

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

FİZİKİ FAKÜLTƏSİ

**GƏNC TƏDQİQATÇILARIN «FİZİKİ VƏ
ASTRONOMİYA PROBLEMLƏRİ»**

RESPUBLİKİ ELMİ KONFRANSININ

M A T E R İ A L L A R I

(19 may 2012-ci il)

BAKİ – 2012



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
FİZİKİ FAKÜLTƏSİ**

**GƏNC TƏDQİQATÇILARIN «FİZİKİ VƏ
ASTRONOMİYA PROBLEMLƏRİ»**

RESPUBLİKİ ELMİ KONFRANSININ

M A T E R İ A L L A R I

(19 may 2012-ci il)

BAKİ – 2012

Konfransın təşkilat komitəsi:

Akademik A.M.Məhərrəmov	<i>Sədr</i>
prof. A.H.Kazımsadə	<i>Sədr müavini</i>
prof. M.Ə.Ramazanov	<i>Sədr müavini</i>
f.r.e.n. K.İ.Alişeva	<i>Məsul katib</i>

Üzvlər:

Akademik B.M.Əsgərov
prof. E.Ə.Məsimov
prof. Ə.Ş.Abdinov
prof. C.M.Quluzadə
prof. R.Q.Məmmədov
prof. R.C.Qasımova
prof. İ.M.Əliyev
dos. E.Ş.Ələkbərov
dos. M.R.Rəcəbov

PLENAR MƏRUZƏLƏR

İON MÜBADİLƏSİ METODU İLƏ ALINMIŞ CuS NANOİSSƏCİKLƏRİNİN OPTİK XASSƏLƏRİ

Əmrəhova A.H.

Bakı Dövlət Universiteti

Nanomateriallar elminin ən prespektivli istiqamətlərindən biri də mürəkkəb nanoquruluşların hazırlanmasıdır. Bu tip nanoquruluşların hazırlanması metodları yeni mürəkkəb materialların və quruluşların parametrlərinin idarə olunmasına imkan verir. Mürəkkəb quruluşların parametrlərinin idarə olunması alınmış materialın fiziki və kimyəvi xassələrinin idarə olunmasına imkan verir. Mürəkkəb nanoquruluşların formalaşma metodlarından biri də müxtəlif metodların birləşməsinin köməyi ilə formalaşmasıdır.

Bu işdə biz CuS nanohissəciklərini ion-laylı adsorbsiya və reaksiya (SİLAR) metodu vasitəsilə CdS nanohissəciklərindən almışıq. SİLAR metodu vasitəsi ilə polimer matrisin həcmi üzərində CdS nanohissəcikləri formalaşdırılmışdır. Sonra nümunələr CuS-in 0.05M və 0.001M konsentrasiyalı məhluluna salınmışdır. Optik xassələrin UV-Vis spektrometri vasitəsi ilə əldə olunmuş nəticələri göstərdi ki, ion mübadiləsindən sonra nanohissəciklərin qadağan olunmuş zolağının eni kiçilir. Qadağan olunmuş zolağın eninin dəyişməsi məhlulun konsentrasiyasından, temperatur və ion mübadiləsinin vaxtından aslıdır. Bu cür metodların inkişafı həmçinin də mürəkkəb nanoquruluşların, məsələn nüvə-örtük kimi nanomaterialların yaradılması üçün prespektivlidir.

Elmi rəhbər: prof. Məmmədov R.Q., Eyvazova Q.M.

KRİSTALLAŞMANIN İSTİLİK-ZAMAN ŞƏRAİTİNDƏN ASILI OLARAQ ALINMIŞ PP+ZnS ƏSASLI POLİMER NANOKOMPOZİSİYALARIN FOTOLÜMİNESSENSİYİ XASSƏLƏRİ

Nəcəfova A.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti, nanomaterials@bsu.az

İşdə matrisada izolyasiya metodu ilə polipropilen (PP) və kimyəvi reaksiyalar hesabına polimerdə formalaşan sink sulfid (ZnS) nanohissəcikli polimer nanokompozisiya (PNK) toz nümunələri alınmışdır. İstidə presləmə üsulu ilə PP polimerinin ərimə temperaturunda və 10 MPa təzyiq altında 3-5 dəq. Müddətində sonradan müxtəlif kristallaşma sürəti ilə toz nümunələrindən PP+ZnS PNK təbəqə nümunələri hazırlanmışdır. Alınma texnologiyasında üç müxtəlif kristallaşma sürəti seçilmişdir: PP+ZnS ərinti nümunəsinin kiçik sürətlə soyudulması ($\beta=2$ dər/dəq); PP+ZnS ərinti nümunəsinin su-buz qarışığına ($\beta=20$ dər/dəq) və maye azot mühitinə ($\beta=2000$ dər/dəq) salınması. Kristallaşma sürətinin PP+ZnS əsaslı PNK təbəqələrinin fotolüminessensiya (FL) xassələrinə təsiri araşdırılmışdır. FL spektrlərində amplitudalarının kiçik sürətlə kristallaşan nümunələrdə böyük qiymət alması kompozisiya komponentlərinin fazalararası qarşılıqlı təsirinin artması ilə əlaqədar olması ehtimal edilir. Belə qarşılıqlı təsir əlavə lüminessent mərkəzlərin yaranmasına səbəb olur. Kiçik kristallaşma sürəti ilə alınmış PP+ZnS təbəqə nümunəsində 361 nm dalğa uzunluqlu maksimumun amplituda-sının digər nümunələrdən fərqli olaraq kifayət qədər artması da bu faktı sübut edir. Beləliklə, PNK təbəqələrinin alınması zamanı kristallaşma prosesinin istilik-zaman şəraitini dəyişməklə materialın üst molekulyar quruluşu ilə fotolüminessensiya xassələri arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə əhəmiyyətli dərəcədə təsir etmək mümkündür.

Elmi rəhbər: prof. Ramazanov M.Ə.

İKİFAZALI POLİMER-SU SİSTEMİNDƏ PAYLANMA METODU

Şirvanskaya S.Y.
Bakı Dövlət Universiteti

İkifazalı polimer-su və polimer-qeyri-üzvi elektrolit sistemlərində paylanma metodu praktiki əhəmiyyət kəsb edən fiziki-kimyəvi metodlardan biridir. Polimer-su ikifazalı sistemlərində maddələrin paylanması metodu kimyəvi birləşmələrin (dərman maddələrinin) orqanizmdə istiqamətlənmiş nəqlində mühüm rol oynayan vacib parametrlərin – onların sulu məhlullarının nisbi hidrofobluqlarını kəmiyyətcə qiymətləndirməyə imkan verir. Maddənin nisbi hidrofobluğu maddənin kimyəvi təbiətindən, strukturundan və molekulun konformasiyasından asılıdır. Hissəciklərin ikifazalı sistemdə paylanması sistemin eyni zamanda mövcud olan fazalarının nisbi hidrofobluğundan, polimerin molekulyar kütləsindən, faza əmələgətirən komponentin konsentrasiyasından, pH-dan və müxtəlif əlavə təsirlərdən asılıdır.

Bəzi xəstəliklər zamanı qanda notologiyalar müşahidə olunduğundan sağlam insanların və pasiyentlərin qan zərdabının polimer-su ikifazalı sistemlərində paylanma əmsalının fərqlənməsinə görə naməum qan zərdabının sağlam və xəstəliyi haqqında mülahizələr söyləmək olar. Beləliklə, polimer-su ikifazalı sistemlərində paylanma metodundan, həm də bəzi xəstəliklərin ilkin diaqnozu məqsədi ilə də istifadə etmək olar.

Elmi rəhbər: dos. Bağırov T.O.

I. NƏZƏRİ FİZİKƏ VƏ ASTROFİZİKƏ BÖLMƏSİ

NEYTRİNO-ELEKTRON SƏPİLMƏLƏRİNİN TƏSNİFƏTİ

Məmmədova A.F.
Bakı Dövlət Universiteti

Elektrozəif qarşılıqlı təsirin $SU(2)_L \times U(1)_Y$ simmetriya qrupu ilə təsvir edilən standart modeli çərçivəsində neytrino və antineytrinin elektronlardan müxtəlif səpilmələri mümkündür. Neytrino (antineytrino)-elektron səpilmə reaksiyalarını üç qrupa ayırmaq olar: yalnız W -bozonla (yükli cərəyanla) mübadilə hesabına gedən səpilmə reaksiyaları, yalnız Z -bozonla (neytral cərəyanla) mübadilə hesabına gedən səpilmə reaksiyaları, həm W -bozonla (yükli cərəyanla), həm də Z -bozonla (neytral cərəyanla) mübadilə hesabına gedən səpilmə reaksiyaları. Yalnız W -bozonla mübadilə hesabına gedən reaksiyaların t -kanalı

$$\nu_l + e^- \rightarrow l^- + \nu_l \quad (l = \mu, \tau)$$

səpilmə prosesinə, s -kanalı isə

$$\tilde{\nu}_e + e^- \rightarrow \tilde{\nu}_l + l^-$$

səpilmə prosesinə uyğundur. Yalnız Z -bozonla mübadilə hesabına baş verən səpilmələr

$$\nu_l + e^- \rightarrow \nu_l + e^-,$$

$$\tilde{\nu}_l + e^- \rightarrow \tilde{\nu}_l + e^-$$

reaksiyalar ilə təsvir olunur. Həm W -bozonla, həm də Z -bozonla mübadilə hesabına baş verən səpilmələri

$$\nu_e + e^- \rightarrow \nu_e + e^-,$$

$$\tilde{\nu}_e + e^- \rightarrow \tilde{\nu}_e + e^-$$

reaksiyaları vasitəsilə təsvir etmək olar.

Elmi rəhbər: AMEA-nın müxbir üzvü Hüseynov V A.

MAQNİTLƏŞMİŞ QIZMAR SİX MÜHİTLƏRDƏ ELEMENTAR ZƏRRƏCİKLƏRİN QARŞILIQLI TƏSİR PROSESLƏRİ

Novruzova R.S.

Bakı Dövlət Universiteti

Maqnitləşmiş qızmar sıx mühitlərə (MQSM) neytron ulduzlarında (məsələn, maqnitərlər adlanan anomal rentgen pulsarlarında və yumşaq qamma-şüa təkrarlayıcılarında), ifratyeni ulduzların partlayışında rast gəlinir. Neytron ulduzlarının səthində maqnit sahəsinin intensivliyi Şvinqer sahə intensivliyi tərtibinə ($H_0 = m_e^2 c^3 / e \hbar = 4,41 \times 10^{13} \text{ Qs}$) yaxın və ya ondan böyük olur. Məsələn, maqnitərlərdə intensivliyi 10^{15} Qs tərtibli maqnit sahələri müşahidə olunur. Neytron ulduzunun ölçüsü 10 km -ə yaxın, başlanğıc temperaturu 10^{11} K tərtibində, nüvəsinin sıxlığı isə 10^{14} qsm^{-3} tərtibindədir. Neytron ulduzlarında və digər MQSM-də URCA-proseslər $n + \nu_e \rightarrow p + e^-$, $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$, $p + \tilde{\nu}_e \rightarrow n + e^+$, $n + e^+ \rightarrow p + \tilde{\nu}_e$ və müxtəlif növ neytrinoların nuklonlardan səpilmələri $\nu_i(\tilde{\nu}_i) + N \rightarrow \nu_i(\tilde{\nu}_i) + N$ mühüm rol oynayır. Burada $\nu_i = \nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$, $\tilde{\nu}_i = \tilde{\nu}_e, \tilde{\nu}_\mu, \tilde{\nu}_\tau$, $N = n, p$. MQSM-də neytrino-lepton prosesləri (NLP) də mühüm rol oynayır. NLP aşağıdakı reaksiyalarla təsvir olunur:

$$\begin{aligned} \nu_i(\tilde{\nu}_i) + l^\pm &\rightarrow \nu_i(\tilde{\nu}_i) + l^\pm, \\ \nu_L + l^- &\rightarrow \nu_l + L^-, \quad \tilde{\nu}_l + l^- \rightarrow \tilde{\nu}_L + L^-, \quad L^- \rightarrow l^- + \nu_L + \tilde{\nu}_l, \\ L^+ &\rightarrow l^+ + \tilde{\nu}_L + \nu_l, \quad \nu_l + \tilde{\nu}_l \rightarrow L^- + L^+, \quad \nu_L + \tilde{\nu}_l \rightarrow L^- + l^+, \\ L^- + L^+ &\rightarrow \nu_l + \tilde{\nu}_l, \quad L^- + l^+ \rightarrow \nu_L + \tilde{\nu}_l, \quad l^\pm \rightarrow l^\pm + \nu_i + \tilde{\nu}_i, \\ \nu_L &\rightarrow \nu_l + L^- + l^+, \quad \tilde{\nu}_L \rightarrow \tilde{\nu}_l + L^+ + l^-, \quad \nu_L + l^- + l^+ \rightarrow \nu_L, \\ \tilde{\nu}_L + l^- + l^+ &\rightarrow \tilde{\nu}_L, \quad \nu_l + L^- + l^+ \rightarrow \nu_L, \quad \tilde{\nu}_l + L^+ + l^- \rightarrow \tilde{\nu}_L. \end{aligned}$$

Elmi rəhbər: AMEA-nın müxbir üzvü Hüseynov V.A.

NEYTRİNO (ANTİ NEYTRİNO)-KVARK SƏPİLMƏSİNİN SPİRAL AMPLİTUDLARI

Səfəraliyeva T.H.
Bakı Dövlət Universiteti

Dərin qeyri-elastiki səpilmə proseslərinin $\nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)N \Rightarrow \mu^-(\mu^+)\Lambda^0 X$ öyrənilməsində spiral amplitudlar üsulu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Kvark-parton modelində göstərilən yarıinklüziv proseslərdən hər biri dörd elementar prosesə gətirilir:

$$\nu_\mu q_i \Rightarrow \mu^- q_f, \nu_\mu \bar{q}_j \Rightarrow \mu^- \bar{q}_i, \bar{\nu}_\mu q_j \Rightarrow \mu^+ q_i, \bar{\nu}_\mu \bar{q}_i \Rightarrow \mu^+ \bar{q}_j \quad (1)$$

Burada q_i, d - və s - kvarklar, q_j isə u - və c - kvarklar ola bilər. Hər bir elementar prosesə yalnız bir spiral amplitud uyğun gəlir:

$$\hat{M}_{LL;LL}(\nu_\mu q_i \Rightarrow \mu^- q_j) = \hat{M}_{RR;RR}(\bar{\nu}_\mu \bar{q}_i \Rightarrow \mu^+ \bar{q}_j) = \frac{e^2 u_{ij}}{\sin^2 \theta_w} \cdot \frac{xs}{xys + M_w^2}, \quad (2)$$

$$\hat{M}_{LR;LR}(\nu_\mu \bar{q}_i \Rightarrow \mu^- \bar{q}_j) = \hat{M}_{RL;RL}(\bar{\nu}_\mu q_i \Rightarrow \mu^+ q_j) = \frac{e^2 u_{ij}}{\sin^2 \theta_w} \cdot \frac{xs(1-y)}{xys + M_w^2}. \quad (3)$$

Burada $u_{ud} = u_{cs} = \cos \theta_c, u_{us} = u_{cd} = \sin \theta_c$, x və y - kinematik dəyişənlər, s - kütlə mərkəzi sistemində neytrino ilə nuklonun tam enerjiləri cəminin kvadratı, θ_w - Waynberq bucağı, θ_c - Kabibbo bucağıdır.

Elementar proseslərin effektiv kəsikləri spiral amplitudlarla aşağıdakı kimi əlaqəlidir: $\frac{d\hat{\sigma}_{\mathcal{M}'}}{dy} = \frac{1}{16\pi xs} |\hat{M}_{\mathcal{M}';\mathcal{M}}|^2$. (4)

Buradan alırıq:

$$\frac{d\hat{\sigma}_{LL}(\nu_\mu q_i \Rightarrow \mu^- q_j)}{dy} = \frac{d\hat{\sigma}_{RR}(\bar{\nu}_\mu \bar{q}_i \Rightarrow \mu^+ \bar{q}_j)}{dy} = \frac{\pi \alpha^2 u_{ij}^2}{\sin^4 \theta_w} \cdot \frac{xs}{(xys + M_w^2)}, \quad (5)$$

$$\frac{d\hat{\sigma}_{LR}(\nu_\mu \bar{q}_i \Rightarrow \mu^- \bar{q}_j)}{dy} = \frac{d\hat{\sigma}_{RL}(\bar{\nu}_\mu q_i \Rightarrow \mu^+ q_j)}{dy} = \frac{\pi \alpha^2 u_{ij}^2}{\sin^4 \theta_w} \cdot \frac{xs(1-y)^2}{(xys + M_w^2)^2}. \quad (6)$$

Elmi rəhbər: prof. Abdullayev S.Q.

FƏZA DİSPERSİYASI, ÇERENKOV ŞÜALANMASI VƏ ONUN POLYARİZASİYASININ ROLU

Atayev İ.İ.

Bakı Dövlət Universiteti

1934-cü ildə Çerenkov kəşf etdi ki, relyativistik elektron dielektrik mühitdən keçərkən zəif şüalanma baş verir. Bu şüalanma “Çerenkov” şüalanması adlanır. Belə şüalanma fəza dispersiyasına malik mühitlərdə də baş verir. Bu zaman yeni effektlər ortaya çıxır. Fəza dispersiyasına malik mühitlər elektromaqnit sahəsi zaman və fəzaya görə kəskin dəyişən mühitlərdir. Belə mühitlərdə elektrik induksiya tenzoru $D'_i(\omega, \vec{k}) = \epsilon_{ij}(\omega, \vec{k}) E_j(\omega, \vec{k})$ şəklində olur.

Elektron mühitdən keçərkən enerjisinin bir hissəsini itirərək Çerenkov şüalanmasını yaradır.

$$\Delta W^{tr} = \frac{2e^2}{c^2} \int_{-\infty}^{\infty} \omega d\omega \int_{-\infty}^{\infty} \frac{q^2 dq}{q^2 + \omega^2} \delta \left\{ q^2 + \omega^2 \left(\frac{1}{v^2} - \frac{1}{c^2} \right) \epsilon^{tr} \left(\omega, \sqrt{q^2 + \frac{\omega^2}{v^2}} \right) \right\}$$

Əgər fəza dispersiyasını nəzərə almasaq onda itirilən enerji

$$\Delta W^{tr} = \frac{e^2}{c^2} \int_0^{\omega_{\max}} \omega d\omega \left(1 - \frac{c^2}{v^2 n^2} \right) \text{ olar.}$$

Fəza dispersiyası nəzərə alınanda bir deyil, bir neçə Çerenkov konusu alınır. Bütün bu təhlillərdən sonra ortaya bir sual çıxır: Çerenkov şüalanmasını nə yaradır? Bu suala cavab tapmaq üçün Çerenkov şüalanmasının kvant nəzəriyyəsi qurulur. Fotonun dairəvi poliarizasiya dərəcəsi $P_\phi = \frac{w_{l=1} - w_{l=-1}}{w_{l=1} + w_{l=-1}} = 0$.

Bu nəzəriyyədən məlum olur ki, fotonla elektronun spinləri korelyasiya etmir. Bu isə o deməkdir ki, fotonu elektron buraxmır. Elektron mühiti dəyişərək, enerjisini itirir və mühit şüalanır.

Elmi rəhbər: prof. Nəcəfov İ.M.

NÜVƏ SAHƏSİNDƏ e^+e^- CÜTÜNÜN FOTODOĞULMASINDA CÜTÜN SPİN HALLARININ ANALİZİ

Saddigh Nikjeh F.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Biz qeyri-relyativistik prosesi ($V \ll C$) araşdırıb və burada elektron, pozitron və γ - kvantın spin hallarının oynadığı həlledici rolü nəzərdən keçirmişik .

Baxdığımız yaxınlaşmada reaksiyanın effektiv kəsiyini elektronun və pozitronun səpilmə bucaqları üzrə integrallasaq aşağıdakı düsturu alırıq :

$$d\sigma_{s_+ s_-}^{q/r} = Z^2 \left(\frac{e^2}{c\hbar} \right)^3 \frac{k_+^2 k_- dk_-}{24k_0^8} [k_+^2 + k_-^2 - \frac{4}{3} s_+ s_- k_+ k_-]$$

Biz $e^+ e^-$ cütünün spinlərinin paralel olduğu halın nisbi ehtimalını hesablasaq :

$$W^{(+)}_{(s_+ s_- = 1)} = \frac{1 + \eta_-^2 - \frac{4}{3} \eta_-}{2(\eta_-^2 + 1)}$$

alırıq.

Cütün spinlərinin antiparalel olduğu halın nisbi ehtimalı

$$W^{(-)} = 1 - W^{(+)}$$

olar.

Nəticə: Bu prosesdə cütün spinləri əsasən antiparalel olur.

Elmi rəhbər: prof. Nəcəfov İ.M.

ELEKTROZƏİF QARŞILIQLI TƏSİRLƏRİN SU_C(3)XSU_L(3)XU(1) MODELİ

Allahverdiyev T.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Elektrozəif və güclü qarşılıqlı təsirlərin 3-3-1 modellərinə artan maraq bu tip modellərin son illərdəki müəyyən uğurları ilə əlaqədardır. Modelə daxil olan sahələrin hiperyüklərinin ixtiyari qiymətlərində kalibrləmə bozonlarının kütlələrinin, neytral fiziki sahələrin məxsusi funksiyalarının ən ümumi ifadələri, modelə daxil olan lepton və kvarkların elektrik yüklərinin Xiqqş sahələrinin hiperyüklərindən asılı olan ifadələri hesablanmış və fermion sahələrinin hiperyükləri ilə Xiqqş sahələrinin hiperyükləri arasındakı asılılıq müəyyən-ləşdirilmişdir.

Neytral vektoru sahələrin məxsusi funksiyaları üçün

$$\begin{aligned}
 A_\mu &= -\frac{\sqrt{2}g'X_\eta}{\sqrt{3}(g^2 + 2g'^2X_\eta^2)^{1/2}}W_{3\mu} - \frac{g}{(g^2 + 2g'^2X_\eta^2)^{1/2}}B_\mu \\
 Z_{1\mu} &= -\frac{\sqrt{2}g'\Delta_1}{gZ_1}W_{3\mu} - \frac{\sqrt{6}g'\Delta_2}{gZ_1}W_{8\mu} - \frac{\sqrt{3}g\Delta_3}{gZ_1}B_\mu \\
 Z_{2\mu} &= -\frac{\sqrt{2}g'\Delta'_1}{gZ_2}W_{3\mu} - \frac{\sqrt{6}g'\Delta'_2}{gZ_2}W_{8\mu} - \frac{\sqrt{3}g\Delta'_3}{gZ_2}B_\mu
 \end{aligned} \tag{1}$$

ifadələri hesablanmışdır.

Fotonun məxsusi funksiyası Hiqqş sahəsinin vakuum orta qiymətinindən asılı deyil (U(1) invariantlıq), lakin Hiqqş sahələrinin B_μ sahəsi ilə qarşılıqlı təsirini şərtləndirən X_i parametrlərindən asılıdır.

Elmi rəhbər: prof. Abdullayev S.Q.

$\nu_\mu + N \Rightarrow \nu_\mu + \Lambda^0 + X$ **PROSESLƏRİNDƏ** **Λ^0 – HİPERONUN POLYARİZASIYASI**

Yəhyayeva N.C.
Bakı Dövlət Universiteti

Hadronların quruluşunun tədqiq edilməsində yarıinklüziv $\nu_\mu (\bar{\nu}_\mu) + N \Rightarrow \nu_\mu (\bar{\nu}_\mu) + \Lambda^0 + X$ proseslərinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Onların tədqiqi, bir tərəfdən polyarizə olunmuş nuklon daxilində polyarizə olunmuş kvarkların paylanma funksiyaları, polyarizə olunmuş kvarkların polyarizə olunmuş Λ^0 – hiperona fraqmentasiya funksiyaları haqqında məlumatlar almağa imkan verir. Kvark-parton modeli çərçivəsində $\nu_\mu + N \Rightarrow \nu_\mu + \Lambda^0 + X$ prosesinin effektiv kəsiyi aşağıdakı şəkildə yazılır:

$$\frac{d\sigma}{dx dy dz} = \sum_{q, h_q} f_{q(h_q)}^{N(h_N)}(x) \frac{d\hat{\sigma}}{dy} D_{q(h_q)}^{\Lambda(h_\Lambda)}(z) \quad (1)$$

Nuklon hədəf polyarizə olunmadığı halda Λ^0 – hiperonun uzununa polyarlaşma dərəcəsi üçün aşağıdakı ifadə alınmışdır:

$$P_\Lambda = \frac{\sum_q \{f_q^N(x) \Delta D_q^\Lambda(z) [(1-y)^2 F_{LR}^2 - F_{LL}^2]\}}{\sum_q \{f_q^N(x) D_q^\Lambda(z) [F_{LL}^2 + (1-y)^2 F_{LR}^2]\}} \quad (2)$$

Kvarkların daxilində paylanma funksiyalarını və kvarkların Λ^0 – hiperona fraqmentasiya seçməklə Λ^0 – hiperonunun uzununa polyarizə olunma dərəcəsinin x, y və z- dəyişənlərdən asılılıq qrafikləri qurulmuşdur. u-, d-, və s- kvarklarının paylarını eyni olduğu modeldə $P_\Lambda - Z$ dəyişməsinin artması ilə sürət azalır və 70%-ə çatır.

Elmi rəhbər: prof. Abdullayev S.Q.

CaII-nin H və K XƏTLƏRİNİN EMİSSİYA KOMPONENTLƏRİ

Bəhramova G.S.

Bakı Dövlət Universiteti

CaII–nin rezonans H($\lambda 3968,492\text{\AA}$) və K($\lambda 3933,682\text{\AA}$) xətləri $4s^2S_{1/2} \rightarrow 4p^2P_{1/2}^0$ və $4s^2S_{1/2} \rightarrow 4p^2P_{3/2}^0$ keçidləri zamanı yaranır. Bu xətlər Günəşin Fraunhofer spektrinin görünən oblastında ən güclü xətlər hesab olunur. Güclü Fraunhofer xəttinin qanadları fotosferin dərin qatlarında, nüvəsi isə fotosferin yuxarı və xromosferin aşağı qatlarında yaranır.

Günəşin qadağan olunmuş spektrində Fraunhofer xətlərinin profilinin tədqiqi işıqlıq və spektral sinfinə görə Günəşə yaxın ulduzların spektrinin diaqnostikası üçün böyük imkanlar yaradır. Yüksək dispersiyalı və ayırmalı ikili monoxromator və Furiye – spektrometrlərinin tətbiqi böyük dəqiqliklə CaII – nin H və K xətlərinin profillərini qurmağa imkan verir. Bu profillərdən bənövşəyi və qırmızı emissiya komponentləri və mərkəzi komponent arasındakı məsafə ölçülmüşdür:

$$\lambda_{H3} = 3968.485\text{\AA}, \lambda_{H2v} = 3968.295\text{\AA}, \lambda_{H2r} = 3968.660\text{\AA}, \\ \lambda_{K3} = 3933.685\text{\AA}, \lambda_{K2v} = 3933.505\text{\AA}, \lambda_{K2r} = 3933.865\text{\AA}.$$

Alınmış profildən böyük dəqiqliklə bənövşəyi və qırmızı komponentlərin mərkəzi komponentdən olan məsafələri qiymətləndirilmişdir:

$$\Delta\lambda_{H2v} = 190\text{m\AA}, \Delta\lambda_{H2r} = 175\text{m\AA}, \Delta\lambda_{K2v} = 180\text{m\AA}, \\ \Delta\lambda_{K2r} = 180\text{m\AA}$$

Elmi rəhbər: prof. Quluzadə C.M.

ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО СПЕКТРА ПЛАНЕТАРНЫХ ТУМАННОСТЕЙ

Яшонкова Г.С., Алили А.Г.

Бакинский Государственный Университет

Как известно, спектр планетарной туманности состоит из эмиссионных линий и континуума. Планетарная туманность представляет собой объект с центральной звездой (ядром), окруженной разряженным газом и спектр центральной звезды крайне отличается от спектра самой туманности.

В ядре планетарных туманностей расположена горячая звезда спектрального класса O, B или типа WR. Поэтому в отличие от визуального спектра планетарных туманностей спектр центральных звезд попадает в ультрафиолетовую область.

В данной работе был исследован ультрафиолетовый спектр планетарной туманности NGC 7027. Как известно, NGC 7027 оптически толстая в лаймановском континууме планетарная туманность в области $\lambda > 912 \text{ \AA}$. Центральная звезда планетарной туманности NGC 7027 представляет собой двойную систему. В далекой ультрафиолетовой области, не наблюдаемой с Земли (в диапазоне от 1200 до 3000 $\text{\AA}$), присутствуют многочисленные линии гелия, углерода, кислорода и т. д., некоторые из них являются запрещенными.

Одни из основных линий эмиссии в спектре линии [Ne IV] $\lambda 1602 \text{ \AA}$ и [Mg V] $\lambda 2783 \text{ \AA}$. На основе определенных интенсивностей были определены температуры плазмы.

Научный руководитель: препод. Алышева К.И.

HD14662 (V440 Per) ULDUZUNUN FUNDAMENTAL PARAMETRLƏRİNİN TƏYİNİ

Həsənova F.G.

Bakı Dövlət Universiteti

Atmosfer modellərinin qurulmasında əsas parametrlər T_{eff} effektiv temperatur və g ağırliq qüvvəsi təcilidir. Bu işdə HD14662 (F7 Ib) ifrat nəhəng ulduzunun səthində ağırliq qüvvəsi təcili və effektiv temperatur təyin edilmiş, bu parametrlərə görə təkamül əyrilərindən ulduzun kütləsi tapılmış, radius və işıqlığı hesablanmışdır. Bunun üçün bəzi fotometrik və spektral kəmiyyətlərin müşahidədən tapılmış və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi aparılmış və parallaks üsulundan istifadə edilmişdir. Parallaks üsulunun atmosfer modellərinin seçilməsindən asılı olmaması təyin olunan kəmiyyətlərin etibarlılıq dərəcəsini artırır. T_{eff} və lgg aşağıdakı meyarlar əsasında təyin edilmişdir: 1) H-nin Balmer seriyası xətlərinin ekvivalent enliklərinin müşahidədən tapılmış və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi; 2) $[c_1]$ və Q fotometrik indekslərinin müşahidədən tapılmış və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi. Burada üstünlük $[c_1]$ və Q kəmiyyətlərinin ulduzlararası fəzada udulmanın təsirindən azad olmasıdır. Əsas ideya göstərilən kəmiyyətlərin nəzəri və müşahidə qiymətlərini üst-üstə salaraq $lgg-T_{\text{eff}}$ cütləri dəstini təyinidir. Alınmış dəstlərin hər biri $lg g - T_{\text{eff}}$ diaqramında qeyd edilir. Əyrilər diaqramda kompakt bir oblastda kəşif ki, onların da ağırliq mərkəzlərini taparaq HD14662 ulduzunun parametrləri təyin edilir. Nəticə etibarlı ilə HD14662-nin fundamental parametrləri, həmçinin, nəzəri təkamül əyrilərinin köməyi ilə kütləsi təyin edilmiş, radius və işıqlığı hesablanmışdır: $T_{\text{eff}} = 5980 \text{ K}$, $lg g = 1.44$, $M/M_G = 10$, $R/R_G = 100$, $L/L_G = 10^4$.

Elmi rəhbər: dos. Səmədov Z.A.

PROSION SPEKTRINDƏ MgI TRİPLET XƏTLƏRİNİN PROFİLLƏRİNİN SPEKTROFOTOMETRİK XARAKTERİSTİKALARININ TƏYİNİ

Məlikova N.A.

Bakı Dövlət Universiteti

Prosiön spektrində MgI – in triplet xətlərinin profilləri qurulur və onların spektrofotometrik xarakteristikaları təyin olunur. İşdə, yüksək spektral ayırmalı ikiqat monoxromatorlarda alınmış rəqəmsal spektral materiallardan istifadə olunur. Materialda qalıq intensivliyi 5 mÅ addımı ilə verilir. Bu da xətlərin dəqiq profillərini qurmağa və onların spektrofotometrik xarakteristikalarını (ekvivalent enlərini W , yarımenlərini $\Delta\lambda_{1/2}$, dördə bir enlərini $\Delta\lambda_{1/4}$ və mərkəzi dərinliklərini R_0) böyük dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir.

MgI – in xətlərinin profillərinin qurulması və onların spektrofotometrik xarakteristikalarının təyini Astrofizika kafedrasında kompüterdə aparılmışdır.

Alınmış nəticələr aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

MgI – in xətlərinin spektrafotometrik xarakteristikaları

λ , Å	Multiplet	W Å	$\Delta\lambda_{1/2}$ Å	$\Delta\lambda_{1/4}$ Å	R_0
$b_4(5167.340)$	$3^3P_0^0 - 4^3S_1$	0.39	0.36	0.66	0.764
$b_2(5172.698)$	$3^3P_1^0 - 4^3S_1$	0.42	0.46	0.74	0.802
$b_1(5183.640)$	$3^3P_2^0 - 4^3S_1$	0.58	0.49	0.87	0.826

Elmi rəhbər: prof. Quluzadə C.M.

δCMA (F8Ia) İFRATNƏHƏNG ULDUZUNUN ATMOSFERİNİN TƏDQIQI

Əhmədova F.H.

Bakı Dövlət Universiteti

Model üsulu ilə δCMA (F8Ia) ulduzunun effektiv temperaturu və səthində ağırlıq qüvvəsinin təcili təyin edilmişdir. Bu parametrlərin təyini ulduzun bir sıra fotometrik və spektral kəmiyyətlərinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsinə əsaslanır. Effektiv temperaturu və ağırlıq qüvvəsinin təcilini təyin edərkən bir sıra kriteriyalardan istifadə olunmuşdur. Effektiv temperatur və ağırlıq qüvvəsinin təcili üçün aşağıdakı qiymətlər alınmışdır:

$$T_{\text{eff}} = 6000 \pm 200 \text{ K}; \lg g = 1,0 \pm 0,2$$

Ulduz atmosferlərində mikroturbulentliyi dəqiq öyrənmək üçün hər hansı bir atom və ya ionun geniş ekvivalent enliklər diapazonunu əhatə edən xətlər olmalıdır. Bu diapazona həmçinin zəif xətlər də daxil olmalıdır. δCMA ulduzunun spektrində FeI və FeII xətləri bu şərti ödəyir. FeI və FeII xətlərinə əsasən ulduzun atmosferində mikroturbulentlik analiz edilmişdir. Aşkar olunmuşdur ki, atmosferin yuxarı qatlarında mikroturbulent hərəkət sürəti səs sürətindən böyükdür. Mikroturbulent hərəkət sürətinin səs sürətindən böyük olması δCMA ulduzunun xromosferinin olması ilə bağlıdır. Ulduzun atmosferində elementlərin miqdarı təyin edilmişdir. Elementlərin miqdarı Günəş atmosferində olan miqdara yaxındır. Müstəsna olaraq karbonun azlığı, silisiumun isə artıqlığı aşkar olunmuşdur.

Elmi rəhbər: dos. Səmədov Z.A.

II. BƏRK CİSİMLƏR VƏ YARIMKEÇİRİCİLƏR BÖLMƏSİ

RAŞBA SPİN-ORBITAL QARŞILIQLI TƏSİRLİ YARIMKEÇİRİCİ ƏSASLI KVANT NÖQTƏSİNDƏ ELEKTRON SPEKTRİ

Zeynalova S.İ.

Bakı Dövlət Universiteti

Aşağıölcülü elektron sistemlərində Raşba spin-orbital qarşılıqlı təsirinin (RSOQT) mövcudluğu bir sıra maraqlı, qeyri-adi, gözlənilməz fiziki hadisələrə gətirir[1]. Bu hadisələrin meydana çıxması bilavasitə elektron spininin sərbəstlik dərəcələrinin məhdudlaşması ilə bağlıdır. Təqdim olunan işdə bir elektronlu yaxınlaşmada yarımkeçirici əsaslı kvant nöqtəsində Raşba spin-orbital qarşılıqlı təsirinin nəzərə alınması ilə elektronun spektri və dalğa funksiyaları hesablanmışdır. Məhdudlaşdırıcı potensial olaraq parabolik potensial götürülmüşdür. Müəyyən edilmişdir ki, baxılan məsələ kvant optikasındakı Cins-Kumminqs modelinə (JCM) oxşardır. Göstərilmişdir ki, RSOQT-nin nəticəsi olaraq $|n \pm 1, \downarrow\rangle$ və $|n \uparrow\rangle$ spin halları hibridləşir, yəni enerji səviyyələri kəsişir. Cins-Kumminqs modelinin baxılan məsələyə tətbiqi analitik həllərin alınmasını təmin edir. Nəticədə əsas halın (E_0) və həyəcanlanmış halların enerjisi ($E_\alpha(n, \pm)$) və müvafiq dalğa funksiyaları üçün konkret ifadələr alınır. Göstərilmişdir ki, Cins-Kumminqs modeli, məhdudlaşdırıcı potensialın gücü Raşba spin-orbital qarşılıqlı təsirindən böyük olduğu halda yaxşı nəticə verir.

Ədəbiyyat

1. Spin Physics in semiconductors. Editor: M. İ. Dyakonov. Springer- Verlag Berlin Heidelberg (2008), 490p.

Elmi rəhbər: prof. İsmayilov T.H.

KINETİK TƏNLİK VƏ SÖVQETMƏ EFFEKTİ

Əliyeva G.X.

Bakı Dövlət Universiteti

Keçiricidə temperatur qradienti olduqda elektron fonon qarşılıqlı təsiri əlavə bir xüsusiyyətə də malik olur. Bu halda istiqamətlənmiş fonon seli yaranır, statistik sövqetmə qüvvəsi nəticəsində sövqetmə effekti meydana çıxır. Bu effekti nəzərə alsaq simvolik olaraq kinetik tənliyi

$$\hat{D} f = I(N_q, f), \quad (1)$$

şəklində yazmaq olar. Burada $\hat{D} f$ kinetik tənliyin diferensial hissəsi, $I(N_q, f)$ -toqquşma integralıdır, f -yükdaşıyıcıların, N_q - fononların paylanma funksiyasıdır.

Həmin paylanma funksiyalarını aşağıdakı kimi göstərmək olar: $f = f_0 + f_1$; $N_q = N_q^{(0)} + N_q'$

Bu fədləri (1)-də yerinə yazaq:

$$\hat{D} f = I(N_q^{(0)}, f_1) + I(N_q', f_0) + I(N_q', f_1). \quad (2)$$

Buraya daxil olan sonuncu hədd $(\nabla T)^2$ -na mütənasib olduğundan nəzərə almamaq olar; sağ tərəfdəki birinci hədd yükdaşıyıcıların tarazlıqda olan fononla qarşılıqlı təsirinə uyğundur və bu qarşılıqlı təsir τ_{ak} -relaksasiya müddəti ilə təyin edilir: $I(N_q^{(0)}, f_1) = -f_1/\tau_{ak}$. Beləliklə, (1) tənliyi

$$\hat{D} f = -f_1/\tau_{ak} + I_F(N_q', f_0), \quad (3)$$

şəklinə düşür.

Buraya daxil olan ikinci hədd sövqetmə effektinə uyğundur.

Elmi rəhbər: akad. Əsgərov B.M.

РАССЕЯНИЕ ДВУМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ НА АКУСТИЧЕСКИХ ФОНОНАХ

Агаева Г.Ф.

Бакинский Государственный Университет

В работе определяется время релаксации двумерных электронов, волновая функция которых в квантовой яме имеет вид:

$$\Psi_{\mathbf{k}_{\parallel}}(\mathbf{r}) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin\left(\frac{\pi a}{z}\right) \frac{1}{\sqrt{S}} e^{i\mathbf{k}_{\parallel} \mathbf{r}}, \quad (1)$$

где $\mathbf{k}_{\parallel}$ – волновой вектор в плоскости ямы, a , S – толщина и площадь слоя, соответственно. В соответствии с методом деформационного потенциала потенциальная энергия взаимодействия электрона с акустическими фононами будет

$$U(\mathbf{r}) = \varepsilon \operatorname{div} \mathbf{u}(\mathbf{r}) = \frac{\varepsilon}{\sqrt{NM_0}} \sum_{\mathbf{q}} q [a_{\mathbf{q}} e^{i\mathbf{q}\mathbf{r}} + a_{\mathbf{q}}^* e^{-i\mathbf{q}\mathbf{r}}], \quad (2)$$

где ε – константа деформационного потенциала, $\mathbf{u}(\mathbf{r})$ – смещение, N – число ячеек, M_0 – масса элементарной ячейки, $\mathbf{q}$ – волновой вектор фонона, $a_{\mathbf{q}}$ – нормальные координаты. Используя (1) и (2) в выражение для матричного элемента перехода электрона между состояниями с волновыми векторами $\mathbf{k}_{\parallel}$ и $\mathbf{k}'_{\parallel}$, для времени релаксации получим

$$\tau_{2D}^{-1} = \frac{2\pi}{\hbar} |M|^2 V g_{2D} X \quad (3)$$

где $M = \sqrt{\frac{\varepsilon^2 \kappa_0 T}{2NM_0 g_0^2}}$, g_0 – скорость звука, $g_{2D} = m^* / (2\pi \hbar^2)$

– двумерная плотность электронных состояний, $V = Sa$, X – постоянная величина.

Научный руководитель: проф. Фигарова С.Р.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО РАССЕЯНИЯ НА ПРОВОДИМОСТЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПРОВОЛОКИ

Курбанова Л.М.

Бакинский Государственный Университет

В работе изучено влияние поверхностного рассеяния на проводимость цилиндрической проволоки. Рассматривается диффузно–зеркальный механизм рассеяния носителей заряда от внутренней поверхности проволоки. Функция распределения $f(\mathbf{k}) = f_0(\mathbf{k}) + f_1(\mathbf{k})$ находится из решения кинетического уравнения Больцмана в приближении времени релаксации τ

$$\mathbf{v} \frac{\partial f_0}{\partial \mathbf{r}} + \mathbf{v} \frac{\partial f_1}{\partial \mathbf{r}} + e(E\mathbf{v}) \frac{\partial f_0}{\partial \varepsilon} = -\frac{f_0}{\tau}, \quad (1)$$

с учетом граничных условий:

$$f_1(\mathbf{r}_\perp, \mathbf{v}_\perp, v_z) = q f_1(\mathbf{r}_\perp, \mathbf{v}'_\perp, v_z) \text{ при } \begin{cases} |\mathbf{r}_\perp| = R \\ \mathbf{r}_\perp \cdot \mathbf{v}_\perp < 0, \end{cases} \quad (2)$$

где $\mathbf{r}_\perp$ и $\mathbf{v}_\perp$ - соответственно компоненты радиус – вектора электрона $\mathbf{r}$ и скорости $\mathbf{v}_\perp$ в плоскости перпендикулярной оси симметрии проволоки, $\mathbf{v}'_\perp$ – вектор скорости, который при зеркальном отражении от внутренней поверхности проволоки в точке $\mathbf{r}_\perp$ переходит в вектор $\mathbf{v}_\perp$; v_z составляющая скорости электрона вдоль симметрии проволоки; q –коэффициент зеркальности. Решая кинетическое уравнение (1) с граничными условиями (2) находим неравновесную функцию f_1 , с помощью которого определяется электропроводность:

$$\sigma = 2 \frac{e^2 n R}{m v} P, \quad (3)$$

где n - концентрация электронов, m - масса электрона, R – радиус проволоки, P - безразмерный коэффициент.

Научный руководитель: проф. Фигарова С.Р.

ÖLÇÜYƏ GÖRƏ KVANTLANMIŞ YARIMMAQNİT YARIMKEÇİRİCİ TƏBƏQƏDƏ ELEKTRON QAZININ TERMÖELEKTRİK HƏRƏKƏT QÜVVƏSİ

Camalova S.M.
Bakı Dövlət Universiteti

Təqdim olunmuş iş ölçüyə görə kvantlanmış yarımmaqnit yarımkeçirici təbəqədə elektron qazının termoelektrik hərəkət qüvvəsinin (termoehq) nəzəri tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə əvvəlcə yükdaşıyıcıların entropiyası hesablanmış və hesablama nəticəsində bu kəmiyyətlər üçün ümumi ifadələr tapılmışdır. Tapılmış ifadələr elektron qazının ixtiyari cırılma tərtibi və təbəqənin qalınlığının müxtəlif limit qiymətləri üçün araşdırılmış və konkret analitik ifadələr alınmışdır. Tapılmışdır ki, ifratnazik təbəqədə cırılmış elektron qazının termoehq-si temperaturun birinci dərəcəsi ilə düz mütənəşib olub, mübadilə qarşılıqlı təsir enerjisindən asılı olmur:

$$\alpha = -\frac{\pi}{2} \frac{k_0}{e} \frac{k_0 T}{n_{el}} \frac{\varepsilon_g}{P^2} \frac{1}{d} \left(1 + \frac{2n_{el} d^3}{\pi} \right),$$

burada ε_g - qadağan olunmuş zonanın eni, P - Keyn parametri, k_0 - Bolsman sabiti, e - elektronun yükü, n_{el} - yükdaşıyıcıların konsentrasiyası, d - təbəqənin qalınlığıdır. Son münasibətdən görüldüyü kimi güclü cırılmış halda ifratnazik təbəqənin termoehq-si elektron qazının konsentrasiyasından və təbəqənin qalınlığından mürəkkəb şəkildə asılı olur. Bundan başqa göstərilmişdir ki, ölçüyə görə kvantlanmış yarımmaqnit yarımkeçirici təbəqənin entropiyası və termoehq-si təbəqə qalınlığının böyük qiymətlərində massiv yarımmaqnit yarımkeçiricinin məlum ifadələrinə keçirlər.

Elmi rəhbər: dos. Mahmudov M.M.

METAL NANOKOMPOZIT NAZİK TƏBƏQƏNİN OPTİK XASSƏLƏRİ

Səfərova.Ş.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Son illər intensiv şəkildə aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, metal nanozərrəciklərin elektromaqnit sahəsi ilə qarşılıqlı təsirində güclü udulma rezonansları müşahidə olunur. Bu rezonansların yaranmasının səbəbi metal nanozərrəciyinin daxilindəki elektron sisteminin kollektiv rəqsləridir. Bu rezonansların spektral vəziyyəti və forması metal nanozərrəciyinin materialından və formasından asılıdır. Metal nanozərrəciyinin daxilindəki elektron sisteminin kollektiv rəqsləri - plazmon rezonansları optik diapozonda intensiv udma zolaqlarını yaradır.

Metal nanozərrəciklərin xüsusi maraq doğuran optik xassələri olaraq optik udulmanın kifayət qədər böyük olmasını, bu udulmanın selektiv xarakterli olmasını və elektromaqnit enerjisinin nanozərrəciyin ətrafında onun süalənma dalğa uzunluğundan kiçik oblastda yüksək konsentrasiyasını qeyd etmək lazımdır. Metal nanozərrəciklərin yuxarıda sayılan bütün unikal xassələri nanokompozit materialların optik xassələrini tədqiq etmək üçün nəzəri araşdırmaların aparılmasına təkan verir. Nanokompozit materialın optik sabitlərinin hesablanması zərrəciyin formasından, ölçülərindən, nanozərrəciklərin konsentrasiyasından və matrisin materialından asılıdır. Təqdim olunan elmi işdə Maksvel Garnet nəzəriyyəindən istifadə olunur. Matrisin materialı optik şəffaf hesab olunur. Sferik metal nanozərrəciklərin radiusu r təbəqənin səthinə düşən optik dalğanın uzunluğundan λ çox kiçik olan halda dipol yaxınlaşmasından istifadə etmək mümkündür.

Elmi rəhbər: dos. R.Ə.Kərəməliyev

LAYLI QURULUŞDA PARAMETRİK GÜCLƏNDİRMƏ

Səfərova G.Ə., Hüseynova A.A.

Bakı Dövlət Universiteti

Parametrik qarşılıqlı təsirin effektiv baş verməsi üçün qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların tezliklərinə və dalğa vektorlarına qoyulan uyğun şərtlər ödənməlidir. Bu məqsədlə əsas şüalanmanın sabit intensivlik yaxınlaşması (SİY) bütövlükdə laylı struktura deyil, ayrılıqda götürülmüş hər bir laya tətbiq edilir. Bu zaman qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların kompleks amplitudlarının hər bir layın çıxışındakı qiymətləri sonrakı layın uyğun kompleks amplitudlarının qiyməti olur. Hazırda, tezliklərin parametrik çevrilməsindən istifadə etməklə, bütün optik diapazonda koherent şüalanmanı reallaşdırmaq mümkün olmuşdur.

İşdə SİY-da birinci layın çıxışında siqnal dalğasının kompleks amplitudu üçün ifadə alınıb. Buradan çıxır ki, parametrik güclənmə prosesi hədd xarakterinə malikdir. Sabit intensivlik yaxınlaşmasında hədd qiyməti yalnız dalğa sürüşməsi və qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların itkisindən deyil, həm də həyəcanlandırma dalğasının intensivliyindən asılıdır. İtkilər və dalğa sürüşməsi nə qədər çox olsa, generasiyanın həddü bir o qədər yüksək olar. Əgər nakaşka amplitudu hədd qiymətindən kiçikdirsə, siqnal dalğasının parametrik güclənməsi baş vermir.

Alınmış nəticədən çıxır ki, faza fərqinin elə optimal Δ qiyməti mövcuddur ki, bu qiymətdə çevirmə effektivliyi maksimal olur. Təhlildən görünür ki, nəticədən fərqli olaraq sabit amplitud yaxınlaşmasında birinci domenin koherent uzunluğu I_p əsas dalğanın intensivliyindən asılıdır. Əsas dalğanın və sürüşmənin intensivliyi artdıqca optimal uzunluq azalır.

Elmi rəhbər: prof. Qasımova R.C.

YÜKSƏK HARMONİKALARIN KVAZİSİNHRON GENERASİYASININ OPTİMAL ŞƏRTİ

Səfərova G.Ə., Məcidli N.İ.

Bakı Dövlət Universiteti

Yüksək harmonikaların generasiyası UB və uzaq UB oblastlarda tətbiqi məsələlərin həllində, yüksək enerjili fotonların alınmasında əhəmiyyətlidir. Son illərdə nizamlı domen quruluşlara maraq bunların seqnetoelektrlərdən çox müvəfəqiyyətlə hazırlanmasından irəli gəlir. Kvazisinhronizm əsas dalğanın giriş dəstəsinin qeyri-xətti mühit vasitəsilə kristalın şəffaflıq oblastı çərçivəsində ixtiyari dalğa uzunluqlu dəstəyə çevrilməsinin effektiv üsuludur.

Bu işdə faza effektlərini nəzərə almaqla requlyar kubik qeyri-xəttiliyə malik təbəqələrdən hazırlanmış domen strukturuunda lazer şüalanmasının tezliyinin üçqat artması prosesinə baxılıb.

Başlanğıc halda qəbul edilir ki, birinci domenin girişində ancaq əsas dalğanın kompleks amplitudu sıfırdan fərqlidir, yəni

$$A_1(z=0) = A_{10} \exp(i\varphi_{10}), \quad A_3(z=0) = 0.$$

Burada $z=0$ birinci domenin girişinə uyğundur, φ_{10} - birinci domenin girişində əsas dalğasının başlanğıc fazasıdır.

Sərhəd şərtlərini nəzərə almaqla birinci domenin çıxışında üçüncü harmonikanın kompleks amplitudunu hesablamışıq. Üçüncü harmonikanın amplitudunun maksimumuna uyğun analitik ifadə alınmışdır. Təhlil göstərir ki, sabit amplitud yaxınlaşmasından fərqli olaraq sabit intensivlik yaxınlaşmasında koherent uzunluq nəinki fazalar fərqiindən, həm də əsas dalğanın intensivliyindən və mühitin itkisindən asılıdır.

Elmi rəhbər prof. Qasimova R.C.

LAZER REZONATOR DAXİLİNDƏ HARMONİKİ PROSESİNƏ PARAMETRLƏRİN TƏSİRİ

Səfərova G.Ə., Məmmədov T.R.

Bakı Dövlət Universiteti

Koherent şüalanmanın kiçikölçülü mənbələrinin işlənməsi lazer fizikasının aktual problemlərindən biridir. Koherent optik şüalanmanın bir tezlikdən digərinə effektiv çevrilməsinin müxtəlif üsulları vardır. Bunlardan biri rezonator daxili çevrilmədir. Bu onunla bağlıdır ki, stasionar rejimdə generasiya olunan lazerlərin tezliyinin çevrilməsi zamanı lazer rezonatorunun daxilində şüalanma intensivliyi lazerin çıxış şüalanması intensivliyindən xeyli böyükdür. Buna səbəb çıxış güzgüsünün buraxma əmsalının kiçik qiymətinin olmasıdır.

Rezonator daxili çevirmədə eyni zamanda bir lazer rezonator daxilində iki proses baş verir: həm məcburi şüalanma, həm də qeyri-xətti qarşılıqlı təsir. Bu səbəbdən rezonator daxilində baş verən proseslər faza dəyişməsinə olduqca həssasdır. Buna görə tədqiqatları sabit amplitud yaxınlaşmasından fərqli olaraq qarşılıqlı təsirdə olan bütün dalğaların faza dəyişməsinə nəzərə alan sabit intensivlik yaxınlaşmasında aparmaq məqsədəuyğundur.

Hazırkı işdə faza effektlərini nəzərə alaraq ikinci harmonika prosesində dalğaların rezonator daxili kvazisinxron qarşılıqlı təsirdə məsələnin parametrlərinin rolu müəyyənləşdirilib. Alınmış ifadədən görünür ki, rezonator daxili qarşılıqlı təsiri zamanı məsələnin parametrlərindən ən əsası faza münasibəti ψ -dir. İşdə bu parametrin optimal qiyməti üçün analitik ifadə alınmışdır.

Elmi rəhbər: prof. R.C.Qasımova

SnSe KRİSTALLARINDA ZONALARARASI SƏPİLMƏ

Kərimzadə G.İ.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Termoelektrik materiallar qurupuna aid olan qalay mono-selenidi yüksək termoelektrik hərəkət qüvvəsi əmsalına və böyük elektrikkeçiriciliyinə, lakin kiçik qəfəs istilikkeçiriciliyinə malikdir. Ölçmələr mütləq stasionar metodla, $80 \div 320$ K temperatur intrvalında aparılmış, maqnit sahəsində Nernst-Ettingsqauzen effektləri ölçülərkən eninə temperatur düşküsi nəzərə alınmışdır. Maqnit sahəci kristal laylarına perpendikulyar yönəldilmişdir $H \parallel (001)$.

Holl əmsalının maqnit sahəsindən asılılığının tədqiqi göstərir ki, aşağı temperatur oblasında R maqnit sahəsindən asılı olmur, $T > 120$ K də bütün nümunələrdə maqnit sahəsindən asılılıq müşahidə olunur. Aşağı temperatur oblasında Holl əmsalının maqnit sahəsindən və temperaturdan asılı olmaması keçiricilikdə bir növ yükdaşıyıcıların-yüngül dəşiklərin iştirak etdiyini göstərir. Aşağı temperaturlarda Holl əmsalının maqnit sahəsindən və temperaturdan asılı olmaması elektrikkeçiriciliyində bir növ yükdaşıyıcıların-yüngül dəşiklərin iştirak etdiyini göstərir. Bu aşağı temperatur Holl əmsalından sərbəst dəşiklərin konsentrasiyasını təyin etməyə imkan verir. 110 K-dən yuxarı temperaturlarda Holl əmsalının qeyri adi dəyişməsi xüsusi maraq doğurur. ($T > 120$ K) valent zonasında ikinci alt zonasının mövcudluğu ilə izah olunur. Temperaturun artımı ilə ikinci zonan rolu artır, keçiricilikdə yüngül dəşiklərlə yanaşı ağır dəşiklər də iştirak edir.

Elmi rəhbər: dos. Hüseynov C.İ.

MAQNİTYUMŞAQ NANOKRİSTALLİK MATERİALLARIN MAQNİT STRUKTURU

İsayeva A.Ə.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Amorf və nanokristallik ərintilərin struktur halının tədqiqi zamanı işıqlanma elektron mikroskopiya üsulundan istifadə edirlər.

İşdə Fe və Co amorf ərintilərin əsasında struktur halın, termik və termomaqnit emalın müxtəlif şəraitində, maqnit xassələrinə və Brakhauzen effektin parametrlərinə təsiri öyrənilib. Bu məqsədlə, termoemalı zamanı tabəkətmə temperaturunun, soyuma sürətinin, maqnit sahəsinin tezliyinin maqnit xarakteristikalarına və quruluş xüsusiyyətlərinə təsiri tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatlar müxtəlif maqnitostriksiyalı $\text{Fe}_{60}\text{Co}_{20}\text{Si}_{15}\text{B}_{15}$
($\lambda_s \approx 30 \cdot 10^{-6}$, $T_c = 460^\circ\text{C}$, $T_{kr} = 540^\circ\text{C}$), $\text{Fe}_5\text{Co}_{70}\text{Si}_{15}\text{B}_{10}$
($\lambda_s \approx 0,5 \cdot 10^{-6}$, $T_c = 380^\circ\text{C}$, $T_{kr} = 480^\circ\text{C}$), $\text{Co}_{81,5}\text{Mo}_{9,5}\text{Zr}_9$
($\lambda_s \approx 0$, $T_c = 460^\circ\text{C}$, $T_{kr} = 540^\circ\text{C}$) nümunələrdə aparılmışdır.

Tablanma gərginliklərin çıxarılması üçün nümunələri 300°S temperaturdan 400°S -ə temperatura qədər vakuumda tabəkətmə edilmişdir. Sonra isə müxtəlif tezlikli (sabit, dəyişən $f=50\text{Hz}$ və yüksək tezlikli $f=80\text{Hz}$) eninə maqnit sahəsində termomaqnit emalı aparılmışdır. Nümunələrin bir hissəsinin tablanması suda dəyişən maqnit sahəsində Küri temperaturunda (soyuma sürəti 5000°S/dəq) aparılmışdır.

Emaldan sonra stuktur parametrlər tədqiq edilmiş ərintilərin maqnit xarakteristikaları ilə uzlaşdırıldı. Amorf lentlər ərintinin fırlanan mis diskin tablanması ilə alınmışdır.

Elmi rəhbər: prof. Pənahov T.M.

DƏMİR-KOBALT ƏSASLI MAQNİTYUMŞAQ ƏRİNTİLƏRİN XASSƏLƏRİ

Əmənova G.A.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Dəmir-kobalt əsaslı maqnityumşaq ərintilərdə nizamlanma prosesi çox böyük sürətlə gedir, Kurnakov temperaturundan yuxarı temperaturalarda sürətli soyuma ilə də nizamlanmanı aradan qaldırmaq olmur. Nizamlanma yalnız materialın maqnit və elektrik xarakteristikalarına deyil, onların mexaniki xassələrinə də təsir göstərir. Nizamlanmış halda ərintilərin plastikliyi kiçikdir. Lakin kiçik sıxılmalı yayılma proseslərində plastiklik yavaş-yavaş artır ki, bu da plastik deformasiyanın təsiri altında incəquruluşun dağılması ilə əlaqədardır. Bu ərintilərin ən yaxşı tabalma temperaturunun və ya soyuma sürətinin təyin edilməsi üçün ardıcıl tədqiqatlar aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, tərkibində 30-60% Co olan ərintilərdə başlanğıc və maksimal nüfuzluluq üçün yüksək qiymətlər almaqdan ötrü ən yaxşı temperatur 850°S və 950°S -dir. Təmizlənmiş kobalt və elektrolitik dəmirdən hazırlanmış külçələr isti yayılmanın təsiri ilə lövhələrə çevrildikdən sonra onlar hidrogendə 940°S temperaturunda 18 saat ərzində tabalmaya məruz qaldıqda onların aşağıdakı maqnit xassələri olur: maksimal nüfuzluq 37000, başlanğıc nüfuzluq 1000, koerestiv qüvvə 16 A/m. Dəmir-kobalt ərintilərin yüksək maqnit xassələri tabı alınmış halda olur, yəni nizamlanmış halda olur. Bu hal maqnityumşaq ərintilər üçün qeyri-adidir.

Elmi rəhbər: prof. Pənahov T.M.

Fe-B MAQNİTYUMŞAQ MATERIALLARIN TƏDQIQI

Mazarətəbəki Ş.H.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Hal-hazırda maqnit materialları isə müxtəlif sahələrdə tətbiq olunur. Maqnityumşaq materiallar əsas etibarilə elektrotexnikada istifadə olunur. Transformator və dinam poladlarından transformatorların, elektrik generatorların, motorların, drossellərin maqnit borularının nüvələri kimi istifadə olunur. Maqnit nüfuzluğu və koersitiv qüvvədən başqa maqnityumşaq materialların ən mühüm xarakteristikası xüsusi maqnit itgiləridir, belə materiallar çox vaxt dəyişən maqnit sahələrində istifadə olunur.

Müxtəlif struktur halında və maqnit kristalloqrafik anizotropluq və maqnitostriksiya sabitlərinin qiyməti müxtəlif olan kristallik, amorf və nanokristallik elektrotexniki materiallardan olan nümunələrdə maqnit xassələri ilə maqnitlənmənin paylanması arasındakı əlaqə tədqiq olunmuşdur.

Kristallik nümunələrin hazırlanması zamanı mexaniki emal nəticəsində yaranan daxili gərginlikləri yox etmək üçün ölçmə aparılmamışdan əvvəl termik emal aparılırdı. Silisiumlu dəmir ərintilərin nümunələri vakuumda (10^{-4} - 10^{-5})mm c.st. SSVL-100 peçində və bifilyar sarğılı kvars peçdə aşağıdakı rejimlə tab alma aparılmışdır: (1000-1200)⁰S qədər qızdırılma, 2 saat ərzində saxlama və saatda 100 dərəcə sürətlə soyudulma.

Elmi rəhbər: prof. Pənahov T.M.

METALLİK AMORF ƏRİNTİLƏRİN STRUKTURU

Həmidova S.M.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Amorf sistemlərin tək komponentli strukturunun təsviri üçün Bernalın sərt sferaların xaoslu sıx qablaşdırılmış (SSXSQ) modelindən istifadə edilmişdir. Bu modeldə metalın atomları böyük sərt sferalarda təsəvvür edilir və atomlar öz aralarında Lennard–Cons qanunu üzrə qarşılıqlı təsirdə olur. Ancaq SSXSQ strukturunda təcrübədə tədqiq olunan materialın sıxlığının ölçüsünü almaq mümkün deyil. Eksperimental nəticələrlə uzlaşan sıx qablaşdırılmış yumşaq xaoslu sferalar (SQYXS) modelində sferalar deformasiyaya uğrayırlar.

Modellər çərçivəsində SSXSQ və SQYXS strukturları Bernal və Voronovun poliedrlərinin köməyi ilə xarakterizə etmək mümkündür. Bu cür strukturlarda 1 atom sferası orta hesabla iki tetraedrik, 0.2 oktaedrik və çox kiçik sayıda deltaedrik boşluqlardan ibarətdir. Digər model isə Eqaminin təklif etdiyi xaoslu yerləşdirilmiş oblastların 3 tipinin məcmusundan ibarət modeldir: n-oblastı, p-oblastı, τ -oblastı. Atomların sayı uyğun olaraq n-oblastında az, p-oblastında çox, τ -oblastında atomların sayına bərabərdir. Qoyulmuş faktlardan aşağıdakı nəticələri alırıq.

1. Hələdə strukturu və metallik amorf ərintilərin xassələrini adekvat təsvirini verə bilən vahid model mövcud deyil.

2. Modellərin qurulması zamanı əsas çətinliklər atomların yerləşməsində translyasiya simmetriyasının olmamasıdır. Amorf sistemə elementar özək haqqında anlayışı tətbiq etmək çətinidir.

3. Amorf materialın yalnız müəyyən xassələrini təsvir edə bilən model təklif olunub, amma bütün xassələrini tam təsvir etmək imkanı yoxdur.

Elmi rəhbər: prof. Pənahov T.M.

О ЗОННОЙ СТРУКТУРЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ГЕРМАНИЙ-КРЕМНИЙ

Абдуллаева К.Н.

Бакинский Государственный Университет

Твердые растворы Ge-Si, как и исходные компоненты образуют кристаллическую структуру алмаза.

Основные физические параметры твердых растворы Ge-Si получены в результате исследований электрических, гальваноманнитных, термоэлектрический, оптических, тепловых свойств, циклотронного и парамагнитного резонансов и других экспериментальных работа. Установлено, что ширина запрещенной зоны в интервале концентраций кремния (0-15) ат.% изменяется приблизительно линейно, при 15 ат. % Si он претерпевает излом, а далее также изменяется практически линейно до 1,1 эВ, но с гораздо меньшей скоростью. Герман, используя зонные структуры германия и кремния, выдвинул предположение, объясняющее этот экспериментальный факт. В германии и кремнии дно зоны проводимости располагается вдоль осей (111) и (100), соответственно. В германии (000) минимум находится на 0,10 эВ, а (100)-на 0,187 эВ выше минимума (111). По предположению Германа с добавлением в германий кремния все три минимума начинают отходить от максимума валентной зоны с различными скоростями. Быстрее всех смещается минимум (000), а медленнее всех-(100). Резкое изменение ширины запрещенной зоны в интервале 0-15 ат. %Si связано с относительно быстрым удалением минимума (111) от вершины валентной зоны.

Научный руководитель: проф. Тагиров В.И.

InSe KRİSTALLARI ƏSASINDA HAZIRLANMIŞ FOTOREZİSTORLARDA FOTOKEÇİRİCİLİYİN KİNETİKASININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Namazova N.M.
Bakı Dövlət Universiteti

InSe kristallarının və onlar əsasında bərk məhlulların quruluş xüsusiyyətlərindən asılı olaraq onların səthində səth hallarının konsentrasiyası az olur. Bu onunla əlaqədardır ki, hər bir alt layın kanarında olan Se atomu aşağıda yerləşən üç metal atomu ilə doymuş kovalent rabitə yaradır və bunun nəticəsində aşqarlanmamış monokristalların təbii səthində qırılmış əlaqələr və «boş qollar» olmur. Bu isə öz növbəsində mürəkkəb tərkibli oksid təbəqələrinin və adsorbsiya olunmuş atomların yaranma imkanını aradan qaldırır.

Qırılmış əlaqələrin və «bos qolların» olmaması digər tərəfdən səth defektləri və Şottki səviyyələri ilə əlaqədar olan məxsusi səth hallarının yaranmasını da çətinləşdirir. Məlum olduğu kimi bir çox yarımkeçiricilərdə səthdə qırılmış rabitələrin olması konsentrasiyası vahid səthdəki atomların sayı tərtibində olan səth hallarının yaranmasına səbəb olur. GaSe tipli kristallarda məxsusi səth halları yalnız səthdə potensialın deformasiyası hesabına yaranı bilər.

Bu nəticələrdən alınır ki, göstərilən kristalların səthində zonaların əyilməsi çox kiçikdir və Fermi səviyyəsinin vəziyyəti onun həcmindəki vəziyyətindən o qədər də fərqlənmir; buna görə GaSe kristalları əsasında metal-yanımkeçirici kontaktlarında potensial çəpərin hündürlüyü hiss olunacaq dərəcədə metalın çıxış işindən və elektromənfiliyindən asılı olur.

Elmi rəhbər dos. Həsənova L.H.

LAYVARI KRİSTALLARDA ANOMAL FOTOKEÇİRİCİLİK

Həsəratova S.A.

Bakı Dövlət Universiteti

İlk dəfə Korsunski amorf selendə müşahidə olunan fotokeçiriciliyin xarakteristikalarının ədəbiyyatda məlum olan xarakteristikalardan əsaslı fərqləndiyini göstərmişdir. Ona görə o “anomal” fotokeçiricilik anlayışını daxil etmişdir. Anomal fotokeçiriciliyin əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardan ibarətdir.

1. Fotokeçiriciliyin stasionar qiyməti işıqlanmanın intensivliyindən asılı deyil və yalnız istifadə olunan işığın dalğa uzunluğu ilə təyin olunur. Bu halda həssaslığın maksimumu məxsusi udma sərhəddinə nəzərən uzundalğalı oblasta sürüşür.

2. Fotokeçiriciliyin relaksasiya müddəti işığın intensivliyi ilə tərs mütənəsbidir və işıqlanma kəsildikdən sonra ölçülə bilməyəcək dərəcədə böyük olur. Korsunski anomal fotokeçiriciliyi izah etmək üçün süni olaraq qadağan olunmuş zonada U – mərkəzlər adlanan bir çox lokal səviyyələrin olduğunu qəbul etmişdir. Rıvkin isə anomal fotokeçiriciliyi izah etmək üçün real struktura əsaslanan model təklif etmişdir və bu modelə əsasən anomal fotokeçiriciliyin bütün xüsusiyyətləri izah olunur.

Beləliklə, adi homo – n – p keçidlərdə hər hansı oblastda sərbəst yükdaşıyıcılar tərəfindən işığın udulması onların qonşu oblasta keçməsi və orada əsas yükdaşıyıcılarla rekombinasiyası anomal fotokeçiriciliyə yaxın proseslərin baş verməsinə səbəb olur (r – in işığın intensivliyi ilə tərs mütənəsb olması və stasionar fotokeçiriciliyin intensivlikdən asılı olmaması). Lakin bu halda keçiricilik yalnız daha qısadalğalı işıqla işıqlanmayan keçiddə müşahidə olunur. Anomal fotokeçiricilik isə əslində dalğa uzunluğunun dəyişmə istiqamətindən asılı deyil.

Elmi rəhbər: dos.Həsənova L.H.

İONLAŞDIRICI ŞÜALANMA İLƏ MADDƏNİN QARŞILIQLI TƏSİRİ

Bağirova Z.İ.

Bakı Dövlət Universiteti

Radiasiya şüalanmasının bərk cismə təsiri nəticəsində baş verən əsas proseslərdən biri şüalandırıcı zərrəciklərin enerjisinin maddənin atomlarına və ya elektron sistemlərinə verilməsi nəticəsində bu maddənin kristal qəfəsində defektlərin yaranmasıdır. Şüalandırıcı zərrəciklərin atom və ya elektronlarla qarşılıqlı təsiri elastiki və qeyri-elastiki ola bilər. Elastiki toqquşmalar defektlərin yaranmasına, qeyri-elastiki toqquşmalar isə elektronların həyəcanlanmış hala keçməsinə səbəb olur. Əgər atoma verilən ilkin enerji, atomu kristal qəfəsdə saxlayan enerjiden böyük olarsa o öz yerini tərk edərək düyünlər arasında müəyyən qədər sürüşür və qəfəsdə boş düyün yaranır. Enerji kiçik olduqda isə atom ancaq istilik rəqslərində olacaq. Təcrübə və nəzəri hesablamalar göstərmişdir ki, sürüşmənin astana enerjisi sürüşməsinin potensial enerjisi ilə əlaqələrin sınma enerjisinin cəminə bərabərdir. Bəzi işlərdə göstərilmişdir ki, radiasiyanın elektron sistemi ilə qarşılıqlı təsiri istilik və ionizasiya mexanizminə səbəb olur. Əgər Fermi səviyyəsi valent zonasına yaxın yerləşirsə, bu halda donor səviyyələri elektronlardan tam azad olunmuşdur və elektronları qəbul edə bilər. Akseptor səviyyələri isə dəşikləri qəbul edə bilməz. Onda bu halda defektlərin yaranmasında ancaq donor səviyyələri iştirak edə bilər. p-tip materialda defektlərin yaranmasında donor səviyyələri, n-tip materiallarda isə akseptor səviyyələri rol oynayır. Radiasiya defektlərin yaranmasına sərf olunan enerji $25\div 100\text{eV}$ tərtibində olur.

Elmi rəhbər: dos. Həsənova L.H

CdZnS-CdTe STRUKTURU ƏSASINDA FOTOÇEVİRİCİLƏR

Hüseynov Ş.H.

Bakı Dövlət Universiteti

Elektron texnikasının artan tələbatının ödənilməsi halkogen komponentli qismən nizamsız quruluşa malik mürəkkəb yarımkeçirici birləşmələrin və onların nazik təbəqələrinin elektron xassələrinin kompleks tədqiqi ilə şərtlənir.

Digər tərəfdən, A_2B_6 tip yarımkeçiricilərin maya dəyəri əksər yarımkeçiricilərlə müqayisədə daha aşağıdır və optimal texnoloji üsullar seçməklə daha da aşağı salınması mümkündür. Məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu bu baxımdan ən əlverişlisidir. Bu üsulun tətbiqi zamanı proses aşağı temperaturlarda aparıldığından onu asanlıqla idarə etmək mümkündür.

Məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə müxtəlif tərkib ($0 \leq x \leq 0.8$ və $0 \leq y \leq 0.9$) və qalınlıqlı ($d=0.5-9.0$ mkm) CdS və CdTe nazik təbəqələrinin alınması texnologiyasının fiziki-kimyəvi təhlili aparılır. Bu zaman CdS nazik təbəqələrinin alınmasında $CdCl_2 + Na_2S_2O_3 + H_2O$ tərkibli sulu məhlullardan istifadə olunmuşdur. CdTe nazik təbəqələrinin müxtəlif tərkiblərinin alınması üçün isə TeO_2 -nin miqdarı dəyişdirilmişdir. İstifadə olunmuş In_2O_3 altlıqlarının səthinin təmizlənməsi xüsusi kimyəvi aşılayıcıların köməyi ilə həyata keçirilmişdir. Anod materialı Mo, Al və kömürdən istifadə edilmişdir.

Elmi rəhbər: prof. Cəfərov M.Ə.

LAZER ŞÜALARININ TƏSİRİ İLƏ SİLİSIUM KRİSTALLARININ FOTOKEÇİRİCİLİYİ

Xəlilova L.Y.

Bakı Dövlət Universiteti

Lazer şüalarının təsiri ilə yarımkeçirici kristallarda yüksək konsentrasiyalı elektron-deşik cütünün yaranması onlarda baş verən elektron proseslərinə, o cümlədən kristalın fotokeçiriciliyinə əsaslı təsir göstərir. Bu zaman kristaldakı generasiya-rekombinasiya prosesləri yükdaşıyıcıların parametrlərinin, xüsusən onların yürüklüyünün dəyişməsinə səbəb olur. Müəyyən olunmuşdur ki, yükdaşıyıcıların yürüklüklərinin dəyişməsi kristalda yüksək konsentrasiya nəticəsində meydana çıxan elektron-deşik cütünün səpilmə mexanizmi hesabına baş verir. Təqdim olunan işdə lazer şüalarının təsiri ilə silisium kristallarının fotokeçiriciliyinin volt-ampər və lyüks-ampər xarakteristikaları təcrübi olaraq tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə dalğa uzunluğu $\lambda=1,06$ mkm, impulsun müddəti $\sim 3 \cdot 10^{-8}$ san və maksimal gücü $\sim 10^5$ J/cm² olan YAG: Nd⁺³ lazerindən istifadə olunmuşdur. Təcrübə xüsusi müqavimətləri $\rho = 100$ Om·sm və $\rho = 2500$ Om·sm, ölçüləri 4x2x0,2 mm olan n və p-tip Si kristalları ilə aparılmışdır. Təcrübə zamanı nümunələrin qızmasının qarşısını almaq məqsədilə onlara verilən xarici gərginliyin müddəti elə lazer impulsunun müddətinə bərabər olmuşdur. Nümunələrdə nikeldən hazırlanmış omik kontaktlardan istifadə olunmuşdur. Fundamental udma kənarında udma əmsalı $\alpha \approx 2 \cdot 10^2$ sm⁻¹ olmuşdur. Lazer şüalarının intensivliyini kalibrələnmiş neytral filtrlər vasitəsi ilə 4-6 tərtib intervalında dəyişmək mümkündür. Fotokeçiriciliyin ($\Delta\sigma$) nümunəyə verilən gərginlikdən (E) asılılığı lazer şüalarının kiçik intensivliyində $\Delta\sigma \sim E^{-1/2}$ qanunu ilə dəyişir. Belə dəyişmə yükdaşıyıcıların akustik fononlardan səpilməsi ilə izah oluna bilər.

İntensivliyin artması nəinki fotokeçiriciliyin azalmasına, sonradan isə sabit qalmasına və daha böyük intensivliklərdə isə hətta artmasına da səbəb olur. Belə asılılıq onunla izah oluna bilər ki, yüksək intensivliklərdə yükdaşıyıcıların yeni səpilmə mexanizmi yaranır. Bu yeni səpilmə mexanizmi tarazlıqda olmayan elektronların eyni dəşiklərdən səpilmə mexanizmidir. Fotokeçiriciliyin lyüks-ampere xarakteristikası bu mexanizmin varlığını bir daha sübut etməyə imkan verir. Qeyri-tarazlıqda olan yükdaşıyıcıların relaksasiya müddəti lazer impulsunun müddətindən çox böyük olduğundan, onların konsentrasiyası yüksək optik həyəcanlanmada işığın intensivliyindən xətti asılı olur. İntensivliyin ($10^{20} \div 10^{24}$) kv.sm⁻²san⁻¹ intervalında dəyişməsi yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının ($10^{10} \div 10^{14}$) sm⁻³ intervalında dəyişməsinə səbəb olur. Nümunəyə verilən gərginliyin bütün qiymətlərində (2,9 ÷ 290 V/sm) yüksək intensivliklərdə yükdaşıyıcıların konsentrasiyası artdıqca, fotokeçiriciliyin lyüks-ampere xarakteristikası qeyri-xətti xarakter daşıyır. Belə qeyri-xətti asılılığı izah etmək üçün elektron-dəşik səpilmə mexanizmi ilə bağlı olan yürüklük (μ_{np}) Bruks-Xering düsturu vasitəsi ilə hesablanmışdır:

$$\mu_{np} = \frac{2^{7/2} \varepsilon^2 (kT)^{3/2} (m_n + m_p)^{1/2}}{\pi^{3/2} e^3 (m_n m_p)^{1/2} [\ln(1+B) - B/(1+B)]}$$

$$B = \frac{6\varepsilon(kT)^2 m_n m_p}{\pi \hbar e^2 (m_n + m_p)(np)^{1/2}}$$

Nəzəri hesablamalar əsasında qurulmuş asılılıqlar təcrübədən alınmış ayrılərlə uyğunluq təşkil edir. Alınmış nəticələr yüksək optik həyəcanlanmada Si kristallarında elektron-dəşik səpilmə mexanizminin mövcud olduğunu göstərir.

Elmi rəhbər: prof. Salmanov V.M.

InSe MONOKRİSTALLARINDA TERMİK STİMULYASIYƏ CƏRƏYANI

Cəfərli R.S.

Bakı Dövlət Universiteti

Aşağı temperaturalarda tutma mərkəzlərindən elektronların termik ionlaşma ehtimalı az olduğundan kristal məxsusi işıqla işıqlandırılan zaman tarazlıqda olmayan dəşiklər ani olaraq rekombinasiya mərkəzləri tərəfindən tutulur, elektronlar isə tələləri doldurur. Işıqlanma kəsildikdən sonra qaranlıqda sabit sürətlə nümunəni qızdırdıqda tələlər tərəfindən tutulmuş elektronların keçirici zonaya keçmə ehtimalı artır və bu da cərəyanın yaranmasına səbəb olur. Temperaturun sonrakı artması zamanı tələlər tam boşaldığından cərəyan azalır. Müşahidə olunan maksimumun temperatur şkalasındakı vəziyyəti uyğun lokal səviyyənin tipindən və parametrlərindən asılıdır. Yapışma mərkəzlərinin dərinliyi (E_t) TSC-nin maksimumuna görə təyin olunur $100 \div 250$ K temperatur intervalını əhatə edir. $T_M^1 = 150$ K, $T_M^2 = 207$ K temperaturlarında piklər müşahidə olunur. Bu onu göstərir ki, InSe-nin qadağan olunmuş zonasında minimum 2 yapışma mərkəzi vardır. Yapışma mərkəzinin parametrlərini təyin etmək üçün onların təbiətini müəyyənləşdirmək lazımdır. Yapışma mərkəzi cəld və ya yavaş ola bilər. Cəld mərkəz halında sərbəstləşmiş elektronların yapışma mərkəzləri tərəfindən tutulma ehtimalı onların rekombinasiya mərkəzi tərəfindən tutulma ehtimalından böyükdür. Yavaş mərkəzlərdə isə əksinə elektronların rekombinasiya mərkəzi tərəfindən tutulma ehtimalı böyük olur. InSe üçün yapışma mərkəzləri yavaş mərkəz hesab olunur. InSe kristalında TSC əyrisi Byub metoduna görə bu mərkəzlərin dərinliyi hesablanmış və onlar üçün 0.11 və 0.21 eV qiymətləri alınmışdır.

Elmi rəhbər: dos. Həsənova L.H.

GÜCLÜ LAZER ŞÜALARININ InSe-GaSe HETEROKEÇİDİNİN FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ

Babayeva V.M.
Bakı Dövlət Universiteti

InSe və GaSe kristallarının qəfəs sabitləri arasında uyğunsuzluq kifayət qədər böyükdür. Lakin bu uyğunsuzluq optik kontakta gətirilmə üsulu ilə hazırlanmış heterokeçidlərdə əhəmiyyətli rol oynamır. Digər tərəfdən məlumdur ki, belə heterokeçidləri güclü lazer şüaları ilə şüalandırıqda ayrılma sərhəddində defektlərin əmələ gəlmə imkanı yaranır. Bu defektlər heterokeçidin xassələrinə iki cür təsir edir. Onlar ya tutma mərkəzləri rolunu oynayaraq diffuziya potensialını dəyişir, ya da rekombinasiya mərkəzi rolunu oynayaraq rekombinasiya proseslərini sürətləndirir. Lazer şüalarının fotoelektrik xassələrinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə yükdaşıyıcıların konsentrasiyası $n=2 \cdot 10^{15} \text{sm}^{-3}$ olan nisbətən kiçik müqavimətli InSe kristallarından və $p=10^{14} \text{sm}^{-3}$ olan GaSe kristallarından hazırlanmış heterokeçidlərdən istifadə edilmişdir. Baxılan işdə şüalanmadan əvvəl və intensivliyi $10^{24} \text{sm}^{-2} \cdot \text{san}^{-1}$ olan lazer şüaları ilə şüalandıqdan sonra fəthəssaslığın spektral paylanması verilmişdir. Şüalanmadan sonra spektrin uzundalğalı oblastında fəthəssaslıq nisbətən artır ki, bu da InSe kristalları tərəfdən diffuziya potensialının artması ilə izah edilə bilər. Qeyd edək ki, bu hissədə fəthəssaslığın artması şüalanma intensivliyindən asılıdır və şüalanma intensivliyinin artması ilə daha da artır. Bunun səbəbi şüalanma zamanı InSe kristallarının səthində defektlərin əmələ gəlməsidir.

Beləliklə alınan nəticələr göstərir ki, geniş spektral diapazonda InSe – GaSe heterokeçidlərinin fəthəssaslığını güclü lazer şüaları vasitəsilə idarə etmək olar.

Elmi rəhbər: dos. Cahangirova S.Ə.

GaSe MONOKRİSTALININ İSTİLİK KEÇİRMƏSİNƏ AŞQARLARIN TƏSİRİ

Paşayev S.M.

Bakı Dövlət Universiteti

Elektron cihazlarının konstruksiyası zamanı vacib parametrlərdən biri də onların istilik keçirməsi, temperatur keçirməsi və istilik tutumlarıdır. Yarımkeçiricilərin istilik xassələrinin geniş temperatur oblastında tədqiqi istilik ötürmə mexanizmi, fononlararası proseslər, fononlarla qəfəsdəki nöqtəvi defektlərin qarşılıqlı təsiri haqqında məlumat toplamağa imkan verir.

GaSe monokristalının istilik xassələrini öyrənmək üçün olan təcrübi qurğuda işıq mənbəyi kimi impuls işıqlandırıcıdan istifadə edilmişdir. Parabolik güzgü ilə fokuslanmış işıq seli, nümunənin nazik his ilə örtülmüş qabaq səthinə düşür. Səthin his ilə örtülməsi, işıq enerjisinin səth boyunca bərabər və çox nazik səthdə udulmasını təmin edir ki, bu da hesablama düsturlarındakı qəbul edilmiş sərhəd şərtlərinin ödənilməsini təmin edir və udulma əmsalını artırır. Digər tərəfdən bu örtük, nümunənin qabaq səthində elektron-deşik cütünün yaranmasının qarşısını alır ki, bu da fototermik effektin yaranmasına mane olur. Təmiz və qalayla aşqarlanmış GaSe monokristalının istilik keçirmə və temperatur keçiriciliyi 80-300 K temperatur oblastında ölçülmüşdür. Aşqarın miqdarından asılı olaraq temperatur keçiricilik əmsalı azalır və 0,5% Sn aşqarında onun temperaturdan asılılığı kəskin azalır. İstilikkeçirmə əmsalının temperaturdan asılılığı lay və ona perpendikulyar istiqamətdə ölçülmüş və burada da 0,5% Sn aşqarı halında bu əmsalın temperaturunda asılılığı zəifləyir.

Elmi rəhbər: prof. Qəhrəmanov N.F.

TlGaSe₂ KRİSTALININ ELEKTRİK XASSƏLƏRİNƏ GÜMÜŞ ATOMLARININ İNTERKALYASIYASININ TƏSİRİ

Cəbiyeva Ş.R.
Bakı Dövlət Universiteti

A³B³C⁶₂ qrupundan olan seqnetoelektriklərdə güclü anizotrop kristal strukturunun və bu kristallarda struktur faza keçidlərinin olması ilə əlaqədar onlara maraq çoxalıb. Faza keçidləri oblastında onların fiziki parametrləri aşqarlara qarşı həssasdır. Bu kristalların laylı seqnetoelektrik – yarımkeçirici olması onlara müxtəlif atomların interkalyasiyasının təsirinin olacağını göstərir.

TlGaSe₂ monokristalı vakuumda Bridgmen üsulu ilə göyərdilmişdir. Alınan laylı kristalın ilkin dielektrik xassələri tədqiq olunduqdan sonra onlar gümüş atomları ilə interkalyasiya edilmişlər. Təcrübələr göstərir ki, interkalyasiya olunmuş kristalın dielektrik xassələri laylara perpendikulyar istiqamətdə bir neçə dəfə artmış və temperaturdan zəif asılıdır. Lay istiqamətində isə dielektrik nüfuzluğunun temperaturdan asılılığı 7-8 dəfə fərqləndiyi halda interkalyasiya bunu bir neçə dəfə endirmişdir. Dielektrik nüfuzluğunun 195-210 K temperaturdakı $\varepsilon \sim 600$ olan qiyməti $\varepsilon \sim 300$ -ə enmiş, 170-190 K-də olan $\varepsilon \sim 100$ qiyməti isə interkalyasiyadan sonra $\varepsilon \sim 200$ -ə qalxmışdır. Alınan nəticələrə görə, interkalyasiya edən Ag ionları ilə qəfəs atomları arasındakı əlaqə nəticəsində polyarlaşma yaranır. Gümüş atomu laylararasına daxil olur və onun bəzi elektronları laya daxil olaraq keçirici layların elektron sıxlığını dəyişir. Nəticədə laylara perpendikulyar istiqamətdə gümüş atomu ilə lay arasında kovalent əlaqə yaranır və bu da öz növbəsində bu istiqamətdə də polyarlaşmanın yaranmasına gətirir.

Elmi rəhbər: prof. Əliyev İ.M.

İr ÜZƏRİNDƏ ALINMIŞ QRAFENE ÜZƏRİNDƏ YARADILMIŞ Pt ADACIQLARININ KONSENTRASIYASININ TƏYİNİ

Məmmədova A.C.
Bakı Dövlət Universiteti

Təcrübələr ionların dönmə bucağı 90° , hərəkət trayektoriyalarının radiusu təqribən 300mm olan kütlə-spektrometrində aparılmışdır. Kütlə-spektrometrində səthdə adacıqların yaranma prosesi səthi ionlaşma və termoelektron emissiya üsulları ilə öyrənilmişdir. Ir lenti üzərində qrafene alınması üçün lentin 1600K temperaturunda ion mənbəyinə 10^{-5} Torr təzyiqə qədər benzol molekulları buxarı buraxılır. Səthdə qrafene yaranır. Pt adacıqlarının səthinin sahəsini təyin etmək üçün səthə CsCl molekullarının adsorbsiyasından istifadə olunub. Bunun üçün aşağıda göstərilən səthlərdən desorbsiya edən Cs^+ ionlarının cərəyanını ölçmək lazımdır: (111) Ir-dan ($I_0 = e\nu S_0$), qrafenedən ($I_1 = e\nu\gamma S_0$) = γI_0 , qrafene üzərində yaradılmış Pt adacıqlarından [$I_2 = e\nu\gamma(S_0 - S_1) + e\nu S_1$]. Ölçülən cərəyanların qiymətindən istifadə edərək Pt adacıqlarının nisbi sahəsi (Q) aşağıdakı ifadənin köməyi ilə tapılır: $Q = (I_2 - I_1) / (I_0 - I_1)$. Burada S_0 qrafenenin səthinin sahəsi, S_1 adacıqların səthinin sahəsi, Q qrafene üzərində yaradılmış adacıqların səthinin nisbi sahəsidir.

Səthdə kiçik Pt ($Q < 0,01$) adacıqları yaradılır. Belə ki, onlar üçün adacıqların radius $R \ll \lambda_{\text{CsCl}}$ (CsCl molekullarının səthdə miqrasiya addımının uzunluğu) şərtini ödəmiş olsun. Sonra isə 1000-1200 K temperatur intervalında adacıqlara CsCl molekullarının yığıldığı nisbi sahənin temperatur asılılığı Q (T) təyin olunur. Aydındır ki, $Q(T) \cdot 10^{16} \text{Å}^2 \text{cm}^{-2} = \pi \lambda_{\text{CsCl}}^2(T) m$ -dir. $\lambda_{\text{CsCl}}(T)$ asılılığından istifadə edərək Pt adacıqlarının konsentrasiyasını (m) hesablamışıq.

Elmi rəhbər: dos.Nəsrullayev.N.M.

**ZƏNCİRVARİ QURULUŞLU $A^{III}B^{III}X_2^{VI}$
BİRLƏŞMƏLƏRİNİN VOLT – AMPER
XARAKTERİSTİKALARININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Əliyeva Ş.V.

Azərbaycan Texniki Universiteti

Son illərdə kristallarda çevirmə effektinin tədqiqinə çoxlu sayda tədqiqat işləri həsr olunmuşdur. Bu effektin mahiyyəti nümunənin elektrik sahəsinin təsiri ilə böyük müqavimətli hal-dan sıçrayışla kiçik müqavimətli hala dönmənin olaraq keçməsidir. $TlInSe_2(Te_2)$ və $TlGaTe_2$ kristallarının çevirmə effektinin tədqiqi barədə məlumatlar vardır. Tədqiqatlar əsasən monokristallarla aparılmışdır. Xarakterik olaraq tədqiq edilmiş kristallarda S-ə bənzər volt-ampere xarakteristikası müşahidə edilmişdir. Tədqiq olunan nümunələrin quruluşundan və çevirmə şəraitindən asılı olaraq həm yaddaşlı, həm də yaddaşsız volt-ampere xarakteristikası almaq olur. Xarakteristikaların ümumi xüsusiyyəti odur ki, gərginliyin kiçik qiymətlərində kontakt omik olur və $I(U)$ asılılığı xətti alınır. Bu tip kristalların volt-ampere xarakteristikalarını müxtəlif kontaktlardan istifadə etməklə, temperaturdan asılı olaraq tədqiq edərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olur:

- VAX gərginliyin polyarlığına görə simmetrik olur;
- tədqiq olunan nümunələrdə elektrik yaddaşı keçirici halın cərəyanı ilə idarə edilir;
- elektrik sahə intensivliyinin geniş intervalda dəyişən qiymətlərində xarakteristika əvvəlcə xətti, sonra qeyri- xətti olur və nəhayət çevirmə baş verir.

Hesab edirik ki, tədqiq olunan birləşmələrin VAX –dakı oxşar əlamətlər həmin birləşmələrin eyni tetraqonal sinqoniyada kristallaşmaları və oxşar zona quruluşlarına malik olmaları ilə əlaqədar ola bilər.

Elmi rəhbər: dos. Səfərov N.Y.

ZƏNCİRVARİ QURULUŞLU $TlSe$ TİP ÜÇQAT BİRLƏŞMƏLƏRİN ZONA QURULUŞLARININ QANUNAUYGUNLUQLARI

Əhmədova X.R., Həsənova A.Q.
Azərbaycan Texniki Universiteti

$TlInTe_2$: Valent zonaları üç qrupa bölünür. Valent zonasının yuxarisında yerləşən 10 zonadan ibarət qrupun eni $\sim 3,5$ eV olub Tl , In və Te atomlarının p - hallarından törəmişdir. Bununla yanaşı müəyyən olunmuşdur ki, valent zonanın tavan hissəsində Tl atomlarının s - halları da iştirak edir. Əsas qrupdan aşağı eni $\sim 2,5$ eV olan zonalar qrupu iştirak edir. Bu zonalar əsasən Tl və In atomlarının s - hallarından törəyir. Təyin edilmişdir ki, -10 eV ətrafında yerləşən ən aşağı qrup Te atomlarının s - hallarından törəmişdir. Valent zonanın maksimumu və keçirici zonanın minimumu yüksək simmetriyalı T nöqtəsində yerləşir.

$TlSe$ və onun üçqat analoqları $TlInSe_2$, $TlGaTe_2$ və $TlInTe_2$ birləşmələrinin enerji spektrlərində aşağıdakı ümumi cəhətləri göstərmək olar:

1. Bütün bu birləşmələrin hər birinin valent zonaları bir – birindən energetik zolaqla ayrılmış üç qrupa bölünür. On zonadan ibarət əsas qrup $TlSe$ və digər metal atomlarının p - hallarından alınır. Növbəti qrup metal atomlarının s - hallarından, təqribən -11 eV ətrafında yerləşən ən aşağı qrup isə bir qayda olaraq halqogen atomlarının s - hallarında törəyir.

2. $TlSe$ və onun üçqat analoqları zəncirvari quruluşludur və üçölçülü elektron təbiətə malikdir.

Elmi rəhbər: prof. Qocayev E.M.

ВЛИЯНИЕ КАТИОННЫХ ПРИМЕСЕЙ НА ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В СОЕДИНЕНИИ TlInS_2

Самедов С.Ф.

*Азербайджанский Государственный
Педагогический Университет*

Целью настоящей работы является выяснения роли примесных атомов с разными ионными радиусами на характер протекания несоизмеримых исходной трансляции решетки TlInS_2 фазовые переходы этих кристаллов. Ионы Mn и Cr имеют меньшие, по сравнению с атомом In ионный радиус ($R_{\text{Cr}}=0,615 \text{ \AA}$; $R_{\text{Mn}}=0,67 \text{ \AA}$; $R_{\text{In}}=0,82 \text{ \AA}$), ионы Yb, Sm, Bi и La имеют большие, по сравнению с In, ионные радиусы ($R_{\text{Yb}}=0,868 \text{ \AA}$; $R_{\text{Sm}}=0,958 \text{ \AA}$; $R_{\text{Bi}}=1,03 \text{ \AA}$; $R_{\text{La}}=1,032 \text{ \AA}$). Нами было показано, указанные выше кристаллы, испытывают ряд последовательных фазовых переходов, аналогично исходному соединению TlInS_2 , причем особенности на кривых $\varepsilon(T)$ и их смещения существенно зависят от ионного радиуса легированной примеси. Построена зависимость температур фазовых переходов от ионного радиуса примесного атома. Установлено, что атомы Mn, Cr, Si, Ge, Al замещают In в кристаллической решетке TlInS_2 , смещая фазовые переходы в область низких температур, а атомы Yb, Sm, Bi, La занимают октаэдрические пустоты в тетраэдрическом комплексе In_4S_{10} , создавая внутреннее давление, приводящее к смещению фазовых переходов в область высоких температур.

Научный руководитель: доц. Дадашов И.Ш.

III. FİZİKİ ELEKTRONİKA VƏ RADİOFİZİKİ BÖLMƏSİ

ELEKTRONİKANIN ENERGETİK PROBLEMİ

Qurbanov Ş.C.

Bakı Dövlət Universiteti

Enerji probleminin həllində elektronika əhəmiyyətli rol oynayır. Buna misal olaraq termoelektrik və termoelektron çeviricilərini göstərmək olar. Ancaq son 60 ildə enerji probleminin həlli üçün idarə oluna bilən termonüvə reaksiyaları diqqət mərkəzindədir. Başqa sözlə desək, nüvə bombasının idarə olunmasında bəşəriyyət 60 ildir ki çalışır. Böyük uğurlarla yanaşı həll olmayan problemlər hələdə qalmaqdadır. Bu problemlərdən biri də 2 yüngül ionun sintezi üçün lazım olan temperaturun əldə olunmasıdır. (10^8K) yəni sintez reaksiyasının getməsi üçün plazmanın temperaturu 10^8K -ə qədər qalxmalıdır. Plazmanı bu dərəcəyə qədər qızdırmaq çətin məsələdir. Plazmanın temperaturunun yüksəlməsinə maneə törədən proseslərdən biridə katod tozlanmasıdır. Plazmanın birinci divarı plazma ionları ilə bombardman olunur və səth katod tozlanmasına məruz qalır. Tozlanan atomlar plazmanı çirkləndirir və temperaturu aşağı salır. Plazmanın şüalanma enerjisi Z^2 ilə mütənasibdir. Adətən plazma yüngül ionlar mühitində yarandığından şüalanma enerjisi çox böyük olmur. Bəşərin enerji mənbələrinə marağının səbəbi aydındır. Belə ki dövlət nə qədər çox enerji istehlak edərsə onun hasil etdiyi ümümdaxili məhsul bir o qədər çox olar. Çox istehlak edən ölkə yaxşı, az istehlak edən ölkə isə pis yaşayır. Ona görə insanlar enerji mənbələrinə sahib olmaq üçün hər üsula əl atırlar.

Elmi rəhbər: prof. Əsgərov Ş.Q.

SAMARIUM AŞQARLI $\text{Se}_{95}\text{As}_5$ NÜMUNƏLƏRİNDƏ FON İŞIQLANMANIN TƏSİRİ İLƏ FOTOŞƏFFAFLAŞMA

Məmmədov S.M.
Bakı Dövlət Universiteti

Müasir təsəvvürlərə görə halkogenid şüşələrdə fotoinduksiyanın nəticəsində baş verən quruluş dəyişmələri halkogen atomunun enerjisi valent zonanın yuxarı sərhədinə uyğun olan elektron cütlərinə işığın təsiri nəticəsində baş verir. Belə təsir As-As rabitələrinin qırılmasına və şüşəvari matrisi yaradan polimer quruluşlar arasında donor rabitələrin yaranmasına səbəb olur. Hər iki proses atomlar arası məsafənin azalması və şüşəvari maddənin quruluş elementləri arasında daha intensiv qarşılıqlı təsirlə izah olunur. Zəif udulma oblastında fotoşəffaf-
lanmanın müşahidə olunması Sm-un konsentrasiyasının 0,005at% qiymətində optik udulma əmsalının, yüklü defektlərin konsentrasiyasının maksimal qiymətə malik olması onu deməyə imkan verir ki, göstərilən oblastda işığın udulması D^+ və D^- halları ilə zonalar arasındakı elektron keçidləri ilə bağlıdır. Fon işıqlanma mövcud olduqda yaranan yükdaşıyıcılar yüklü defektlər tərəfindən zəbt olunduğu üçün D^+ və D^- yüklü defektləri neytrallaşır. Se-As ŞHY sisteminin optik sındırma əmsalına arsen atomlarının təsiri zəifləyir. Beləliklə zəif udulma oblastında optik udulma əmsalının qiyməti kiçilir. Digər oblastlarda fon işıqlanmanın təsiri nəzərə cəpəcaq qədər deyildir.

Fotoinduksiyanın ilə optik xassələrdə dəyişmələr həyəcanlaşdırıcı işığın effektiv udulma dərinliyi ilə nümunələrin qalınlığı uyğun olduqda daha kəskin şəkildə müşahidə olunmaqda nümunələrin qalınlığından asılıdır.

Elmi rəhbər: prof. Mehdiyeva S.İ.

SAMARIUM NADİR TORPAQ ELEMENTİ İLƏ AŞQARLANMIŞ Se-As-Te ŞÜŞƏVARI HALKOGENİD YARIMKEÇİRİCİ SİSTEMLƏRİN SİNTEZİ

Qarayev R.R.

Bakı Dövlət Universiteti

İşdə Sm atomları ilə aşqarlanmış üçkomponentli ŞHY Se-As-Te sistemləri fırlanan soba metodu ilə sintez edilmişdir. Sintez zamanı Se-As-Te sistemləri 99,9999% təmiz selen və tellur (XT 22-4) və optimal ölçüləri isə $2 \div 8$ mm intervalında dəyişən polikristallik As-dən ($m=5 \div 10$ q) istifadə edilmişdir. Sintez prosesi $14 \div 16$ mm diametrli kvarts ampulalarda 10^{-5} tor təzyiqə aparılmışdır. Aşqar kimi təmizlik dərəcəsi 99,9% olan sublimasiya olunmuş dendrit Sm hissəciklərindən istifadə olunmuşdur. Alınmış məhlulun homogenliyini artırmaq məqsədi ilə təmiz Se-As-Te sistemi 900°C temperaturda 5 saat ərzində saxlanılmış və söndürülmüş fırlanan sobada soyudulmuşdur. Sintezin aparılması üçün sobanın qızdırılması nixrom spirali ilə, temperaturun ölçülməsi isə xromel-alumel termocütü vasitəsi ilə həyata keçirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kristallaşmaya davamlı olan maddələrdə ləng soyudulma üsulunun seçilməsi (söndürülmüş soba rejimi) daha optimaldır. İşdə ləng soyudulma ilə alınmış massiv nümunələr kifayət qədər defektsiz, homogen olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, işdə tətbiq edilmiş metodla alınmış şüşəvari sistemlərdə sintez zamanı məhlulda qırılmış rabitələr soyuma müddətində bərpa olunur və maddədə daxili struktur gərilmələri (sürətli soyudulma üsulunda əmələ gələn) müşahidə olunmur. Bunlar eyni zamanda sintez olunan maddələrdən vakuumda termik buxarlandırma üsulu ilə alınan nazik təbəqələrin səthinin parlaqlığını artırmağa imkan verir.

Elmi rəhbər: dos. Mehdiyev R.F.

ZnSe_{1-x}Te_x ƏSASINDA NAZİK LÖVHƏLİ TENZOREZİSTOR

Əhmədova X.M.

Bakı Dövlət Universiteti

Nazik təbəqələr əsasında tenzorezistorlar mexaniki deformasiyaları ölçmək üçün geniş istifadə olunur. Onların üstünlüyü nisbətən yüksək tenzohəssaslıq əmsalına malik olub (40 tərtibindədir), nisbi deformasiyanın ölçülmə diapazonunun geniş intervalında (10^{-3}) məqbul temperatur və xətti deformasiya xarakteristikalarına malik olmasıdır. ZnSe_{1-x}Te_x nazik lövhəli tenzorezistorun hazırlanması mikro- və nanoelektronikanın indiki vəziyyətində çətinlik yarada bilməz.

Nazik lövhəli yarımkeçirici rezistorların çatışmayan cəhəti onların alınmasında istifadə edilən dielektrik altlığın mexaniki xassəsi bu məqsəd üçün kifayət qədər yaxşı deyil. Bu məqsəd üçün slüda lövhəsindən, müxtəlif keramikalardan istifadə olunur. Bu materiallar çox vaxt kövrək olub mexaniki emala imkan vermir və çox kiçik elastikliyə (əyilgənliyə) malikdir.

Son zamanlar ədəbiyyatda üzvi polimer üzərində alınmış yarımkeçirici tenzorezistorlar haqqında geniş məlumata rast gəlmək olar. Bir sıra istiliyə davamlı polimerlər mövcuddur. Buna misal olaraq teflonu göstərmək olar.

Xüsusi texnologiyaya əsaslanaraq metal altlığın səthi üzərində 20-40 mkm qalınlığında nazik qətran qatı çəkilir və vakuumda müəyyən temperaturda polimerləşmə aparılır. Tenzorezistor vakuumda (10^{-5} tor) buxarlanma üsulu ilə alınır. Bu zaman alınmış tenzorezistor p-tip keçiriciliyə malik olub, xüsusi müqaviməti $\rho=300\div360$ Om·sm tərtibindədir. Ölçmələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, tenzohəssaslıq əmsalı $k=50\div40$ arasında dəyişir və onun qiyməti seçilmiş polimerin növündən asılıdır.

Elmi rəhbər : dos.Səfərov V.H.

p-CdTe/n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Te_y HETEROKEÇİDLƏRİNİN ELEKTRİK VƏ FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİ

Adilzadə F.T.

Bakı Dövlət Universiteti

İşdə məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə p-CdTe (100) altlıqları üzərində $0,5 \div 2,5$ mkm qalınlıqlı n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Te_y ($0 \leq x \leq 0,8$; $0 \leq y \leq 0,5$) nazik təbəqələrini almaqla p-CdTe/n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Te_y anizotip heterokeçidləri hazırlanmışdır. Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Te_y nazik təbəqələrinin alınmasında CdCl₂+ZnCl₂+Na₂S₂O₃+Na₂Te₂O₃+H₂O sulu məhlulundan istifadə edilmişdir. Katod potensialı $0,3 \div 1,2$ V, cərəyan sıxlığı isə $12 \div 36$ mA/sm² intervalında dəyişdirilmişdir. Nazik təbəqələrin tərkibi MQA-925 atom-absorbsion spektrometrində və ARL QUANT'X rentgen flüoressent spektrometrində yoxlanılmışdır. Hazırlanmış heterokeçidlərin elektrik və fotoelektrik xassələri Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Te_y nazik təbəqələrinin tərkibindən və arqon mühitində termik işlənmə rejimindən ($T=0 \div 450^{\circ}\text{C}$, $\tau = 3 \div 17$ dəq) asılı olaraq tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bilavasitə çökdürmədən sonra heterokeçidlər düzləndirmə xüsusiyyətinə malikdir. Düzləndirmə istiqaməti p-CdTe -un müsbət istiqamətinə uyğundur. Düzüne istiqamətdə heterokeçidlərdə cərəyanın daşınması tunnel-rekombinasiya mexanizminə tabedir: $J=J_0 \exp(eU / \beta kT-1)$; $\beta = 2 \div 2,8$. Termik emal rejimindən asılı olaraq qeyri-ideallıq əmsalı və heterokeçidlərin ardıcıl müqaviməti azalır. $T=400^{\circ}\text{C}$ temperaturda $\tau = 13$ dəq ərzində termik işlənmədən sonra $\beta=2$; $R_a=30 \div 40$ Om·sm olur. $W=100$ mVt/sm² işıqlanmada heterokeçidlərin faydalı iş əmsalı $\eta=4 \div 8$ % intervalında dəyişir.

Elmi rəhbər: dos. Məmmədov H.M.

n-InSe<Ho> /p-GaSe<Ho> HETEROSTRUKTURLARI ƏSASINDA HƏSSASLIĞI İDARƏ OLUNA BİLƏN FOTOQƏBULEDİCİLƏR

Babayeve S.M.

Bakı Dövlət Universiteti

Müasir elektronikanın ən vədədici, perspektivli və sürətlə inkişaf edən, tətbiq imkanları durmadan genişlənən sahələrindən biri optoelektronikadır. Məhz optoelektronikanın inkişafı sayəsində televiziya, kompüter texnologiyası, tibb və digər bir çox belə vacib sahələr son bir neçə il ərzində dərk edilməyəcək dərəcədə böyük uğurlar əldə etmişdir. Bütün bu uğurlar optoelektron cütləri üçün yeni, daha geniş imkanlı fotoqəbuledicilər və işıq mənbələri aşkar etməyi, onların əsas parametrləri və xarakteristikalarını təyin etməyi stimullaşdırır. Son vaxtlar bu istiqamətdə atılmış uğurlu addımlardan biri də kontakta gətirilmiş komponentlərdən heç olmasa birinin laylı kristal quruluşlu $A^{III}B^{VI}$ birləşməsi monokristallarının olduğu optik kontaktlı heteroqəbuledicilərin yaradılıb, tədqiq edilməsidir.

Təqdim olunan işdə biz holmium (Ho) aşqarları ilə müxtəlif səviyyədə aşqarlanmış indium və qallium monoselenidləri kristallarını optik kontakta gətirməklə yaradılmış n-InSe<Ho>/p-GaSe<Ho> anizotip heteroqəbuledicilərin fəthəssaslığının komponentlərin aşqarlanma səviyyəsindən asılılığını tədqiq etmişik. Tədqiqatlar nəticəsində həmin heteroqəbuledicilərin fəthəssaslığının komponentlərin aşqarlanma səviyyəsini dəyişməklə dəyişdirməyin mümkünlüyü göstərilmiş və daha yüksək həssaslığı təmin edən aşqarlama səviyyəsi (optimal qiymət) müəyyənəşdirilmişdir.

İşdə alınmış təcrübi nəticələrin müzakirəsi aparılmış və onların keyfiyyətə izahı verilmişdir.

Elmi rəhbər: f.r.e.d. Babayeve R.F.

AMORF VƏ POLİKİRİSTAL XƏLİTƏLƏR ƏSASINDA HAZIRLANMIŞ ŞOTTKİ DİODLARININ ELEKTROFİZİKİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Abuzərov İ.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

Metal-yarımkeçirici kontaktlarında baş verən proseslərin fizika və texnologiyasına aid ədəbiyyatda yalnız yarımkeçiricilərin rolu ətraflı öyrənilmişdir. Belə hesab edilir ki, kontaktlarda gedən proseslər demək olar ki, yarımkeçiricilərlə əlaqədardır. Əksər hallarda isə metalın rolu ümumiyyətlə nəzərə alınmırdı.

Kontakt oblastında metalın və onun kristallik strukturundan asılı olaraq Şottki diodlarının xassələri öyrənilmişdir. İşdə $Ni_xTi_{100-x}-nSi$ Şottki diodlarının (ŞD) elektrofiziki xassələri öyrənilmişdir. Ni-Ti elektron sənayesində geniş işlənən xəlitələrdəndir. Şottki diodunu hazırlamaq üçün əsas yarımkeçirici material kimi lövhə şəklində n-tip Si götürülmüşdür. Bu kristalın orientasiyası (111) və xüsusi müqaviməti 0,7 Om.sm olmuşdur. Metal qismində isə Ni_xTi_{100-x} ($X_{at}\%$ = 4;19;37;74;96) ərintisi istifadə olunmuşdur. Ni_xTi_{100-x} ərintisinin təbəqələri iki mənbənin elektron-şüa buxarlanması metodu ilə alınmışdır. Alınan təbəqənin quruluşu sənaye tipli DRON-2 qurğusunun köməyi ilə rentgenoqrafit analiz edilmişdir. Bütün alınan təbəqələrdən yalnız $Ni_{35}-Ti_{65}$ amorf, digərləri isə polikristal quruluşa malikdir.

Gəldiyimiz bu nəticə ona əsaslanır ki, kristallarda aydın şəkildə ifadə olunan max. və min.-lar seriyası mövcuddur. Bu o deməkdir ki, nəinki ən yaxın atomlar, hətta ən uzaq atomlar belə nizamlı quruluşa malik olurlar. Alınmış nəticələrdən görünür ki, amorf xəlitə $Ni_{35}-Ti_{65}$ əsasında hazırlanmış ŞD parametrləri bircisliyə daha meyllidir.

Elmi rəhbər: dos. Paşayev İ.G.

QALLIUM MONOSELENİD KRİSTALLARI ƏSASINDA VİTRİDLƏR

Niftaliyeva Ü.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

Müasir elektron texnikasının əsasını bərk cisim elektronikasısı elementləri təşkil edir. Bu elementlər sırasında dəyişən elektrik siqnallarının düzləndiriciləri, gücləndiriciləri, generasiya ediciləri, müxtəlif növ işıq mənbələri və qeydediciləri, ayrı-ayrı siqnal və təsirlərin qeydediciləri ilə yanaşı mənfi diferensial müqavimətli və keçiricilikli işçi oblasrlara malik cihazlar da xüsusi yer tutur. Belə cihazlar sırasında bir p-n keçidə malik tunnel diodları və üç və daha artıq p-n keçidə malik dinistorlar, tiristorlar daha geniş tətbiq tapıblar. Bu cihazlar bir sıra unikal xassələrə və imkanlara malik olsalar da, çatışmazlıqlarından da azad deyildir. Belə ki, onlar iki qütblü olmaqla yanaşı, həm də bir neçə p-n keçidin yaradılması ilə bağlı olan texnoloji çətinliklərə də malikdirlər.

Bu baxımdan ilk dəfə 1970-ci illərin əvvəllərində Ovşinskiy tərəfindən amorf yarımkəçiricidə müşahidə edilmiş çeviricilik effektinə əsaslanan p-n keçid əsasında hazırlanmış mənfi diferensial müqavimətli yarımkəçirici elementlər, yəni vitridlər xüsusi maraq kəsb edir. Təqdim olunan işdə qallium selen monokristalları (p-GaSe) əsasındakı vitridlərin volt-ampər xarakteristikası, çeviricilik parametrləri və bu parametrlərin temperaturdan asılılığının tədqiqi zamanı aldığımız təcrübi nəticələr şərh olunur. Həm çeviricilik effektlərinin, həm də onun parametrlərinin temperaturdan asılılığının mexanizmi barədə fikirlər söylənilir. İşdə təmiz, yəni xüsusi olaraq aşqarlanmamış, həm də lantanoid qrupuna mənsub olan holmium (Ho) atomları ilə müxtəlif səviyyədə aşqarlanmış kristallardan hazırlanmış nümunələr tədqiq edilmişdir.

Elmi rəhbər: prof. Abdinov Ə.Ş.

ASTANA ƏTRAFI OBLASTINDA KATOD TOZLANMASININ SƏTHİ STRUKTURLARA TƏSİRİ

Salayev Y.B.

Bakı Dövlət Universiteti

İonların təsiri altında bərk cisimlərdən atomlarının səthdən qoparılması hadisəsi tozlanma adlanır. Təcrübi olaraq müəyyən edilmişdir ki, ion cərəyan rekord sıxlıqla (500 mA/sm^2) malik olmuş, tozlanma əmsalının çoxunun qiymətlərini böyük dəqiqliklə ($3 \cdot 10^{-4} \text{ atom/ion}$) ölçməyə imkan vermiş və ölçmə zamanı vakuum şəraitinin identivlikliyi qoruna bilinmişdir. Bu üstünlüklər daha dəqiq nəticələr almağa imkan verdiyindən göstərilmişdir ki, astana ətrafı enerjiddə $S(E_0)$ asılılıqda

$$S = k(E - E_0)^3 \quad (1)$$

düsturu ilə ifadə olunur. Monokristal nümunələr üçün bu asılılıq xətti, polikristallar üçün isə kubikdir.

Səthin tozlanmaya görə qeyri-bircinsliyini nəzərə alaraq tozlanmanın energetik asılılığı $S(E)$ üçün aşağıdakı formula alınmışdır.

$$\bar{S} = k_0(E - E_0) + \frac{k_0\beta}{2}(E - E_0)^2 + \frac{\alpha\beta}{6}(E - E_0)^3 \quad (2)$$

Beləliklə tədqiqatlar göstərir ki, astana ətrafı oblastda tozlanmada səthin strukturası həlledici rol oynayır

Elmi rəhbər: prof. Əsgərov Ş.Q.

GaSe KRİSTALLARI ƏSASINDA MƏNFİ DİFFERENSİAL FOTOHƏSSASLIQLI FOTOQƏBULEDİCİLƏR

Absalamova A.A.
Bakı Dövlət Universiteti

Əksər hallarda fotokeçiricilik, fotonəssaslıq, fotosignal dedikdə işığın təsiri ilə yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyinin və ya ondan axan cərəyanın artması, bu artmanı xarakterizə edən kəmiyyət və xarakteristikalar nəzərdə tutulur. Bununla belə, müəyyən hallarda xarici şəraitdən asılı olaraq nümunəyə təsir edən işıq onun keçiriciliyini azalda da bilər. Bu, mənfi fotokeçiricilik və ya məxsusu fotokeçiriciliyin optik sönməsi hadisələri zamanı baş verir. Hər iki hadisə tədqiq olunan nümunənin üzərinə aşqar udma oblastından olan işıq təsir etdikdə baş verir. “S” və “N” şəkilli voltamper xarakteristikalarındakı mənfi differensial müqavimət və mənfi differensial keçiricilik hallarına oxşar olaraq bu zaman “mənfi differensial fotonəssaslıq” anlayışı daxil etmək olar.

Mənfi differensial fotonəssaslıq tədqiq olunan yarımkeçiricinin fotonəssaslıq spektrini uzun dalğalar oblastına tərəf genişləndirir və əksər hallarda optik spektrin infraqırmızı (İQ) oblastına uyğun gəlir. Hər iki xüsusiyyət mənfi differensial həssaslıq xassəsi əsasında bu xassəyə malik yarımkeçiricilərdən “vitrid” tipli İQ fotoqəbuledicilər düzəltməyə imkan verir.

Təqdim olunan işdə biz təmiz (xüsusi olaraq aşqarlanmamış) və holmium atomları ilə müxtəlif səviyyədə aşqarlanmış qallium monoselenidi kristalları əsasında vitrid tipli mənfi differensial fotonəssaslıq xassəsinə malik İQ fotoqəbuledicilərin işıq, spektral və kinetik xarakteristikalarını tədqiq etmiş, alınmış təcrübi nəticələrin keyfiyyətə elmi izahını verə bilən enerji modelini təklif etmişik.

Elmi rəhbər: prof. Abdinov Ə.Ş.

p-Si/n-Cd_{1-x}Zn_xSe_{1-y}Te_y HETEROKEÇİDLƏRİNDƏ DEQRADASIYA PROSESLƏRİ

Babayeva A.E.

Bakı Dövlət Universiteti

Yarımkeçirici materiallar əsəsindəki müxtəlif tipli strukturların parametrləri uzunmüddətli saxlanma və iş prosesində xarici təsirlərdən asılı olaraq hiss olunan dərəcədə dəyişir, yəni cihazın parametrlərinin deqradasiyası və materialın qocalması prosesi baş verir. Məlumdur ki, termik işləmə çətin idarə olunan aşqar defektlərinin konsentrasiyasını dəyişməklə, yaxud materialdan kənarlaşdırmaqla rekristal-lizasiya nəticəsində yaranan kristallitlərin həndəsi ölçülərini dəyişməklə kristallik qəfəsdə qırılmış rabitələri bərpa edir ki, bu da materialın fiziki parametrlərinin dəyişməsilə nəticələnir. Bu da strukturların parametrlərinin deqradasiyasına imkan verir. Bütün bu problemlər nəzərə alınaraq işdə p-Si/n-Cd_{1-x}Zn_xSe_{1-y}Te_y heterokeçidlərinin səth morfologiyası və struktur quruluşu havada termik işləmə rejimindən asılı olaraq tədqiq edilmişdir. Nazik təbəqələrin termik emalı TGA-50 tipli termo-qravimetrində aparılmışdır. Termik işləməyə elektrokimyəvi çökdürmənin optimal gərginliyində alınmış nazik təbəqələr məruz qoyulmuşdur. Tədqiqatlar dinamik rejimdə sabit qızdırılma sürətində (5, 7 və 10°S/dəq) aparılmışdır. 250°S temperatura qədər qızdırılmada nazik təbəqələrdə heç bir kütlə dəyişməsi baş vermir. T>280°S-də termoqravimetrik əyrilərdə kütlənin nisbi azalması müşahidə olunur ki, bu da səthə adsorbsiya olunmuş O₂ molekullarının desorbsiyası ilə bağlıdır. T>400°S qiymətlərindən başlayaraq nümunələrin kütləsi 345 mkq/san sürətilə kəskin azalır. Kütlənin sürətli azalma hissəsindən Flayn-Vall metodu əsasında heterokeçidlərin normal şəraitdə xidmət müddəti hesablanmışdır- 22 il.

Elmi rəhbər: dos. Məmmədov H.M.

ВОЛНА ИОНИЗАЦИИ В ТРУБКЕ С РАВНОМЕРНО НЕМОНОТОННО МЕНЯЮЩЕЙСЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЕМКОСТЬЮ

Шамилова Ш.А.

Бакинский Государственный Университет

Волны ионизации (ВИ) - области повышенной ионизации частиц, отделенные узкой переходной областью от областей с более низкой степенью ионизации.

В настоящей работе впервые исследовалось формирование разряда вдоль трубки с равномерно немонотонно меняющейся распределенной емкостью, когда емкость сначала равномерно уменьшается до середины трубки, а затем постепенно увеличивается с тем же шагом.

Была поставлена задача, определить параметры ВИ и выявить, как зависят параметры волны от различных условий.

Исследования зависимости скорости распространения ВИ от параметров питающего генератора показали, что с ростом частоты и амплитуды подаваемого напряжения скорость волны увеличивается;

Обнаружено, что скорость фронта ВИ остается постоянной вдоль трубки. Таким образом, скорость ВИ зависит только от режима разряда, а также начальных условий вблизи поджигающего электрода;

Изучение зависимости заряда, приходящего на единицу длины трубки показали, что заряд на стенки уменьшается с ростом частоты, но увеличивается с ростом амплитуды подаваемого напряжения;

Заряд q_0 , приходящий на единицу длины трубки при уменьшении емкости, уменьшалось до середины трубки, а далее с ростом емкости, q_0 также растет.

Приводится обсуждение полученных результатов.

Научный руководитель: доц. Садых-заде Г.М.

IV. BİOFİZİKA VƏ MOLEKULYAR FİZİKA BÖLMƏSİ

ELEKTROKİMYƏVİ ÇÖKDÜRMƏ ÜSULU İLƏ ALINMIŞ ZnS_xSe_{1-x} NAZİK LÖVHƏLƏR ÜÇÜN İKİFOTONLU UDULMA ƏMSALININ TƏYİN EDİLMƏSİ

Məmmədova G.D.

Bakı Dövlət Universiteti

Son zamanlar nazik lövhələrin mikro-, nanoelektronikada geniş tətbiq tapması və onlar əsasında elektron cihazlarının hazırlanması mühüm məsələlərdən biridir. Belə nazik təbəqələr lazer şüalarının təsirinin müəyyən edilməsiylə yanaşı, onların əsasında hazırlanmış cihazların tətbiq sahəsinin genişlənməsinə imkan verir. Bu baxımdan ZnS_xSe_{1-x} nazik təbəqəsinin neodim lazer şüasının təsiri altında ikifotonlu udulma əmsalının hesablanması aktual məsələ kimi qarşıda durur.

İki fotonlu qeyri-xətti udulma zamanı qalınlığı dz olan nümunədən keçən müstəvi dalğa intensivliyi aşağıdakı qanun üzrə dəyişir;

$$\frac{dI}{dz} = -\alpha I - \beta I^2 \quad (1)$$

Buradakı α və β – uyğun olaraq birfotonlu və ikifotonlu udulma əmsallarıdır. (1)-ifadəsini inteqrallayaraq tədqiq olunan nümunələr üçün ikifotonlu udulma əmsalı β -nı müəyyən etmək üçün aşağıdakı ifadə alınmışdır;

$$\frac{I_0}{I_d} \cdot \frac{(1-R)^2}{e^{\alpha d}} = 1 + \frac{\beta(1-e^{-\alpha d})(1-R)}{\alpha} \cdot I_0 \quad (2)$$

Burada I_0, I_d – nümunənin şüalanmadan əvvəl və sonrakı intensivliyi, R -əks olunma əmsalı, d – nümunənin qalınlığıdır. İkifotonlu udulma əmsalının qiyməti $2,7 \div 6$ sm/MVt aralığında dəyişir.

Elmi rəhbər: dos. Səfərov V.H.

NANOHISSƏCİKLƏRİN BİTKİ HÜCEYRƏLƏRİNİN PLAZMATİK MEMBRANINDA REDOKS PROTON POMPANIN FƏALLIĞINA TƏSİRİ

Abdullayeva A.R.
Bakı Dövlət Universiteti

Bitki hüceyrələrinin plazmatik membranında elektron hərəkət zəncirinə oxşar redoks-sistemin olduğu müəyyən edilmişdir. Redoks - sistem proton nasosu rolunu oynayır, MP generasiyasında birbaşa iştirak edir, dəmir ionlarını reduksiya edir, metabolizm və ion daşınması proseslərini təmin edir və nəhayət patogen təsirlərin aradan qaldırılmasında iştirak edir. Verilmiş tədqiqat işində bəzi metal nanohissəciklərin (Fe_3O_4 , Al və Ni) təsiri zamanı su bitkisi elodeanın yarpaq hüceyrələrinin plazmatik membranında redoks – sistemin fəallığının dəyişmələri müəyyən edilmişdir. Bunun üçün elektrofizioloji üsulla mikroelektrodlar vasitəsilə elodea su bitkisinin yarpaq hüceyrələrində MP – nın və işıqla induksiya olunmuş MP-nın amplitudu ölçülmüşdür.

Təcrübənin nəticəsi göstərir ki, uzun müddət maqnetit nanohissəciyində qalmış yarpaqlarda da ferrisianid MP depolyarizasiya edir. Bu halda depolyarizasiyanın amplitudu deyil sürəti nisbətən böyük olur. Bu təcrübədən aydın olur ki, Fe_3O_4 nanohissəcikləri hüceyrənin plazmatik membranında redoks sistemin fəallığına təsir edir. Təcrübələrdə ferrisianidin təsiri elodea yarpaqlarında müxtəlif işıq-qaranlıq rejimlərindən asılı olaraq öyrənilmişdir. Maqnetit nanohissəciklərinin redoks sistemin fəallığına təsiri işıq qaranlıq rejimindən asılıdır. Elodea yarpaqları uzun müddət qaranlıqda nanohissəciklərdə qaldıqda redoks sistem daha güclü işləyir. Bu təcrübələrdə nanohissəciklərin nə dərəcədə toksik olduğunu və ya onların hüceyrədə hansı bioloji prosesləri stimullaşdırdığını aydınlaşdırmaq olar.

Elmi rəhbər: Əhmədov İ.S.

1,6 dİXLORNAFTALİN MOLEKULUNUN Π-ELEKTRON ENERJİ SƏVİYYƏLƏRİNİN HESABLANMASI

Rzayev X.İ

Bakı Dövlət Universiteti

1,6 dİxlornaftalın molekulunun π -elektron enerji səviyyələrini tapmaq üçün Hückel metoduna əsasən $\hat{H}$ matrisi qurulmuşdur. Simmetrikləşdirilmiş molekulyar orbitallar hesablanan zaman qurulmuş C matrisi unitar matris olduğu üçün $C^{-1} = C^+ = C^{*T}$ şərti ödənməlidir. C matrisinin tərsi olan C^{-1} matrisi qurulmuş və $\hat{H}$ matrisi $C^{-1}HC$ oxşar çevirməsinə uğradılmışdır. 1,6 dİxlornaftalın molekulunun π -elektron enerji səviyyələri enerjinin artması ardıcılığına uyğun olaraq (α və β mənfi işarəlidir)

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \alpha + 2\beta, \quad \varepsilon_3 = \alpha + \beta$$

$$\varepsilon_4 = \varepsilon_5 = \varepsilon_6 = \varepsilon_7 = \varepsilon_8 = \varepsilon_9 = \varepsilon_{10} = \varepsilon_{11} = \alpha; \quad \varepsilon_{12} = \alpha - \beta$$

kimi alınmışdır. Pauli prinsipinə uyğun olaraq hər bir molekulyar orbitalda iki elektron yerləşdirilərək 1,6 dİxlornaftalın molekulunun enerji səviyyələrinin sxemi, qurma prinsipi (π elektronların ən aşağı enerji səviyyəsindən başlayaraq yerləşdirilməsi) nəzərə alınaraq qurulmuşdur. Gətirən matrisin ifadəsində sütunların gətirilə bilməyən təsvirlərə uyğunluğuna əsasən bu enerji səviyyələrinin C_{2h} qrupunun baxılan gətirilə bilən təsvirində gətirilə bilməyən təsvirlərin təsnifatı aşağıdakı kimidir:

$$\varepsilon_{1Bg} = \varepsilon_{1Au} = \alpha + 2\beta, \quad \varepsilon_{6Bg} = \alpha + \beta,$$

$$\varepsilon_{2Bg} = \varepsilon_{3Bg} = \varepsilon_{4Bg} = \varepsilon_{5Bg} = \varepsilon_{2Au} = \varepsilon_{3Au} = \varepsilon_{4Au} = \varepsilon_{5Au} = \alpha$$

$$\varepsilon_{6Au} = \alpha - \beta$$

Elmi rəhbər: dos. N.S.Nəbiyev

ZrO₂ VƏ POLİPROPİLEN ƏSASINDA ALINMIŞ NANOKOMPOZİSİYALARIN QURULUŞU VƏ DİELEKTRİK XASSƏLƏRİ

Quliyeva V.M.

Bakı Dövlət Universiteti

Verilmiş işdə izotaktik polipropilen və malik sirkonium dioksid (ZrO₂-3%Y₂O₃) nanohissəcikləri əsasında yeni nanokompozisiya materialının alınma texnologiyası işlənmişdir. Nanokompozisiya materialının sintezi aşağıdakı kimi aparılmışdır: hissəciklərinin ölçüləri 0,5-1,0 mkm olan izotaktik polipropilen tozları 120⁰C temperaturda üzvi həlledici olan toluolda həll edilmişdir. Həll olunmuş polimer sisteminə məhlulu soyutmayaraq 120⁰C-də hissəciklərinin ölçüləri 25 nm olan ZrO₂-3%Y₂O₃ nanotozları əlavə edilmiş və bir neçə dəqiqə ərzində komponentlər maqnit qarışdırıcıda qarışdırılmışdır. Polimer sistemində ZrO₂ nanohissəciklərinin sedimentasiya stabilliyini təmin etmək üçün sirkonium hissəcikləri müəyyən miqdar toluolda həll edilmişdir. ZrO₂+toluol qarışığı ilkin polimer məhluluna əlavə edilmişdir. Alınan nümunələrdən polipropilenin ərimə temperaturunda 10 MPa təzyiq altında nanokompozit təbəqələri alınmışdır. Beləliklə, tərkibində 0.1, 0.5, 1, 2, 5, 7, 10 % ZrO₂-Y₂O₃ olan nanokompozitlər sintez edilmişdir. İşdə ZrO₂-Y₂O₃ nanotozlarının polimerdə dolma həddi müəyyən edilmiş və göstərilmişdir ki, bu ZrO₂-Y₂O₃ əlavəsinin 10% həcmi miqdarındadır. Alınmış nanokompozisiyalarda hissəciklərin həcmi miqdarını dəyişməklə dielektrik nüfuzluğunun və itkisinin tezlikdən asılılığı tədqiq edilmiş və göstərilmişdir ki, tezlikdən asılı olaraq dielektrik nüfuzluğu azalır ki, bu da polyarlaşma proseslərinin pisləşməsi ilə əlaqədar olması ilə izah olunur.

Elmi rəhbər: k.e.f.d. Hacıyeva F.V.

QRUP NƏZƏRİYYƏSİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ ANTRASEN VƏ FENANTREN MOLEKULLARININ π - ELEKTRONLU YAXINLAŞMADA ENERJİ SƏVİYYƏLƏRİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Abdulov F.B.

Bakı Dövlət Universiteti

Təqdim olunan işdə qrup nəzəriyyəsi metodundan istifadə etməklə antrasen və fenantren molekullarının enerji səviyyələri tapılmışdır. Fenantren molekulu C_{2v} , antrasen molekulu D_{2h} nöqtəvi qrupuna mənsubdurlar. Baxılan molekullar üçün gətirən matris qurulmuş və elementləri məlum düsturlar vasitəsilə hesablanmışdır.

Antrasen və fenantren molekullarının enerji səviyyələrini müəyyən etmək üçün $C^{-1}HC$ oxşarlıq çevirməsindən istifadə edilmişdir. Hər bir molekul üçün 14 tərtibli kvazidiaqonal matrislər alınmışdır. Bu matrislərin diaqonalı boyunca yerləşən elementlər uyğun gətirilə bilməyən təsvirlərə aid olan Hamilton operatorunun məxsusi qiymətləridir.

Antrasen molekulunun enerji səviyyələri aşağıdakı kimidir:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon_4 = \alpha + \beta$$

$$\varepsilon_5 = \varepsilon_6 = \varepsilon_7 = \varepsilon_8 = \varepsilon_9 = \varepsilon_{10} = \alpha$$

$$\varepsilon_{11} = \varepsilon_{12} = \varepsilon_{13} = \varepsilon_{14} = \alpha - \beta$$

Fenantren molekulu üçün enerji səviyyələri aşağıdakı kimidir:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \alpha + \beta$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_4 = \varepsilon_5 = \varepsilon_6 = \varepsilon_7 = \varepsilon_8 = \varepsilon_9 = \varepsilon_{10} = \varepsilon_{11} = \alpha$$

$$\varepsilon_{13} = \varepsilon_{14} = \alpha - \beta$$

Elmi rəhbər dos. Vahabova M.R.

OZONLAŞMIŞ FENOL (C₆H₆H₁₀) MOLEKULUNUN MOLEKULYAR ORBİTALLARININ SLEYTER FUNKSİYALARI BAZİSİNDƏ TAPILMASI

Quliyeva V.F.

Bakı Dövlət Universiteti, nanomaterials@bsu.az

İşdə ozonlaşmış fenol molekulunun elektron quruluşunun öyrənilməsi məsələsinə baxılmışdır. Molekulun müxtəlif xassələrini-molekuldakı atomların effektiv yüklərinin qiymətlərini, mexaniki möhkəmliyini,elektrik keçiriciliyini və s. müəyyən etmək üçün molekulyar orbitalların analitik ifadələri məlum olmalıdır.Valent elektronları yaxınlaşmasından istifadə olunmuş və molekulyar orbitallar C və O atomlarının 2s-,2p_x-2p_y-və 2p_z -,H atomlarının isə 1s- valent atom orbitallarını xətti kombinasiyası şəklində axtarılmışdır.

$$U_i = \sum_{q=1}^m C_{qi} \chi_q$$

C_{qi} naməlum əmsalları üçün tənliklər sistemi qurulmuşdur. Bu tənlikləri həll etmək üçün tərtib olunmuş komputer proqramlarına atom orbitalları və molekulyar orbitalların sayı,atom nüvələrinin yükü,atom orbitallarının ekranlaşma parametrlərinin qiymətləri daxil edilir. Hesablamalar nəticəsində tapılmış molekulyar orbitalların analitik ifadələrində ozonlaşmış fenol molekulunun müxtəlif parametrlərinin nəzəri hesablanmasında istifadəsi nəzərdə tutulur.

Elmi rəhbər:dos. PAŞAYEV F.H.

K MOLEKULYAR PbCrO_4 ƏLAVƏNİN $\text{PE}+\text{PbCrO}_4$ KOMPOZİTİNİN QURULUŞUNA TƏSİRİ

Kərimova B.E.

Bakı Dövlət Universiteti

Kiçik miqdarda əlavələr polimerin üstmolekulyar quruluşunun dəyişməsinə səbəb olur və bu da polimerin elektret, elektrik və mexaniki möhkəmlik xassələrinə təsir edir. Kiçik molekulyar modifikatorların polimer matrisanın xarakteristikasına müsbət təsiri hipotezlərindən biri matrisdə hissəciklərin aktiv faza təsiri ilə quruluş əmələ gətirmə prosesidir.

Polimer kompozit materiallarda keçid təbəqələrinin formalaşmasının ehtimal olunan mexanizmlərindən biri kiçik molekuldu modifikatorların təsiri ilə polimerin üstmolekulyar quruluşunun dəyişməsidir ki, bu da materialın həcmində polimerin kristallaşmasına aktiv təsir edir.

Baxılan işdə kiçik molekulyar PbCrO_4 əlavənin polietilen əsaslı kompozisiyaların quruluşuna təsiri tədqiq olunub.

$\text{PE}+\text{PbCrO}_4$ kompozisiyasında quruluş dəyişikliyi infraqırmızı İQ spektroskopiyaya metodu ilə tədqiq olunub. Göstərilmişdir ki, PbCrO_4 fazası polyarlaşdıqdan sonra İQ spektrində quruluş dəyişiklikləri baş verir. Quruluş dəyişiklikləri əsasən polietiləndə 726 sm^{-1} , 732 sm^{-1} , 825 sm^{-1} tezliklərində özünü göstərir. Polyarlaşma şəraitindən asılı olaraq bu tezliklərdə baş verən dəyişikliklər polietiləndə CH_2 valent rəqslərinin fəallaşması ilə əlaqədardır. Polyarlaşmadan sonra dubletlərin intensivliklərinin yenidən paylanması baş verir. Polyarlaşma sahəsinin gərginliyinin PE və $\text{PE}+\text{PbCrO}_4$ maddələrinin kristallaşma dərəcəsinə təsir fərqləri göstərir ki, kiçik molekulyar əlavələr polimer matrisinin quruluşunda dəyişiklik əmələ gətirir ki, bu isə öz növbəsində kompozisiyanın elektret xassələrinin dəyişilməsinə səbəb olur.

Elmi rəhbər: prof. Ramazanov M.Ə.

SULU MƏHLULLARDAN ALINMIŞ CdZnS NANOÖLÇÜLÜ TƏBƏQƏLƏRİN QURULUŞ XASSƏ ƏLAQƏSİNİN TƏDQIQI

Məmmədova Q.Y.
Bakı Dövlət Universiteti

CdZnS nazik təbəqələri, müxtəlif matrislərdə və kompozit materialların nanokristalları nanotexnologiyanın ən perspektivli materiallarından biridir. Bu materiallar çox geniş spektrli fiziki xassələrə malikdirlər. Təcrübələr göstərir ki, CdS -in xassələri onların alınma şəraitlərindən və alınma üsullarından da asılıdır. Son dövrlər çox mütarəqqi bir üsulla məhluldan kvarts, sital, şüşə, nikel və alüminium altlıqlar üzərində kation ($\text{Cd} \rightarrow \text{Zn}$) əvəzləməsi ilə müxtəlif tərkibli $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}$ çökdürülməsi texnologiyası işlənmiş, onların nano təbəqələri alınmış, fotokeçiricilik, fotolüminensiya qabiliyyəti tədqiq olunmuşdur. Bu üsul yüksək effektivliyi ilə fərqlənir və böyük sahəli yarım-keçirici təbəqələr almağa imkan verir. Məhluldan kimyəvi çökdürülmə üsulu ilə nazik təbəqələrin alınmasının texnoloji rejimi onların fiziki xassələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Tədqiq olunan işdə $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}$ nano təbəqələrin xassələrinin çökdürülmə rejiminin seçilməsi, onların tərkibi, komponentləri konsentrasiyası və molyar nisbətləri, həmçinin çökdürmənin temperatur və davamətmə müddətləri ilə təyin olunmuşdur. İşdə nazik təbəqələrin alınma metodikası təkmilləşdirilmiş, $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}$ nazik təbəqələrinin alınma texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır. Müəyyən $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}$ nano təbəqələrin havada 450°S temperaturda qısamüddətli ($8 \div 10$ dəq) termik işlənməsi onların fotoelektrik xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir. $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}$ nazik təbəqələrinin qadağan edilmiş enerji zolağının eni, CdS üçün 2.44 eV və ZnS üçün 3.50 eV olmaq üzərə iki qadağan edilmiş enerji zolağı arasında dəyişir.

Elmi rəhbər: dos. Nəbiyev N.S.

BƏZİ İKIATOMLU MOLEKULLARDA ELEKTRONLARIN NÜVƏLƏRLƏ VƏ ELEKTRONLARIN Bİ-BİRİ İLƏ KULON QARŞILIQLI TƏSİR ENERJISININ HESABLANMASI

Yunusova G.E.
Bakı Dövlət Universiteti

Molekulların müxtəlif parametrlərinin Xartri-Fok-Rutan (XFR) metodu ilə hesablanması elektronların yerdəyişməsinə nəzərən simmetrik-skalyar operatorun determinant dalğa funksiyaları vasitəsilə matris elementlərinin hesablanması teoreminə əsaslanır. Bu teoremdən istifadə etməklə işdə molekulun potensial enerjisi – elektronların nüvələrlə və elektronların bir-biri ilə qarşılıqlı təsir enerjiləri üçün ümumi analitik ifadə alınmışdır. Atom orbitalları kimi Sleyter funksiyalarından istifadə olunmuşdur. Alınmış analitik ifadələr əsasında kompüter proqramları tərtib olunmuşdur.

Qapalı elektron təbəqəli PH və ClH , açıq elektron təbəqəli BeH molekulu üçün hesablamalar aparılmışdır. XFR tənlikləri həll olunaraq molekulların orbital enerjiləri və ionlaşma potensialının (I_p) qiymətləri və molekulyar orbitalların analitik ifadələri tapılmışdır. Molekulyar orbitalların analitik ifadəsindən istifadə etməklə elektronların nüvələrlə və elektronların bir-biri ilə qarşılıqlı təsir enerjiləri hesablanmışdır. Hesablamaların nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Molekul	V_{e-n} (a.v.)	V_{e-e} (a.v.)	I_p (ev)
PH	- 813,077771	135,195570	3,053903
ClH	- 1101,003569	183,318834	10,581285
BeH	- 36,558349	5,784973	3,058312

Elmi rəhbər: dos. Paşayev F.H.

1,2-3,4-DİBENZANTRASEN MOLEKULU ÜÇÜN SİMMETRİKLƏŞDİRİLMİŞ MOLEKULAR ORBİTALLARININ TAPILMASI

Mirələmova F.V.

Bakı Dövlət Universiteti, nanomaterials@bsu.az

Molekulların kvant mexaniki hesablanması zamanı əsasən MO LCAO metodundan istifadə olunur. Təqdim olunan işdə MO LCAO metodunun sadə variantı olan Hückel metodu əsasında qrup nəzəriyyəsiindən istifadə etməklə 1,2-3,4-Dibenzantrasen molekulunun simmetrikləşdirilmiş molekulyar orbitalları tapılmışdır. Bazis funksiyaları kimi π elektronlar götürülmüş və onların simmetriya çevrilmələrinə baxılmışdır. 1,2-3,4-Dibenzantrasen molekulu C_{2v} nöqtəvi qrupuna mənsubdur. Simmetriya elementləri: $E, C_2, \sigma_v, \sigma_v'$.

Simmetriya çevrilmələri nəticəsində uyğun matrislər qurulmuşdur. Bu matrislər toplusu baxılan molekulun simmetriya qrupunun gətirilə bilən təsvirini təşkil edir. Gətirilə bilən təsvirin gətirilə bilməyən təsvirlərlə ifadə olunan düz cəmi tapılmışdır:

$$\Gamma = 11A_2 + 11B_1$$

Baxılan molekul üçün 22 tərtibli gətirən matris ümumi şəkildə qurulmuş və elementləri hesablanmışdır. Gətirən matrisin sütunlarındakı elementlər uyğun simmetriyaya malik olan molekulyar orbitalların C_{qi} əmsalları ilə üst-üstə düşür. Bundan istifadə etməklə baxılan molekulun birelektronlu simmetrikləşdirilmiş molekulyar orbitalları qurulmuşdur.

Elmi rəhbər: dos. Vahabova M.R.

ZnS NANOKRISTALIN ELEMENTAR ÖZƏYİNİN KVANT MEXANİKİ HESABLANMASI

Ramazanova S.F.

Bakı Dövlət Universiteti nanomaterials@bsu.az

Təqdim olunan tezisdə ZnS nanokristalının elementar özəyinin hesablama modeli qurulmuş, kvant mexaniki hesablanması aparılmışdır. Hesablama modeli qurularkən Beynəlxalq Kristal Məlumatları Mərkəzinin koordinatlarından istifadə edilmişdir. Atomların elektron təbəqələrinin tamamlanması üçün elementar özək klasterinin boş qalan kimyəvi rabitələri hidrogen atomları tərəfindən tutulmuşdur. Əlavə olunan hidrogenlərin sayı dördə bərabərdir. Həndəsi quruluşu müəyyən edən parametrləri dəyişmədən elektron enerjisinin optimallaşdırılması AM1 yarımempirik kvant kimyəvi metodla yerinə yetirilmişdir. Valent elektronlar yaxınlaşmasında nəzərə alınan 36 elektron 18 ikiqat dolmuş orbitallarda yerləşir. Hesablama nəticəsində ümumi enerji, atom qalıqlarının dəfətmə enerjisi, orbital enerjilər və əmələgəlmə istiliyi hesablanmışdır. Əmələgəlmə istiliyinin müsbət qiyməti göstərir ki, monokristalın fəza quruluşunda sterik gərginlik mövcuddur. Buna əsasən söyləmək olar ki, vahid elementar özək və onun müxtəlif saylarından təşkil olunan kiçik nanokristalların həndəsi quruluşunun parametrləri makroskopik kristalın qəfəs parametrlərindən fərqli olacaqdır. Nanokristalın fəza quruluşunun müəyyənlişməsi onu təşkil edən atomlararası qarşılıqlı təsirin dominant olduğu şəraitdə baş verəcək. Elektron buludunun paylanması kükürd atomlarının effektiv yükünün $-0,369e$ Zn atomlarının isə $0,356e$ ətrafında olmasına gətirir. Bu elementar özəkdə ZnS kimyəvi rabitəsinin xarakterinin ion və güclü qomopolyar rabitələrin qarışığının olduğunu söyləməyə əsas verir.

Elmi rəhbər: dos. Nəbiyev N.S

TRITRPTİSİN ANALOQLARININ (Tritr 5,6,7,8) NƏZƏRİ KONFORMASIYA ANALİZİ

Məhərrəmovə R.F.
Bakı Dövlət Universiteti

Tritrptisin molekulu kationla zəngin olan antimikrob peptid olub donuz DNT – də tapılmışdır. Val¹ – Arg² – Arg³ – Phe⁴ – Pro⁵ – Trp⁶ – Trp⁷ – Trp⁸ – Pro⁹ – Phe¹⁰ – Leu¹¹ – Arg¹² – Arg¹³ ardıcılığında düzülmüş 3 Trp və 4 Arg qalığı olan Trp ilə zəngin kationaktiv peptiddir. Antibakterial peptidlər müdafiənin qeyri – səciyyəvi immun sisteminin ayrılmaz bir hissəsidir. Elmi ədəbiyyatda bəzi amin turşuları ilə əvəz olunan 8 analoqlarının sintezi haqqında məlumat verilir. Orqanizm üçün amin turşularının rolu böyükdür. Onlar zülalların əsas hissəsi olmaqla yanaşı, nuklein turşusu, karbon və lipidlərlə birgə bütün həyatı proseslərdə fəal iştirak edirlər.

Təqdim olunan məruzədə Tritr 5 (Val¹-Arg²-Arg³-Tyr⁴-Pro⁵-Trp⁶-Trp⁷-Trp⁸-Pro⁹-Tyr¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) adlanan analoqda fenilalanin amin turşuları tirozinlə əvəz edilmişdir. Eyni ilə Tritr 6 (Val¹-Arg²-Arg³-Phe⁴-Pro⁵-Phe⁶-Phe⁷-Phe⁸-Pro⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) adlanan analoqda triptofanın amin turşuları fenilalaninlə əvəz edilmişdir. Tritr 7 (Val¹-Arg²-Arg³-Phe⁴-Ala⁵-Trp⁶-Trp⁷-Trp⁸-Pro⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) adlanan analoqda birinci prolinin amin turşusu alaninlə əvəz olunmuşdur. Tritr 8 isə (Val¹-Arg²-Arg³-Phe⁴-Pro⁵-Trp⁶-Trp⁷-Trp⁸-Ala⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) ikinci prolinin amin turşusu alaninlə əvəz olunmuşdur. Məlumdur ki, kimyəvi quruluş fəza quruluşu müəyyənləşdirir. 4 Tritrptisin molekullarını nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə aşağı enerjili konformasiyalarını müəyyənləşdirilmişdir. Və təbii tritrptisinin aşağı enerjili konformasiyaları ilə müqayisə edilmiş formasiyaları qurulmuşdur.

Elmi rəhbər: dos. Əliyev R.E.

OVOKININ (2-7) ANTIHIPERTENSIV PEPTID MOLEKULUNUN KONFORMASIYA ANALIZI

Həsənova N.Q.

Bakı Dövlət Universiteti

Biomolekullar orqanizmlərdə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirirlər. Onların yerinə yetirdikləri bioloji funksiyalar molekulların fəza quruluşları ilə sıx bağlıdır. Biomolekulların quruluşları təcrübi və nəzəri üsullarla tədqiq edirlər. Təcrübi tədqiqat üsullarının əksəriyyəti dolayı, birqiymətli olmayan məlumatlar verirlər. Ona görə də nəzəri konformasiya analizi üsulundan istifadə olunur. Aparılan konformasiya analizi zamanı Arg-Ala-Asp-His-Pro-Phe heksapeptidin mümkün olan bütün şeypləri (ee, ef, ff, fe) nəzərə alınmışdır. Enerji baxımından ən əlverişli konformasiyalar, o cümlədən enerjisi -32.4 kkal/mol olan qlobal konformasiya ($B_{32} R B_1 B_{32} R R_1$) efeef şeypinə aiddir. Qalıqlar arası qarşılıqlı təsir baxımından qlobal konformasiyanın stabilləşməsində ən böyük enerjini birinci mövqedə yerləşən müsbət yüklü arginin aminturşu qalığı ilə üçüncü mövqedə yerləşən mənfi yüklü asparagin aminturşu qalığı arasındakı qarşılıqlı təsir verir .

Nəticədə enerji cəhətdən ən əlverişli konformasiya müəyyən olunmuşdur. Bunlardan arginin aminturşusu qalığının yan zənciri fenilalanin aminturşusunun qalığının yan zənciri ilə çox stabil qarşılıqlı təsirlər əmələ gətirir və onların qarşılıqlı təsir enerji paylarının qiyməti müvafiq olaraq -6.5 və -18.5 kkal/mol təşkil edir. Aparılan tədqiqat bu molekulun mühüm quruluş əlamətlərini müəyyənləşdirməyə və bu məlumatlar əsasında dərman əhəmiyyətli preparatların yaranmasına imkan verə bilər.

Elmi rəhbər: prof. Qocayev N.M.

ƏLAVƏ ELEKTRİK SAHƏSİNİN METAL- YARIMKEÇİRİCİ KONTAKTLARIN POTENSİAL ÇƏPƏRİNƏ FORMALAŞMASINA TƏSİRİ

Məmmədov F.E.

Bakı Dövlət Universiteti

İdeal metal-yarımkeçirici kontaklarda (MYK) potensial çəpərin əmələ gəlməsi Şotki modelinə əsasən müəyən olunur. Belə ki, metal ilə n-tip yarımkeçirici kontakta gətirildikdə metalın çıxış işi (Φ_M) yarımkeçiricinin çıxış işindən (Φ_S) böyük olarsa yarımkeçiricinin kontaktaltı hissəsində faza yüklər oblastı yaranar və hüdurlüyü $\Phi_B = \Phi_M - \Phi_S$ olan potensial çəpər formalaşar. Belə keçid düzləndirmə xassəsinə malik olur. Yarımkeçirici p-tip olarsa potensial çəpər və $\Phi_s < \Phi_M$ şərti ödənildikdə baş verir. Real MYK-da bircins və ya qeyri bircins kontakt səthi metal və yarımkeçiricinin sərbəst səthləri ilə elektriki əlaqədə olurlar. Bu səbəbdən onlar arasında əlavə elektrik sahəsi yaranır ki, bu sahə metal kontaktı əhatə edərək kontakt altına daxil olur. Nəticədə real MYK-da potensial çəpər həm əsas həm də əlavə elektrik sahə intensivliklərinin superpazisiyası hesabına formalaşır. Bu səbəbdən real MYK nazik və enli olmaqla iki yerə bölünür. Enli MYK iki potensial çəpərli modellə təsvir olunur. Bu potensial çəpərlərin hər birinin hündürlüyünün xarici elektrik sahəsindən asılılığı müxtəlif olur. Ensiz yarımkeçirici kontaktlar isə bir çəpərli energetik diaqramla xarakterizə olunur. Atom qüvvə mikroskopu ilə bilavasitə ölçmələr göstərir ki, metal – GaAs kontaktlarda diametri 50-60 mkm-dən böyük olan kontaktlar enli, ondan kiçik olan kontaktlar isə ensiz kontaktlar kimi xarakterizə olunur.

Elmi rəhbər: prof. Məmmədov R.Q.

İNDOLİTSİDİN MOLEKULUNUN Ile1-Leu2-Ala3-Trp4 TETRAPEPTİD FRAQMENTİNİN NƏZƏRİ KONFORMASIYA ANALİZİ

Hümmətli G.T.

Bakı Dövlət Universiteti

İndolitsidin molekulu bakteriyalara və göbələklərə qarşı təbii peptiddir. Bu molekula 13 amin turşusundan ibarətdir: Ile1-Leu2-Pro3-Trp4-Lys5-Trp6-Pro7-Trp8-Trp9-Pro10-Trp11-Arg12-Arg13.

İndolitsidin molekulu göbələklərə və bakteriyalara qarşı müsbət fəaliyyəti ilə bərabər qırmızı qan hüceyrələrini məhv etmə xüsusiyyətinə də malikdir. Bu mənfi xassəni azaltmaq məqsədi ilə qarşımıza Pro3, Pro7, Pro10 amin turşularını uyğun Ala amin turşusu ilə əvəz olunmuş analoqlarının mümkün aşağı enerjili konformasiyalarını, yəni fəza quruluşlarının öyrənilməsi qoyulmuşdur. Ala- ilə əvəz olunmuş indolitsidin molekulunun konformasiya analizini aparmaq üçün həmin molekul kiçik tetrapeptid fraqmentlərə bölünmüşdür. Molekulun Ala-ilə əvəz olunmuş ilk tetrapeptid fraqmentinin konformasiya analizi aparılmışdır. Hesablamada konformasiya enerjisi qeyri-valent,elektrostatik,hidrogen və torsion qarşılıqlı təsirlərinin toplusundan ibarətdir. Konformasiyaların aşağı enerjilərinə uyğun ikiüzlu daxili fırlanma bucaqları müəyyən-ləşdirilib.

Elmi rəhbər: dos. Əliyev R.E.

КОНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПЕНТАПЕПТИДНОГО ФРАГМЕНТА ARG1-LEU2-PRO3-VAL4-TYR5-NH₂

Садыгова В.М, Агаева У.Т.

Бакинский Государственный Университет

Пентапептидный фрагмент Arg¹-Leu²-Pro³-Val⁴-Tyr⁵ состоит из 88 атомов. Для расчета конформации составлены 118 вариантов. Конформации Arg¹-Leu²-Pro³-Val⁴-Tyr⁵ фрагмента молекулы Scg-AST2 определяются 12 двугранными углами внутреннего вращения. Минимизация конформационной энергии проводилась с учетом вращений вокруг этих углов. По результату расчета конформаций в интервал относительной энергией 0÷1 ккал/моль попадают только представители шейпов *feef*, *feee*, *fefe*, *eeef* и *feff*. За исключением шейпа *feef*, у которого в указанный интервал энергии попадают две конформации, в конформации B₃L₂BRR₃ E_{общ} = -16,72, E_{отн.} = 0 (глоб), всех других шейпах (*feee*, *eeef*, *feff*) в интервал относительной энергией 0÷1 ккал/моль попадают по одной конформации. Наибольшее число конформаций с относительной энергии до $5 \frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$

приходится на структуры с *feef* (4 конформаций) и *eeef* (3 конформаций) шейпами пептидной цепи. Были определены геометрические параметры и энергии всех возможных конформаций исследуемых молекул. Проведена количественная оценка стабильности возможных конформационных состояний молекулы в условиях полярной среды. При расчете энергии учитывались невалентные (E_{нев}) и электростатические (E_{эл}) взаимодействия атомов, водородные связи (E_{вод}) и торсионные вклады (E_{торс}), для описания которых были использованы полуэмпирические потенциальные функции.

Научный руководитель: проф. Годжаев Н.М.

TRITRPTISIN ANALOQLARININ (Tritr 1,2,3,4) NƏZƏRİ KONFORMASIYA ANALİZ

Əsədov.E.Q.

Bakı Dövlət Universiteti

Tritrptisin molekulu kationla zəngin olan antimikrob peptid olub donuz DNT – də tapılmışdır. Val¹ – Arg² – Arg³ – Phe⁴ – Pro⁵ – Trp⁶ – Trp⁷ – Trp⁸ – Pro⁹ – Phe¹⁰ – Leu¹¹ – Arg¹² – Arg¹³ ardıcılığında düzülmüş 3 Trp və 4 Arg qalığı olan Trp ilə zəngin kationaktiv peptiddir. Antibakterial peptidlər müdafiənin qeyri – səciyyəvi immun sisteminin ayrılmaz bir hissəsidir. Elmi ədəbiyyatda bəzi amin turşuları ilə əvəz olunan 8 analoqlarının sintezi haqqında məlumat verilir. Orqanizm üçün amin turşularının rolu böyükdür. Onlar zülalların əsas hissəsi olmaqla yanaşı, nuklein turşusu, karbon və lipidlərlə birgə bütün həyatı proseslərdə fəal iştirak edirlər.

Təqdim olunan məruzədə Tritr 1 (Val¹-Arg²-Arg³-Phe⁴-Pro⁵-Trp⁶-Trp⁷-Trp⁸-Pro⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) tədqiq edilmişdir. Minimum potensial enerji tapılmışdır. Eyni ilə Tritr 2 (Val¹-Lys²-Lys³-Phe⁴-Pro⁵-Trp⁶-Trp⁷-Trp⁸-Pro⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Lys¹²-Lys¹³) adlanan analoqda argenin amin turşuları leysinlə əvəz edilmişdir. Tritr 3 (Val¹-Arg²-Arg³-Phe⁴-Ala⁵-Trp⁶-Trp⁷-Trp⁸-Ala⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) adlanan analoqda birinci prolinin amin turşusu alaninlə əvəz olunmuşdur. Tritr 4 isə (Val¹-Arg²-Arg³-Phe⁴-Pro⁵-Tyr⁶-Tyr⁷-Tyr⁸-Pro⁹-Phe¹⁰-Leu¹¹-Arg¹²-Arg¹³) ikinci triptofan amin turşusu tirozinlə əvəz olunmuşdur. Məlumdur ki, kimyəvi quruluş fəza quruluşu müəyyənləşdirir. 4 Tritrptisin molekullarını nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə aşağı enerjili konformasiyalarını müəyyənləşdirilmişdir. Və təbii tritrptisinin aşağı enerjili konformasiyaları ilə müqayisə edilmiş fəza konformasiyaları qurulmuşdur.

Elmi rəhbər: dos.Əliyev R.E.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АГАРА НА СПЕКТР ПРОПУСКАНИЯ АГАРОВОГО ГЕЛЯ

Абилова А.А.

Бакинский Государственный Университет

Агар является полисахаридом, обладающей сильной гелеобразующей способностью в водной среде. Агаровый гель обладает рядом примесей в пищевой промышленности и медицине благодаря совместимости с живым организмом. При применении агарового геля в данной задаче, следует определенным образом подобрать его физические параметры, которые зависят от структуры геля. Одним из способов изучения структуры геля является UV/VIZ спектрофотометрия. В данной работе исследован спектр пропускания (I/I_0 , где I_0 и I интенсивности света проходящего через чистую воду и гель соответственно) агарового геля в зависимости от концентрации агара в интервале длин волн 185нм - 1100нм с помощью спектрофотометра СФ 46. Результаты измерения показывают, что при всех концентрациях агара (0.25%, 0.5%, 1%) наблюдается полоса поглощения при длине волны $\lambda=215$ нм. При увеличении концентрации агара пропускание уменьшается, пик поглощения становится менее острым и смещается в длинноволновую область. Ослабление света, проходящего через агаровый гель частично обуславливается поглощением и частично рассеянием. Чтобы выяснить роль каждого фактора, была построена зависимость пропускания на единичную концентрацию. В этом случае кривые меняются местами. Это показывает, что при увеличении рассеяния света уменьшается поглощение.

Научный руководитель: проф. Масимов Э.А.

AQAR GELİNİN BURAXMA SPEKTRİNƏ QEYRİ-ÜZVİ DUZLARIN TƏSİRİ

Mustafayev E.S.

Bakı Dövlət Universiteti

Maddənin xüsusi bir halı olan gelin strukturunun öyrənilməsi çox böyük əhəmiyyət daşıyır. Çünki gelin bir çox xassələri (mexaniki, istilik və s.) onun strukturu (fəza torunu əmələ gətirən assosiatların sayı, ölçüsü və s.) ilə müəyyən olunur. Gelin buraxma spektrinin, yəni geldən keçən işığın intensivliyinin dalğa uzunluğundan asılılığının öyrənilməsi gelin strukturu haqqında müəyyən informasiya söyləməyə imkan verir. Bu işdə bəzi qeyri-üzvi duzların (NaCl , KCl , CaCl_2) gelin işıqburaxma spektrinə təsiri öyrənilmişdir. Ölçmələr SF-46 spektrofotometrində 185-1100 nm dalğa uzunluğu intervalında 5 nm addımla aparılmışdır. Duz əlavə olunmuş gelin nisbi işıqburaxması ölçülərkən etalon olaraq təmiz 0,5%-li aqar geli götürülmüşdür. Nisbi işıqburaxma olaraq $T = \ln(I/I_0)$ kəmiyyəti qəbul olunmuşdur. I_0 -0,5%-li aqar gelindən keçən, I - 0,2% (mol) duz əlavə olunmuş geldən keçən işığın intensivliyidir. Ölçmələrin nəticələrini aşağıdakı kimi ümumiləşdirmək olar:

1. Gələ NaCl duzunun əlavə olunması nisbi işıqburaxmanı kəskin artırır, yəni geli xeyli şəffaflaşdırır. Bu, işığı səpən assosiatların sayının kəskin azalması ilə izah oluna bilər.
2. KCl duzu isə, əksinə, gelin işıqburaxmasını azaldır. Bu, KCl duzunun assosiatlaşmanı gücləndirdiyini göstərir.
3. CaCl_2 duzu assosiatların sayını bir qədər zəiflədir ki, bu da geldən keçən işığın intensivliyinin azacıq artmasına səbəb olur.

Alınan nəticələr aqar gelinin məlum modelləri əsasında izah olunmuşdur.

Elmi rəhbər: prof. Məsimov E.Ə.

рН И ЕГО РОЛЬ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

Атогой А.С.

Бакинский Государственный Университет

Степень кислотности или основности (щелочности) раствора принято выражать не концентрацией ионов водорода $[H^+]$, а ее десятичным логарифмом, взятым с обратным знаком. Эту величину, называемую водородным показателем, ввел датский биохимик Соренсен в 1909 году, обозначают ее через рН: $pH = \lg \frac{1}{[H^+]} = -\lg[H^+]$

Шкала рН является логарифмической и представляет собой удобный способ обозначения истинной концентрации ионов H^+ (а следовательно, и ионов OH^-) в любом водном растворе.

Величина рН играет важную роль в биологических процессах. В зависимости от рН среды многие процессы могут протекать с различными скоростями и в различных направлениях, поэтому определение кислотности среды очень важно в медицине, технике, сельском хозяйстве. Значение рН, или показатель кислотно-щелочного равновесия биологических жидкостей (крови, слюны), является одной из важнейших параметров биологических процессов, происходящих в живых организмах.

Многие процессы в живых организмах протекают при определенном значении рН. Например, желудочный сок человека имеет рН 0,9-1,5. Повышение или понижение кислотности желудочного сока вызывает патологические изменения в организме. Поэтому для людей с такими заболеваниями важно учитывать значение рН продуктов питания. Таким образом, постоянство концентраций ионов водорода является одной из важнейших констант внутренней среды живых организмов.

Научный руководитель: проф. Масимов Э.А.

POLİETİLENQLİKOLUN SULU MƏHLULLARINDA MAKROMOLEKULLARIN BİR SIRA XARAKTERİK PARAMETRLƏRİNİN REFRAKTOMETRİK TƏDQIQI

Sultanova X.B.

Bakı Dövlət Universiteti

Canlı orqanizmlərin funksional fəaliyyəti onları təşkil edən biopolimerlərin su mühitindəki konformasiyasından kəskin asılıdır və bu mənada makromolekulların konformasiyasının, makromolekulların orta kvadratik ölçüsünün və s. təyini çox vacib məsələdir. Polimerlərin bir nümayəndəsi olan polietilenqlikol (PEQ) bir çox xarakterik xassələrinə görə təbii, kimya, neft, qida və digər sahələrdə geniş tətbiq olunur. Əksər hallarda polietilenqlikolun birbaşa özündən yox, onun sulu məhlulundan istifadə olunduğundan müxtəlif molekulyar kütləli polietilenqlikolların sulu məhlullarının tədqiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. İşdə polietilenqlikol 1500-ün sulu məhlulları refraktometrik metodla tədqiq edilmiş və baxılan məhlullara Lorens-Lorens tənliyini tətbiq etməklə makromolekulların konformasion polyarlaşma əmsalları, makromolekulların orta kvadratik ölçüsü, Kun seqmentinin uzunluğu, makromolekulda Kun seqmentlərinin sayı müəyyən edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, kritik konsentrasiya halında ($c_{kr} \approx 5\%$) makromolekulların orta kvadratik ölçüsü

$\sqrt{\langle R^2 \rangle_{kr}} \approx 23A^0$ olur. Kun seqmentinin uzunluğu

$b_{kr} = \frac{\langle R^2 \rangle_{kr}}{L} = 4.42A^0$, makromolekulda Kun seqmentlərinin

sayı $N_{kr} = \frac{L^2}{\langle R^2 \rangle_{kr}} = 27$ alınır.

Elmi rəhbər: dos. İbrahimov N.Ə., dos. Abbasov H.F.

SU-KARBAMİD SİSTEMLƏRİNDƏ ÖZLÜ AXINININ AKTİVLƏŞMƏ PARAMETRLƏRİ

Məmmədova N.R.
Bakı Dövlət Universiteti

Müxtəlif maddələrin təsirlə suyun strukturunun dəyişməsinin tədqiqi, müasir fiziki-kimyayın, biofizikanın qarşısında duran ən aktual problemlər sırasındadır. Bu istiqamətdə aparılan elmi tədqiqat işlərinin sayının çox olmasına baxmayaraq hələ də məhlulda yaranan struktur xüsusiyyətlərini birqiymətli xarakterizə etmək mümkün deyil. Belə məsələlərin həllində eyni obyektin müxtəlif metodlarla tədqiq olunması olduqca məqsədə uyğundur.

İşdə, karbamidin sulu məhlulunun 0.01-0.15 molyar hissə, 293.15-323.15⁰K temperatur intervalında sıxlığı (ρ) və dinamik özlülüü (η) ölçülmüşdür. Məhlulun tədqiq olunan temperatur və konsentrasiyalarda özlü axınının aktivləşmə parametrləri ($\Delta G_{\eta}^{\neq}$, $\Delta H_{\eta}^{\neq}$ və $\Delta S_{\eta}^{\neq}$) hesablanmışdır. Karbamidin suda məhlulu üçün konsentrasiyadan asılı olaraq özlü axının aktivləşmə Gibbs enerjisi artır, özlü axının aktivləşmə entalpiyası və entropiyası isə azalır.

Elmi rəhbər: dos. Prudko V.V.

POLİMER-SU İKİFAZALI SİSTEMLƏR CANLI ORQANİZMDƏ GEDƏN PROSESLƏRİN MODELİ KİMİ

Şirinov N.Z.

Bakı Dövlət Universiteti

Canlı orqanizmin əsas hissəsini su və yüksəkmolekullu birləşmələr təşkil edir. Çox komponentli və çox fazalı sistem olan canlı orqanizmdə gedən proseslərin ən sadə modelini yaratmaq üçün ikifazalı polimer-polimer-su sistemlərindən istifadə etmək olar. Əsas məqsədlərdən biri canlı orqanizmdə baş verən proseslərin bu sadə model vasitəsilə öyrənilməsidir.

Aktual məsələlərdən biri həmin sistemlərdə fazaəmələgətirən komponentlərin bir-biri ilə və həlledici-su mühiti ilə termodinamik qarşılıqlı təsir parametrlərinin hesablanmasıdır. Polimer məhlulları üçün Flori-Xaqqins nəzəriyyəsini tətbiq etməklə bu məsələnin həlli mümkündür. Bu nəzəriyyəni qeyri-polyar həlledicilər üçün verilməsinə baxmayaraq, polimerlərin sulu məhlullarına da tətbiq etmək olar.

Flori və Xaqqins bu nəzəriyyələrini verərkən məhlulların kvazi-kristallik qəfəs modelinə əsaslanmışlar. Həllolma zamanı həcm dəyişmir və bu dəyişmə varsa, bunun qatışıqın entropiyasına və entalpiyasına təsirini nəzərə almamaq olar. Onlar termodinamik qarşılıqlı təsir parametri üçün aşağıdakı şəkildə adsız kəmiyyət daxil etmişlər:

$$\chi_{12} = Z\Delta \omega_{12}kT$$

Bu adsız parametr məhlulda həlledicinin bir molekuluna düşən enerji artıqlığını xarakterizə edir. Məlumdur ki, ikifazalı sulu polimer sistemlərində polimer-polimer qarşılıqlı təsirini nəzərə almamaq olar və belə sistemlərdə fazalara ayrılma əsasən su və su ilə qarşılıqlı təsir hesabına baş verir.

Elmi rəhbər: prof. Məsimov E.Ə.

SU-PEQ (1500)-KOH SİSTEMİNİN ELEKTRİKKEÇİRİCİLİYİNİN TƏDQIQI

Rəhimova G.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Polietilenqlikol (PEQ) daimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzində olub. Oxşar strukturlu poliefirlərdən fərqli olaraq PEQ polimerləşmə dərəcəsinin geniş intervalında suda yaxşı həll olur. PEQ toksik xüsusiyyətlərə malik olmadığından təbabətdə, farmakologiyada geniş istifadə olunur. PEQ-in bu və ya digər funksiyaları əsasən su mühitində baş verir.

İşdə, molyar kütləsi 1500 olan PEQ –dən istifadə olunub və PEQ-SU KOH məhlulunun PEQ-in molyar hissələrlə ifadə olunmuş 0.0005-0.006 konsentrasiya intervalında və 20-50 °S temperatur intervalında elektrik keçiriciliyi (σ) ölçülmüşdür. İşdə KOH-ın konsentrasiyası sabit saxlanılmışdır və 0,01 molyar hissədir.

Müəyyən olunmuşdur ki, verilmiş temperaturda PEQ-in konsentrasiyası artdıqca məhlulun elektrik keçiriciliyi azalır. Bu kation və anionların yürüklüyünün azalması ilə izah oluna bilər. Yürüklüyün azalması isə ən azı 2 səbəbdən baş verə bilər: 1) PEQ molekulları ionların istiqamətlənmiş hərəkətinə mane olurlar; 2) kationlar su molekulu vasitəsilə PEQ molekulu ilə rəbitədə ola bilər. Eyni zamanda PEQ-in verilmiş konsentrasiyasında temperatur artdıqca sistemin elektrik keçiriciliyi artır. Temperaturun artması ilə bir tərəfdən PEQ molekullarının istilik hərəkətinin artması müqavimətin artmasına səbəb olur, digər tərəfdən ionların yürüklüyü artır. Temperaturun artması ilə elektrik keçiriciliyinin artması onu göstərir ki, ionların yürüklüyünün artması onlara göstərilən müqavimət qüvvələrindən daha üstündür.

Elmi rəhbər: dos. İbrahimov N.Ə.

ВЛИЯНИЕ ЩЕЛОЧЕЙ НА СПЕКТР ПРОПУСКАНИЯ АГАРОВОГО ГЕЛЯ

Алиева Е.Н.

Бакинский Государственный Университет

Изучение структуры геля как особое состояние вещества представляет большой научно-практический интерес. Многие физические свойства (механические, тепловые и т.д.) определяются структурой геля (число и размер ассоциатов, образующих пространственную сетку, числа и энергии сшивок между ними и т.д.). Изучение интенсивности проходящего через гель света в зависимости от длины волны (спектр пропускания) носит определенную информацию о структуре геля. В данной работе исследовано влияние щелочей (NaOH и KOH) на спектр пропускания агарового геля. Измерения были проведены в спектрофотометре СФ 46 в видимой и ближней УФ и ИК областях (185нм-1100нм) с шагом 5нм. Отметим, что

пропускание определяется формулой $T = \ln \frac{I}{I_0}$ (где I_0 и I

интенсивность света проходящего через гель и гель+ щелочь, соответственно). Результаты измерений можно коротко резюмировать следующим образом. Щелочи уменьшают пропускание агарового геля. В спектрах пропускания в ультрафиолетовой области наблюдаются два ярко выраженных пика поглощения. Первый из них соответствует карбогидроскильной группе $-\text{CH}_2\text{COH}$ в агаробиозе ($\lambda \approx 215\text{нм}$). Второй пик ($\lambda \approx 260\text{нм}$) на наш взгляд связан с тем, что в некоторых мономерах агаробиоза ионы OH^- , вступая в водородную связь с этой группой смещают пик в длинноволновую область.

Научный руководитель: доц. Прудько В.В.

QLİSİN MONOPEPTİDİN MOLEKULYAR DİNAMİKA ÜSULU İLƏ MODELLEŞDİRİLMƏSİ

Nəcəfova G.Z.
Qafqaz Universiteti

Müasir dövrdə fiziki və bioloji sistemlərin molekulyar dinamika (MD) üsulu ilə “in silico” tədqiq olunması ən güclü və səmərəli üsullardan olaraq, yüksək molekulyar birləşmələrin konformasiya xassələrinin öyrənilməsi üçün geniş istifadə olunur. MD üsulu polimer zəncirlərin və ayrıca atomların trayektoriyalarını hesablamaq, eləcə də mürəkkəb sistemlərdə molekulyar səviyyədə hissəciklərin qarşılıqlı təsirini modelləşdirmək imkanı verir [1].

Təqdim olunan işdə metodiki baxımdan əhəmiyyət kəsb edən sadə quruluşa malik olan qlisin mono-peptidin modelləşdirilməsi GROMACS [2] paketi vasitəsi ilə aparılır. Hesablamada verilmiş zaman çərçivəsində (20 nanosaniyə) molekulun müxtəlif konformasiyalara keçidi barədə məlumatları özündə cəmləşdirən “trayektoriya faylı” əldə edilir. Həmin faylın təhlili nəticəsində molekulun müxtəlif enerji komponentlərinin qiymətləri, rabitə parametrlərinin dinamikası və paylanma statistikası müəyyən edilir. İlk hesablamalar tamamlandıqdan sonra müxtəlif qüvvə sahələrinin molekulun dinamikasına təsirinin öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Ədəbiyyat

- 1.Allen M.P., Tildesley D.J. “Computer simulation of liquids”, Oxford, Clarendon Press, 1991.
- 2.Spoel D., Lindahl E., Hess B., Groenhof G., Mark A.E., Berendsen H.J.C., J.Comp.Chem., 2005, v. 26, n. 16, pp. 1701-1718.

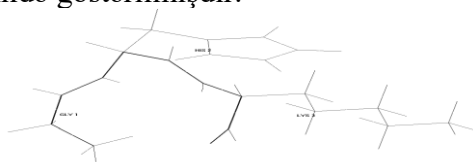
Elmi rəhbər: Qasımov B.M.

ANTİMİKROB GLY-HİS-LYS TRIPEPTİD MOLEKULUNUN FƏZA QURULUŞU

Əliyeva Ü.F.¹

¹Qafqaz Universiteti, ²Bakı Dövlət Universiteti

Canlı orqanizmdə peptid molekulalarının yerinə yetirdikləri bioloji funksiyalar molekulaların fəza quruluşları və konformasiya imkanları ilə bilavasitə bağlıdır. Təqdim olunmuş işdə antimikrob Gly-His-Lys tripeptid molekulunun [1,2] fəza quruluşu və konformasiya dinamikası nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə tədqiq olunub modelləşdirilmişdir. Bioloji testlər vasitəsi ilə göstərilmişdir ki [1,2], insanın qan plazmasından alınmış Gly-His-Lys peptid molekulunu canlı orqanizmlərdə sağlam hüceyrə artımını təmin edərək yarasagaldıcı effektə malikdir. Hesablamalar vasitəsi ilə molekulun mövcud olan parametrlərini stabilləşdirən Van-der-Vaals, elektrostatik, torsion qarşılıqlı təsir qüvvələrinin, əmələ gələn hidrogen rabitələrinin enerji paylarını müəyyən etmək mümkündür. Tədqiqat zamanı molekulun enerji cəhətdən ən əlverişli konformasiyası müəyyən olunmuşdur və onun fəza modeli aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir.



Ədəbiyyat

- 1 M.Lakopoulou-Kyriakides at all. Amino Acids, 1997, V.13. p.p. 155-161.
- 2 M.Yu.Smakhin at all. Bulletin Experimental Biology and Medicine, vol. 133, No 6, p.p. 586-588, 2002.

Elmi rəhbər: dos. Ağayeva G.Ə.², prof. Qocayev N.M.^{1,2}

ANALİTİK POTENSİAL VASİTƏSİLƏ ÜÇATOMLU MOLEKULUN NORMAL RƏQSLƏRİNİN TEZLİKLƏRİNİN HESABLANMASI

Qədməliyev R.N.¹

¹Qafqaz Universiteti, ²Bakı Dövlət Universiteti

“In silico” aparılan bir çox tədqiqatlarda hazır proqram paketləri istifadə olunur. Hazırda klassik molekulyar dinamika üsulunu və müxtəlif kvant mexaniki üsulları reallaşdıran bir çox paketlər mövcuddur. Hətta “Journal of Computational Chemistry” jurnalının bir nömrəsi bütövlükdə belə proqramlar komplekslərinin təsvirinə həsr olunmuşdur [1]. Bu paketlərdən gənc tədqiqatçıların geniş şəkildə istifadə etməsi şübhəsiz ki, təqdirə layiqdir. Lakin, digər tərəfdən hazır proqramlardan istifadə edilməsi, alqoritmin bəzi cəhətlərini qaranlıq saxlaya bilər. Bununla əlaqədar az sayda parametri olan analitik potensiallardan istifadə edərək, sadə molekulaların dinamik xassələrinin hesablanması metodiki baxımdan çox mühimdir.

Təqdim olunan hesablamada üç parametri olan Morze qoşa potensialı [2] vasitəsi ilə CO₂ molekulunun potensial səthi modelləşdirilir, qüvvə matrisi qurulur və dioqnallaşdırmaqla normal rəqslərinin tezlikləri hesablanır [3]. Potensialın parametrləri nəticənin təcrübə ilə optimal şəkildə uyğunlaşması şərtindən müəyyən edilir.

Ədəbiyyat

- 1.Allen M.P., Tildesley D.J. "Computer simulation of liquids", Oxford, ClarendonPress,1991
- 2.“Journal of Computational Chemistry” , 2005, v. 26, n. 16.
3. Л.А.Грибов, В.И.Баранов, В.К.Новодасов «Методы расчета электронно-колебательных спектров многоатомных молекул», Москва, «Наука», 1984

Elmi rəhbər: Qasımov B.M.¹, prof.Qocayev N.M.^{1,2}

MÜNDƏRİCAT

Plenar məruzələr.....	3
Əmrahova A.H. İon mübadiləsi metodu ilə alınmış CuS nanohissəciklərinin optik xassələri.....	3
Nəcəfova A.Ş. Kristallaşmanın istilik-zaman şəraitindən asılı olaraq alınmış PP+ZnS əsaslı polimer nanokompozisiyaların fotoluminessensiya xassələri.....	4
Şirvanskaya S.Y. İkifazlı polimer-su sistemində paylanma metodu.....	5
I. NƏZƏRİ FİZİKA VƏ ASTROFİZİKA BÖLMƏSİ.....	6
Məmmədova A.F. Neytrino-elektron səpilmələrinin təsnifatı.	6
Novruzova R.S. Maqnitləşmiş qızmar sıx mühitlərdə elementar zərrəciklərin qarşılıqlı təsir prosesləri.....	7
Səfəraliyeva T.H. Neytrino (anti neytrino)-kvark səpilməsinin spiral amplitudları.....	8
Atayev İ.İ. Fəza dispersiyası, Çerenkov şüalanması və onun polarizasiyasının rolu.....	9
Saddigh Nikjeh F.Ə. Nüvə sahəsində e^+e^- cütünün foto- doğulmasında cütün spin hallarının analizi.....	10
Allahverdiyev T.Ə. Elektrozəif qarşılıqlı təsirlərin $SU_C(3) \times SU_L(3) \times U(1)$ modeli	11
Yəhyayeva N.C. $\nu_\mu + N \Rightarrow \nu_\mu + \Lambda^0 + X$ proseslərində Λ^0 – hiperonun polarizasiyası.....	12
Bəhramova G.S CaII-nin H və K xətlərinin emissiya komponentləri.....	13
Яшонкова Г.С., Алили А.Г. Исследование ультра- фиолетового спектра планетарных туманностей.....	14
Həsənova F.G. HD14662 (V440 Per) ulduzunun fundamental parametrlərinin təyini.....	15
Məlikova N.A. Prosion spektrində MgI triplet xətlərinin profillərinin spektrofotometrik xarakteristikalarının təyini.....	16
Əhmədova F.H. δ CMa (F8Ia) ifratnəhəng ulduzunun atmosferinin tədqiqi.....	17
II. BƏRK CİSİMLƏR VƏ YARIMKEÇİRİCİLƏR BÖLMƏSİ...	18
Zeynalova S.İ. Raşba spin-orbital qarşılıqlı təsirli	18

yarımkeçirici əsaslı kvant nöqtəsində elektron spektri.....	
Əliyeva G.X. Kinetik tənlik və sövqetmə effekti.....	19
Агаева Г.Ф. Рассеяние двумерных электронов на акустических фоновых.....	20
Курбанова Л.М. Влияние поверхностного рассеяния на проводимость цилиндрической проволоки.....	21
Camalova S.M. Ölçüyə görə kvantlanmış yarımmaqnit yarımkeçirici təbəqədə elektron qazının termoelektrik hərəkət qüvvəsi.....	22
Səfərova.Ş.Ə. Metal nanokompozit nazik təbəqənin optik xassələri	23
Səfərova G.Ə., Hüseynova A.A. Laylı quruluşda parametrik gücləndirmə.....	24
Səfərova G.Ə., Məcidli N.İ. Yüksək harmonikaların kvazisinxron generasiyasının optimal şərti.....	25
Səfərova G.Ə., Məmmədov T.R. lazer rezonator daxilində harmonika prosesinə parametrlərin təsiri.....	26
Kərimzadə G.İ. SnSe Kristallarında zonalararası səpilmə.....	27
İsayeva A.Ə. Maqnit yumşaq nanokristallik materialların maqnit strukturu.....	28
Əmənova G.A. Dəmir-kobalt əsaslı maqnit yumşaq ərintilərin xassələri.....	29
Mazarətəbəki Ş.H. Fe-B maqnit yumşaq materialların tədqiqi.	30
Həmidova S.M. Metallik amorf ərintilərin strukturu.....	31
Абдуллаева К.Н. О зонной структуре твердых растворов германий-кремний.....	32
Namazova N.M. InSe kristalları əsasında hazırlanmış fotorezistorlarda fotokeçiriciliyin kinetikasının xüsusiyyətləri..	33
Həsərova S.A. Layvari kristallarda anomal fotokeçiricilik.....	34
Bağirova Z.İ. İonlaşdırıcı şüalanma ilə maddənin qarşılıqlı təsiri.....	35
Hüseynov Ş.H. CdZnS-CdTe strukturu əsasında fotoçeviricilər.....	36
Xəlilova L.Y. Lazer şüalarının təsiri ilə silisium kristallarının fotokeçiriciliyi.....	37
Cəfərli R.S. InSe monokristallarında termik stimulyasiya cərəyanı.....	39

Babayeva V.M. Güclü lazer şüalarının InSe-GaSe heteroqecidinin fotoelektrik xassələrinə təsiri.....	40
Paşayev S.M. GaSe Monokristalının istilik keçirməsinə aşqarların təsiri.....	41
Cəbiyeva Ş.R. TlGaSe ₂ kristalının elektrik xassələrinə gümüş atomlarının interkalyasiyasının təsiri.....	42
Məmmədova.A.C. İr üzərində alınmış qrafene üzərində yaradılmış pt adacıqlarının konsentrasiyasının təyini.....	43
Əliyeva Ş.V. Zəncirvari quruluşlu $A^{III}B^{III}X_2^{VI}$ birləşmələrinin voltamper xarakteristikalarının xüsusiyyətləri.....	44
Əhmədova X.R., Həsənova A.Q. Zəncirvari quruluşlu TlSe tip üçqat birləşmələrin zona quruluşlarının qanunauyğunluqları	45
Самедов С.Ф. Влияние катионных примесей на фазовые переходы в соединении TlInS ₂	46
III. FİZİKİ ELEKTRONİKA VƏ RADİOFİZİKA BÖLMƏSİ	47
Qurbanov Ş.C. Elektronikanın energetik problemi.....	47
Məmmədov S.M. Samarium aşqarlı Se ₉₅ As ₅ nümunələrində fon işıqlanmanın təsiri ilə fotoşəffaflaşma.....	48
Qarayev R.R. Samarium nadir torpaq elementi ilə aşqarlanmış Se-As-Te şüşəvari halkogenid yarımkeçirici sistemlərin sintezi.....	49
Əhmədova X.M. ZnSe _{1-x} Te _x əsasında nazik lövhəli tenzorezistor.....	50
Adilzadə F.T. p-CdTe/n-Cd _{1-x} Zn _x S _{1-y} Te _y heteroqecidlərinin elektrik və fotoelektrik xassələri.....	51
Babayeva S.M. n-InSe<Ho> /p-GaSe<Ho> heterostrukturları əsasında həssaslığı idarə oluna bilən fotoqəbuledicilər.....	52
Abuzərov.İ.Ə. Amorf və polikristal xəlitələr əsasında hazırlanmış Şottki diodlarının elektrofiziki xassələrinin tədqiqi	53
Niftəliyeva Ü.Ə. Qallium monoselenid kristalları əsasında vitridlər.....	54
Salayev Y.B. Astana ətrafı oblastında katod tozlanmasının səthi strukturlara təsiri.....	55
Absalamova A.A. GaSe kristalları əsasında mənfi differensial fotohəssaslıqlı fotoqəbuledicilər.....	56

Babayeva A.E. p-Si/n-Cd _{1-x} Zn _x Se _{1-y} Te _y heterokeçidlərində degradasiya prosesləri.....	57
Шамилова Ш.А. Волна ионизации в трубке с равномерно немонотонно меняющейся распределенной емкостью.....	58
IV. BİOFİZİKA VƏ MOLEKULYAR FİZİKA BÖLMƏSİ.....	59
Məmmədova G.D. Elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə alınmış ZnS _x Se _{1-x} nazik lövhələr üçün ikifotonlu udulma əmsalının təyin edilməsi.....	59
Abdullayeva A.R. Nanohissəciklərin bitki hüceyrələrinin plazmatik membranında redoks proton pompanın fəallığına təsiri.....	60
Rzayev X.İ 1,6 dixlorinaftalin molekulunun π-elektron enerji səviyyələrinin hesablanması.....	61
Quliyeva V.M. ZrO ₂ və polipropilen əsasında alınmış nanokompozisiyaların quruluşu və dielektrik xassələri.....	62
Abdulov F.B. Qrup nəzəriyyəindən istifadə etməklə antrasen və fenantren molekullarının π-elektronlu yaxınlaşmada enerji səviyyələrinin müəyyən edilməsi.....	63
Quliyeva V.F. Ozonlaşmış fenol (C ₆ H ₆ H ₁₀) molekulunun molekulyar orbitallarının Sleyter funksiyaları bazisində tapılması.....	64
Kərimova B.E. K Molekulyar PbCrO ₄ əlavənin PE+PbCrO ₄ kompozitinin quruluşuna təsiri.....	65
Məmmədova Q.Y. Sulu məhlullardan alınmış CdZnS nanoölçülü təbəqələrin quruluş xassə əlaqəsinin tədqiqi.....	66
Yunusova G.E. Bəzi ikiatomlu molekullarda elektronların nüvələrlə və elektronların bi-biri ilə Kulon qarşılıqlı təsir enerjisinin hesablanması.....	67
Mirələmova F.V. 1,2-3,4-dibenzantrasen molekulu üçün simmetrikləşdirilmiş molekulyar orbitallarının tapılması.....	68
Ramazanova S.F. ZnS nanokristalın elementar özəyinin kvant mexaniki hesablanması.....	69
Məhərrəməova R.F. Tritrptisin analoqlarının (Tritr 5,6,7,8) nəzəri konformasiya analizi.....	70
Həsənova N.Q. Ovokinin (2-7) antihipertensiv peptid molekulunun konformasiya analizi.....	71
Məmmədov F.E. Əlavə elektrik sahəsinin metal-yarımkeçirici	72

kontaktların potensial çəpərinə formalaşmasına təsiri.....	
Hümmətli G.T. İndolitsidin molekulunun Ile1-Leu2-Ala3-Trp4 tetrapeptid fraqmentinin nəzəri konformasiya analizi.....	73
Садыгова В.М, Агаева У.Т. Конформационный анализ пентапептидного фрагмента ARG1-LEU2-PRO3-VAL4-TYR5-NH ₂	74
Əsədov.E.Q. Tritrptisin analoglarının (Titr 1,2,3,4) nəzəri konformasiya analiz.....	75
Абилова А.А. Влияние концентрации агара на спектр пропускания агарового геля.....	76
Mustafayev E.S. Aqar gelinin buraxma spektrinə qeyri-üzvi duzların təsiri	77
Атогой А.С. pH и его роль в живых организмах.....	78
Sultanova X.B. Polietilenqlikolun sulu məhlullarında makromolekulların bir sıra xarakterik parametrlərinin refraktometrik tədqiqi.....	79
Məmmədova N.R. Su-karbamid sistemlərində özlü axınının aktivləşmə parametrləri.....	80
Şirinov N.Z. Polimer-su ikifazlı sistemlər canlı orqanizmdə gedən proseslərin modeli kimi.....	81
Rəhimova G.Ə. Su-PEQ (1500)-KOH sisteminin elektrik-keçiriciliyinin tədqiqi.....	82
Алиева Е.Н. Влияние щелочей на спектр пропускания агарового геля.....	83
Nəcəfova G.Z. Qlisin monopeptidin molekulyar dinamika üsulu ilə modelləşdirilməsi.....	84
Əliyeva Ü.F. Antimikrob GLY-HIS-LYS tripeptid molekulunun fəza quruluşu.....	85
Qədməliyev R.N. Analitik potensial vasitəsilə üçatomlu molekulun normal rəqslərinin tezliklərinin hesablanması.....	86