadajućih satelitskih vrpca u dalekim krilima prvih rezonantnih linija, ponekad je nužno ukloniti spektar diskretnih linija molekularne vrpce. To se postiglo posebnom izvedbom toplovodne peći gdje uvedeno pregrijavanje metalne pare, pri čemu je termalna disocijacija uvelike smanjila čisto molekularni doprinos spektru. Na primjeru kalijevih metalnih para pokazano je (A7) da takvo pregrijavanje para može u znatnoj mjeri smanjiti doprinos vezano-vezanih spektralnih prijelaza, tako da se čisto

kontinuirane pojave mogu preciznije proučavati. Preostaje da se metoda pregrijavanja usavrši daljnjim eksperimentiranjem sa umetanjem zagrijavanih prozora od safira, kako bi se optička svojstva gustih metalnih para mogla proučavati kod visokih temperatura.

U proteklom razdoblju obranjen je jedan doktorski rad na temu dalekodosežnih međudjelovanja homonuklearnih i heteronuklearnih alkalijskih kvazimolekula, s još jedan doktorat predat je na ocjenu (A'1 i A'2).

Suradnici na ovom zadatku sudjelovali su na brojnim konferencijama svojim saopćenjima ili pozvanim predavanjima vezanim uz tematiku metalnih para alkalijska (A'5 do A'24).

2. Izvršena su mjerenja na električnom luku izmjenične struje u žišku metal-halogene (A8) žarulje, gdje se odredjivanje temperaturnih profila dobilo pomoću poznatih vjerojatnosti prijelaza za živine spektralne linije.

3. Razvijena je nova izvanredno efikasna i točna kvantno-mehanička metoda za računanje nivoa vibracijski jako pobudjenih troatomskih molekula. Ona je osobito podesna za tretman molekula čije vibracije imaju veliku amplitudu, te za molekule koje mogu postojati u više strukturnih izomera. To je potvrđeno u računima na molekulama LiCN/LiNC te HCN/HNC. To su upravo sistemi ("floppy" sa mogućnosti izomerizacije) gdje postojeće kvantnomehaničke metode zakazuju, odnosno postaju računski izrazito neefikasne. (radovi A10, A11, A12, B3 i B5). Trenutačno se radi na proširenju ove metode na sisteme s više stupnjeva slobode, kao i na rotacijsko-vibracijsku interakciju.

U radu (A9) izučavan je prijenos energije u sudaru dimera amonija s helijevim atomom.

4. U području optičke obrade signala numerička analiza optičkog korelatora predloženog u (A13), proširena je radom u laboratorijskim uvjetima. Premda su eksperimentalni rezultati još u fazi sredjivanja i pripremanja za tisak, već se sada može ustvrditi da prošireni optički korelator predstavlja značajno poboljšanje klasičnog sistema. Prednost ovog sistema u odnosu na standardni Vander-lugtov optički korelator je u tome što on sadrži dvije dodatne ravnine koje

se mogu koristiti za prethodno filtriranje ulaznih signala. Na taj način osjetljivost sistema može se po potrebi odabirati, a također je eliminiran utjecaj ulazne aparature sistema. Nadalje prošireni optički korelator upotrebljen je kao osnova za novu tehniku kvazi-fazno prilagodjeno filtriranje. U radu pod (82) eksperimentalno je i na originalan način ostvaren koncept faznog filtriranja, u kojem je kompleksni filter prilagodjen samo na faze originalnog signala što daje maksimalnu difrakcijsku efikasnost filtra. Polučene su efikasnosti kvazi-faznog filtra u (B2) za red veličine veće od odgovarajućeg kompleksnog filtra. Pod (A'27 do A'29) navedeno je sudjelovanje na konferencijama iz holografske interferometrije, gdje je održano i jedno pozvano predavanje u Kini vezano uz trenutno najzanimljiviju tematiku prostorno heterodine holografske interferometrije i mogućnosti njene primjene u testiranju i industriji. Pod (A'30) navedeno je nekoliko inovacija registriranih u registru "Centra za tehnološke inovacije" u Ljubljani pod brojem 575/85 i 1/86.

5. Pored brojnih publiciranih znanstvenih radova suradnika na ovom zadatku, nekoliko je radova prihvaćeno za tisak, a veći broj je ili već poslan u tisak ili se pripremaju za tisak, što zajedno prisustvovanjem na međunarodnim i domaćim konferencijama govori o dinamici rada nešto više od desetak znanstvenih radnika. Pored svega ovog naši suradnici održali su i niz predavanja prilikom raznih gostovanja u zemlji i inozemstvu, gdje su bili u posjeti Sveučilištima, Institutima ili višim školama. Značajno je spomenuti sve veći angažman naših suradnika na popularizaciji atomske i molekularne fizike pisanjem u odgovarajućim znanstveno-popularnim časopisima i održavanjem odgovarajućih predavanja. U skladu s odgojnom aktivnosti pod (A'4) naveden je i srednjoškolski udžbenik iz fizike. Suradnja s industrijom i industrijskim institutima nije u prošlom razdoblju povećana, nego je ostala na istoj razini aktivnosti kao i nekoliko ranijih godina. Ipak sadašnje tendencije ukazuju da će ovaj dio aktivnosti vrlo skoro opet dobiti na težini zahvaljujući većem interesu industrije ali i našem usavršavanju u sposobnosti da izadjemo u susret raznim zadacima pretežno konzultativne prirode.

Znanstveni doprinos istraživanja

U cijelosti znanstveni doprinos istraživanja u protekloj istraživačkoj godini je nešto iznad do sada ostvarenog prosjeka barem u pogledu ukupnog broja objavljenih i prihvaćenih znanstvenih radova. Naravno da se tu krije i priličan doprinos razvoju oblasti atomske i molekularne fizike, fizike plazme te moderne optike. Nadasve je zanimljiv doprinos u razvoju teorije atomskih sudara i molekularne strukture. Još više raduje vidan napredak u razvoju nivoa sofisticiranosti naših eksperimenata, u čemu sudjeluju i najmladji članovi našeg istraživačkog tima. Po prvi puta se javljaju i registrirane inovacije. U suštini njihov broj bi se mogao i povećati, jer u našem eksperimentalnom radu ima neprestano izvjesnih inovacija, ali one najčešće imaju svrhu u daljnjem usavršavanju eksperimenata iz fundamentalno orijentirane fizike. Ipak smatramo da uz veći interes privrede (na primjer "R.Končara" i TEŽ-a) ova se situacija u bitnom može izmijeniti već u idućoj istraživačkoj godini.

Primjena naših istraživanja je prvenstveno u razvoju visokotlačnih natrijevih i metal-halogenih izvora svjetlosti, jer područje koje obradujemo predstavlja fizikalnu osnovu za razumijevanje atomskih interakcija u gustim metalnim parama, koje se nalaze u stanju plazme. Pored toga naša nova orijentacija na proučavanje električnih izboja pruža veće mogućnosti primjene na razvoj novih lasera na bazi određenih tipova električnih izboja. S druge strane optičke metode holografske interferometrije i obrade podataka kao i prije pružaju obilje primjene, koja se povremeno i ostvaruje u direktnoj suradnji s Brodarskim institutom u Zagrebu.

Popis objavljenih radova:

(A)

1. W.T.Luh, J.T.Bahus, K.M.Sando, W.C.Stwalley, S.P.Heneghan, K.P.Chakravorty, G.Pichler & D.D.Konowalow, Interference continuum of K_2 , Chem.Phys.Lett 131(1986)335.
2. S.Milošević and G.Pichler, A study of Na_2 diffuse bands in violet by the excitation through self-broadened D -lines, Z.Phys.D Atoms, Molecules and Clusters, 1(1986)223-229.
3. G.Pichler, J.T.Bahus, K.M.Sando, W.C.Stwalley, D.D.Konowalow, L.Li, R.W.Field and W.Müller, Electronic assignment of the violet bands of sodium, Chem.Phys.Lett.129(1986)425-428
4. S.Milošević, G.Pichler, R.Düren and E.Hasselbrink, Fluorescence studies of the K_2 diffuse band at 572.5 nm, Chem.Phys.Lett.128(1986)145-149.
5. Č.Vadla, K.Niemax and G.Pichler, Direct excitation of potassium diffuse bands by single mode laser radiation, Z.Phys.D-Atoms, Molecules and Clusters2(1986)233-238.
6. M.Palle, S.Milošević, D.Veža and G.Pichler, The absorption and emission observations of the sodium, near-infra red spectrum, Optics Comm.57(1986)394-3.
7. S.Milošević, R.Beuc and G.Pichler, Superheating in the Heat-Pipre Oven, Appl.Phys.B,41(1986)135-138.
8. T.Gegaj, V.Henč-Bartolić, G.Pichler, J.Rukavina and T.Šetinc, Spectroscopic studies of InI-Hg high-pressure arc, Fizika (YU)(1986)18,221.
9. Z.Bačić, U.Buck, H.Meyer and R.Schinke, Energy transfer in ammonia dimerhelium collisions, Chem.Phys.Lett.125,47-52(1986).
10. Z.Bačić and R.B.Gerber, Dissociation dynamics of mas-asymmetric molecules in impact on solid surfaces, J.Phys.Chem.90,2917-2922(1986).
11. Z.Bačić, R.B.Gerber and M.A.Ratner, Vibrational levels and tunneling dynamics by the optimal coordinates, self-consistent field method: A study of HCN HNC, J.Phys.Chem.90 3606-3612 (1986).
12. Z.Bačić and J.C.Light, Highly excited vibrational levels of "floppy" triatomic molecules: A discrete variable representation-distributed gaussian basis approach, J.Chem.Phys.,85(1986)4594-4604.
13. N.Demoli: "Coherent Pattern Recognition Using a Two-Stage Spatial Prefiltering Procedure",Optik,vol.72, 102 (1986).

(A')

Doktorski, magistarski i diplomski radovi, knjige te radovi objavljeni na konferencijama.

1. M.Movre: Dalekodosežna međudjelovanja homonuklearnih i heteronuklearnih alkalijskih kvazimolekula, Sveučilište u Zagrebu, 1986.(Disertacija).
2. S.Milošević: "Strukturirani kontinuirani kordinumi u spektrima dvoatomskih alkalijskih molekula", Disertacija, Institut "R.Bošković", Zagreb, 1986.god.
3. D.Modrić: Diplomski rad, 1986; svibnja, PMF Sveučilišta u Zagrebu.
4. M.Martinis, v.Vujnović, V.Paar, Fizika - valovi i čestice, priručnik za učenike II.r. usmjerenog obrazovanja, IRO Školska knjiga, Zagreb 1986.str.3-1A do 3-32A, 4-1A do 4-18A, 3-1B do 3-37B, 4-1 B do 4-11B.

5. M.Movre: Determination of the dissociation energy of X^1 state of homonuclear alkali dimers, First Yugoslav Symposium on Molecular Sciences, Zagreb, May 28-30, 1986.
- 6⁺ M.Movre: On the Classical Shape of Satellite Bands, Eighth International Conference on Spectral Line Shapes, June 9-13, 1986, Williamsburg, Virginia (USA)
- 7⁺ M.Movre: Intermediate and Long-Range Interaction kPotentials of Homonuclear Alkali Dimers, *ibid.*
8. M.Movre: Satellite Bands in "Fourier Integral" Approach, XIII SPIG'86, Šibenik, September 1-5, 1986.
- 9⁻ M.Movre: Long-Range Potentials of Heteronuclear and Homonuclear Alkali Dimers, (Progress Report), *ibid.*

⁺To be published in "Spectral Line Shapes", Vol.4, ed.R.J.Exton

⁻To be published in "The Physics of Ionized Gases", Book of Invited Lectures and Progress Reports, ed.M.V.Kurepa

10. G.Pichler, R.Beuc, S.Milošević and D.Veža: "Avoided crossing in alkali dimer spectra", SASP, Obertain/Austria, 9-15.2.1986.
11. S.Milošević i G.Pichler: "A Study of interference structured continua in alkali dimers", First Yugoslav symposium on molecular sciences, May 28-30 1986, Zagreb.
12. S.Milošević, P.Kowalczyk i G.Pichler: "Structured continua in K_2 " 18th EGAS Conference, Marburg, 8-11.7.1986, C4-18
13. S.Milošević, R.Beuc i G.Pichler: "Superheating in the heat-pipe oven", 13th SPIG Conference, 1-5.9.1986. Šibenik
14. R.Beuc, S.Milošević, D.Veža : "Relation between the diffuse bands and the triplet satellite bands in alkali dimers", 8th SLS Conference 9-13.7.1986. Williamsburg, Virginia (USA).
15. P.Kowalczyk, S.Milošević and G.Pichler: "The pressure effect on the potassium dimer diffuse band", Williamsburg, D9, USA
- 16⁺ D.Veža i C.J.Sansonetti, Saopćenje na 8 ICCLS, Williamsburg, VA, 6-12 Juni 1986., "Ionization of lithium vapor by CW quasiresonant laser radiation"
- 17⁻ SPIG'86, D.Veža: "Continua in the visible emission and absorption spectra of alkali dimers", *progres report*,
18. D.Modrić and G.Pichler, Collision induced fluorescence of the lowest triplet transition in sodium dimer, SPIG'86, Šibenik, Sept. 1-5, 1986, Contributed paper, pp 385.
19. G.Pichler, Laser spectroscopy of structured continua in alkali dimers, Conference on laser spectroscopy, Pecs, 28-30.8.1986, Hungari (invited lecture).
20. G.Pichler, Spectroscopy of alkali molecules, I. jugoslavenski simp. iz molekularnih znanosti, Zagreb, 28-30.5.1986., pp 43
21. R.Beuc: Dipolno zabranjene linije u alkalijskim sudarnim sistemima, I. Jug. simp. iz molek. znanosti, Zagreb, 28-30.5.1986., knjiga sažetaka, str. 141
22. R.Beuc: The avoided crossing effect on the wings of the alkali resonance lines, 18th EGAS, Marburg, 8-11. July 1986, pp 163

23. R.Beuc, M.Movre and G.Pichler: The influence of the nonadiabatic effects on the spectral line shape, SPIG'86, Šibenik, Sept.1-5,1986, contributed papers, pp 381
24. R.Beuc, S.Milošević, D.Veža and G.Pichler: Relation between the diffuse bands and the triplet satellite bands in alkali dimers, 8th ICSSL, Williamsburg, June 9-13,1986.
25. Z.Bačić, XIX Midwest Theoretical Chemistry Conference Bloomington,Indiana,USA,15-17.5.1986. Invited lecture: Vibrational Energy levels and Tunneling Dynamics in Polyatomic systems: Optimal Coordinates Semi-elastic Vibrational SCF and DVR-L' Treatments.
26. Z.Bačić, Gordon Research conf. on Atomic and Molecular Interaction,Plymouth, New Hampshire,USA, 28.7.-1.8.1986.Poster:"A discrete variable representation - a distributed GAussian basis approach to large amplitude motion,highly vibrationally excited states of triatomic molecules"
27. D.Vukičević and A.Džubur, Ultrahigh Resolution Sandwich and Spectroholography, International Conference on Holography Application, ICHA'86, Beijing, PR china, 2-6.July 1986 - referat
28. D.Vukičević, Spatially heterodined holographic interferometry, International Seminar on Lasers and Optics in Testing and Industry (ISLOTI'86) - invited lecture, Zhengzhou, PR China, 9-12.July 1986.
29. D.Vukičević, Automated High Resolution Holographic Systems for Technical Diagnostics 4th International Symposium on Technical Diagnostics, Kupari, Jugoslavia,13-15.Oct.1986.
30. D.Vukičević: Tehnološke inovacije registrirane u registru "Centra za tehnološke Inovacije", Riharjeva 15, Ljubljana, pod br.575/85 i 1/86.

Radovi prihvaćeni za tisak
(B)

1. S.Milošević, P.Kowalczyk and G.Pichler, A study of structured continua in K_2 excited by the 457.9 nm Ar-ion laser line, prihvaćeno za tisak u J.Phys.B: At.Mol.Phys.(1986).
2. N.Demoli:"Quasi-Phase-Only Matched Filtering", prihvaćeno za tisak u Applied Optics.
3. R.B.Gerber, M.A.ratner and Z.Bačić, Mean-field approach to vibrational energy levels and tunneling dynamics in polyatomic systems, "Proceedings of the 19th Jerusalem Symp.on Quantum Chemistry", J.Jortner and B.Pullman, Eds,(Reidel,Dordrecht),in press.
4. D.W.Jones, G.Pichler and W.L.Wiese, Asymmetries in spectral lines due to plasma ion broadening - Some unusual cases and a possible test for plasma homogeneity, prihvaćeno za tisak u Phys.Rev.A (March 1987)
5. Z.Bačić and J.C.Light, Accurate Localized and Delocalized Vibrational States of HCN/HNC, prihvaćeno za tisak u J.Chem.Phys.

Radovi poslani u tisak

(C)

1. P.Kowalczyk, S.Milošević and G.Pichler, The pressure effect on the potassium dimer diffuse band, submitted to J.Phys.B:At.Mol.Phys.(1986)
2. R.Beuc, S.Milošević, D.Veža and G.Pichler, On the relation between diffuse- and triplet satellite - bands of alkali dimers. Submitted to J.Phys.B: At.Mol.Phys.(1986)
3. J.T.Bahns, W.C.Stwalley and G.Pichler, The 458 nm diffuse band of the lithium dimer, J.Chem.Phys., submitted for publication,2.12.1985.

Popis istraživača koji su sudjelovali u istraživanjima:

1. Bačić dr Zlatko, znan.suradnik
2. Beuc mr Robert, znan.asistent
3. Demoli mr Nazif, znan.asistent
4. Milošević dr Slobodan, znan.asistent
5. Movre dr Mladen, znan.suradnik
6. Pichler dr Goran, viši znan.suradnik
7. Vadla dr Čedomil, znan.suradnik
8. Veža dr Damir, znan.suradnik
9. Vujnović dr Vladis, znan.savjetnik
10. Vukičević mr Dalibor, znan.asistent
11. Vojnović Alan, viši tehn.suradnik
12. Vojnović Zdenko, viši tehn.suradnik
13. Acinger dr Krešimir, znan.suradnik
14. Lokner mr Vladimir, znan.asistent
15. Rukavina ing.Jadranka, istraživač(TEŽ)

Sažeti prikaz sadržaja istraživanja na programu

Započeta je nova serija mjerenja spektra alkalijskih para u uvjetima posebno konstruiranog električnog izboja, koji s jedne strane omogućuje uočavanje nekih spektralnih pojava teško dostupnih u apsorpcionim uvjetima eksperimenta s jedne strane, a s druge strane omogućavaju povećanu disocijaciju dimernih molekula uvijek prisutnih u metalnim parama. Posebno su istraživane razne difuzne vrpce, gdje se u potpunosti dovršilo njihovo tumačenje kao vezano-slobodnih spektralnih prijelaza. Razni mehanizmi laserske pobude ostvareni su u našim i vanjskim laboratorijima što je uvelike doprinijelo razumijevanju singuletnih i tripletnih stanja alkalijskih molekula. Ističemo našu konstrukciju uređaja za kontrolirano pregrijavanje alkalijskih para, kojim se mogu vršiti vrlo precizna apsorpciona mjerenja u uvjetima toplovodne peći. U području dalekodosežnih atomskih interakcija i posebno specijalne izomerizacije troatomskih molekula postignut je značajni napredak. U domeni optičke obrade podataka razradjene su nove metode istraživanja, a metoda heterodine tehnike laserske holografske interferometrije primijenjuje se već rutinski u našim laboratorijima.

7. Zadatak: K a l o r i m e t r i j s k a
 m j e r e n j a p o d
 v i s o k i m t l a k o m

Voditelj
 zadatka: dr Danijel Đurek, znan.suradnik

Pregled istraživanja

Kalorimetrijskim metodama je obradjen uzorak organskog vodiča TSeT-Cl_{0.5} i trikalkogenida TaSe₃.

Na uzorku TSeT-Cl_{0.5} je primijećena anomalija u termičkoj vodljivosti sa maksimumom na oko 20 K. Iznad te temperature Lorenzov omjer je potisnut na male vrijednosti što je posljedica umklapp procesa u elektronskom plinu. Drugačija je situacija ispod 20 K gdje je Lorenzov broj za red veličine veći od idealne vrijednosti. Povećanje Lorenzovog broja se može pripisati jakim korelacijama elektrona i šupljina za koje je poznato da bitno doprinose termičkom transportu. Parovi elektron-šupljina eksitirani su u džepovima što ih Fermijeva ploha stvara u presjecištu sa Brillouinovom zonom. Nadjeno je da se eksitacija elektron-šupljina odvija preko procjepa širine cca 5 meV.

Izvršena su mjerenja termalnog Hallovog efekta na uzorku (TMSF)₂ClO₄ za slaba polja (do 1.5 Tesla). Time je omogućena procjena doprinosa elektrona termičkoj struji. Nadjeno je da postoji jaki doprinos elektron-elektron umklapp procesa u području 6K do 30K. To je u korelaciji sa rezultatima mjerenja NMR na osnovu kojih u tom području temperaturna zavisnost vremena T₁ odstupa od zakona Korringa.

Na uzorku $TaSe_3$ je mjerena specifična toplina i nadjeno je anomalno ponašanje oko temperature supravodljivog prijelaza. Slično ponašanje iznad temperature supravodljivog prijelaza (2.2 K) nadjeno je u termičkoj vodljivosti koja ima znatan doprinos za $2.2 < T < 4.5 K$. Budući da je $TaSe_3$ u stvari semimetal sa vrlo malim procjepom oko Fermijevog nivoa moguće su eksitacije elektron-šupljina i poseban doprinos termičkoj struji.

Završen je rad na studiji o primjeni permanentnih magneta Nd-Fe-B u rotacionim električnim strojevima. Studiju je naručio SOUR "R.Končar" Elektrotehnički institut. Permanentni magneti koji se mogu dobiti komercijalnim putem su selekcionirani na osnovu temperaturene stabilnosti, termičke ekspanzije, mehaničke čvrstoće i tehnološke obradljivosti. Nadjeno je da je najpovoljniji materijal NOMAX-35 i za njega su projicirane neke karakteristike elektromotora koje znače komparativnu prednost pred elektromotorima sa ugradjenim standardnim magnetima. U okviru programa kalorimetrijskih mjerenja izradjen je jedan diplomski rad.

U okviru suradnje sa Stomatološkim fakultetom izradjen je jedan doktorski rad.

8. Zadatak: F i z i k a S u n c a i z v i j e z d a

Ime voditelja
zadatka na IFS-u: dr Vladis Vujnović, znan.savjetnik

Izučavani su različiti pristupi atomskim procesima koji leže u osnovi pojave vodikova spektra u vidljivu i bližem ultraljubičastom području spektra. Posebna pažnja obrađena je prijelazu Balmerovog linijskog spektra u kontinuum. Za osnovu istraživanja uzet je model razvijen u našoj laboratoriji prije više godina (V.Ruždjak, V.Vujnović, "Statistically extended recombination continuum and line dissolution in an analysis of the Balmer spectrum at the line merging region", Astronomy and Astrophysics 54 (1977)751). Model, izradjen za područje većih elektronskih koncentracija, razradjuje se da bi odgovorio što širem intervalu uvjeta koji vladaju na svemirskim objektima.

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

- A) Nastavljena je suradnja s Tvornicom poluvodiča (RIZ) na razvoju visokotemperaturnog senzora (do 350°C) u okviru koje je izvršeno niz mjerenja temperaturne ovisnosti otpora u za to specijalno konstruiranoj ćeliji. Suradnja se nastavlja.

Za potrebe IGH Zagreb izmjerena je termička dilatacija građevinskih elemenata u temperaturnom intervalu od -20°C do 1100°C .

- B) Suradnja sa RO "R.Končar" - Razvoj proizvoda i proizvodnje", OOUR Elektrotehnički institut na slijedećim područjima:

- kriogena tehnika i supervodljivost
- amorfni feromagnetski materijali
- permanentni magneti visokih energija

- 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 neuredjenih metala"

- D) Projekti na zadatku "Fizika površina" (24.8)

- Research Contract RC 3227 (glavni istraživač: B.Gumhalter), završen u kolovozu 1986. Finalni izvještaj u potpunosti prihvaćen od IAEA.
- Research Contract RC (Glavni istraživač: M.Milun); projekt s IAEA započeo 15.12.1986.
- IAEA TA YUG 4/023 (glavni 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

Magistarski rad obranio:

2. P.Pervan: "Istraživanje interakcije površine paladija s kisikom metodom termalne desorpcije"

II. Odjel fizike metala II

Izradu magistarskog rada nastavljaju:

1. D.Drobac
2. J.Ivkov
3. M.Petravić
4. S.Knezović
5. A.Smontara (MIOC)

Magistarski rad obranio:

6. M.Prester: "Nelinearna i nelokalna električna vodljivost anorganskog lančastog vodiča $NbSe_3$ "

Izradu doktorske disertacije nastavljaju:

7. K.Biljaković
8. J.Lukatela
9. Ž.Marohnić
10. M.Miljak

Doktorsku disertaciju obranila:

11. S.Tomić: "Propriétés électroniques des composés $(TMTSF)_2X$ et des leurs alliages: rôle des anions sur l'état fondamental et le comportement des basse température"(Orsay,6.2.1986).

III. Odjel fizike poluvodiča

Izradu magistarskog rada nastavljaju:

1. I.Aviani
2. M.Horvatić
3. V.Horvatić
4. M.Ilić

Izradu doktorske disertacije nastavlja:

5. Z.Vučić

IV Odjel fizike ioniziranih plinova

Doktorsku disertaciju obranili:

1. S.Milošević: "Strukturirani kontinuumi u spektrima dvoatomskih alkalijskih molekula"
2. M.Movre: "Dalekodosežna međudjelovanja homonuklearnih i heteronuklearnih alkalijskih kvazi-molekula"

Izradu doktorske disertacije nastavljaју:

3. R.Beuc
4. N.Demoli
5. D.Vukičević

V Odjel teorijske fizike

Izradu magistarskog rada nastavljaју:

1. D.Lovrić
2. E.Tutiš

Izradu doktorske disertacije nastavljaју:

3. I.Batistić
4. B.Horvatić
5. K.Šaub

UČESTVOVANJE U DODIPLOMSKOJ I POSTDIPLOMSKOJ NASTAVI

DODIPLOMSKA NASTAVA

I. Odjel fizike metala I

M.Milun, Filozofski fakultet u Splitu

"Povijest kemije" 2+0 (šk.god.85/6), III.god.

"Organska kemija" 3+1 (šk.god.86/7), III.god.

P.Pervan, PMF

"Statistička fizika" 0+1, 0+1 (šk.g.85/6), III.god.
stručnog smjera (vježbe)

D.Drobac, PMF

"Opća fizika" 0+2 0+2 (šk.g.85/6) I.god.
stručnog smjera (vježbe)

III. Odjel fizike poluvodiča

M.Horvatić, PMF

"Fizika čvrstog stanja" 0+1, 0+1 (šk.god.86/87)

IV.god.stručnog smjera (vježbe)

IV. Odjel fizike ioniziranih plinova

Č.Vadla

D.Veža, PMF

"Elektronika" 0+1, 0+1 (šk.god.86/7), III.god. PTO

"Elektronika" 0+1, 0+1 (šk.god.86/7), III.god.
nastavnog smjera

V.Vujnović, Filozofski fakultet u Splitu

"Astronomija i astrofizika", 2+1, 2+1 (šk.god.85/6)
III.god. nastavnog smjera"Osnove fizike I" 4+0 (šk.god.86/7), I.god.nastav.
smjera

V Odjel teorijske fizike

I.Batistić, PMF

"Ireverzibilni procesi" 0+1, 0+1 (šk.g. 85/6),
III.god.stručnog smjera (vježbe)

A.Bjeliš, PMF

"Elektrodinamika" 2+1, 2+1 (šk.god. 85/6 i 86/7),
III.god.nastavnog smjera

D.Lovrić, PMF

"Statistička fizika" 0+1, 0+1 (šk.g. 86/7),
III.god. stručnog smjera (vježbe)

E.Tutiš, PMF

"Ireverzibilni procesi" 0+1, 0+1 (šk.god. 86/7)
III.god.stručnog smjera (vježbe)

VI SEMINARI ODRŽANI NA IFS-u u 1986.GODINI

1. Dr M.Popović
Institut za fiziku Beograd
"Optičke osobine kristala" 07.01.1986.
2. Dr L.Forró, IFS
"Ovisnost magnetske susceptibilnosti niskodimen-
zionalnih organskih vodiča o hidrostatskom tlaku" 23.01.1986.
3. Dr.Maria Allegrini
Istituto di Fisica Atomica e Molecolare, Pisa
"Atomic Collision Processes in laser-excited alkali
vapors" 12.03.1986.
4. Dr.H.Figger
Max-Planck-Institut für Quantumoptik, Garching
"Spectroscopy of triatomic hydrogen and helium-hybrid" 13.03.1986.
5. Dr.Pascal Sotirovski
Observatoire de Paris, Meudon
"Coordinated study of 6 solar flares in white light
and X rays" 14.03.1986.
6. Dr.G.Montambaux
Laboratoire de Physique des Solides,
Univ.Paris-Sud, Orsay
"Magnetic field induced cascade of phase transitions
in quasi 1D conductors" 24.03.1986.
7. Dr.G.Kriza
Central Research Institute for Physics, Budapest
"Stretched Exponential Relaxation in charge
Density wave systems" 27.03.1986.
8. Dr.S.Tomić, IFS
"Elektronska svojstva lančastih vodiča (TMTSF)₂X
i njihovih legura: Uloga aniona (X) u odredjenju
osnovnog stanja i niskotemperaturnog ponašanja" 03.04.1986.
9. Prof.W.Brenig
Technische Universität München
"Theory of quantum Hall effect" 08.04.1986.
10. Prof.G.J.Morgan
The Physics Department, Leeds University
"Quantum interference and localisation" 17.04.1986.
11. Dr.M.Dimitrijević
Astronomska opservatorija, Institut za astronomska
istraživanja, Beograd
"Astrofizičke primjene izučavanja profila
spektralnih linija" 07.05.1986.
12. Prof.K.Hermann
Institut für Theoretische Physik
Universität Clausthal - Zellerfeld
"Interaction of adsorbed molecules with surfaces:
Binding analysis and photoemission, Theoretical
results" 15.05.1986.

13. Prof.E.Girt
Institut za fiziku PMF-a, Sarajevo
"Dilatometrijska i DSC istraživanja
metalnog stakla $\text{Co}_{80}\text{Nb}_{14}\text{B}_6$ " 20.05.1986.
14. Prof.M.Tosi
ICTP, Trieste
"Diffuse ionic layer at a charged electrode-
electrolyte interface" 22.05.1986.
15. Prof.M.Kurepa
Institut za fiziku, Beograd
"Niskoenergetska elektronska spektrometrija
polariziranih elektrona" 26.05.1986.
16. Dr. Y.Jugnet
Institut de Physique Nucléaire Villeurbane, France 10.06.1986.
17. Prof.D.C.Langreth
Rutgers University, New Jersey
"Energy transfer at surfaces: What can one learn
from vibrational lineshapes"" 30.07.1986.
18. Dr.G.Mukhopadhyay
ICTP - Trieste
"On the local field correction factor for electron
gas and time dependent local density functional
theory" 08.09.1986.
19. Dr.P.Mukhopadhyay
ICTP - Trieste
"Rare earth substituted garnet films suitable
for magnetic bubbles" 09.09.1986.
20. Dr.M.P.Das
ICTP - Trieste
"Density functional formalism: theory and practice" 02.10.1986.
21. Dr.Ram Mohan
National Institute of Health, Bethesda, Md.USA
and ICTP - Trieste
"Colloidal crystals" 14.10.1986.
22. Dr.A.I.Buzdin
Physics Department Moscow State University
"Coexistence of superconductivity and magnetism"
(Exotic Superconductors) 11.11.1986.
23. mr P.Pervan, IFS
"Istraživanje interakcije površine polikristali-
ničnog paladija s kisikom metodom termalne
desorpcijske spektroskopije" 20.11.1986.
24. Dr.M.Čopič
Univerza "E.Kardelja", Ljubljana i Institut
"Jožef Stefan" Ljubljana
"Eksperimentalne mogućnosti na području nelinearne
optike i koherentne Raman spektroskopije na
Institutu "J.Stefan" 04.12.1986.

VI-1 SEMINARI KOJE SU ZNANSTVENI RADNICI IFS-a
ODRŽALI IZVAN IFS-a tokom 1986.GODINE

L.Forró - 01.1986.

Ruhr-Universität SRNJ. "ESR in 1D organic conductors"

L.Forró - 18.03.1986.

Institut Fizyki Molekularnej, Poznań, Poljska.
"Magnetic susceptibility of $(\text{TMTSF})_2\text{X}$ and $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$
under pressure".

L.Forró - 29.05.1986.

Section d'Études des Solides Irradiés, C.E.A.
Fontenay-aux-Roses, Francuska.

J.R.Cooper - 02.1986.

Laboratoire de Physique des Solides, Orsay. "Nonlinear Hall-effect
in CDW system K_3MoO_3 "

K.Biljaković - 07.07.1986.

Dept.of Physics, Faculty of Education, Nagasaki University, Japan,
"Properties of the Phase transition in Inorganic linear chain
conductor $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$ "

K.Biljaković - 07.1986.

Dept.of Physics, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo,
Japan, "On some properties of halogenated tetrachalcogenides of
transition metals"

S.Tomić - 09.1986.

Dept.of Physics, University of California in Los Angeles, USA, and
IBM, San Jose, USA - "The role of the anion ordering on the ground
state of organic conductors".

A.Bjeliš - 18.08.1986.

ICTP, Trieste, Italy - "Non linear dynamics of charge density
waves in quasi-one-dimensional materials"

K.Uzelac - 08.1986.

Brookhaven National Laboratory, Upton, L.I., N.Y., - "Finite range
scaling for the Ising model with long range interactions".

B.Gumhalter - 04. 1986.

Max-Planck-Institut für Strömungsforschung, Göttingen, "Potentials
and cross sections for He scattering on adsorbed CO".

B.Gumhalter - 09.1986.

Imperial College, London, "Theory of low energy helium scattering
from adsorbed CO.

B.Gumhalter - 10.1986.

Dipartimento di Fisica dell'Università, Genova. B.Gumhalter &
Ž.Crljen: Electronic Debye-Waller factor in atomsurface
scattering". B.Gumhalter: Effect of electronic relaxation on
covalent adsorption reaction rates".

B.Gumhalter - 12.1986.

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin, "Theory
of low energy helium scattering from adsorbed CO".

V.Zlatic

veljača 1986.

- Physics Department, University of California at Santa Barbara, USA,
"Perturbative approach to the single impurity Anderson model"

travanj 1986.

- Physics Department, University of California at Los Angeles, USA, "Final state effects in the inverse photoemission for heavy fermions".

svibanj 1986.

- Physics Department, University of California at San Diego, USA, "Spectral density in heavy fermion compounds"

svibanj 1986.

- Institute for Theoretical Physics, Santa Barbara, USA,
"Spectral density in heavy fermion compounds".

lipanj 1986.

- Center for Materials Science, LosAlamos National Laboratory, USA,
"Perturbation theory for the Anderson lattice".

srpanj 1986.

- Physics Department, Princeton University, USA
"Perturbative approach to the heavy fermion problem".

kolovoza 1986.

- International Center for Theoretical Physics, Trieste, Italy,
"Spectral density for the periodic Anderson model".

prosinac 1986.

Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd,
"Teški fermioni - supervodljivost bez fonona".

M.Movre

26.06.1986.

Technische Hochschule der Universität Graz,
"Long-range interactions in the alkali quasimolecules"

Č.Vadla

26.06.1986.

Technische Hochschule der Universität Graz,
"Linienverbreiterung in den alkalischen Quasimolekülen".

D.Veža

01.06.1986.

National Büro of Standards, Centre for Radiation research,
Gaithersburg, Maryland: "Ionization of dense lithium vapor by CW
quasiresonant laser radiation"

D.Vukičević

ožujak 1986.

- Institut für Experimentalphysik, Technische Universität Graz/Austria
"Ultrahigh resolution sandwich and spectro holography"

ožujak 1986.

- Institut za fiziku, Beograd: "Prema holografskoj tomografiji kratkoživuće plazme"

srpanj 1986.

- Zheng-Zhou Institute of Technology, Zheng-Zhou, NR Kina
 - a)"Ultrahigh resolution sandwich and spectroholography"
 - b)Serija predavanja (holography and applications)

kolovoz 1986.

- Quinhua University, Dept.of Experimental Mechanics, Beijing, NR Kina,
 - a)"Ultrahigh resolution sandwich interferometry"
 - b)"Superresolution and holography"

rujan 1986.

- Galerija moderne umjetnosti, Zagreb
Holografija (pop.predavanje uz demonstracije)

listopad 1986.

- Srednjoškolski centar za jezike, Zagreb, Križanićeva
Holografija (pop.predavanje uz demonstracije)

G.Pichler

20.08.1986.

- Iowa Laser facility, University of Iowa, Iowa City, USA
"Structured continua in alkali dimers"

studeni 1986.

- University of Leiden, Leiden, Nizozemska
"Interference bands in sodium dimers"

VII BIBLIOTEKA

Voditelj biblioteke:

MARICA FUČKAR, prof., dipl.bibliotekar

Stručni suradnik:

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

Prikaz rada

Biblioteka je tokom 1986.godine, nastavila aktivnošću u okviru institutskih mogućnosti i zahtjeva.

FOND BIBLIOTEKE

1. KNJIGE 3498
2. periodika 129 naslova 156
3. diplomske radnje 481
4. magistarske radnje 88
5. disertacije 61
6. katalozi periodike 21

NABAVNA POLITIKA

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

U 1986.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 suradjuje.

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

U toku 1986.godine, nabavljeno je 89 knjige. Na dar je primljeno 19 knjiga: Francuski Institut 7 knjiga, British Council 7 knjiga, P.Monceau,Grenoble 2 knjige, dr V.Zlatic 2 knjige, ruski izdavač jednu knjigu.

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 ući 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, sredjuje, čuva, stručno obradjuje i daje na korištenje sve publikacije koje su potrebne za znanstveno-istraživačku djelatnost IFS-a,
2. da u okviru sustava informacija odabire, skuplja, pohranjuje, obradjuje i prenosi sve vrste informacija za potrebe znanstveno-istraživačkog rada Instituta,
3. da izradjuje bilten prinova knjiga i popis časopisa,
4. da suradjuje sa sveučilišnim i znanstvenim bibliotekama SR Hrvatske i SFRJ,
5. da pruža pomoć i suradjuje s drugim bibliotekama i srodnim ustanovama,
6. da dostavlja podatke Nacionalnoj i Sveučilišnoj biblioteci u Zagrebu, u svrhu izrade nacionalne bibliografije i vodjenja 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 obradjuje 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 I INVENTARA

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

Biblioteka vodi dvije vrste kataloga: abecedni i naslovni.

Biblioteka je izdala 1986.godine drugi tiskani "Katalog periodike biblioteke Instituta za fiziku, 1986".

TEHNIČKA OBRADA BIBLIOTEČNE GRADJE

U biblioteci se i tehnički obradjuje sva bibliotečna gradja, 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 medjubibliotečnom posudbom unutar cijele Jugoslavije i izvan zemlje.

STATISTIKA IZDANIH INFORMACIJA I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADJE

1. Posudjeni časopisi i knjige za izradu kopija: 5404

Posudjene knjige: 902

2. Čitaonica - izdani časopisi i pretraživanje literature: 5208

3. Medjubibliotečna posudba

1. Zahtjevi putem pošte

1. primljenih zahtjeva: 115

2. upućenih zahtjeva: 228

2. Zahtjevi putem telefona ili osobno

1. primljenih zahtjeva: 302

2. upućenih zahtjeva: 1120

KOPIRANJE

Na aparatu za kopiranje izradjeno je u 1986.godini 119395 kopija. Za izradjene kopije naručene medjubibliotečnom posudbom, primljena je uplata od 49.000.- dinara.

RADNO VRIJEME I POSUDBA BIBLIOTEČNE GRADJE:

Biblioteka radi od 8.30 do 17 sati.

Biblioteka posudjuje 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 posudjuje za korisnike Instituta na rok od mjesec dana, neuvezane časopise na tjedan dana.

Korisnicima izvan Instituta, posudjuje 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 (odredjivanje klasifikacijskog broja iz klasifikacije za fiziku i uskladjivanje bibliotečnih principa sa zahtjevima korisnika) redovno je ostvarivana suradnja sa stručnim suradnikom biblioteke, dr V.Zlatićem.

FINANCIJSKI POKAZATELJ VRIJEDNOSTI BIBLIOTEKE IFS-a:

- do 31.12.1986.godine, za knjige i periodiku utrošeno je ukupno Din 44,486.792.05. U toku 1986.godine, utrošeno je u biblioteci za uplatu članarina znanstvenih radnika, za nabavu knjiga i periodike Din 21,430.695,00.

VIII-1 SPECIJALIZACIJE I STUDIJSKI BORAVCI SURADNIKA IFS-a

1.	Z.Bačić	University of Chicago The James Franck Institute,	10.02.86.-
2.	K.Biljaković	- C N R S, Grenoble, France	19.01.86.-19.03.86.
3.	K.Biljaković	- Dept.of Physics, Hokkaido Univ. saporu, Japan	20.05.86.-20.08.86.
4.	A.Bjeliš	- I C T P - Trst	10.08.86.-20.08.86.
5.	J.R.Cooper	- Laboratoire de Physique des Solides, Orsay, France	15.01.86.-15.03.86. i 14.04.86.-10.05.86.
6.	J.R.Cooper	- University of California Los Angeles, USA	15.08.86.-
7.	L.Forró	- Ruhr University Bochum, SR Njemačka	27.01.86.-31.01.86.
8.	L.Forró	- Institut za molek.fiziku, Poznan	16.03.86.-22.03.86.
9.	L.Forró	- Section d'Etudes des Solides Irradies du centre d'Etudes Nucleaires, Fontenay-aux-Roses, France	07.04.86.-31.12.86.
10.	B.Gumhalter	- ICTP - Trst	14.07.86.-28.06.86.
11.	B.Gumhalter	- Imperial College London, England	12.09.86.-26.09.86.
12.	B.Gumhalter	- Univ.of Genova, Instit.of Phys.	13.10.86.-18.10.86.
13.	B.Gumhalter	- Fritz-Haber-Institut der Max-Planck- Gesellschaft, Berlin	08.12.86.-15.12.86.
14.	B.Hamzić	- Laboratoire de Physique des Solides Orsay, France	01.10.85.-30.09.86.
15.	B.Horvatić	- I C T P - Trst	14.07.86.-26.07.86.
16.	M.Horvatić	- I C T P - Trst	20.07.86.-03.08.86.
17.	D.Lovrić	- I C T P - Trst	23.06.86.-28.06.86.
18.	M.Movre	- University of Graz, Austria	26.06.86.-27.06.86.
19.	M.Movre	- Univ."Ludwig Maxmilian" München	15.12.86.-22.12.86.
20.	S.Milošević	- Max-Planck Institut für Strömungsforschung, Göttingen	30.06.86.-07.07.86. i 27.10.86.-30.11.86.
21.	G.Pichler	- Univ.Kaiserslautern (Germany) i Lab.u Leiden-u (Netherlands)	02.04.86.-30.04.86.
22.	G.Pichler	- Huygens Lab.Rüksuniversiteit, Leiden Nederlandse Philips Bedrijven B.V. Eindhoven, Alexander von Humboldt fondacija Bonn, Univ.Kaiserslautern	02.11.86.-02.12.86.
23.	Z.Penzar	Fritz-Haber-Institut der Max-Planck Gesellschaft, Berlin (Germany)	01.01.86.-

- | | | |
|-----------------|---|-------------------------------------|
| 24. S.Tomić | - Laboratoire de Physique des Solides,
Orsay, France | 07.11.86. - |
| 25. K.Uzelac | - Brookhaven National Laboratory,
Upton, L.I., N.Y., USA | 16.08.86. -30.08.86. |
| 26. K.Uzelac | - Laboratoire de Physique des
Solides, Orsay, France | 05.12.86. -19.12.86. |
| 27. D.Veža | - National Büro of Standards
(NBS) Washington, USA | 15.10.85. -04.07.86. |
| 28. Č.Vadla | - Institut za spektrokemiju i
primijenjenu spektroskopiju
Dörtmund (Germany) | 09.09.86. -16.02.87. |
| 29. D.vukičević | -Zheng-Zhou Institute of
technology, Beiijing (China) | 26.06.86. -14.08.86. |
| 30. D.Vukičević | -Institut za eksp.fiziku
Graz (Austria) | 22.01.86. -24.01.86.
i 06.12.86. |
| 31. V.Zlatic | -Institut for Theoretical Physics,
University of California,
Santa Barbara, USA | 14.01.86. -15.07.86. |
| 32. V.Zlatic | - I C T P - Trieste | 15.08.86. -29.08.86. |

VIII-2 SAOPĆENJA SURADNIKA IFS-a NA RAZNIM KONFERENCIJAMA
I ZNAN.SKUPOVIMA

- Liquid and amorphous metals 6, Garmish-Partenkirchen, 1986:
1. Ž.Marohnić, M.Guberović, E.Babić and G.J.Morgan, Conductivity anisotropy due to uniaxial stress in glassy ZrCu alloys.
 2. E.Babić and K.Šaub, Classical and quantum contribution to conductivity of glassy ZrCu alloys.
 3. M.Očko and E.Babić, Comparison between the resistivities of amorphous and liquid FeCo, FeNi and CoNi alloys.
- 6th General conference of the condensed Matter Division of the European Physical Society, Stockholm-22-29.3.1986:
4. K.Zadro, Đ.Drobac, Ž.Marohnić and E.Babić, The effect on inhomogeneity on the magnetic transition in glassy Ni-Fe alloy.
- X Jugoslovenski simpozij o fizici kondenzirane materije, Sarajevo, 23-26.9.1986:
5. Ž.Marohnić, M.Guberović Mjerenje anisotropije električne vodljivosti uniaksijalno deformiranih traka metalnih stakala.
 6. K.Zadro, Đ.Drobac, E.Marohnić, E.Babić, Približavanje homogenom feromagnetu u amorfnim NiFe slitinama.
 7. J.Ivkov i Ž.Marković, Anomalni Hall efekt u amorfnim $(\text{FeCoNi})_{78}\text{B}_{12}\text{Si}_{10}$ slitinama.
 8. B.Leontić, J.Lukatela, P.Dubček, Anomalous Magnetoresistance of Hydrogen Doped $\text{Zr}_{0.67}\text{Ni}_{0.33}$ Metallic glass.
 9. E.Girt, B.Leontić, K.Novalija, J.Lukatela, N.Njuhović, G.Knežević, Analiza izotermnog dilatometrijskog ponašanja metalnog stakla Zr-Ni dopiranog vodikom u funkciji koncentracije vodika.
 10. P.Dubček, N.Stubičar, J.Lukatela, B.Leontić, A.Yanosi, Istraživanje mikrostrukture kristalinične Al-Ag prezasićene čvrste otopine i nekih amorfnih slitina.
 11. B.Horvatić, D.Šokčević i V.Zlatić: Spektralna gustoća za Andersonov model na $T=0$
 13. Z.Ogorelec, Primijenjena fizika poluvodiča: Primjer senzora (uvodno predavanje).
 14. I.Aviani, Z.Vučić, M.Horvatić, J.Gladić, Koncentracijska i temperaturna ovisnost koeficijenta termičke ekspanzije u superionskoj fazi Cu_{2-x}Se .
 15. M.Horvatić, Z.Vučić, J.Gladić, M.Ilić, Z.Ogorelec, I.Aviani, Elektromotorna sila superionske faze bakar selenida.
 16. M.Ilić, Z.Vučić, Rast i karakterizacija monokristala bakar selenida.
 17. O.Milat, Z.Vučić, Temperaturna ovisnost strukture superionske faze nestehiometrijskog bakar selenida.
 18. Z.Vučić, O.Milat, B.Ruščić, Difuzno raspršenje rendgenskih zraka na praškastom $\text{Cu}_{1.8}\text{Se}$ u superionskoj fazi.
- Jugoslovenski simpozij elektronske mikroskopije, Pl.Jezera, 27-30.5.1986:
19. O.Milat, Z.Vučić, Istraživanje kristalne strukture bakar selenida tehnikom elektronske difrakcije.

20. M.Prester, Size-effect in NbSe_3 : Length dependent Abverhold field, u okviru workshopa "Molecular electronics", Varna, Bugarska, 19-23.9.1986.
21. L.Forró, The effect of pressure and disorder on the spin relaxation rate of quasi 1D organic conductors", XXIII Congress Ampere on Magnetic Resonance, Roma, 15-29.9.1986.
22. K.Biljaković, Properties of the phase transition in $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, Yamada Conf., Japan.
K.Biljaković, Thermal and Magnetic Measurements on ZrTe_5 , Yamada Conf., Japan.
23. K.Biljaković, Thermal Properties of $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, ICSM'86, Kyoto, Japan.
24. A.Bjeliš, Linear and Nonlinear Dynamics of CDWs, Collective Motion of CDW in the Presence of local obstades, - Summer School on Low dimensional conductors and superconductor, 24.Aug.-6 Sept.1986, Magog, Canada.
25. S.Tomić, Effects of nonmagnetic disorder in organic superconductors, Summer School on Low dimensional conductors and superconductor, 24.Aug.-6.Sept.1986, Magog, Canada.
26. K.Uzelac, The non- $4k_F$ CDW in the 1D extended Hubbard model, Statphys 16, Boston(10-16.Aug.1986).
27. B.Hamzić, Occurence and stability of the high T_c superconducting state of $-(\text{BEDT-TTF})_2\text{J}_3$, Summer School.
28. B.Gumhalter, Theory of low energy helium scattering from adsorbed CO (predavanje), 8th European Conference on Surface Science (ECOSS-8), Jülich, 14-17.4.1986.
29. B.Gumhalter, Effect of electronic relaxation on covalent adsorption reaction rates (pozv.predav.), 16th Annual Conf.on Electronic Structure of Metals and Alloys, Dresden, 21-27.4.1986.
30. B.Gumhalter, Theory of low energy helium scattering from adsorbates (pozv.predav.), 1.Jug.simp.o molekularnim znanostima, Zagreb, 28-30.5.1986.
31. B.Gumhalter, Theory of low energy helium scattering from adsorbed CO(seminar, Res.leader), Summer Workshop on Condensed Matter Physics ICTP, Trieste, Italy, 16-30.6.1986.
32. B.Gumhalter, Theory of low energy helium scattering from adsorbates (predavanje) 5th Workshop on Interactions of Molecular Beams and Surfaces, De Eemhof, Flevopolder, The Netherlands, 22-25.9.1986.
33. D.Lovrić and B.Gumhalter, Physisorption and Chemisorption effect on dynamical polarizability of adsorbates (predavanje), 6.Symposium Oberflächen und Elektronenphysik, Gaussig, 3-6.2.1986.
34. P.Pervan and M.Milun, Analysis of Thermal Desorption Spectra, Application to Polycrystalline Palladium (predavanje), 6.Symposium Oberflächen und Elektronenphysik, Gaussig, 3-6.2.1986.
35. M.Milun and P.Pervan, Aparatura za termalnu desorpcijsku spektroskopiju na niskim temperaturama (poster), 10.Jug.simp.o fizici kond.materije, Sarajevo, 23-26.9.1986.
36. P.Pervan and M.Milun, Istraživanje sistema kisik/paladij metodom termalne desorpcijske spektroskopije (poster), 10.Jug.simp.o fizici kond.materije, Sarajevo, 23.-26.9.1986.

37. M.Paić and V.Paić, About the existence of a second superionically conducting phase detected by diffuse scattering spectrometri. General Conf.of the Condensed Matter Division of the EPS,Stockholm,22-25 March 1986.
38. M.Movre: Determination of the dissociation energy of X^1 state of homonuclear alkali dimers, 1st Yugoslav Symp.on \mathcal{E} Molecular Sciences,Zagreb,May 28-30,1986.
- 39.⁺ M.Movre: On the Classical Shape of Satellite Bands, Eighth Internat.Conf.on Spectral Line Shapes, June 9-13, 1986, Williamsburg, Virginia (USA).
- 40.⁺ M.Movre: Intermediate and Long-Range Interaction Potentials of Homonuclear Alkali Dimers, *ibid.*
41. M.Movre: Satellite Bands in "Fourier Integral" Approach, XIII SPIG'86, Šibenik, Sept.1-5,1986.
- 42.⁻ M.Movre: Long-Range Potentials of Heteronuclear and Homonuclear Alkali Dimers, (Progress Report), *ibid.*
43. G.Pichler, R.Beuc, S.Milošević and D.Veža: Avoided crossing in alkali dimer spectra, SASP, Obertain/Austria, 9-15.2.1986.
44. S.Milošević i G.Pichler: A Study of interference structured continua in alkali dimers, 1st Yugoslav symposium on molecular sciences, May 28-30,1986, Zagreb.
45. S.Milošević, P.Kowalczyk i G.Pichler: Structured continua in K_2 , 18th EGAS Conference, Marburg, 8-11.7.1986, C4-18.
46. S.Milošević, R.Beuc i G.Pichler: Superheating in the heat-pipe oven, 13th SPIG Conf., 1-5.9.1986, Šibenik.
47. R.Beuc, S.Milošević, D.Veža: Relation between the diffuse bands and the triplet satellite bands in alkali dimers, 8th SLS Conference, 9-13.7.1986, Williamsburg, Virginia, USA.
48. P.Kowalczyk, S.Milošević and G.Pichler: The pressure effect on the potassium dimer diffuse band, Williamsburg, D9,USA.
- 49.⁺ D.Veža and C.J.Sansonetti, Saopćenje na 8 ICCLS, Williamsburg, VA, 6-12,Juni 1986, Ionization of lithium vapor by CW quasiresonant laser radiation.
- 50.⁺ SPIG'86, D.Veža: Continua in the visible emission and absorption spectra of alkali dimers, *progres report.*
51. D.Modrić and G.Pichler, Collision induced fluorescence of the lowest triplet transition in sodium dimer, SPIG'86, Šibenik, Sept.1-5,1986, contributed paper, pp 385.
52. G.Pichler, Laser spectroscopy of structured continua in alkali dimers, Conference on laser spectroscopy, Pecs, 28-30.8.1986, Hungari (invited lecture).

+ To be published in "Spectral Line Shapes",Vol.4, ed.R.J.Exton

- To be published in "The Physics of Ionized Gases", Book of Invited Lectures and Progress Reports, ed.M.V.Kurepa.

53. G.Pichler, Spectroscopy of alkali molecules, I.jugoslavenski simp.iz molekularnih znanosti,Zagreb,28-30.5.1986., pp 43
54. R.Beuc: Dipolno zabranjene linije u alkalijskim sudarnim sistemima, I.Jug.simp.iz molekul.znanosti,Zagreb,28-30.5.1986., (knjiga sažetaka,str.141).
55. R.Beuc: The avoided crossing effect on the wings of the alkali resonance lines, 18th EGAS, Marburg, 8-11.July 1986, pp 163.
56. R.Beuc, M.Movre and G.Pichler: The influence of the nonadiabatic effects on the spectral line shape, SPIG'86, Šibenik, Sept.1-5,1986, contributed papers, pp 381.
57. R.Beuc, S.Milošević, D.Veža and G.Pichler: Relation between the diffuse bands and the triplet satellite bands in alkali dimers, 8th ICCLS, Williamsburg, June 9-13,1986.
58. Z.Bačić, XIX Midwest Theoretical Chemistry Conference Bloomington, Indiana, USA, 15-17.5.1986. Invited lecture: Vibrational Energy levels and Tunneling Dynamics in Polyatomic systems: Optimal Coordinates Semiclassical Vibrational SCF and DVR-L Treatments.
59. Z.Bačić, Gordon Research Conf. on Atomic and Molecular Interaction, Plymouth, New Hampshire, USA, 28.7.-1.8.1986. Poster: "A discrete variable representation - a distributed Gaussian basis approach to large amplitude motion, highly vibrationally excited states of triatomic molecules".
60. D.Vukičević and A.Džubur, Ultrahigh Resolution Sandwich and Spectroholography, International Conference on Holography Application, ICHA= 86, Beijing, PR China, 2-6.July 1986 - referat.
61. D.Vukičević, Spatially heterodyned holographic interferometry, International Seminar on Lasers and Optics in Testing and Industry (ISLOTI'86) - invited lecture, Zhengzhou, PR China, 9-12.July 1986.
62. D.Vukičević, Automated High Resolution Holographic Systems for Technical Diagnostics 4th International Symposium on Technical Diagnostics, Kupari, Jugoslavija,13-15.Oct.1986.
63. D.Vukičević: Tehnološke inovacije registrirane u registru "Centra za tehnološke Inovacije", Riharjeva 15, Ljubljana (pod br.575/85.i 1/86).

RADOVI IZLOŽENI NA KONFERENCIJI IFS-a

O Atomskoj fizici i fizici kondenzirane materije, Zagreb, 9-10.1.1986.

- R.Beuc: Sateliti u krilima dipolno-zabranjenih linija alkalijskih.
- M.Movre: Klasični i poluklasični oblik satelita atomske spektralne linije.
- Č.Vadla: Elektrostatske dipol-kvadrupol interakcije u pobudjenim alkalijskim sistemima.
- S.Milošević, P.Kowalczyk, G.Pichler: Potencijal sa dvostrukim minimumom i interferentna strukturirana vrpca u K_2 molekuli.
- A.Graovac, D.Babić: Prebrojavanje sparivanja u jednodimenzionalnim polimerima.
- Z.Bačić: Poluklasični SCF pristup vibracijskim nivoima i tuneliranju u HCN/HNC sistemu.
- Đ.Modrić, D.Veža, G.Pichler: Sudarno inducirana egzimerska emisija u Na_2 .
- V.Vujnović: A study of absolute transition probabilities in neutral fluorine.
- N.Demoli: Prepoznavanje signala Vanderlugtovom metodom pomoću dvostupnjevog prefiltriranja.
- M.Miljak: Anizotropija magnetske susceptibilnosti u HMTSF-TCNQ.
- B.Korin-Hamzić, L.Forró, J.R.Cooper(IFS), A.Moradpour(Orsay), K.Bechgaard (Copenhagen): Istraživanje koherentno-difuzivnog prijelaza ili efekata u $(TMTSF)_2PF_6$ i $(TMTSF)_2ClO_4$ mjerenjima magnetootpora na višim temperaturama.
- J.Cooper, L.Forró(IFS), D.Schweitzer(Heidelberg): Magneto-otpor organskog supravodiča κ -BEDT-TTF $_2I_3$ za transverzalni strujni tok.
- K.Uzelac: Prošireni Hubbardov model u granici $V \gg t$, $U < t$.
- I.Batistić, S.Barišić(PMF): Efekti dugodosežnih kulonskih sila na sumjerljivi-nesumjerljivi prelaz u kvazi-jednodimenzionalnim sistemima.
- S.Barišić(PMF), E.Tutiš(IFS): Utjecaj Coulombove interakcije na Peierlsov procijep.
- D.Djurek: Aktivacija elektron-elektron umklapp raspršenja u relaksiranom $(TMTSF)_2ClO_4$.
- K.Biljaković, A.Smuntara, L.Forró: Toplinska svojstva $(NbSe_4)_3I$
- A.Bjeliš(IFS), S.Barišić(PMF): Solitonska rešetka u relativnoj fazi dvaju vezanih valova gustoće naboja.
- M.Prester: Nelokalni i lokalni efekti CDW vodljivosti u $NbSe_2$.
- D.Jelčić(PMF), I.Batistić(IFS), A.Bjeliš(IFS): Val gustoće naboja u izmjeničnom električnom polju.
- L.Forró, J.R.Cooper(IFS), A.Janossy, K.Kamaras(Budapest): Nelinearni Hallov efekt uzrokovan gibanjem vala gustoće naboja u plavoj bronzi $K_{0.3}MoO_3$.

- B.Gumhalter: Inverzna fotoemisija iz CO adsorbiranog na (110) površini bakra.
- D.Lovrić: Efekt kemisorpcije na Van der Waalove sile za raspršenje He na adsorbiranom CO.
- P.Pervan, M.Milun: Analiza spektara termalne desorpcije.
- M.Milun, P.Pervan: Termalna desorpcija kisika s paladija.
- Ž.Marohnić: Anizotropija u električnoj vodljivosti metalnih stakala pri unaksijalnoj elastičnoj deformaciji.
- J.Ivkov: Anomalni Hall efekt u amorfnim $(\text{FeCoNi})_{78}\text{B}_{12}\text{Si}_{10}$ slitinama.
- K.Šaub: Poopćena kinetička jednadžba za elektrone u neuredjenim čvrstim tijelima.
- J.Lukatela, B.Leontić(PMF), P.Dubček(PMF): Magnetootpornost Zr_2Ni metalnog stakla dopiranog vodikom.
- M.Paić, V.Paić: Istraživanje nove superionske faze srebro-jodida.
V.Zlatić: Elektronska spektralna gustoća teških fermiona.
- B.Horvatić, D.Šokčević, V.Zlatić: Gustoća stanja za Andersonov model na $T \neq 0$.
- M.Ilić, Z.Vučić: Rast monokristala Cu_{2-x}Se .
- M.Horvatić, Z.Vučić: Mjerenje DC ionske vodljivosti miješanog vodiča Cu_{2-x}Se .
- O.Milat, Z.Vučić, B.Ruščić: Formiranje nadrešetke u niskotemperaturnoj fazi stehiometrijskog bakar selenida.
- Z.Vučić, O.Milat, M.Horvatić, B.Ruščić, Difuzno raspršenje rendgenskih zraka na nestehiometrijskom bakar selenidu $\text{Cu}_{1.8}\text{Se}$.
- I.Aviani Z.Vučić, J.Gladić: Koncentracijska i temperaturna ovisnost koeficijenta termičke ekspanzije u visokotemperaturnoj fazi Cu_{2-x}Se .

IX ZBIRNI POPIS RADOVA SURADNIKA IFS-a

Radovi objavljeni u znanstvenim časopisima

1. V.Zlatic, S.K.Ghatak and K.H.Bennemann, "Electronic spectral density in heavy-fermion metals, "Phys.Rev.Lett,57,no.10,126(1986)
2. V.Zlatic, B.Gumhalter and S.K.Ghatak, "Final-state effects in inverse photoemission from heavy-fermion compounds",Phys.Rev.B35,902(1987)
3. K.Zadro, E.Babic, "Variation of the magnetic inhomogeneity in glassy $\text{Fe}_x\text{Ni}_{80-x}\text{B}_{18}\text{Si}_2$ alloys, J.Magn.Mag.Mat.62(1986)81
4. I.Bakony, P.Panissod, M.Miljak and E.Babic, "Magnetization and NMR study of ...", J.Mag.Mag.Materials 58,97(1986)
5. Magnetoresistance of the organic conducting tetramethyl-tetraselenafulvalene salts $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$ and $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$: Search for the coherent-diffusive transition or localization effects with increasing temperature, J.R.Cooper, L.Forró, B.Korin-Hamzić, K.Bechgaard, A.Moradpour, Phys.Rev.B33,6810,1986.
6. Magnetic susceptibility of α and β phases of di/bis (ethylenedithiolo) tetrathiafulvalene/ tri-iodide $|(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$ under pressure, B.Rothaemel, L.Forró, J.S.Schilling, M.Weger, P.Beale, H.Brunnev, D.Schweitzer, H.J.Keller, Phys.Rev.B34,704,1986.
7. Role of interchain hopping on electron spin relaxation in quasi-one-dimensional case, M.Sanquer, S.Bouffard, L.Forró, J.Physique 47, 1035, 1986.
8. Magnetic susceptibility and ESR of the organic conductor bis (ethylenedithiolo) tetrathiafulvalene perchlorate $|(\text{BEDT-TTF})_3(\text{ClO}_4)_2|$: Evidence for a Peierls transition, S.S.P.Parkin, M.Miljak, J.R.Cooper, Phys.Rev.B34,1485, 1986.
9. The effect of pressure on anion ordering in $(\text{TMTSF})_2\text{BF}_4$, R.C.Lacoe, F.Creuzet, K.Murata, S.Tomic, D.Jerome, M.Ribault, K.Bechgaard, A.Poradpour, Synth.Metals 15,289,1986.
10. The non- $4k_F$ CDW in the $\nu \leq 1/2$ extended Hubbard model, K.Uzelac, J.Phys.C19,L441,1986.
11. Contribution of phases and low energy excitations to the specific heat of the quasi-one-dimensional compound $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$, K.Biljaković, J.C.Lasjannias, F.Zougmore, P.Monceau, F.Levy, L.Bernard, R.Currat, Phys.Rev.Lett.57,1907(1986).
12. Fading of the Bragg spots in irradiated organic conductors: temperature and composition effects, L.Zuppiroli, N.Housseav, L.Forró, J.P.Guillot, J.Pelissier, Ultramicroscopy, 19, 325(1986).
13. Thermal expansion of the organic conductor β - $(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$, B.Hamzić, G.Creuzet, D.Schweitzer, H.J.Keller, Solid State Commun., 60,763(1986).
14. The role of two high-temperature phase transition on occurrence and stability of the high-T superconducting state of β - $(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$: evidence from c^* resistivity study, B.Hamzić, G.Creuzet, Europhys.Lett.3,373(1987).

15. 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.Weger, K.Bechgaard, Sol.State Commun.60,11(1986).
16. Non-linear electrical transport effects in TTF-TCNQ as driven through CDW commensurability, R.C.Lacoe, J.R.Cooper, D.Jerome, F.Creuzet, K.Bechgaard, I.Johannsen, Phys.Rev.Lett.58,262(1987).
17. Non-linear Hall effect in $\text{K}_0.3\text{MoO}_3$ due to the sliding of charge density waves, L.Forró, J.R.Cooper, A.Jánossy, K.Kamarás, Phys.Rev.B,Rapid Commun.34,9047(1986).
18. Soliton lattice in the relative phase of two coupled charge density waves, a.Bjeliš, S.Barišić, J.Phys.C,19,5607(1986).
19. Effect of the Coulomb interaction on the Peierls gap, S.Barišić, E.Tutiš, J.Physics C,19,6303(1986)
20. Properties of the phase transition in $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró, F.Levy, Physica 143B,264(1986).
21. Thermal and magnetic measurements on ZrTe_5 , A.Smontara, K.Biljaković, M.Miljak, T.Sambongi, Physica 143B,267(1986).
22. K.Wandelt and B.Gumhalter: $2\pi^*$ derived resonances in adsorbed CO and enhanced atom-adsorbate van der Waals scattering, Surf.Sci.169(1986)138.
23. B.Gumhalter: Physical aspects of relaxation and shake-up effects in X-ray photoemission spectroscopy and core 2^* absorption spectra of CO chemisorbed on Ni (111), Phys.Rev.B33,5245(1986).
24. W.Ekardt and Z.Penzar: On the static polarizability of small metal particles, Solid State Comm.57, 661 (1986).
25. W.Ekardt, Z.Penzar and M.Šunjić, Comparative study of model potentials for the calculation of dielectric properties of small metal particles, Phys.Rev.B33,3702(1986).
26. P.Pervan and M.Milun, Analysis of thermal desorption spectra. Application to O_2/Pd system, Fizika 18(1986)47.
27. B.Gumhalter, D.Lovrić and W.K.Liu: Theory of low energy He scattering from adsorbed CO, Surf.Sci.178(1986)743.
28. V.Zlatic, B.Gumhalter and S.K.Ghatak: Final state effects in inverse photoemission from heavy fermion compounds, Phys.Rev.B35(1987)902.
29. B.Gumhalter and K.Wandelt: Implications of fractional occupation of adsorbate resonances on van der Waals interactions at surfaces, Phys.Rev.Lett.57(1986)2318.
30. W.T.Luh, J.T.Bahus, K.M.Sando W.C.Stwalley, S.P.Heneghan, K.P.Chakravorty, G.Pichler & D.D.Konowalow, Interference continuum of K_2 , Chem.Phys.Lett 131(1986)335.
31. S.Milošević and G.Pichler, A study of Na_2 diffuse bands in violet by the excitation through self-broadened D-Lines, Z.Phys.D Atoms,Molecules and Clusters, 1(1986)223-229.
32. G.Pichler, J.T.Bahns, K.M.Sando, W.C.Stwalley, D.D.Konowalow, L.Li, R.W.Field and W.Müller, Electronic assignment of the violet bands of sodium, Chem.Phys.Lett.129(1986)425-428.

33. S.Milošević, G.Pichler, R.Düren and E.Hasselbrink, Fluorescence studies of the K_2 diffuse band at 572.5 nm, Chem.Phys.Lett.128(1986)145-149.
34. Č.Vadla, K.Niemax and G.Pichler, Direct excitation of potassium diffuse bands by single mode laser radiation, Z.Phys.D-Atoms,Molecules and Clusters 2 (1986)233-238.
35. M.Palle, S.Milošević, D.Veža and G.Pichler, The absorption and emission observations of the sodium, near-infra red spectrum, Optics Comm.57(1986)394-3.
36. S.Milošević, R.Beuc and G.Pichler, Superheating in the Heat-Pipre Oven,Appl.Phys.B,41(1986)135-138.
37. T.Gegaj, V.Henč-Bartolić, G.Pichler, J.Rukavina and T.Šetinc, Spectroscopic studies of InI-Hg high-pressure arc, Fizika (YU)(1986)18,221.
38. Z.Bačić, U.Buck, H.Meyer and R.Schinke, Energy transfer in ammonia dimerhelium collisions, Chem.Phys.Lett.125,47-52(1986).
39. Z.Bačić and R.B.Gerber, Dissociation dynamics of mas-asymmetric molecules in impact on solid surfaces, J.Phys.Chem.90,2917-2922(1986).
40. Z.Bačić, R.B.Gerber and M.A.Ratner, Vibrational levels and tunneling dynamics by the optimal coordinates, self-consistent field method: A study of HCN HNC, J.Phys.Chem.90 3606-3612(1986).
41. Z.Bačić and J.C.Light, Highly excited vibrational levels of "floppy" triatomic molecules: A discrete variable representation-distributed gaussian basis approach, J.Chem.Phys.,85(1986)4594-4604.
42. N.Demoli: Coherent Pattern Recognition Using a Two-Stage spatial Prefiltering Procedure, Optik,vol.72, 102 (1986).

Disertacije i magistarski radovi

1. S.Tomić, Propriété électroniques des composés $(\text{TMSF})_2\text{X}$ et de leurs alliages: rôle des anions sur l'état fondamental et le comportement des basse température, Orsay, 1986. (doktorska disertacija)
2. M.Prester, Nelinearna i nelokalna električna vodljivost anorganskog lančastog vodiča NbSe_3 , PMF-Sveučilište u Zagrebu, 1986. (magistarski rad)
3. M.Movre, Dalekodosežna međudjelovanja homonuklearnih i heteronuklearnih alkalijskih kvazimolekula, Sveučilište u Zagrebu (1986) (Disertacija).
4. S.Milošević, Strukturirani kontinuirani kordinumi u spektrima dvoatomskih alkalijskih molekula, Institut "R.Bošković" Zagreb, 1986. (Disertacija).
5. D.Modrić, Diplomski rad, PMF Sveučilišta u Zagrebu (1986).
6. P.Pervan, Istraživanje interakcije površine paladija s kisikom metodom termalne desorpcije, PMF-Sveučilišta u Zagrebu, 1986. (Magistarski rad).

Stručni radovi

1. O.Milat, Djelovanje nuklearnog zračenja na kristalnu rešetku metala, Priroda, 5(1985)86.
2. Z.Ogorelec, Prirodne znanosti i kultura, Scientia Yugoslavica 12,1-2(1986)69.
3. Z.Ogorelec, Fizika, Razvoj poluvodičke tehnologije, Naše Teme 29(1985)690.

Popis radova u pripremi za tisak:

1. I. Aviani, Z. Vučić, M. Horvatić and J. Gladić, Concentration and Temperature Dependence of the Thermal Expansion Coefficient in the Superionic Phase of Cu_{2-x}Se (poslano u tisak u Sol.St.comm.).
2. I. Aviani, M. Horvatić and J. Copper, Versatile, Low Cost, Real Time Data - Acquisition and Processing System (poslano u tisak u J.Phys.E, Review of Scient.Instrum.).
3. B. Horvatić, D. Šokčević and V. Zlatic, "Finite-temperature spectral density for Anderson model" (poslano u Phys.Rev.B).
4. D. Šokčević, V. Zlatic and B. Horvatić, "Charge density oscillations in intermediate-valence systems" (poslano u Phys.Rev.B).
5. V. Zlatic and D. Šokčević, "Coherence effects for the two impurities Anderson model" (poslano u Sol.St.Comm.).
6. B. Leontić, J. Lukatela, P. Dubček, I. Kokanović, "Magnetoresistance of Hydrogen-Doped Zr_2Ni Metallic glass" (poslano u Phys.Rev.).
7. P. Kowalczyk, S. Milošević and G. Pichler, The pressure effect on the potassium dimer diffuse band, submitted to J.Phys.B:At.Mol.Phys.(1986).
8. R. Beuc, S. Milošević, D. Veža and G. Pichler, On the relation between diffuse- and triplet satellite - bands of alkali dimers. Submitted to J.Phys.B: At.Mol.Phys.(1986).
9. J.T. Bahns, W.C. Stwalley and G. Pichler, The 458 nm diffuse band of the lithium dimer, J.Chem.Phys., submitted for publication, (2.12.1985).

Radovi prihvaćeni za tisak

1. Ž. Marohnić, M. Guberović, E. Babić and G.J. Morgan, Induced Conductivity anisotropy in glassy $\text{Zr}_{1-x}\text{M}_x$ alloys, (prihvaćeno u J.Phys.F).
2. K. Zadro, K. Zadro, E. Babić, Ž. Marohnić, D. Drobac, H.H. Liebermann, The effect of Inhomogeneity on the Magnetic Transition in glassy Ni-Fe Alloys, Physics Scripta, 35(1987)
3. Ž. Marohnić, M. Guberović, E. Babić and G.J. Morgan, "Conductivity anisotropy due to uniaxial stress in glassy ZrCu alloys (Zeitschrift Phys.Chemie, 1986).
4. E. Babić and K. Šaub, "Classical and quantum contribution to conductivity of glassy ZrCu alloys, Zeit.Phys.Chem., 1986. \
5. M. Očko, E. Babić, Comparison Between the Resistivities of Amorphous and Liquid FeCo, FeNi and CoNi Alloys, Zeitschrift Phys.Chem.
6. Thermal expansion in organic conductors, G. Creuzet, C. Gaonach, B. Hamzić, Mol.Cryst.Liq.Cryst.(Dec.1986)
7. Properties of the structural phase transition in the chain semiconductor $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, semiconductor $(\text{NbSe}_4)_3\text{I}$, A. Smontara, K. Biljaković, L. Forró, Fizika.

8. Thermal properties of $(\text{NbSe}_4)_2\text{I}$, A.Smontara, K.Biljaković, L.Forró, Mol.Cryst.Liq.Cryst.(Dec.1986).³
9. The effect of pressure and disorder on the spin relaxation rate of quasi one dimensional organic conductors, L.Forró, Proceedings of the XXIII Congres Ampere on Magnetic Resonance, Rome, 1986.
10. The evolution of nonlinear electrical transport effects in TTF-TCNQ as driven through CDW commensurability, R.C.Lacoe, J.R.Cooper, D.Jerome, H.J.Schultz, F.Creuzet, K.Bechgaard, I.Johannsen, Physica B (Dec.1986).
11. The role of the anions in determining the ground state and the low temperature behaviour of the organic alloy $(\text{TMTSF})_2(\text{ClO}_4)_{1-x}(\text{ReO}_4)_x$, $0 < x < 1$, S.Tomić, L.Brossard, R.C.Lacoe, D.Jerome, D.Mailly, M.Ribault, K.Bechgaard, G.Rindorf, Physica B (Dec.1986).
12. Shubnikov de Haas oscillations and $(0,1/2,1/2)$ anion ordering in $(\text{TMTSF})_2\text{ReO}_4$ at 14 kbar observed by transport measurements, L.Brossard, S.Tomić, D.Mailly, D.Jerome, M.Ribault, K.Bechgaard, Physica B (Dec.1986).
13. The effect of pressure on anion ordering in $(\text{TMTSF})_2\text{BF}_4$, R.C.Lacoe, F.Creuzet, K.Murata, S.Tomić, D.Jerome, M.Ribault, K.Bechgaard, A.Moradpour, Physica B (Dec.1986).
14. Thermal expansion in organic conductors, G.Creuzet, C.Gaonach, B.Hamzić, Physica B (Dec.1986).
15. Defect concentration dependence of the CDW transport in TTF-TCNQ, L.Forró, R.Lacoe, S.Bouffard, D.Jerome, Phys.Rev.
16. Hall effect in the charge density wave system $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$, L.Forró, J.R.Cooper, A.Jánossy, M.Maki, Sol.State Commun.
17. Conduction electron spin resonance measurements on TTF-TCNQ and $(\text{TMTSF})_2\text{BF}_4$ under hydrostatic pressure, L.Forró, J.R.Cooper, G.Sekretarczyk, M.Krupski, K.Kamaras, poslato u J.Physique.
18. Pressure dependence of the conduction electron spin resonance linewidth of the α and β phases of $(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$, L.Forró, G.Sekretarczyk, M.Krupski, D.Schweitzer and H.Keller, Phys.Rev.
19. Superconductivity of β - $(\text{BEDT-TTF})_2\text{I}_3$, F.Creuzet, G.Creuzet, B.Hamzić, D.Jérôme, "Low Dimensional Conductors and Superconductors", ed.D.Jérôme and L.Caron, Plenum publ.Corp.New York,1987.
20. Dynamics of Quasi-One-Dimensional Charge Density Waves, A.Bjeliš, ibid.
21. Effects of non-magnetic disorder in organic superconductors, S.Tomić, D.Jérôme, K.Bechgaard, ibid.
22. W.K.Liu and B.Gumhalter: Potentials and cross sections for He scattering from adsorbed CO, Surf.Sci.
23. W.Ekardt and Z.Penzar: Nonradiative lifetime of excited states near a small metal particle, Phys.Rev.B.
24. Z.Penzar and W.Ekardt: Comparative study of model potentials for the calculation of the response properties of small metal particles, Proceedings of the 16th Annual International Symposium on electron Structure of Metals and Alloys, Dresden 1986.

25. S. Milošević, P. Kowalczyk and G. Pichler, A study of structured continua in K_2 excited by the 457.9 nm Ar-ion laser line, prihvaćeno za tisak u J. Phys. B: At. Mol. Phys. (1986).
26. N. Demoli: "Quasi-Phase-Only Matched Filtering, prihvaćeno za tisak u Applied Optics.
27. R. B. Gerber, M. A. Ratner and Z. Bačić, Mean-field approach to vibrational energy levels and tunneling dynamics in polyatomic systems, Proceedings of the 19th Jerusalem Symp. on Quantum Chemistry, J. Jortner and B. Pullman, Eds. (Reidel, Dordrecht), in press.
28. D. W. Jones, G. Pichler and W. L. Wiese, Asymmetries in spectral lines due to plasma ion broadening - Some unusual cases and a possible test for plasma homogeneity, prihvaćeno za tisak u Phys. Rev. A (March 1987).
29. Z. Bačić and J. C. Light, Accurate Localized and Delocalized Vibrational States of HCN/HNC, prihvaćeno za tisak u J. Chem. Phys.
30. M. Paić and 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 (primljeno za objavljivanje u solid state Ionics).

Radovi poslani za tisak:

1. Differential thermal analysis of the field induced phase transitions of $(TMTSF)_2ClO_4$ above 1.2K, B. Piveteau, J. R. Cooper, D. Jerome, poslato u Solid State Commun.
2. Magnetic anisotropy of the organic conductors $(TMTSF)_2X$ ($X=ClO_4, ReO_4, FSO_3$), M. Miljak, J. R. Cooper, K. Bechgaard, poslato u Phys. Rev. B.
3. B. Hamzić, G. Creuzet, C. Lenoir, c^* -magnetoresistance of $A-(BEDT-TTF)_2J_3$ in the high- T_c state: Kohler's rule, Journ. Phys. C.
4. The interference effects in the sliding charge density wave, D. Jelčić, A. Bjeliš, I. Batistić, Proceedings of the Yugoslav Meeting on Solid State Physics, Sarajevo, Sept. 1986.