

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

FİZİKƏ FAKÜLTƏSİ

*Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər
Əliyevin anadan olmasının 91 illiyinə həsr olunmuş*

**GƏNC TƏDQİQATÇILARIN «FİZİKƏ VƏ
ASTRONOMİYƏ PROBLEMLƏRİ»**

RESPUBLİKƏ ELMİ KONFRANSININ

M A T E R İ A L L A R I

(22 may 2014-cü il)

BAKİ – 2014



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

*Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər
Əliyevin anadan olmasının 91 illiyinə həsr olunmuş*

**GƏNC TƏDQIQATÇILARIN «FİZİK VƏ
ASTRONOMİYA PROBLEMLƏRİ»**

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSININ

M A T E R İ A L L A R I

(22 may 2014-cü il)

BAKİ – 2014

22 may 2014

Konfransın təşkilat komitəsi:

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>
müəllim K.İ.Alışeva	<i>Məsul katib</i>

Üzvlər:

prof. E.Ə.Məsimov
prof. Ə.Ş.Abdinov
prof. İ.M.Əliyev
prof. C.M.Quluzadə
prof. R.C.Qasımova
dos. E.Ş.Ələkbərov
dos. M.R.Rəcəbov

PLENAR MƏRUZƏLƏR

Epitermal neytronların nano Si – a təsirinin tədqiqi

Qəribli A.A.

Bakı Dövlət Universiteti

qaribliydan@gmail.com

Hissəciklərin ölçüləri nanometrlərə qədər kiçildikdə, səthi atomların sayı həcmi atomların sayından çox olduqda materiallarda nanoeffektlər başlayır, yəni həcm və səth xassələri arasında fərq aradan qalxmış olur. Odur ki, nano materiallar enerji daşıma, deffekt və elektron həyəcanlanma faktorlarının yaranması və səthi səviyyəyə ötürülməsi ilə xarakterizə olunan bütün sahələr üçün effektiv sistem kimi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu cür sistemlərə misal olaraq nüvə yanacaq materialları, yüksək enerjili şüaları detektə etmə sistemləri, radiasion katalizatorlar və digər radiasiya materilşüanslıqla əlaqədar prosesləri göstərmək olar.

Tədqiq olunmuş nano Si kubik quruluşa, $>80\text{m}^2/\text{q}$ xüsusi səth sahəsinə, 100nm hissəcik ölçülərinə, $0,08\text{q}/\text{sm}^3$ sıxlığa və 99% təmizliyə malikdir. Təqdim olunan işdə nümunələr Sloveniyanın Lyublyana şəhərində Jozef Stefan İnstitutunun “Reaktor Mərkəzində” TRIGA Mark II yüngül su (light water pool type reactor) tipli tədqiqat reaktorunda mərkəzi (kanal A1) kanalda $2 \times 10^{13} \text{ n}/\text{sm}^2\text{san}$ sel sıxlığına malik neytron seli ilə tam güc rejmində (250kVt) 20 saata qədər kəsilməz rejimdə şüalandırılmışdır. Qeyd edək ki, bu kanalda tam güc rejmində mövcud neytron selinin parametrləri termal neytronlar üçün $5.107 \times 10^{12} \text{ n}/\text{sm}^2\text{san}$ (1 ± 0.0008 , $E_n < 625\text{eV}$), epitermal neytronlar üçün $6.502 \times 10^{12} \text{ n}/\text{sm}^2\text{san}$ (1 ± 0.0008 , $E_n \sim 625\text{eV} \div 0.1\text{MeV}$), sürətli neytronlar üçün $7.585 \times 10^{12} \text{ n}/\text{sm}^2\text{san}$ (1 ± 0.0007 , $E_n > 0.1 \text{ MeV}$) və nəhayət bütün neytronlar üçün

mərkəzi kanalda sel sıxlığı $1.920 \times 10^{13} \text{ n/sm}^2\text{san}$ (1 ± 0.0005) kimidir. Beləliklə mərkəzi kanalda neytronların orta enerjisi təqribən epitermal neytronların enerjisinə ($E_n \sim 625 \text{ eV} \div 0.1 \text{ MeV}$) uyğun gəlir.

Əvvəlcə şüalanmamış n-Si – un səthi və səthi tərkibi “ZEISS SIGMA VP FE-SEM” qurğusunda tədqiq olunub. Nano silisiumun səth atomları doymamış olduğundan asanlıqla təmas mühitində olan oksigen atomları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq nano və mikro oksid fazaları əmələ gətirir. Müqaisə üçün neytron selinin təsirindən sonra SEM analizləri aparılıb və məlum olmuşdur ki, şüalanma zamanı nümunədə oksidləşmə prosesi sürətlə gedir.

İlkin və şüalanmadan sonra nümunələrin EPR analizləri “Bruker ELEXSYS E500 EPR spectrometer with high-Q resonator” cihazında Jozef Stefan İnstitutunda aparılmışdır. Nümunələr hər biri 5 m^2 olmaqla hündürlüyü 5 mm , iç diametri $2,5 \text{ mm}$ olan silindir formalı yüksək təmizliyə malik kvars borucuqlarda ölçülüb. İlkin və neytron şüalanmaya məruz qalmış nano Si–un EPR spektrləri “geniş diapozon” və “seçilmiş diapozon” kimi iki halda çəkilmişdir. Şüalanmadan öncə və sonrakı EPR spektrlərinin müqayisəli analizindən məlum olmuşdur ki, şüalanma zamanı nümunə daxilində əlavə yüklər yaranır. Bu “geniş aralıqda” çəkilmiş EPR spektrlərindən aşkar müşahidə olunur. Xarici sahənin 3300 G qiyməti ətrafında g-faktorun sərbəst elektrona uyğun 2.002 qiyməti müşahidə olunur. Müqayisəli analizlərdən şüalanma zamanı sərbəst elektron sayının 4 dəfəyə qədər artması aşkar edilmişdir. Hər hansı lokal halda lokallaşmış bu sərbəst elektronların dayanıqlılıq dərəcəsini ölçmək üçün nümunələrin “seçilmiş diapozonda” doyma spektrləri çəkilmişdir. Seçilmiş diapozonda doyma spektrlərinin aşkarlığı və ölçmələrin şüalanmadan 8 gün sonra aparılmasına əsasən deyə bilərik ki, neytron selinin təsiri nəticəsində yaranmış lokal halda mövcud sərbəst elektronlar dayanıqlıdır. Bu isə nano Si – un bütün

fiziki xassələrinə öz təsirini göstərəcək.

Elmi rəhbər: prof. M.A.Ramazanov

**Polietilenqlikol-dekstran-su ikifazlı sistemində
komponentlər arası qarşılıqlı təsir parametrlərinin
hesablanması**

Şirinova H.A.
Bakı Dövlət Universiteti
h.shirinova@bk.ru

Termodinamik uyuşmaz elə polimer cütləri vardır ki, bəzi həlledicilərdə bu polimerlərin konsentrasiyasının müəyyən qiymətlərindən böyük qiymətlərində fazalara ayrılma prosesi baş verir və fazaların hər biri polimerlərdən hər hansı biri ilə zənginləşmiş olur.

Görülmüş işdə İspaniyanın “Panreac” firmasının istehsal etdiyi polietilenqlikol və dekstrandan istifadə olunmuşdur. PEQ-dex-su ikifazlı sisteminin faza diaqramında binodal əyrisi qurulmuş və birləşdirici xəttin meyl bucağı tapılmışdır. Məlum olduğu kimi PEQ-dek-su sistemi üç komponentlidir və müvafiq olaraq bu sistemdə üç qarşılıqlı təsir parametri var: polimerlərlə həlledici arasında qarşılıqlı təsiri xarakterizə edən $\chi_{\text{pol1-su}}, \chi_{\text{pol2-su}}$ və polimerlər arasındakı qarşılıqlı təsiri xarakterizə edən $\chi_{\text{pol1-pol2}}$. Flori parametri təcrübədən alınan kəmiyyətlər hesabına aşağıdakı düstur vasitəsi ilə hesablanmışdır:

$$\frac{\chi_{12}}{V_1} = \frac{\ell n\left(\frac{\varphi_1^I}{\varphi_1^{II}}\right) + \ell n\left(\frac{\varphi_2^I}{\varphi_2^{II}}\right) + \left(\frac{V_2}{V_1} - 1\right)(\varphi_1^{II} - \varphi_1^I) + \left(\frac{V_1}{V_2} - 1\right)(\varphi_2^{II} - \varphi_2^I)}{V_2\left[(\varphi_1^{II})^2 - (\varphi_1^I)^2\right] + V_1\left[(\varphi_2^{II})^2 - (\varphi_2^I)^2\right]}$$

Məlum olmuşdur ki, PEQ-dex-su üç komponentli ikifazalı sistemində fazaların əmələ gəlməsində əsas rolu polimer-polimer qarşılıqlı təsir deyil polimer-su qarşılıqlı təsir oynayır.

Elmi rəhbər: prof.Bağırov.T.O.

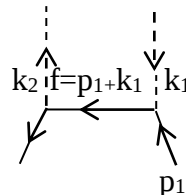
I. NƏZƏRİ FİZİKA VƏ ASTROFİZİKA BÖLMƏSİ

Qeyri-relyativistik və relyativistik Kompton effekti

Abışova A.Y.
Bakı Dövlət Universiteti
abisova.aynura@mail.ru

Kompton effekti fotonların elektronlardan və ya nuklonlardan səpilməsi zamanı onların tezliyinin və ya dalğa uzunluğunun dəyişməsinə deyilir. Bu effektin həm klassik həm də kvant-mexaniki limitləri mövcuddur. Bu prosesin effektiv kəsiyini Feynman diaqramı ilə hesablayaq. Feynman diaqramını çəkək. Saxlanma qanunundan istifadə edərək ilk zərrəciyin sükunətdə olduğunu fərz etsək

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{1 + \frac{\omega_1}{m}(1 - \cos \theta)}$$



alırıq. Bu elə Kompton effekti düsturudur. Son düsturda qeyri –relyativistik hala keçsək $\omega_2 = \omega_1$ alınar. Elektromaqnit dalğası Lorens qüvvəsi ilə elektrona təsir etdikdə elektronun dipol momenti $\ddot{\vec{d}} = e\ddot{\vec{r}} = \frac{e^2 \vec{E}}{m}$ olur və dipol şüalanması baş verir. Bu şüalanmanın diferensial intensivliyi

$$dI = \vec{j} d\vec{s} = \frac{[\ddot{\vec{d}} \vec{n}]^2}{4\pi c^3} d\Omega = \frac{\ddot{\vec{d}}^2 \sin^2 \theta}{4\pi c^3} d\Omega$$

olur. Effektiv kəsik zamana görə orta qiymətlə hesablanır.

$$d\sigma^T = \frac{\overline{dI}}{\overline{J}} = \left(\frac{e^2}{mc^2}\right)^2 \sin^2 \theta d\Omega = r_0^2 \sin^2 \theta d\Omega$$

Bu klassik elktrodinamikada Tomson düsturudur. Əgər biz kvant nəzəriyyəsində qeyri-relyativistik hala keçsək effektiv kəsik üçün Tomson düsturunu alırıq: $d\sigma_{q/r}^{kv} = r_0^2 \sin^2 \theta d\Omega$. Beləliklə, qeyri relyativistik halda klassik və kvant şüalanma

düsturları üst – üstə düşür.

Elmi rəhbər: prof.Nəcəfov İ.M.

$e^- + e^+ \Rightarrow \Lambda^0 + X$ prosesində neytral cərəyan effektləri

Alyeva A.S.

Bakı Dövlət Universiteti

ayte1991@box.az

Elementar zərrəciklər fizikasında əsas informasiya mənbələrindən biri qarşı - qarşıya hərəkət edən elektron–pozitron dəstələri ilə aparılan təcrübələrdir. Elektron- pozitron toqquşmasında baş verən müxtəlif proseslər elektroəzif qarşılıqlı təsirlərin öyrənilməsində böyük rol oynayır.

Elektron – pozitron cütünün müxtəlif zərrəciklər cütünə annihilyasiyası γ kvantla yanaşı aralıq Z^0 bozonla da gedə bilər. Aralıq halda ağır zərrəciyin olması proseslərin effektiv kəsiklərinin enerjiyə görə paylanması dəyişdirir, həmçinin neytral əzif cərəyanların (NZC) hesabına spesifik effektlərin yaranmasına səbəb olur.

Biz $e^- + e^+ \Rightarrow (\gamma^*, Z^0) \Rightarrow q + \bar{q} \Rightarrow \Lambda^0 + X$ prosesində NZC effektlərinə baxırıq. Kvark - proton modelinə görə bu proses iki mərhələdə gedir: əvvəlcə aralıq foton və ya Z^0 bozon kvark – antikvark cütünə çevrilir, sonra isə onlar hadronlara fraqmentasiya edir. KPM-də $e^- + e^+ \Rightarrow \Lambda^0 + X$ prosesinin effektiv kəsiyi aşağıdakı kimidir:

$$\frac{d\sigma_B}{dx d\Omega} = \sum_{q, h_q} \frac{d\Omega_q(h_q)}{d\Omega_q} D_{q, h_q}^{B, h_B}(x)$$

Bu prosesin effektiv kəsiyindən aşağıdakı integral xarakteristikalar alınır: irəli-geri bucaq asimetriyası, sol – sağ polyarizasiya asimetriyası, Λ^0 -ın uzununa polyarlaşma dərəcəsi. Həmin xarakteristikaların enerji və bucaqlardan

asılılıqları öyrənilmişdir.

Elmi rəhbər: prof. Abdullayev S.Q.

**Magnit sahəsində neytrino-antineytrino cütünün yüklü
lepton-antilepton cütünə annihilyasiyasında bucaq
asimmetriyaları**

**Hüseynova Z.İ.
Bakı Dövlət Universiteti
(Zeminehuseyn_90@mail.ru)**

Neytrino cütünün yüklü lepton-antilepton cütünə annihilyasiyası proseslərini ikiqrupa ayırmaq olar: yalnız neytral cərəyanlar hesabına baş verən $\nu_i + \tilde{\nu}_i \rightarrow L^- + L^+$ prosesləri və həm neytral, həm də yüklü cərəyanlar hesabına baş verən $\nu_i + \tilde{\nu}_i \rightarrow l^- + l^+$ prosesləri. Neytron ulduzlarının bir növü olan maqnitalarda gedən bu proseslərin tədqiq olunması γ -şüaların sıçrayışlı alışmasını izah etmək və yüksək enerjili kosmik yüklü lepton və antileptonların yeni mənbələrini müəyyənləşdirmək baxımından elmi və praktik əhəmiyyət kəsb edir. Baxılan proseslərin diferensial effektiv kəsiyi aşağıdakı ifadə ilə verilir:

$$d\sigma = \frac{G_F^2 e H \omega \omega'}{4\pi k k'} \sum_{n, n'=0}^{\infty} \sum_i \frac{E_i E'_i}{|E'_i p_{zi} - E_i p'_{zi}|} R_0$$

Burada G_F - Fermi sabiti, $k = (\omega, \vec{k})$ və $k' = (\omega', \vec{k}')$ kütləsiz neytrino və antineytrinin 4-ölçülü impulsarı, $p_{zi} (p'_{zi})$ - yüklü antileptonun (leptonun) impulsunun Oz oxu boyunca yönəlmiş komponenti, H - maqnit sahəsinin intensivliyi, $n(n')$ - yüklü antileptonun (leptonun) Landau enerji səviyyələrinin

nömrəsini göstərən baş kvant ədədi, $E_i(E'_i)$ - yüklü antileptonun (leptonun) enerjisi, R_0 - matris elementinin kvadratı ilə müəyyən edilən kəmiyyətdir. O, oxuna perpendikulyar istiqamətdə qarşı-qarşıya hərəkət edən neytrino və antineytrino cütləri halında ortaya çıxan bucaq asimetriyası aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$A = \frac{d\sigma(\vartheta, \vartheta' = \pi/2, \alpha) - d\sigma(\vartheta, \vartheta' = \pi/2, \alpha' = \alpha + \pi)}{d\sigma(\vartheta, \vartheta' = \pi/2, \alpha) + d\sigma(\vartheta, \vartheta' = \pi/2, \alpha' = \alpha + \pi)}.$$

Burada $\vartheta(\vartheta')$ və $\alpha(\alpha')$, uyğun olaraq, neytrinonun (antineytrinonun) polyar bucağı və azimutal bucağıdır.

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

Yarıinklüziv proseslərdə Λ^0 - hiperonun polyarizasiyası

Məmmədova Ü.E.
Bakı Dövlət Universiteti
 (vip.mamedova90@mail.ru)

Güclü qarşılıqlı təsirlərin öyrənilməsində lepton-nuklon dərin qeyri-elastiki səpilmə (DQES) proseslərinin öyrənilməsi mühüm rol oynamışdır. Kvant rəngdinamikası məsələlərinin həllində yarıinklüziv lepton-nuklon DQES proseslərinin tədqiq edilməsi yeni imkanlar açır. Belə ki, bu proseslərinin effektiv kəsikləri partonların paylanma funksiyalarından əlavə fraqmentasiya funksiyalarından da asılıdır.

İşdə müon(antimüon)-nukon DQES prosesində polyarizə olunmuş yarıinklüziv Λ^0 - hiperonun doğrulması proseslərinə baxılmışdır:

$$\mu^- + N \Rightarrow \nu_\mu + \Lambda^0 + X, \quad \mu^+ + N \Rightarrow \bar{\nu}_\mu + \Lambda^0 + X. \quad (1)$$

(1) prosesinin elementar parton prosesləri

$\mu^- + q_i \Rightarrow \nu_\mu + q_f$ və $\mu^- + \bar{q}_i \Rightarrow \nu_\mu + \bar{q}_f$ prosesləridir. Belə proseslərdə yaranan kvark sol, antikvark isə sağ polarizə olunur. Onda Λ^0 - hiperonun polarlaşma dərəcəsi üçün alırıq:

$$P_\Lambda(x, z) = \frac{\sum_{q_i} \sum_{q_f} b_q U_{q_i q_f} q(x) \Delta D_{q_f}^\Lambda(z)}{\sum_{q_i} \sum_{q_f} U_{q_i q_f} q(x) D_{q_f}^\Lambda(z)}. \quad (3)$$

Elmi rəhbər: prof S.Q.Abdullayev

$e^-e^+ = \gamma_1\gamma_2$ prosesində ümumi halda polarizasiya effektləri

Nuriyeva N.R.
Bakı Dövlət Universiteti
[\(n-n-r-90@mail.ru\)](mailto:n-n-r-90@mail.ru)

e^-e^+ cütünün iki fotonlu annihilyasiyası kvant elektrodinamikasının əsas prosesidir və o, bir sıra proseslərin araşdırılmasında mühüm rol oynayır. Bu prosesi bir çox alimlər araşdırmışlar. Lakin burada tam açılmamış məsələlər mövcuddur. Bizim məqsədimiz bu prosesi ümumi halda tam araşdırmaq və bütün zərrəciklərin polarizasiyasını nəzərə almaqla yeni nəticələr əldə etməkdir. Biz effektiv kəsiyin ifadəsini almışıq və onu ümumi halda tədqiq edəcəyik. Xüsusi halda qeyri-relyativistik hala keçsək, yəni $\beta \ll 1 (v \ll c)$ götürsək,

$$\sigma_{q\bar{q}} = \frac{\pi}{2} r_0^2 \frac{c}{v} (S^+ S)_{q\bar{q}}$$

ifadəsini alırıq. Bu halda effektiv kəsik ən böyük qiymətə malikdir ($\frac{c}{v} \gg 1$).

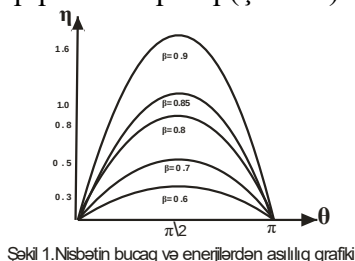
$$\sigma = \frac{r_0^2 k_0^2}{8k^2 K^2} \oint \{ (1 - \beta^4 + \beta^2 (1 - \beta^2) \sin^4 \theta) (1 + s_+ s_-) +$$

$$+\beta^2(1-\cos^4\theta)(1-s_+s_-)\}\frac{d\Omega}{(1-\beta^2\cos^2\theta)^2}$$

düsturunu alırıq. Relyativistik enerjiddə hər 2 hal mövcuddur. Bu halların ehtimallarını müəyyən etmək üçün II həddi I həddə bölək və burada $\theta = \frac{\pi}{2}$ halı nəzərə alaq. Bu halda nisbət ən böyük qiymətə malik olur:

$$\eta_{max} = \frac{\beta^2}{1 + \beta^2 - 2\beta^4}$$

$\beta = 0,6; 0,7; 0,8; 0,85; 0,9$ qiymətini verməklə η -nın bucaq və enerjiddən asılılıq qrafikini quraq (Şəkil 1).



Şəkil 1. Nisbətə bucaq və enerjilərdən asılılıq qrafiki

β - nın kiçik qiymətlərində elektron və pozitronun spirallıqları eyni, β -nın böyük qiymətlərində η_{max} -nın qiyməti vahiddən böyük olur və bu halda elektron və pozitronun spirallıqları müxtəlif olur. Qeyri-relyativistik halda nisbət sıfıra çevrilir. Spirallıqları müxtəlif olan hal qeyri-relyativistik enerjilərdə qadağandır. Spirallıqları eyni olan hal bütün enerjilərdə mövcuddur. Ətalət mərkəzində $\vec{p}_- = -\vec{p}_+$ olduğunu nəzərə alsaq $\vec{\sigma}_+ = -\vec{\sigma}_-$ alırıq. Pozitronun və elektronun spin momentləri vektoru $\frac{\hbar}{2}$ vahidlərdə bir-birinin əksinə yönəlmişdir və sistemin tam spin momenti sıfıra bərabərdir:

$$\sigma_{tam} = \sigma_+ + \sigma_- = 0$$

Elmi rəhbər: prof. İ.M.Nəcəfov

Elektron-pozitron toqquşmasında Hiqqs bozonun yaranması

Saddigh F.A.
Bakı Dövlət Universiteti

Son illərdə Standart Model böyük nailiyyətlər qazanmışdır. Ona görə Hiqqs bozonu aşkar etmək və onun fiziki xassələrini öyrənmək CERN in əsas məqsədlərindən biri olmuşdur. Hiqqs bozonun kəşfi ilə əlaqədar olaraq onun müxtəlif yaranma və çevrilmə kanallarının nəzəri öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu işdə Hiqqs bozonun elektron-pozitron toqquşmalarında yaranmasına baxılmışdır.

Elektron-pozitron toqquşmasında Hiqqs bozonun süaləndirməsi prosesinin tam effektiv kəsiyi

$$\sigma = \frac{\pi \alpha^2}{x_w^2 (1 - x_w)^2} \cdot \frac{g_L^2 + g_R^2}{(s - M_Z^2)^2 + \Gamma_Z^2 M_Z^2} \cdot \frac{q_H}{\sqrt{s}} \left(M_Z^2 + \frac{1}{3} q_H^2 \right)$$

Hesablanıb və görünür ki dəstələrin $\sqrt{s}$ enerjisindən x_w Vaynberq parametrindən və Hiqqs bozonun kütləsindən asılıdır.

Hesablamalar göstərir ki, Hiqqs bozonun kütləsi $M_H = 125 \text{ GeV}$ olduqda prosesin tam effektiv kəsiyi 0,05 pikobarna bərabərdir. Hiqqs bozonun kütləsi azalanda effektiv kəsik artır, kütlə artanda isə effektiv kəsik azalır. Belə ki, kütləsi 100 GeV olduqda Hiqqs bozonun doğulmasının tam effektiv kəsiyi 0,125 pikobarn, kütləsi 150 GeV olduqda isə effektiv kəsik 0,045 pikobarnıdır.

Elmi rəhbər: prof. Abdullayev S.Q.

Aharonov – Bom effektində səpilmə məsələsi

Verdiyeva T. İ.
Bakı Dövlət Universiteti
(bdu_telli@mail.ru)

İşdə solenoiddən elektronların səpilmə məsələsinə baxılır. Səpilən elektronların dalğa funksiyasını bu şəkildə axtaraq:

$$\psi = \frac{e^{ik_z z}}{\sqrt{L}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sum_{l=-\infty}^{\infty} R_l(r) e^{il\varphi} \quad (1)$$

$R_l(r)$ funksiyası üçün tənlik aşağıdakı şəkildədir:

$$R_l'' + \frac{1}{r} R_l' + k^2 R_l - \frac{l - \delta}{r^2} R_l = 0 \quad (2)$$

(2) tənliyinin həlli $|l - \delta|$ indeksli Bessel funksiyası olacaq.

Qeyd edək ki, biz yalnız $\delta = \Phi / \Phi_0$ şəklində maqnit selinin kəsr hissəsinə baxırıq, belə ki, Aharonov – Bom effekti yalnız maqnit selinin kəsr hissəsi hesabına yaranır ($0 < \delta < 1$).

Səpilmənin amplitudu üçün aşağıdakı ifadə alınır:

$$f(\varphi) = \frac{e^{i\alpha}}{\sqrt{2\pi k}} \frac{\sin \pi \delta}{\sin \frac{\varphi - \varphi_k}{2}} \quad (4)$$

Solenoidin vahid uzunluğunda səpilmənin diferensial kəsiyi üçün bu ifadə alınır:

$$\frac{d\sigma}{d\varphi} = |f|^2 = \frac{\hbar}{2\pi p} \frac{\sin^2 \pi \delta}{\sin^2 \frac{\varphi - \varphi_k}{2}} \quad (5)$$

Bu ifadə zərrəciyin De-Broyl dalğasının uzunluğu ilə mütənasibdir və klassik fizikada o, sıfıra bərabərdir: Aharonov – Bom effekti sırf kvant effektidir.

Elmi rəhbər: Dos. Rəcəbov M. R.

HD21389 və HD187982 ulduzları spektrlərində H_{α} , H_{β} və HeI xətlərinin tədqiqi

Baloğlanov Ə.Ş., Cahangirova G.O.

AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası
(baloglanov-eli@rambler.ru)

Bu işdə, AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 2 metrlik teleskopunun kasseqren fokusunda müasir eşelle spektrometri vasitəsilə HD21389 və HD187982 ifratnəhəng ulduzlarının 1998-2000, 2005-2006 və 2013 – cü illərdə alınmış yeni müşahidə materialları əsasında H_{α} , H_{β} və HeI xətləri profillərinin incə quruluşu nəzərdən keçirilmiş və həmin xətlərdə şüa sürəti və spektral parametrlər zamandan asılı olaraq tədqiq olunmuşdur.

Müəyyən edilmişdir ki, HD21389 ulduzu spektrlərində H_{α} xətti dəyişkən quruluşa malik olmaqla düz P Cyg profil, invers P Cyg profil, tam udulma profili, tam şüalanma profili və hər iki qanadında zəif şüalanma komponenti olan mərkəzi udulma profili formalarında müşahidə olunur.

HD187982 ulduzu spektrlərində isə H_{α} xətti ümumi udulma komponentindən ibarət olmaqla, qırmızı qanadda zəif şüalanma komponenti yaranır və itir. Bu xətdə şüa sürəti və spektral parametrlərin qiymətində dəyişmələr baş verir.

Hər iki ulduzun spektrlərində müşahidə olunan H_{β} və HeI xətləri isə struktur cəhətdən kəskin dəyişmir, lakin şüa sürəti və spektral parametrlərin qiymətləri zamana görə dəyişir. Bəzi hallarda H_{β} xəttində bu dəyişmələr daha güclü olur.

Ehtimal olunur ki, HD21389 və HD187982 ulduzları spektrlərində H_{α} xəttinin profillərindəki sürətli dəyişkənliklər həmin ulduzların atmosferlərinin yuxarı qatlarında güclü maddə atılmalarının və örtüyün həyəcanlanması nəticəsi ola bilər. Bu hadisə, ifratnəhəng ulduzlarda baş verən pulsasiya ilə də

əlaqədar ola bilər.

Elmi rəhbər:

Процессы планетообразования у молодых звезд

Алимарданова Ф.Н.

***Шамахинская астрофизическая Обсерватория НАН
Азербайджана
(fexrende@yahoo.com)***

Сейчас получено наблюдательное подтверждение о формировании планет в протяженных дисках вокруг молодых звезд типа Т Тельца и Ae/Be Хербига. С целью обнаружения признаков протопланетных образований по наблюдательным характеристикам у молодых звезд за последние годы нами проводились исследования. В настоящем сообщении мы приводим некоторые результаты, полученные за последние годы.

Мы применяли следующие методы исследований:

1). Исследование спектральное распределение энергии ((SED) в широком диапазоне спектра -0.36-100 мкм, 2) исследование структуры и параметров спектральных эмиссионных линий в разных диапазонах спектра, 3) анализ кривых блеска, полученные за длительное время наблюдений.

Мы построили кривых РЭС у 87 молодых объектов, 16 из которых являются ИК объекты, не наблюдаемые в оптическом диапазоне. Характерная температура по избыточному излучению в ИК части спектра соответствует 1500-2500К и 90-120К. Полученные кривые РЭС молодых звезд можно описать дополнительным тепловым излучением, которое могут создавать ИК объекты, находящиеся в околозвездном окружении.

Полученные нами теоретические кривые блеска хорошо

согласуются с наблюдаемыми кривыми блеска. Этот результат подтверждает предположение о существовании в окружении молодых звезд протопланет и/или протозвезд.

Научный руководитель: проф. Н.З. Исмаилов

О распределении красного смещения для внегалактических объектов

Баширова У.З.

***Шамахинская Астрофизическая Обсерватория НАН
Азербайджана
(ulviyya.b@mail.ru)***

В настоящей работе мы проанализировали статистическое распределение красного смещения и зависимость красного смещения от экваториальных координат небесной сферы для эллиптических галактик и квазаров. Целью настоящей работы является изучение вопроса о распределении величины красного смещения у эллиптических галактик и квазаров по небесной сфере.

В каталоге *SWIRE Photometric Redshift Catalogue* приведены наблюдательные данные для более чем миллиона внегалактических объектов (галактик различных морфологических типов и квазаров) в шести наблюдательных площадках, размерами $\sim 5^\circ \times 5^\circ$ на небесной сфере. Это позволяет провести более точный статистический анализ различных наблюдательных параметров разных морфологических групп галактик и квазаров. В массивах оказалось около 300000 эллиптических галактик и примерно столько же квазаров. По каждому типу галактик в распределении по экваториальным координатам небесной сферы обнаруживается по меньшей мере 3-4 четко выделенных

слоя.

Было показано, что оба рассматриваемых типа внегалактических объектов показывают слоистую, волнообразную структуру распределения во Вселенной.

Научный руководитель проф. Н.З.Исмаилов

Характер изменения интенсивности в линиях OVI и CIV квазара 3C 273

Гюлахмедова С.Н.

Бакинский Государственный Университет

Исследование быстрой переменности является эффективным методом диагностики физических процессов, происходящих в компактных аккрецирующих сверхмассивных объектах. Анализ этих объектов дает уникальную возможность для решения многих проблем релятивистской астрофизики, теоретической физики и космологии.

Наблюдательный материал взята из IUE архива база данных. Наблюдения проводились 1978-1994 годы. Взята 253 спектры в ультрафиолотовой области. Из них 142 SWP спектры, охватывает 1000-2000 Å, остальные LWP спектры охватывает 2000-3300 Å области. Для SWP спектров дисперсия 1,515 Å/мм, разрешения 6 Å/мм.

Проанализирована характер изменения потока в непрерывном спектре и интенсивность в различных линиях. Наблюдается очень хорошая корреляция между потоками в непрерывном спектре (F 1300 Å и F 1650 Å). Корреляция составляет $r = 96,8\%$. Зависимость потока в непрерывном спектре F 1650 Å и интенсивность в линии C IV (1550 Å) показывает обратную корреляцию ($r = -61.8\%$). Рассмотрены характер изменения интенсивности в линиях

OVI и CIV. Наблюдается хаотический характер переменности в потоке и в интенсивности различных линиях. Изменение амплитуды потока в непрерывном спектре больше 2,5 раза из интенсивности излучения в линиях.

Научный руководитель: Н.А. Гусейнов.

Model üsulu ilə ulduz atmosferinin tədqiqi

Əliyeva N.S.

Bakı Dövlət Universiteti

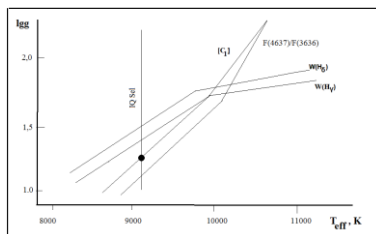
Bu işdə model üsulu ilə α Cyg (A2Ia) ulduzunun fundamental parametrləri – effektiv temperaturu və səthində ağırlıq qüvvəsinin təcili təyin edilir. Bu məqsədlə aşağıdakı kriteriyalardan istifadə edilir:

a) Hidrogenin Balmer seriyasının H_γ və H_δ xətlərinin ekvivalent tənliklərinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi

b) $[C_1]$ indeksinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi

c) Balmer sərhəddinə qədər və sonra dalğa uzunluqlarında şüalanma sellərinin nisbətinin müşahidə və nəzəri hesablanmış qiymətlərinin müqayisəsi

d) İnfraqırmızı sel üsulu. Bu üsul ilə ulduzun effektiv temperaturu və bucaq diametri təyin edilmişdir: $T_{\text{eff}} = 9100 \text{ K}$; $\theta = 2''.2$



Şəkil 1. $\lg g$ - nin T_{eff} –dən asılılıq diaqramı

Şəkil 1-ə əsasən qəbul edilmişdir: $\lg g = 1.2$. Beləliklə, αCyg ulduzu üçün alınmışdır: $T_{\text{eff}} = 9100 \text{ K}$, $\lg g = 1.2$

Elmi rəhbər: dos. Səmədov Z.A.

Model üsulu ilə Günəş atmosferinin kimyəvi tərkibinin təyini

Hümbətova X.Z.
Bakı Dövlət Universiteti

Model üsulu ilə ulduzların kimyəvi tərkibi onların fundamental parametrlərinə əsasən təyin olunur. Günəş atmosferində elementlərin miqdarını təyin etmək üçün Kırım Astrofizika Rəsədxanasında hazırlanmış DASA proqramından istifadə olunmuşdur. Günəş üçün $T_{\text{eff}}=5887 \text{ K}$, $\lg g=4.57$ parametrlili model seçilmişdir. Seçilmiş model əsasında Günəş atmosferində mikroturbulent hərəkət sürəti $\xi_t=1.1 \text{ km/san}$ hesablanmışdır. Günəşin tam seli spektrində 100–dən çox spektral xəttin ekvivalent enlikləri hesablanmış və bu xətlərin osilyator gücləri elmi ədəbiyyatdan götürülmüşdür. Hesablanmış ekvivalent enlikləri müşahidədən ölçülmüş ekvivalent enliklərlə üst-üstə salaraq Günəş atmosferində elementlərin miqdarı təyin olunmuşdur. Alınmış nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Element	Xətlərin sayı	$\lg \epsilon_0$	Başqa müəlliflər tərəfindən hesablanmış $\lg \epsilon_0$
FeI	80	7.64	7.60 [L.S.Lyubimkov, T.M.Raç- kovskaya, D.B.Poklad]
FeII	4	7.64	7.60 [L.S.Lyubimkov, T.M.Raç- kovskaya, D.B.Poklad]
NiI	11	7.38	6.23 [L.S.Lyubimkov, T.M.Raç- kovskaya, D.B.Poklad]
CrI	9	5.90	5.64 [L.S.Lyubimkov, T.M.Raç- kovskaya, D.B.Poklad]
OI	3	8.87	8.76 [L.S.Lyubimkov]
TiI	6	5.16	–

Elmi rəhbər: m.Şabanova Z.F.

HD 203574(G5III) ulduzunun müşahidəsi

İsgəndərova R.Ə.
Bakı Dövlət Univeristeti

Müşahidə materialları və HD203574 (G5III) ulduzunun bir sıra xarakteristikaları var.

HD203574 (G5III) ulduzunun bir sıra xarakteristikaları cədvəldə verilir. Cədvəldə HD və HR kataloqlarında ulduzun nömrəsi, spectral sinifi, görünən ulduz ölçüsü m_v , ulduzlararası udulma A_v , parallaks π verilmişdir.

HD	HR	Sp	m_v	A_v	π
203574	8179	G5III	6 ^m .1	0 ^m .416	0".00804

Ulduzun spektri 2009-ci il 29 iyunda Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasının 2m-lik teleskopunda alınmışdır. Teleskopun

kasseqren fokusunda qoyulmuş YƏQ-li eşelle-spektrometrdən istifadə olunmuşdur. Spektral ayırdetmə $0.3\text{\AA}$, signal/şum nisbəti $S/N=200$. Spektrlərin işlənməsi DECH-20T proqramı ilə aparılmışdır. Balmer seriyasının H_α və H_β xətlərinin ekvivalent enləri hesablanmışdır: H_α xətti üçün $W_{H_\alpha} \approx 1.591\text{\AA}$, H_β xətti üçün $W_{H_\beta} \approx 1.159\text{\AA}$.

Elmi rəhbər: dos. Səmədov Z.A.

Prosiyon spektrində Fe xətlərinin profillərinin asimmetriya xarakterinə görə təsnifatı

Maniyeva G.H.
Bakı Dövlət Universiteti

Bakı Dövlət Universitetinin Astrofizika kafedrasında Fraunhofer xətlərinin profillərinin asimmetriyasını kəmiyyətə öyrənmək üçün yeni və mükəmməl üsul verilmişdir. Bu üsulda spektral xətlərin asimmetriyası dörd asimmetriya parametri ilə xarakterizə olunur. Bu parametrlər spektral xətlərin profillərinin asimmetriyasını hərtərəfli və geniş təsvir etməklə yanaşı onların asimmetriya xarakterinə görə təsnifatını verməyə də imkan verir. Quluzadə Günəş spektrində spektral xətləri asimmetriya xarakterinə görə 6 sinifə ayırmışdır. Bu təsnifatı Prosiyon ulduzuna tətbiq edərək aşağıdakı nəticələri almışdır.

I sinif – İnteqral asimmetriyanın neqativ payı

$$\Lambda_- = \sum_{\delta(R_i) < 0} |\delta(R_i)| \Delta R_i = 0$$

olan xətlər (tam bənövşəyi asimmetriya);

II sinif- inteqral asimmetriyanın pozitiv payı

$$\Lambda_+ = \sum_{\delta(R_i) > 0} |\delta(R_i)| \Delta R_i = 0$$

olan xətlər (tam qırmızı asimmetriya);

III sinif – qalıq asimetriyası

$$\Delta\Lambda = \Lambda_+ - \Lambda_- > 0$$

olan xətlər (bənövşəyi asimetriya üstünlük göstərir);

IV sinif – qalıq asimetriyası

$$\Delta\Lambda = \Lambda_+ - \Lambda_- < 0$$

olan xətlər (qırmızı asimetriya üstünlük göstərir);

V sinif- integral asimetriyası

$$\Lambda = \sum_i |\delta(R_i)| \Delta R_i = 0$$

olan xətlər (simmetrik xətlər);

VI – sinif qalıq asimetriyası

$$\Delta\Lambda = \Lambda_+ - \Lambda_- = 0$$

olan xətlər (hər iki asimetriya eyni gücdədir).

Cəmi 63 Fe xəttinin profilinə baxılmışdır. Onlardan 7 xətt I sinfə, 8 xətt II sinfə, 30 xətt III sinfə, 31 xətt IV sinfə, 0 xətt V sinfə və 2 xətt VI sinfə aid olmuşdur.

Elmi rəhbər: prof. Quluzadə C.M.

Herssprunq-Ressel diaqramında planetar dumanlıqların nüvələrinin təkamülü

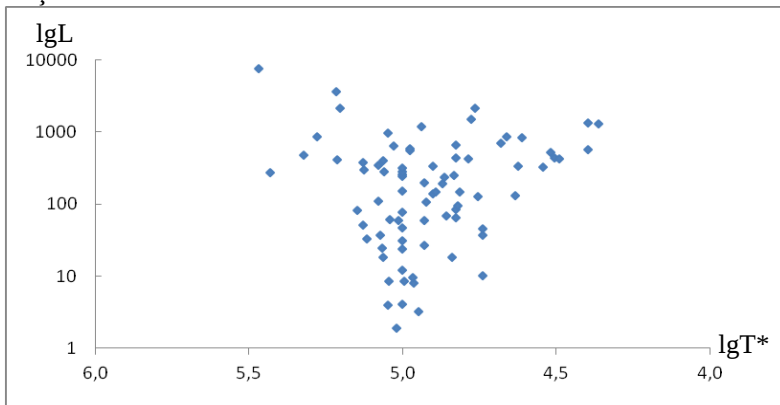
Səfərzadə Ü.M., Əlili A.H.

Bakı Dövlət Universiteti

Məlumdur ki, planetar dumanlıqların nüvələri üçün qurulmuş Herssprunq-Ressel diaqramı onların təkamülü haqqında vacib nəticələri çıxarmağa imkan verir. Belə ki, bu diaqram üzrə mərkəzi ulduz aşağıdakı ardıcılıqla təkamül yolu keçir: diaqramın temperatur kiçik olan sağ tərəfində yerləşən ulduz cavan olur; o, sabit işıqlıqda temperaturun artma istiqamətində diaqramda sola doğru təkamül edəcək, sonra isə temperaturun və işıqlığın azalması istiqamətində təkamül

edəcək.

Məlum olmuşdur ki, alınmış Hersşprung-Ressel diaqramında dumanlıqların mərkəzi ulduzlarının təkamül yolları elə əvvəlki diaqramdakı təkamül yolları ilə üst-üstə düşür.



Elmi rəhbər: m.Alışeva K.İ.

О гамма пульсарах

Маликова Н.А.

Институт Физики НАН Азербайджана

n_malikova@box.az

В настоящее время исследования пульсаров получили сильное развитие в связи с накоплением целого комплекса качественно новой информации об этих объектах. Этому в большей степени способствовало интенсивное развитие техники наблюдения во всех областях электромагнитного спектра. Особо следует отметить гамма спутник Ферми, который обнаружил 147 гамма пульсаров и тем самым увеличил их число примерно в 20 раз. А число известных пульсаров больше, чем 2200. Сразу же отметим, что до сих

пор не ясно, от каких пульсаров следует ожидать гамма излучение.

Оказалось, что среди гамма пульсаров можно выделить три подгруппы: а) радиоспокойные, т.е. которые не излучают в радиодиапазоне. Сейчас известно 42 таких пульсаров. б) радиоактивные, т.е. которые излучают в радиодиапазоне, их число 43. с) миллисекундные пульсары. Эта группа пульсаров является наиболее многочисленной- на данный момент их число 62. Настоящим сюрпризом для наблюдателей было наличие миллисекундных пульсаров среди гамма пульсаров, так как эти пульсары считаются наиболее старыми и маломощными среди всех пульсаров. Магнитное поле, приписываемое пульсарам в предположении, что за торможения этих объектов ответствен магнито-тормозной механизм излучения, имеет минимальное значение именно для миллисекундных пульсаров. Возникает естественный вопрос: Чем отличаются эти гамма пульсары от остальных пульсаров или же что общего между этими тремя подгруппами гамма пульсаров? Выяснению этих вопросов посвящена данная работа. Анализ показал, что эти три подгруппы гамма пульсаров почти не отличаются по кривой блеска в гамма диапазоне и по спектру. Но пространственные распределения упомянутых трех типов существенно отличаются друг от друга. Первые два типа концентрируются к галактической плоскости (хотя обнаружить их там непростая задача из-за наличия сильного фона), а миллисекундные пульсары равномерно распределены по небу, что указывает на их близость. Для этих 3 подтипов мы построили «Число-Поток» диаграмму. Для относительно молодых пульсаров (первые два типа) наклон этой диаграммы оказался равным -0.85 ± 0.15 , а для миллисекундных -1.6 ± 0.2 , что указывает на тот факт, что последняя подгруппа пульсаров (миллисекундные) имеют

сферическо-симметричное распределение и относительная доля таких объектов среди гамма пульсаров в будущем может увеличиться.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Аллахвердиев А.О.

Наблюдательные загадки GW Ориона

Мамедханова Г.Б.

Институт Физики НАНА

gunel-mamedxanova@rambler.ru

В работе анализируются наблюдательные данные спектрально-двойной системы типа Т Тельца - GW Ori. Открытие недавно методом спекл-интерферометрии в ИК-части спектра третьего компонента системы приводит к некоторым противоречивым результатам и усложняет интерпретацию кривой блеска системы, приведенной ранее другими авторами.

По данным наших спектральных наблюдений в оптическом диапазоне явной периодической зависимости в спектре оптического диапазона звезды не наблюдается. Наши измерения показали, что интенсивности и полуширины отдельных эмиссионных линий в УФ спектре звезды показывают значительные изменения в разные даты. Большинство спектрограмм получены около фазы 0.2 и 0.4 орбитального периода, поэтому полученные результаты не позволяют проследить переменность с фазой. Однако, различные эмиссионные линии показали синхронное изменение интенсивностей эмиссионных линий.

Наш анализ наблюдательных фактов показывает, что необычное уменьшение глубины затмений на кривой блеска, вероятно, связано с падением вещества верхних

слоев молодой звезды на горячее ядро. Звезда начинает сжиматься и затмения становятся все менее глубокими, пока совершенно не исчезают. Используя элементы теории звездообразования качественно объяснено исчезновение затмения в системе GW Ori.

Научный руководитель: проф. Исмаилов Н.З.

Komet nüvələrinin parçalanmasında meteor sellərinin mümkün rolu barədə

Poladova Ü.C.

AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası
ulviyye_laman@yahoo.com

Parçalanmaya məruz qalmış 114 kometin xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Tərtib olunmuş siyahı real parçalanmış kometlərdən, yoxa çıxmış kometlərdən və baş hissəsində qısamüddətli irimiqyaslı törəmələr olmuş kometlərdən ibarətdir. Komet nüvələrinin meteor sellərindən keçməsi zamanı onların parçalanması hipotezinə baxılır. Bu hipotezin təhlili üçün komet orbitlərinin Kuk kataloqunda əks olunmuş 68 meteor sellərinə nisbətən yerləşməsi tədqiq olunur. Meteor sellərinə nisbətən komet orbitlərinin yaxın və uzaq düyünlərinin paylanması ayrıca öyrənilir. Daha sonra Q və i kəmiyyətlərini variasiya etməklə alınmış hər bir müstəviyə görə düyün nöqtələrinin sayı (n_i) təyin olunur. Bu qayda ilə təyin olunmuş

N və $\bar{n}$ kəmiyyətləri riyazi statistikanın metodlarından istifadə etməklə müqayisə olunur. Əgər $t = 1.67$ -dən az olarsa, götürülmüş interval dəyişdirilir və eyni məsələ yeni intervalda

həll edilir. N və $\bar{n}$ kəmiyyətlərindən başqa σ , t və α kəmiyyətləri də təyin olunur. t və α kəmiyyətlərinin etibarlılığını yoxlamaq üçün birtərəfli Student meyarından

istifadə olunur. Baxılan məsələdə onların qiymətləri üçün uyğun olaraq 1,67 və 0,95 qiymətləri aşağı sərhəd kimi qəbul olunmuşdur.

Tədqiqatlar göstərdi ki, baxılan məsələ çərçivəsində 68 meteor selindən 39-u xüsusi maraq doğurur. Göstərilmişdir ki, yaxın və uzaq düyünlər uyğun olaraq 24 və 15 selə nisbətən əhəmiyyətli (ehtimalı 0.95-ə yaxın) artıqlığa malikdir.

Elmi rəhbər: prof. Ə.S.Quliyev

Влияние солнечной активности на здоровье человеческого организма

Магеррамова С.Ф.

Бакинский Государственный Университет

В локальных областях хромосферы Солнца в результате превращения магнитного поля на кинетическую энергию температура повышается до $2 \cdot 10^6 \text{ K}$. Это явление называется солнечными, точнее хромосферными вспышками. Энергия сильных вспышек составляет около 10^{32} эрг. Вспышки с энергией меньше самой сильной вспышки в 10^9 раз, т.е. с энергией 10^{24} эрг называется нановспышками. Такие вспышки не могут вызывать ощутимые магнитные бури на земле. В дни активности Солнца они особенно сильны и опасны. В таких условиях возникают термоядерные реакции, в результате которых происходит превращение ядер водорода в ядер гелия. При этом образующиеся высокоэнергичные зараженные частицы выбрасываются в космическое пространство, в том числе и в сторону Земли. Доходя к магнитосфере Земли, они отклоняются под влиянием магнитного поля и не могут проникнуть в

земную атмосферу. Однако они значительно влияет на магнитосферу и вызывает ее депрессию. Это в свою очередь вызывает магнитные бури и влияет на состояния здоровья человека. Это особенно сильно влияет на людей страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Для охраны человечества от влияния магнитных бурь в ряде стран ведется служба Солнца. Ежедневно определяется число пятен и других активных образований (факелов, протуберанцев, солнечных вспышек) и их мощность. Это позволяет прогнозировать наступления магнитного буря на Земле и заранее предупредить чтобы люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями приняли соответствующие меры предосторожности. Перед наступлением магнитных бурь эти люди должны увеличить дозы принимаемых лекарственных препаратов и по возможности не выходить на улицы. Эти меры могут значительно уменьшить опасность магнитного буря.

Установлено, что периодичность солнечной активности проявляется в сейсмичности и вулканизме на Земле. Особенно сильно высказывается изменение магнитной полярности на сейсмичности Земли. Это же явление может отражаться на глобальном изменении климата на Земном шаре.

Следовательно, изучая солнечную активность и её периодичность можно прогнозировать земных явлений, таких как сейсмичность, землетрясение, вулканизм и др.

Научный руководитель: проф. Кули-Заде Д.М.

Neptun planetinin uzun periodlu kometlərlə əlaqəsi

Mirzəzadə B.M
Bakı Dövlət Universiteti

(mirzəzadə.bəhrəm@mail.ru)

Neptunun hərəkət zonası Günəşə nəzərən digərlərindən daha uzaqdır və bilindi ki, uzun periodlu kometlərin mənşəyi də məhz Trans Neptun zonaları hesab edilir. Məsələmizin qoyuluşu da məhz buna əsaslanır ki, Neptun Planeti ilə UPK – lərin hər hansı əlaqəsinin varlığı və UPK-lərin günəş sisteminin daxilinə doğru “injekt” olunmasındakı rolu nədir?

Astronomiya sahəsində komet katoloqunun yeganə mənbəyi qəbul edilən IAU – Beynəlxalq Astronomiya Cəmiyyətinin rəsmi saytının 2014 - cü ilin əvvəllərinə olan məlumatına görə UPK-lərin ümumi sayı 1300 ətrafındadır. Bu Ümumi külliyyata bəzi kriteriya tətbiq etdik və eksentristetləri vahidə bərabər olanları çıxdıqdan sonra qalan 272 – i sayısının Hiperbolik kometlər olduğunu qəbul etdik.

Neptun planeti və 272 sayda UPK arasındakı münasibətlərin analizi zamanı indikator kəmiyyət olaraq MOİD kəmiyyətini götürülür. Neptunun orbit parametrlərindən istifadə edərək hərəkət zonasına düşən UPK MOİD-lərin paylanması aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

İ(degr)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
0	28											
9,59	25	25	23	21	27	32	26	23	26	18	19	16
19,47	20	25	23	15	29	23	31	28	25	25	21	21
30	21	26	22	25	25	22	15	25	25	30	23	17
41,81	18	19	28	22	16	30	16	19	18	21	18	22
56,44	31	22	24	30	28	17	24	17	16	27	23	19
90	23	29	32	21	26	23						

$$N=27 \quad n=23.1343 \quad \sigma=4.51896 \quad t=0.8554$$

Elmi rəhbər: AMEA-nın müxbir üzvü, prof. Quliyev Ə.S.

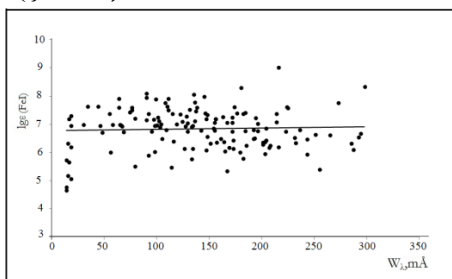
**HD203574 ulduzunun atmosferində FeI xətlərinə əsasən
mikroturbulent hərəkət sürətinin təyini**

Qədirova Ü.R.

Bakı Dövlət Universiteti

Mikroturbulent hərəkət sürətinin təyininin ən müasir və dəqiq üsulu atmosfer modelləri üsuludur. Bu üsul hər hansı elementin atom və ionunun geniş ekvivalent enlikli diapozona malik çoxlu sayda xətlərinin tədqiqinə əsaslanır. Mikroturbulent hərəkət sürətinə ξ_t müxtəlif qiymətlər verərək hər bir xətt üçün onun ölçülmüş ekvivalent eninə W_λ görə uyğun elementin miqdarı $lg\epsilon$ hesablanır və ξ_t üçün müəyyən qiymət seçilir, belə ki, ξ_t -nin seçilmiş bu qiymətində $lg\epsilon$ -nın W_λ -nın artması ilə sisteməlik dəyişməsi müşahidə olunmur.

HD203574 ulduzunun spektrində ən çox müşahidə olunan xətlər FeI-ə məxsus xətlərdir. Bu ulduz üçün $T_{eff}=5100\pm 200K$, $lgg=2,7\pm 0.2$ parametrlı model seçilir və bu model əsasında mikroturbulent hərəkət sürətinin müxtəlif qiymətlərində $lg\epsilon(FeI)$ miqdarı hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, ancaq $\xi_t=5,5$ km/san olduqda $lg\epsilon$ ilə W_λ arasında korelyasiya olmur (Şəkil1).



Şəkil 1. $\xi_t=5.5$ km/san olduqda $lg\epsilon(FeI)$ -in W_λ -dan aslılığı.

Elmi rəhbər: dos. Səmədov Z.A.

II. BƏRK CİSİMLƏR VƏ YARIMKEÇİRİCİLƏR BÖLMƏSİ

Killingin invariant kvadratik forması

Abaszadə S.A.
Bakı Dövlət Universiteti
(abaszade_sabina@yahoo.com)

Li qrupunun Li cəbrinin struktur nəzəriyyəsinə təyin etmək üçün xüsusi təyin olunmuş Killingin kvadratik forması mühüm rol oynayır.

$$K(x, y) = \text{tr}(ad(x) \cdot ad(y))$$

şərtini ödəyən formaya Killingin kvadratik forması deyilir. Killingin kvadratik formasının əsas əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, bu formanın aşkar şəklini bilərək Li cəbrinin radikalını xarakterizə etmək mümkündür. Killingin kvadratik formasını tapmaq üçün verilmiş differensial tənliyin invariantlıq operatorlarının aşkar şəklini bilmək lazımdır. Bu operatorların kommutasiyası

$$[x, y] = [x^i X_i, y^k X_k]$$

düstura əsasən hesablanır və $x_1, x_2, \dots, x_n$ operatorların əmsallarından matrisə düzəldilir. Alınan matrisədən istifadə edərək Killingin kvadratik forması tapılır. Bizim məsələ üçün Killingin kvadratik forması aşağıdakı şəkildədir:

$$K(x, x) = 4(x^{12})^2 + 3(x^{11})^2 - 6(x^8)^2 - 6(x^9)^2 - 6(x^{10})^2$$

Killingin kvadratik forması optimal operatorlar sisteminin aşağıdakı 3 növünü tapmağa imkan verir.

1) $K(x, x) > 0$

2) $K(x, x) < 0$

3) $K(x, x) = 0$

Elmi rəhbər: Dos. Ə. Q. Ağamalyev

Qeyri bircins maqnit sahəsində yüklü zərrəciyin hərəkətinin effektiv potensialın ifadəsinin hesablanması

Aslanlı A.F.
Bakı Dövlət Universiteti
(ayka.saun@mail.ru)

Bu işdə bizə verilən $\vec{A}(0, hx^2, 0)$ vektor potensialına əsasən Laqranj funksiyası hesablanmışdır.

$$L = T - U = \frac{1}{2}m(\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2) + \frac{e}{c}(hx^2\dot{y})$$

Laqranj metodundan Hamilton metoduna keçmək üçün $q_i, \dot{q}_i$ dəyişənlərindən q_i, p_i dəyişənlərinə keçmək lazımdır. Lejandr çevirmələri vasitəsilə bu çevirməni Hamilton çevirməsinə tətbiq etsək və alınan funksiyanı H -la işarə etsək

$$H = \sum_i p_i \dot{q}_i - L$$

ifadəsini alırıq. p_i ümumiləşmiş impulsları təyin edib, Hamilton funksiyasında nəzərə alsaq

$$H = \sum p_i \dot{q}_i - L = \left[\frac{p_x^2 + p_y^2 + p_z^2}{2m} - \frac{2p_y \frac{e}{c} hx^2 + \left(\frac{e}{c} hx^2\right)^2}{2m} \right]$$

Hamilton funksiyasını bilərəkdən Hamilton tənlikləri hesablanır.

$$\dot{q}_x = \dot{x} = \frac{p_x}{m}; \quad \dot{q}_y = \dot{y} = 2\frac{e}{c}hx^2 - \frac{p_y}{m}; \quad \dot{q}_z = \dot{z} = \frac{p_z}{m};$$

$$\dot{p}_x = -\frac{\partial H}{\partial x} = -4\frac{e}{c}hx\left(p_y + \frac{e}{c}hx^2\right);$$

$$\dot{p}_y = 0 \text{ olduğundan } p_y = \text{const}, \dot{p}_z = 0 \text{ olduğundan } p_z = \text{const}$$

$$\text{Nəticədə } H = \frac{p_x^2}{2m} + \frac{1}{2m}\left(p_y - \frac{e}{c}hx^2\right)^2 \text{ alırıq.}$$

Aldığımız Hamilton funksiyasının 2-ci həddi effektiv potensial enerjinin ifadəsidir.

Elmi rəhbər: dos. Ə.Q.Ağamalıyev

Akustik fononlardan səpilmə zamanı ifratqəfəslərin eninə maqnit müqaviməti

Əzizova Ü.B.
Bakı Dövlət Universiteti
(U_e-va@mail.ru)

Bu işdə kvaziikiölçülü elektron qazının enerji spektri aşağıdakı kimidir:

$$\varepsilon(k) = \hbar^2 k_{\perp}^2 / 2m_{\perp} + \varepsilon_0 [1 - \cos(ak_z)], \quad (1)$$

burada $k_{\perp}^2 = k_x^2 + k_y^2$, $k_z = k_{\parallel}$ dalğa vektorunun eninə və uzununa komponentləridir, ε_0 mini-zonanın yarımənisi, a isə ifratqəfəs sabitidir. Akustik fononlardan səpilmə zamanı relaksasiya müddəti izotropdur və bu şəkllə malik olur:

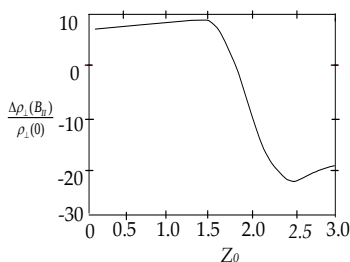
$$\tau^{-1} = \tau_{\perp}^{-1} = \tau_{\parallel}^{-1} = Ag(\varepsilon), \quad (2)$$

burada $g(\varepsilon)$ - elektron qazının hal sıxlığı, $A = \pi E_1^2 k_0 T / \hbar \rho v^2$ digərləri ümumi qəbul olunmuş qiymətlərdir.

Maqnit sahəsi lay müstəvisinə perpendikulyar olan halda (1) və (2) ifadələrindən istifadə edərək eninə maqnit müqaviməti üçün alırıq:

$$\Delta \rho_{\perp}(B_{\parallel}) / \rho_{\perp}(0) = 0,5(m_{\parallel} / m_{\perp})^2 - 1. \quad (3)$$

(3) düsturundan alınır ki, maqnit müqaviməti lay müstəvisinə perpendikulyar və paralel istiqamətdə effektiv kütlə ilə müəyyən olunur. Bu münasibətdən asılı olaraq maqnit müqaviməti müsbət olduğu kimi mənfi də ola bilər. Eninə maqnit müqavimətinin zonanın dolma dərəcəsiindən asılılıq qrafiki qurulub. Qrafikdən görünür ki, maqnit müqaviməti qeyri-monoton dəyişir.



GaAs/AlGaAs ifratqəfəsinin $a=10\text{nm}$
 $m_{\perp} = 0.065m_0$, $\varepsilon_0 = 12.5\text{meV}$ parametrləri
üçün maqnit müqavimətinin Z_0 zonasının
dolma dərəcəsiindən asılılığı

Elmi rəhbər: prof.S.R.Fiqarova

$Hg_{1-x}Mn_xTe$ əsaslı kvant quyusunda optik udulma

Həsənli Ş.Z.
Bakı Dövlət Universiteti
(Hesenli892@bk.ru)

Yarımmaqnit yarımkəçirici olan $Hg_{1-x}Mn_xTe$ birləşmələrində yükdaşıyıcıların spinlərinin maqnit ionlarının spinləri ilə mübadilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində onların (yükdaşıyıcıların) enerji spektri əsaslı sürətdə dəyişir. Belə birləşmələrdə elektron hallarının parametrləri maqnit ionlarının konsentrasiyasından, temperaturdan və xarici maqnit sahəsindən asılı olaraq dəyişə bilər. Mübadilə qarşılıqlı təsiri yarımkəçiricilərin mövcud enerji spektri modellərində $H_{int} = \sum_{Ri} J(r - R) S_i \cdot s_i$ Heyzenberq hamiltonianı şəklində nəzərə alın bilər. Burada $J(r - R_i)$ - R_i düyününə uyğun olan mübadilə inteqralı, S_i - marqans ionunun spini, s_i isə yükdaşıyıcının spinidir. Bu ona görə mümkündür ki, mübadilə qarşılıqlı təsiri yalnız yükdaşıyıcıların spinindən asılıdır və bu səbəbdən də effektiv g^* -faktor daxil etmək olur. Bu effektiv g^* faktor aşağı temperaturlarda temperaturdan kəskin asılı olub, çox böyük qiymətlər ala bilər. Bunun qiymətinin belə dəyişə bilməsi birbaşa onu göstərir ki, bu materiallar optoelektronikada, o cümlədən tezliyi idarə olunan lazerlərin hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Təqdim olunan işdə $Hg_{1-x}Mn_xTe$ əsaslı kvant quyusunda optik udulma məsələsinə baxılmışdır. Yükdaşıyıcıların (elektronun və deşiyin) enerji spektrləri və dalğa funksiyaları tapılmış və bunların əsasında zonalararası optik udulma əmsalı hesablanmışdır. Göstərilmişdir ki, mübadilə qarşılıqlı təsirinin nəticəsi olaraq udulma spektrində mübadilə səviyyələri arasındakı keçidlərə uyğun 4 pikin hər biri, sayı quyunun dərinliyindən asılı olan piklərə parçalanır.

Elmi rəhbər: prof. İsmayilov.T.H.

Güclü qeyri parabolik zonalı yarımkeçiricilərdə Holl effekti

İsmayılova R.E.
Bakı Dövlət Universiteti
(refiqe.ismayilova@hotmail.com)

Yarımkeçiricilərdə və metallarda Holl effektinin öyrənilməsi həm tədqiqatlar həm də tətbiq baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Güclü cırılaşma halında Holl əmsalını təcrübədə ölçərək elektronların konsentrasiyasını asanlıqla hesablamaq olar. Son illərdə çox geniş tətbiq olunan sensorların hazırlanması Holl effektinə əsaslanır. y istiqamətində yaranan elektrik sahəsi j_x və H-la mütənasib olacaq:

$$E_y = RHj_x$$

Burada, R-Holl əmsalıdır və onu köçürmə tenzoru σ_{ik} –nin komponentləri ilə təyin edirlər.

Qeyri parabolik zona halı üçün $k^3(\varepsilon) = \frac{\varepsilon^3}{s^3 \hbar^3}$ olduğundan, Holl əmsalı üçün aşağıdakı ifadə alınır:

$$R = \frac{3\pi^2 n}{2A_n s^2} \left(\frac{\hbar s}{k T} \right)^{2r} \cdot \frac{1}{F_{2r}}$$

Burada $F_r(\eta)$ -birparametrli Fermi inteqralı, $s = \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{P}{\hbar}$ - zonaların qarşılıqlı təsirini təyin edən parametrdir, n-konsentrasiyadır, $A_n(T)$ -relaksasiya müddətinin ifadəsinə daxil olan və hər səpilmə mexanizmində ayrı bir qiymət alan parametrdir. Əsas səpilmə mexanizmini optik fononlardan səpilmə oynayır. Optik fononlardan səpilmə zamanı $A_n(T) = \chi \hbar / 2e^2 k_0 T$.

Elmi rəhbər:

akad.B.M.Əsgərov

Эффект Нернста-Эттингсгаузена в сверхрешетках при рассеянии на сильно экранированных ионах примеси.

Мамедова Н.А.

Бакинский Государственный Университет
(nigarka_1@inbox.ru)

В работе изучен эффект Нернста – Эттингсгаузена (Н-Э) в сверхрешетках с косинусоидальным законом дисперсии при рассеянии на сильно экранированных ионах примеси. Энергетический спектр электронов имеет вид:

$$\varepsilon(k) = \hbar^2 k_{\perp}^2 / 2m_{\perp} + \varepsilon_o [1 - \cos(ak_{\parallel})], \quad (1)$$

здесь $k_{\perp}$, $k_{\parallel}$ - поперечная и продольная компоненты волнового вектора, ε_o - полуширина минизоны, a - постоянная сверхрешетки, $m_x = m_y = m_{\perp}$ - эффективная масса в плоскости слоев.

При сильном экранировании компоненты тензора обратного времени релаксации одинаковы и равны

$$\tau_{\parallel}^{-1} = \tau_{\perp}^{-1} = 2k_z r_0 / \tau_o = (2r_0 / a)z / \tau_o, \quad (2)$$

где $z = ak_z$. Учитывая (2) и (1), для коэффициента Н-Э вырожденного электронного газа в сильном магнитном поле В получим:

$$Q = \frac{1}{B^2} \frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_0}{e} \right) \frac{k_0 T}{\varepsilon_o} \frac{1}{u} \frac{2r_0}{a} \frac{\frac{z_0^2}{2} \sin z_0 + z_0 (\cos z_0 - 1)}{(\sin z_0 - z_0 \cos z_0)^2}, \quad (3)$$

здесь u - подвижность электронов проводимости. На основе формулы (3) можно сделать вывод, что в сильном магнитном поле коэффициент Н-Э квазидвумерного газа отрицательный, а квазитрехмерного зависит от степени заполнения зоны Z_0 .

Научный руководитель: проф. С.Р. Фигарова

Yarımkeçirici əsaslı silindrik kvant nöqtəsində işığın ikifotonlu udulması

Şərifov R.R.
Bakı Dövlət Universiteti
(reshadet.sherifli@gmail.com)

Aşağı ölçülü nanostrukturlarda işığın ikifotonlu udulması məsələsi həm fundamental tədqiqatlar həm də tətbiq nöqtəyi nəzərindən əhəmiyyət kəsb edir. İkifotonlu udulma (İFU) belə strukturlarda həcmi həyəcanlaşma yaratmağa imkan verir. Eləcə də ikifotonlu doldurmanın köməyi ilə asanlıqla yükdaşıyıcıların invers paylanması yaratmaq olar ki, bu da lazer effektlərin alınması üçün əsas şərtidir. Bundan əlavə dipol keçidləri eyni simmetriyalı səviyyələr arasında baş verdiyi üçün birfotonlu udulmada üzə çıxmayan enerji səviyyələrini “görmək” olar.

Silindrik kvant nöqtəsində ölçüyə görə kvantlanma baş verir. Enerji spektri tam diskret olur. Həm keçirici, həm də valent zonası alt zonalara parçalanır. Nəticədə keçidlərin sayı artır.

Təqdim olunan işdə yarımkeçirici əsaslı silindrik kvant nöqtəsində elektron və deşiklərin enerji spektri və dalğa funksiyaları tapılmış, bunların əsasında, işığın tezliyindən və kvant təbəqəsinin qalınlığından asılı olaraq İFU əmsalının analitik ifadələri alınmışdır. Göstərilmişdir ki, İFU düşən şüaların ixtiyari polyarlaşması hallarında baş verə bilər. Polyarizasiya asılılıqları və seçmə qaydaları müəyyən edilmişdir.

Elmi rəhbər: prof. T.H.İsmayılov

Mürəkkəb formalı kvant çuxurunda cırışmamış elektron qazının təzyiqinin temperaturdan asılılığı

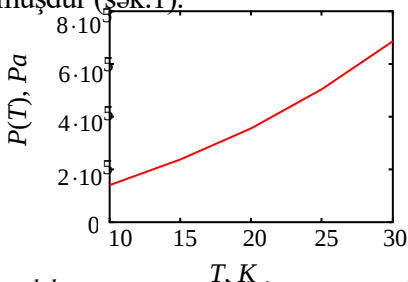
Xasıyeva G.N.
Bakı Dövlət Universiteti
(guler.orucova@gmail.com)

Təqdim etdiyimiz işdə $U = U_0 / \cos^2(z/a)$ potensial enerjisinə malik kvant çuxurunda cırışmamış elektron qazının hal tənliyi üçün aşağıdakı şəkildə ifadə alınmış:

$$P = \frac{m(k_0T)^2}{\pi\hbar^2 a} \cdot \exp \frac{\mu - U_0 - \varepsilon_0}{k_0T} Z, \quad (1)$$

burada $Z = \sum_{n=0}^{n_0} \exp \frac{-\varepsilon_0(1+2n)^2 - 2\sqrt{U_0\varepsilon_0 + \varepsilon_0^2}(1+2n)}{k_0T}$, U_0 -po-

tensial enerjinin minimum qiyməti, n -kvant ədədləri, a -kvant çuxurunun yarımən, $\varepsilon_0 = \hbar^2 \pi^2 / 8ma^2$. (1) ifadəsindən cırışmamış elektron qazının təzyiqinin temperaturdan asılılığı tədqiq edilmiş və asılılıq qrafiki qurulmuşdur (şəkl.1).



Şəkl.1. Cırışmamış elektron qazının təzyiqinin temperaturdan asılılığı.

Şəkildən görünür ki, cırışmamış ikiölçülü elektron qazının təzyiqinin temperaturdan asılılığı monoton xarakter daşıyır və üçölçülü elektron qazının təzyiqi ilə müqayisədə bir tərtib artır.

Elmi rəhbər: prof. T.H.İsmayilov

Spin-orbital qarşılıqlı təsirli ikiölçülü elektron qazında elektronun spektri və dalğa funksiyaları

Zeynalova S.İ.
Bakı Dövlət Universiteti
(sebine-zeynalova@mail.ru)

Təqdim olunan işdə iki yarımkeçiricinin sərhəddində yaranan ikiölçülü elektron qazına baxılıb. Spin-orbital qarşılıqlı təsirini təsvir edən Hamilton operatoru Dirak tənliyinin e^2/c^2 tərtibli həddlər dəqiqliyi ilə sıraya ayrılışından tapılır və

$$\hat{H}_{so} = \frac{\hbar}{(2mc)^2} \nabla V(\mathbf{r}) [\hat{\boldsymbol{\sigma}} \times \hat{\mathbf{p}}] \text{ şəklindədir.}$$

Burada m - sərbəst elektronun kütləsi, c - işıq sürəti, V - potensial enerji, $\hat{\mathbf{p}}$ - elektronun impuls operatoru, $\hat{\boldsymbol{\sigma}}$ - Pauli matrisidir. Bu Hamiltonianının məxsusi enerjiləri və məxsusi funksiyaları aşağıdakı şəkildədir:

$$E_{\pm}(\mathbf{k}) = \frac{\hbar^2 \mathbf{k}^2}{2m} \pm \alpha \cdot k$$

burada $k = \sqrt{k_x^2 + k_y^2}$ ikiölçülü dalğa ədədi, α - qarşılıqlı təsir sabitidir (Raşba sabiti),

$$\Psi_{\mathbf{k}}(\mathbf{r}) = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} \pm i e^{-i\phi} \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \phi = \arctg \frac{k_x}{k_y}.$$

Beləliklə, spin-orbital qarşılıqlı təsirinin nəzərə alınması ona gətirir ki, elektronun spini onun hərəkət müstəvisində yerləşmiş olur və Raşba Hamiltonianının effektiv maqnit sahəsi vektoruna kolleneardır. Spin-orbital qarşılıqlı təsiri yarımkeçiricidəki effektiv kütləli ikiölçülü sərbəst elektronun spinə görə cırılmasını aradan qaldırır.

Elmi rəhbər: prof. İsmayilov T.H.

AgIn₅S₈ monokristalında lüminessensiya

Bələdova S.A.
Bakı Dövlət Universiteti
(sevda.nezerova@mail.ru)

Yüksək intensivlikli şüalanma rekombinasiyası müşahidə olunan AgIn₅S₈ monokristalları əsasında hazırlanmış işıqlanan diodlar yarımkeçirici cihaz kimi texnoloji cəhətdən kütləvi istehsalə verilməsi üçün hazır məmulat sayılsa da, bu kristalın fiziki xassələrinin tədqiqində kifayət qədər çox aydınlıq gətiriləsi məsələlər vardır.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, kristalda şüalanma mərkəzləri rolunu əsasən kristallik quruluşdakı kation və anion vakansiyaları oynayır. Bu mərkəzlərin parametrlərini, xüsusiyyətlərini və onların konsentrasiyalarının idarə olunma yollarını müəyyən etmək məqsədi ilə fotolüminessensiya və katodolüminessensiya spektrləri müxtəlif həyəcanlandırılma səviyyəsində və temperaturalarda tədqiq olunmuşdurlar. Müəyyən olunmuşdur ki, şüalanma rekombinasiyası keçirici zona –akseptor səviyyəsi və donor –akseptor səviyyələri arasındakı hallarla həyata keçirilir.

Donor və akseptor səviyyələrinin kristallik quruluşda kation və anion vakansiyaları hesabına yarandığı müəyyənləşdirildikdən sonra onların konsentrasiyalarının lazer tablanması və termik diffuziya üsulu ilə idarə olunma yolları göstərilmişdir.

Monokristallar yetişdirilən zaman stexiometrik tərkibə əlavə olaraq kükürd elementinin buxar təzyiqini yaratmaqla yetişdirilmiş külçədə anion vakansiyaların konsentrasiyası azaldılır. Sonra kristalı lazerlə tablayaraq vakansiyaların konsentrasiyası dəyişdirilir.

Elmi rəhbər: dos.Hüseynov Ə.H.

ZnCe_{1-x}Te_x nazik təbəqələrində rekombinasiya prosesləri

Ağayeva R.N.
Bakı Dövlət Universiteti
(pedaqoq_90@mail.ru)

A₂B₆ бирляшмяляринин ясасында йарадылмыш фоточевиритьяларин тядгиги-йяни фотощяссас мяркязлярин йаранма механизминин, еляся дя ZnCe_{1-x}Te_x назик тябягяляриндя дефектлярин ассосиасийа вя диссосасийасынын тябиятинин айдынлашдырылмасы йарымкечириъиляр физикасынын актуал problemlärdяndir.

Bu cür təbəqələrdə qaranlıq, işıq və qalıq keçiriciliyinin temperatur asılılıqları, məxsusi fotokeçiriciliyin (FP) və optik udma spektrləri, həmçinin lüksamper xarakteristikası, kinetikasi tədqiq olunub. Ölçmələr dalğa uzunluğunun geniş diapazonunda, temperatur (300-400K) və işıq intensivliyinin 50-1000 lk qiymətlərində aparılmışdır. Qaranlıq keçiriciliyi 10⁻⁵-10⁻⁶ (Om.sm)⁻¹ kimi və fotocərəyanın qaranlıq cərəyanına nisbəti 10²-10³ kimidir. ZnCe_{1-x}Te_x təbəqələrndə fotokeçiricilik spektrinin maksimumu tərkibdə tellurun miqdarının artması ilə uzun dalğalara tərəf dəyişir. Termik işlənmənin onların fotoelektrik xassələrinə təsir mexanizmi öyrənilmişdir. Termik işlənmədən (TO) sonra onların fotoelektrik xassələri əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Bu dəyişiklik təbəqənin tərkibindən və qızdırma prosesinin temperaturu və davamətmə müddətindən asılıdır.

Мцяййяняшдырилmişdir ки, 380÷400⁰Ъ-дя 3÷7 дягигя рзиндя термик ишлянмядян сонра нцмунялярин фотощяссаслыьы кяскин артыр. Термик ишлянмядян сонра ZnCe_{1-x}Te_x назик тябягяляринин фотощяссалыьыпын спектриндя 0.75÷0.95 мкм дальа узунлуьу областында йаранан максимумлар йени бир фотоактив мяркязлярин

йарандыбыны эюстярир.

Elmi rəhbər: prof. Cəfərov M.Ə.

**Влияние анизотропии на фотопроводимость
кристаллов GaSe при лазерном возбуждении**

Азимли Г.М.

Бакинский Государственный Университет
[*\(g.abdulrahmanov@gmail.com\)*](mailto:g.abdulrahmanov@gmail.com)

Экспериментально исследована фотопроводимость кристаллов GaSe при высоких уровнях оптического возбуждения. Кристаллы GaSe, принадлежащий к классу полупроводниковых соединений A^3B^6 , обладают типичной слоистой структурой, основанной на ковалентно-ионном и ван-дер-ваальсовом типах химических связи, что приводит к наличию сильной анизотропии их физических свойств. Кристаллы GaSe облучались импульсами жидкостного лазера, накачку которого осуществлялось азотным лазером. Область перестройки длины волны жидкостного лазера (594÷643)нм полностью перекрывала фундаментальный край полосы поглощения GaSe ($E_g=2,02$ эВ). Показано, что наблюдаемые особенности в спектральных и люкс - амперных характеристиках фотопроводимости связаны с переносам неравновесных носителей в различных кристаллографических направлениях и нелинейным оптическим поглощением. Установлено, что анизотропия переноса носителей связана влиянием групповой неупорядоченности, а нелинейное поглощение наблюдаемых при высоких плотностях электронно-дырочных пар связана исчезновением экситонного пика. Оценки показывают, что при мощности накачки 4МВт/см^2 , плотность генерированных пар достигает величины $\sim 3 \cdot 10^{19} \text{см}^{-3}$, которая значительно превышает величину экситонной плотности, необходимую для мотовского перехода в

кристаллах GaSe ($n_{\text{MOTT}}=1\cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$).

Elmi rəhbər: prof. A.H. Kazımzadə

GaS_xSe_{1-x} monokristallarında səth hallarının tədqiqi

Bəşirova S.M.

Bakı Dövlət Universiteti

(Bashirova_sevinc@mail.ru)

Son illərdə optoelektronikanın sürətli inkişafı ilə əlaqədar olaraq səth hallarının konsentrasiyası az olan yarımkeçiricilərə tələbat artır. Tədqiqatlar göstərir ki, bu məqsədlə A³B⁶ tipli layvari kristallardan, o cümlədən GaSe və GaS kristalları əsasında hazırlanmış bərk məhlullardan istifadə etmək olar. Məlum olduğu kimi bu kristallar layvari quruluşda kristallaşır və hər bir lay Se-Ga-Ga-Se ardıcılığı ilə düzülmüş dörd atom müstəvisindən ibarət olur. Ayrı-ayrı laylar bir-biri ilə Van-der-Vaals rabitəsi ilə birləşir. Laylar daxilində atomlar bir-biri ilə kovalent rabitə yaradır və hər bir layın səthində Se atomları digər atomlarla doymuş rabitə yaradır. Qeyd edilən xüsusiyyətlər GaSe, GaS kristallarında və onlar əsasında bərk məhlullarda səth halların konsentrasiyasının az olmasına səbəb olur. Bu işdə GaS_xSe_{1-x} kristallarında səth halları tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, GaS_xSe_{1-x} monokristallarında səth halları generasiya və rekombinasiya proseslərinə güclü təsir etmir. $h\nu < E_g$ və $h\nu > E_g$ oblastlarında fotokeçiriciliyin kinetikasında ciddi fərq olmur və bu da səth hallarının rekombinasiya proseslərinə güclü təsir etmədiyini göstərir. Tədqiq edilən nümunələrdə səthi fotoehq-nin doymuş qiyməti ~30 mV-dan böyük olmur və səth hallarının konsentrasiyası $N_{ss} < 10^{10} \text{ sm}^{-2}$ olur. Alınan nəticələr göstərir ki, tədqiq edilən kristallarda həm zonaların səthdə əyilməsi, həm də səth hallarının konsentrasiyası kifayət qədər kiçikdir.

Elmi rəhbər: dos. Cahangirova S.Ə.

GaSe kristallarında qeyri-xətti optik polyarlaşma

Cavadzadə A.A.
Bakı Dövlət Universiteti

Son zamanlar qeyri-xətti yarımkeçirici kristallarda lazer şüalarının tezliyinin geniş diapazonda dəyişməsi intensiv tədqiqat obyektinə çevrilmişdir. Bu məqsədlə böyük qeyri-xətti qavrayıcılıq əmsalına malik olan yarımkeçirici kristallardan istifadə olunur. Bu baxımdan layvari quruluşa malik GaSe kristalları böyük maraq doğurur. Buna səbəb bu kristallarda bir sıra qeyri-xətti optik hadisələrin (ışığın parametrik çevrilməsi, optik bistabillik, çoxfotonlu udma və s) müşahidə olmasıdır.

Təqdim olunan iş GaSe kristallarında lazer şüalarının təsiri ilə yaranan ikinci harmonikanın təcrübi tədqiqinə həsr olunmuşdur. İkinci harmonika dedikdə ω tezlikli lazer şüalarının qeyri-xətti kristalın səthinə düşməsi zamanı müəyyən bucaq altında sınan şüada qeyri-xətti polyarlaşma hesabına yaranan 2ω tezlikli şüaların yaranması nəzərdə tutulur.

GaSe kristalında düşmə müstəvisinə perpendikulyar və paralel istiqamətdə əks olunan elektromaqnit dalğası E vektorları aşağıdakı şəkildə ifadə olunur:

$$E_{\perp}^R(2\omega) = \frac{-2\pi P_{\perp}(2\omega)}{n^2(1 + \frac{\sqrt{2}}{2n})}, \quad E_{\parallel}^R(2\omega) = \frac{4\pi P_{\parallel}(2\omega)}{\sqrt{2}n^2(1 + \frac{\sqrt{2}}{2n})}$$

Bu düsturlardan istifadə edərək intensivliyin və P polyarlaşma əmsalının bucaqdan asılılığını təyin edirik:

$$I_{\perp}^R(2\omega) \sim P_{\perp}^R(2\omega) \sim \sin^2 3\varphi, \quad I_{\parallel}^R(2\omega) \sim P_{\parallel}^R(2\omega) \sim \cos^2 3\varphi$$

Təcrübədə 2-ci harmonikanın intensivliyinin lazer şüalarının intensivliyindən asılılığı, polyarlaşma əmsalının və intensivliyin bucaqdan asılılığı və qeyri-xətti qavrayıcılıq əmsalı təyin olunur.

Elmi rəhbər: prof. V.M. Salmanov

Yüksək optik həyəcanlaşmada GaSe kristallarında zonaların dolma hadisəsi

Əkbərov R.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti
(vagif-salmanov@yahoo.com)

Məlumdur ki, yarımkəçirici kristallarda güclü lazer şüalarının təsiri ilə böyük konsentrasiyalı elektron-deşik cütü yaratmaq mümkündür. Elektron və deşiklər Fermi–Dirak statistikasına tabe olduqlarından Pauli prinsipinə əsasən hər bir energetik səviyyədə spinləri $\pm \frac{1}{2}$ olan ikidən artıq zərrəcik yerləşə bilməz. Yüksək optik həyəcanlaşmada keçirici zona elektronlarla, valent zonası isə deşiklərlə dolduqlarından, yarımkəçiricinin fundamental udma kənarında qeyri-xətti optik udma hadisəsi müşahidə olunur, optik udma əmsalı azalır, udma kənarı isə böyük enerji oblastına tərəf sürüşür.

Zonaların dolma effekti GaSe kristallarında tezliyi geniş diapazonda dəyişən (594-647 nm) lazer şüalarının vasitəsi ilə tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə udma əmsalının lazer şüalarının müxtəlif intensivliyində spektral asılılıqları təcrübi olaraq öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, intensivliyin 3 MVt/sm^2 -dan 12 MVt/sm^2 -a qədər dəyişməsi udma əmsalının 12% dəyişməsinə səbəb olur. Kramers-Kronik düstürünə əsasən GaSe kristallarında sındırma əmsalının intensivlikdən asılılığı müəyyən edilmişdir, $n(I) = n_0 \pm \Delta n(I)$, sındırma əmsalının dəyişməsi $\Delta n(I) = \pm 0,12$ intervalında olmuşdur. Alınmış nəticələr nəzəri hesablamalarla uyğunluq təşkil edir.

Müəyyən edilmişdir ki, yüksək optik həyəcanlaşmada GaSe kristallarının şəffaflaşması baş verir. Bunun nəticəsində mənfi udma hadisəsi müşahidə olunur, bu da GaSe kristalları

əsasında yarımkeçirici lazerlərin yaradılmasına imkan verir.

Elmi rəhbər: prof.V.M.Salmanov

Cu₃Ga₅S₉ monokristalında fotoelektrik hadisələri

**Həsənzadə R.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti**

I-III-VI qrup elementləri əsasında bir neçə sinif mürəkkəb halkogenid birləşmələri yarımkeçiricilər elektronikasının müxtəlif sahələrində tətbiq taparaq geniş tədqiqat obyektlərinə çevrilmişdirlər. Bu siniflərdən birinə aid olan Cu₃Ga₅S₉ yarımkeçirici birləşməsi elektromaqnit şüalanmasının görünən oblastında ($\lambda=0,47-0,78$ mkm) fətohəssaslığa malikdir. Bu birləşmənin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, otaq temperaturunda zəif fətohəssas olan monokristallik nümunəsi 600K temperaturadək qızdırıldıqda fətohəssaslığı müntəzəm olaraq artır. Otaq temperaturundakına nəzərən 600K temperaturda maksimum qiymət alan fətohəssaslıq 100 dəfədən çox artmış olur. Kristalın qadağan olunmuş zonasının eni 300K-də 2,15 eV təşkil edir və temperaturun 500K-ə qədər artması ilə 1,89 eV-a qədər azalır. Qadağan olunmuş zonanın *eninin temperatur əmsalı* $-1,3 \cdot 10^{-3} \text{ eV/K}$ təşkil edir. Bu qiymət klassik yarımkeçiricilərdəkindən 10 dəfə böyükdür. Bu xassə Cu₃Ga₅S₉ monokristalının bir xüsusiyyət kimi onun kristal quruluşu ilə əlaqədardır. Kristalın fətohəssaslığının termik aktivləşmə mexanizmini müəyyən etmək məqsədi ilə, müxtəlif temperaturalarda lüks-amper xarakteristikaları, foto- və katodoluminessensiya spektrləri tədqiq olunmuşdurlar. Müəyyən olunmuşdur ki, 300-500K temperatur intervalında yükdaşıyıcıların yaşama müddəti müntəzəm olaraq artmasına baxmayaraq, fətohəssaslığın temperaturdan asılılığı bununla tam izah olunmur. Cu₃Ga₅S₉ monokristalının şüalanma spektrlərinin analizindən kristalda 1,3 və 1,66 eV enerjili

şüalanmalı rekombinasiya keçidləri müəyyən edilmişdir.

Elmi rəhbər: dos. Hüseynov Ə.H.

**Binar bərk məhlulların kristallaşma cəbhəsində ifrat
soyumanın aradan qaldırılması**

Kamalzadə T.R.
Bakı Dövlət Universiteti

Hazırda elmi iş texnikanın müxtəlif sahələrində geniş miqyasda tətbiq olunan çevirici və cihazların böyük əksəriyyəti *Si* və *Ge* yarımkəçiriciləri əsasında düzəldilir. *Ge* və *Si* maddələri öz aralarında bütün intervalı əhatə edən binar məhlul sistemi yaradır. Bu bərk məhlullar sistemi təmiz komponentlərin bütün müsbət xassələrini özündə saxlayır, bu xassələr tərkibin dəyişməsi ilə müntəzəm olaraq dəyişir. Ona görə də bu bərk məhlullardan istifadə etməklə onlar əsasında düzəldilən cihazların parametrlərinin qiymətlər intervalını və onların tətbiq sahələrini genişləndirmək olar. Burada ciddi bir çətinlik meydana çıxır. *Ge-Si* bərk məhlulları da kristallaşma zamanı güclü seqreqasiyaya malikdir. Bu səbəbdən də ənənəvi üsullarla bərk məhlulların monokristallarını almaq mümkün olmur. Kristallaşma cəbhəsində yaranan ifrat soyuma prosesi buna mane olur. Ona görə hazırkı işdə məqsəd binar bərk məhlullar sisteminin kristallaşma cəbhəsində baş verən ifrat soyumanı aradan qaldırmaq və monokristalın alınması üçün əlverişli şərait yaratmaqdan ibarətdir. Məqsədin həyata keçirilməsi iki yolla aparılır. Buradakı ərintidən monokristal dartmaqla və zona əritmədən istifadə etməklə. Hər iki halda təmiz komponentlərdən birinin monokristal özəyindən istifadə etməklə əvvəlcə həmin təmiz maddənin monokristalı göyərilməyə başlanılır. İkinci komponentin faiz miqdarı ərintidə sıfırdan başlayaraq tədricən tələb olunan qiymətə qədər artırılır. İkinci komponentin faiz miqdarı sabit saxlanılır. Kristallaşma cəbhəsində yaranan ifrat soyuma aradan qalxır və

monokristal yetişməsi üçün əlverişli şərait yaranır.

Elmi rəhbər: *AMEA-nın müxbir üzvü, prof. Tahirov V.İ.*

**GaS monokristalında infraqırmızı işıqlanmanın
fotokeçiriciliyə təsiri**

Mehdiyeva N.S.
Bakı Dövlət Universiteti
(rovshan6@rambler.ru)

GaS monokristallarında aparılmış təcrübələr göstərmişdir ki, γ -şüalanma fotokeçiriciliyin zəifləməsinə səbəb olur. Bu hadisə kristalda mövcud olan defektlərin yerdəyişməsinə və nəticədə əsas yükdaşıyıcıların yaşama müddətinin azalmasına səbəb olur. *GaS* monokristalında rekombinasiya mərkəzləri haqqında məlumat almaq üçün optik sönməsi öyrənilmişdir. Fotokeçiriciliyin optik sönməsi *GaS* monokristalında yavaş rekombinasiya mərkəzlərinin (r-mərkəzlərinin) olmasıdır.

Təcrübə 100 K temperaturda aparılmışdır. Sönmə spektral əyrisindən lokal səviyələrin dərinliyi hesablanmışdır ($\sim 0,6$ eV). Optik sönmə 0,1 – 2,0 mkm oblastı əhatə edir və aşqar işığın intensivliyi artdıqca artır. Aşqar işıqla işıqlanma zamanı dərin aşqar səviyyəsi tərəfindən dəşiklər və elektronlar tutularaq rekombinasiya olunur, nəticədə elektronların sayı və deməli keçiricilik azalır. Müxtəlif dozalı γ -kvantlarla *GaS* kristalı şüalandırılmış və optik sönmənin spektral asılılıqları çıxarılmış. Müəyyən olunmuşdur ki, qamma-kvantlarla şüalanma spektral asılılığa təsir etmir. Qamma-kvantların təsiri optik sönmənin dərinliyinin artmasına səbəb olur. Şüalanmanın dozasının artması isə optik sönmənin dərinliyinin azalmasına gətirir.

Deməli, şüalanma böyük sayda radiasiya defektləri yaradır. Bu defektlər isə cəld rekombinasiya mərkəzlərinin

meydana gəlməsi ilə əlaqədardır.

Elmi rəhbər: prof. A. Z. Abasova

Binar bərk məhlul monokristallarının alınmasının yeni üsulu

Nağıyeva F.N.

Bakı Dövlət Universiteti

(fira_bedu@mail.ru)

Çağdaş dövrümüzdə elm və texnikanın bütün sahələrinin kompyuterləşməsi və incə quruluşlar texnolo-giyasının tətbiqi son 50 ildə yarımkeçiricilər fizikasının böyük sürətlə inkişafı sayəsində əldə edilmişdir. Müasir bərk cisimlər elektronikasının nailiyyətləri ultra-təmiz maddələrin alınması, mükəmməl monokristalların yetişdirilməsi və onların məqsədyönlü aşqarlanması etibarlı şəkildə əldə edildikdən sonra həyata yol tapmışdır. Tətbiqi baxımdan ən geniş istifadə edilən Ge və Si yarımkeçiriciləridir. Ge tərəfdən monokristal almaq üçün germanium monokristal özəyindən, əks tərəfdə isə silisium monokristal özəyindən istifadə etməklə zəif bərk məhlulların monokristallarını yetişdirmək mümkündür. Kifayət qədər qatılığa malik olan bərk məhlul monokristallarını yetişdirmək üçün birinci növbədə kristallaşma prosesində likvasiyanı aradan qaldırmaq və verilmiş temperaturda bərk və maye fazaların tərkibini hal diaqramına uyğunlaşdırmaq lazımdır.

Bərk məhlul monokristallarını yetişdirdirilməsi təmiz komponentlərdən birinin alınması ilə başlanır, ikinci komponent ərintiyə kristallaşma prosesində əlavə edilir. Onun konsentrasiyası sıfırdan başlayır artır sonra o, sabit saxlanılır. Ərintidə ikinci komponentin faiz miqdarının tədricən artırılması göyərdilən kristalda da onun faiz miqdarının tədricən artmasına səbəb olur.

Beləliklə, kristal boyunca tərkibin dəyişməsi hal diaqramında likvidus və solidus ayrılıqları üzrə dəyişməyə

ekvivalent olur.

Elmi rəhbər: AMEA-nın müxbir üzvü, prof. Tahirov. V.I.

GaSe kristallarında ikifotonlu fotokeçiricilik

Quliyeva A.İ.

Bakı Dövlət Universiteti

Məlumdur ki, yarımkeçirici kristalları güclü lazer şüaları ilə həyacanlaşdırdıqda onlarda qeyri-xətti optik udma hadisələri müşahidə olunur: harmonikaların genarasiyası, çoxfotonlu udma hadisəsi, optik bistabillik və s. Bu hadisələr içərisində çoxfotonlu udma hadisəsi xüsusi maraq kəsb edir.

Təqdim olunan işdə GaSe kristallarında ikifotonlu udma hadisəsinin fotokeçiricilik üsulu ilə ölçülməsi şərh edilmişdir. İkifotonlu udma dedikdə elektronun $\hbar\omega$ enerjili iki fotonu udaraq, $2\hbar\omega \geq E_g$ şərti ödəndikdə, optik udma nəticəsində keçirici zonaya keçməsi başa düşülür.

Təcrübədə müşahidə olunan kvadratik asılılıq ikifotonlu fotokeçiriciliyin mövcudluğunu göstərir. Lazer şüalarının enerjisi ($\hbar\omega=1,17\text{eV}$) kristalın qadağan olunmuş zolağının enindən ($E_g \sim 2,02\text{eV}$) təxminən iki dəfə azdır. Odur ki, GaSe kristallarının neodim lazeri ilə həyacanlaşdırılması ikifotonlu udma hadisəsini müşahidə etmək üçün çox əlverişli üsuldur. Təcrübədən hesablanmış udma əmsalının qiyməti $\alpha^{(2)}=(2 \div 8) \times 10^{-3} \text{sm}^{-1}$ tərtibində olmuşdur. Təcrübi nəticələr lazer şüalarının təsiri ilə yaranan yükdaşıyıcılarının konsentrasiyasının $\sim 10^{17} \text{sm}^{-3}$ tərtibində olduğunu göstərir. Fotokeçiriciliyin relaksasiya müddəti $\sim 10^{-6}$ san miqdarındadır.

Beləliklə, aparılan təcrübi və nəzəri hesablamalar əsasında GaSe kristallarında lazer şüalarının təsiri ilə ikifotonlu fotokeçiricilik hadisəsi müşahidə olunmuşdur.

Elmi rəhbər: prof. A.H. Kazımsadə

Dy₂SnSe₄ birləşməsinin kristallik quruluşu

Abdullayeva Ş.Y.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Kompleks fiziki-kimyəvi analiz: diferensial termik, rentgen faza, mikroqurluş analizləri, həmminin mikrobərəkliyin və sıxlığın ölçülməsi ilə *SnSe-Dy₂Se₃* sistemində qarşılıqlı təsirin xarakteri öyrənilmiş və hal diaqramı qurulmuşdur. *SnSe* və *Dy₂Se₃* qarşılıqlı təsirlərində komponentlərin 1:1 nisbətində yeni üçqat *Dy₂SnSe₄* birləşməsinin əmələ gəldiyini təsdiq edir. Kompleks fiziki kimyəvi analizlər nəticələri əsasında *SnSe-Dy₂Se₃* sisteminin hal diaqramı qurulmuşdur.

Rentgen quruluş analizi (RQA) Bruker Firmanın D8 ADVANCE rentgenodifraktometrində 40 kV, 40 mA rejimində, *CuK_α*-şüalanmalarında ($\lambda=1,5406 \text{ \AA}$) TTK 450K tipli temperatur kamertasında aparılmışdır. Başlanğıc birləşmədə, bərk məhlullarda və yeni alınmış fazada müstəvilərarası məsafələr, difraksiya xətlərinin intensivlikləri təcrübi olaraq hesablanmışdır. Yeni fazanın difraksiya maksimumları və müstəvilərarası məsafələri başlanğıc birləşmədən əsaslı şəkildə fərqləndiyi aşkar edilmişdir. RQA-nin nəticələri *SnSe* və *Dy₂Se₃* qarşılıqlı təsirlərində komponentlərin 1:1 nisbətində yeni üçqat *Dy₂SnSe₄* birləşməsinin əmələ gəldiyini təsdiq edir.

Dy₂SnSe₄ birləşməsinin T=300 K temperaturda alınmış rentgen difraktoqramının $0^\circ \leq 2\theta \leq 80^\circ$ bucaq intervalında aparılan çəkilişlər zamanı difraktoqrammada 31 dəqiq difraksiya əksolunmaları müşahidə olunmuş və TOPAS proqramı ilə indeksləşməsi göstərilmişdir. Ovuntuların rentgenoqrammaların EVA proqramı ilə təhlili göstərir ki, *Dy₂SnSe₄* birləşməsi elementar qəfəs parametrləri $a = 12,88$; $c = 14,38 \text{ \AA}$,

$c/a=1,1164$; $Z=11$, $V=2066 \text{ Å}^3$, sıxlığı $\rho_{\text{pik.}}=6,55 \text{ q/sm}^3$,
 $\rho_{\text{rent.}}=6,71 \text{ q/sm}^3$ olmaqla heksoqanal sinqonyada kristallaşır.

Elmi rəhbər: dos.Hüseynov C.İ.

Dy₂SnSe₄<Ce> kristallarının istilik keçiriciliyi

Məmmədova G.E.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Dy₂SnSe₄ birləşməsini Dy elementinin analogi olan serium (Ce) elementi ilə aşqarlanmış Dy₂SnSe₄<Ce>_x tərkiblərindən $x=0,00$; $0,002$; $0,005$ və $0,010$ tərkibləri nümunələrini almış və onların fiziki-kimyəvi analizini (DTA, rentgenoqrafik,elektronoqrafik) analizləri aparılmış, sıxlığını təyin olunmuşdur. Alınan tərkiblərin bircinsliliyini təmin etmək üçün onlar $T=620^{\circ}\text{C}$ temperaturunda $t=240 \text{ saat}$ tablamada saxlanılmışdır. Alınmış nümunələrin istilikkeçiriciliyinin tədqiqi mütləq stasionar rejimdə kompensasiya üsulu ilə aparılmışdır. $T=300 \div 460\text{K}$ temperatur intervalında Dy₂SnSe₄ birləşməsindən onun serium elementi ilə aşqarlanmış, tərkiblərinə keçdikdə ümumi istilikkeçirmə əmsalının qiyməti mütənasib azalır. $T=300\text{K}$ temperaturunda $x=0,002$, $0,005$, $0,01$ tərkibli nümunələrin istilikkeçirmə əmsalı uyğun olaraq $6,7\%$; $10,4\%$ və $19,5\%$ azalmışdır. Digər tərəfdən ümumi istilikkeçirmə əmsalının qiyməti $T=300 \div 460\text{K}$ -də müxtəlif formada dəyişir: Dy₂SnSe₄ birləşməsində çox zəif azalma müşahidə olunur; Serium (Ce) metal ilə aşqarlanmış tərkiblərdə, $\chi(T)$ təxminən sabitdir ($\chi(T) \approx \text{const}$). $T > 500\text{K}$ temperaturunda $x=0,000$ tərkibli, yəni Dy₂SnSe₄ birləşməsində məxsus ümumi istilikkeçirmə əmsalının qiyməti temperaturun artmasına tərs mütənasib olaraq monoton azalır. $x=0,002$ tərkibli nümunədə də analogi asılılıq müşahidə olunur. Lakin ana maddədən fərqli olaraq nisbətən olaraq monoton azalır. Digər tərkiblərdə isə $x=0,005$ və $0,010$ tərkibli

nümunələrdə asılılığı mürəkkəb dəyişir və $T > 580K$ temperaturunda artım müşahidə olunur.

Elmi rəhbər: prof. Murqozov M.İ.

GdSnSe₂ birləşməsində termo e.h.q-nin dəyişməsinə maqnit sahəsinin təsiri

Mövsümlü N.T.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

[\(Movsumlu.nermin@mail.ru\)](mailto:Movsumlu.nermin@mail.ru)

$T=(300\div 620)K$ temperatur intervalında GdSnSe₂ birləşməsinin termo e.h.q-nin (α) dəyişməsinə H-maqnit sahəsinin təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, $T=(300\div 500)K$ temperatur intervalında α -nın qiyməti $H=11000\text{Ers}$ sahəsində artır. Bu artım $T=300K$ -də 21,2% olmuşdur. Lantanoid elementlərinin iştirakı ilə olan mürəkkəb yarımkəçirici birləşmələrdə bir çox yeni xassələr; dielektrik, yarımkəçirici, maqnit xassəli, lüminəfor və s. kimi xassəli materiallar almaq mümkündür. Buna səbəb lantanoid elementlərinin özünə məxsus spesifik xassələrinin olmasıdır. Ona görə də göstərilən tip birləşmələrin fiziki xassələrinin öyrənilməsi maraq kəsb edir. GdSnSe₂ birləşməsinin termo e.h.q. (α) $T=(300\div 620)K$ temperatur intervalında həm α_0 və həm də maqnit sahəsində $\alpha(\chi)$ dəyişməsi ölçülərək analiz edilmişdir. Alınan qiymətlər əsasında qrafiki qurulmuş və $\alpha(\chi)$ -in dəyişməsi analiz edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, $T=300K$ temperaturunda
$$\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = \frac{\alpha(\chi) - \alpha(0)}{\alpha(0)} \approx 0,212 = 21,2\%$$

olmuşdur. $T=480K$ temperaturunda $\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8,3\%$, yəni $\Delta\alpha \approx 14,4\%$ təşkil edir. Başqa sözlə desək temperaturun artması ilə α -nın qiymətinin maqnit sahəsində dəyişməsi azalır.

Beləliklə təcrübədən müəyyən olunmuşdur ki, $T=(300\div 480)K$ temperatur intervalında, GdSnSe₂ birləşmə-

sində termo e.h.q.-nin qiymətinin maqnit sahəsində normal dəyişməsi müşahidə olunur.

Elmi rəhbər: dos. Məmmədova R.F.

Gd_x Sn_{1-x} Se kristallarının istilikkeçiriciliyinin və istilik müqavimətinin təbiəti

Quliyeva L.Ə.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

İşdə Gd_x Sn_{1-x} Se sistemi bərk məhlullarından $x=0,005$ və $0,050\%$ tərkiblərin istilikkeçiriciliyinin $T=(300-650)K$ temperatur intervalında təcrübədən alınmış qiymətləri analiz edilmiş və istilik müqavimətinin təbiəti araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdurki, istilik müqavimətinin dəyişməsi $T=460K$ və $T \geq 620K$ temperaturunda istilik müqavimətinin qeyri xətti dəyişməsi $[\omega(T)]$ müşahidə olunur. Bu kənara çıxınlar elektron –fonon qarşılıqlı təsir hesabına və $T \geq 580K$ -də isə bipolyar diffuziya hesabına baş verdiyi ehtimal olunur. Nadir torpaq metallarının iştirakı ilə olan yarımkeçirci maddələrin tədqiqi xüsusi maraq kəsb edir. Buna səbəb nadir torpaq metal atomlarının elektron quruluşunda tam dolmamış $4f$ səviyyəsinin olmasıdır. Bu səbəbdən NTM-nin iştirakı ilə olan müxtəlif fazalı yarımkeçirici materiallarda bu $4f$ səviyyəsində olan elektronların aktivliyi həlledici amilə çevrilir. Və nəticədə müxtəlif fiziki xassələrə malik yarımkeçirici maddələr almaq mümkündür. Bu səbəbdən NTM-nin iştirakı ilə olan yarımkeçirici materiallaan olan Gd_x Sn_{1-x} Se sisteminin istilik keçiriciliyinin və istilik müqavimətinin təbiətinin dəyişməsi öyrənilmişdir. Gd_x Sn_{1-x} Se sisteminin kristallarının sintezi və fiziki-kimyəvi xassələri geniş öyrənilmiş, alınan nümunələrin rentgenfaza analizi onların stexiometrik tərkiblərə uyğun olduğunu göstərir. Ölçmələr mütləq stasionar rejmdə kompensasiya üsulu ilə aparılmışdır. Ölçmələr zamanı buraxılan xətlər 4% təşkil etmişdir. Müəyyən olunmuşdurki,

Sn Se-dən onun Gd-lu tərkiblərə keçdikdə istilik müqaviməti $\omega = \omega_0 + \Delta\omega$ qanunu ilə dəyişir.

Elmi rəhbər: dos.İsmayilov I.Ş.

III. FİZİKİ ELEKTRONİKA VƏ RADİOFİZİKİ BÖLMƏSİ

Şottki diodlarınındeşilməsinin həndəsi mexanizmi

Ağakışiyeva G.F.
Bakı Dövlət Universiteti
(gun-el-91@mail.ru)

Metal- yarımkeçirici kontaktında elektrodlardan biri metal olduğundan və metal polikristallik strukturaya malik olduğundan onun mikrostrukturası Şottki diodunun parametrlərinə təsir etməlidir.

Şottki diodlarının əks istiqamətdəki volt amper xarakteristikası müxtəlif formalara malik ola bilər. VAX-nın “sərt” və “yumşaq”deşilməsi məlum formaları ilə yanaşı birqat sınıq VAX-sı da müşahidə olunur. Əks istiqamətli VAX-nın bu forması da diqqətə layiqdir və bizə elə gəlir ki, bu forma VAX-nın təqdim olunan formaları arasındakı əlaqənin başa düşülməsi üçün açar rolunu oynaya bilər. Bundan başqa bu formalı Şottki diodlarının spesifik xüsusiyyətlərini aşkar etməyə imkan verir.

Şottki diodlarının “yumşaq”deşilməsi halında gərginliyin artması ilə əks cərəyanın qeyri- xətti artması ümumi kontaktı yaradan elementar diodların əks cərəyanlarının həndəsi toplanmasının nəticəsidir. Şottki diodlarının VAX-nın ideallığı kontaktın toxunma sərhədinin bircinslik dərəcəsi ilə əlaqədardır. Kontaktın toxunma sərhədi nə qədər çox bircins olarsa, kontaktın xassəsi də bir o qədər ideala yaxın olacaqdır. Təcrübələr bu nöqtəyi nəzərin tamamilə doğru olduğunu təsdiq edir.

Elmi rəhbər: prof. Əsgərov.Ş.Q.

Astana ətrafı oblasta tozlanmanın energetik asılılığı

Hacıyeva R.A.
Bakı Dövlət Universiteti
(miss.remziyye.@mail.ru)

Katod tozlanması ağır yüklü zərrəciklərin bərk cisimləri bombardman etdiyi zaman bərk cisimin səth atomlarının qoparılması hadisəsidir. Bu hadisə 100 ilə yaxındır ki, intensiv öyrənilir. Alçaq enerjiddə tozlanma prosesi hal-hazırda da geniş tədqiq və tətbiq olunur. Bunun 2 əsas səbəbi var: Termonüvə reaksiyası və ion mühərrikləri.

İdarə oluna bilən termonüvə reaksiyası insan idrakına tabe olmur. Əsas problem “plazma-divar” problemdir. Yəni divar tozlanaraq plazmanın temperaturunu aşağı endirir və termonüvə reaksiyasının getməsinə imkan vermir. Divarın alçaq enerjili ionlarla tozlanmasının öyrənilməsi bu səbəbdən aktual məsələdir.

Tozlanma hadisəsinin alçaq enerjiddə öyrənilməsinin ikinci sahəsi ion mühərrikləri və onların qulluq müddətinin artırılmasıdır. İonların enerjisinin alçaq qiymətində tozlanma hadisəsinin xarakteristikası olan tozlanma əmsalı səthin stukturundan asılıdır.

İonların enerjisinin alçaq qiymətlərində energetik asılılığı nəzəri və təcrübi nəticələri bir-biri ilə ziddiyyət təşkil edir. Astana ətrafı oblastda təcrübi $S(E)$ asılılığı qeyri-xəttidir. Vilhelmin nəzəri hesablaması energetik asılılıq üçün kvadratik asılılıq alınmışdır. Belə ki, monokristallar üçün $S(E)$ xəttidir, polikristallar üçün bu asılılıq kubikdir. Bunu ionlarla atomların toqquşması ilə yox, səthin mikrostrukturası ilə izah etmək olar. Təqdim olunan bu işdə biz güman edirik ki, $S(E)$ -nin düz xətdən kubikə keçməsi səthin mikrostrukturasının təsirinin nəticəsidir.

Elmi rəhbər: prof. Əsgərov Ş.Q.

Uzun boşalma borusunda ionlaşma dalğasının tədqiqi

Rəhimova N.A.
Bakı Dövlət Universiteti

İonlaşma dalğaları boşalma alışmasında qazların elektrik keçiriciliyi zamanı yarana bilər. Alışma zamanı qazda ionlaşma cəbhəsinin hərəkəti - paylanma tutumunun yüklənməsi ilə müşayiət olunur. İşdə ilk dəfə bərabər ölçülü qeyri-monoton paylanmış tutumlu boru boyunca boşalmanın formalaşması tədqiq olunub. Tutum əvvəlcə bərabər ölçülü şəkildə borunun mərkəzinə qədər azalır, sonra isə eyni addımla tədricən artır. İonlaşma cəbhəsinin v sürəti borunun hansı ucuna qidalandırıcı gərginliyin verilməsindən və hansı ucdan dalğanın boşalmasından asılı olmayaraq bütün şəraitlərdə boru boyunca sabit qalacaq. Dalğanın sürəti əsasən boşalma rejimi ilə müəyyən olunur və şəraitin dəyişməsi və ya sonrakı yayılma zamanı dəyişmir. İonlaşma dalğasının sürəti həm tezliyin, həm də gərginliyin artması ilə artır. Bu artım alışma zamanının azalması və beləliklə, alışdırıcı elektroda verilən gərginliyin artım sürətinin artması sayəsində mümkündür. Eləcə də alışdırıcı elektroda verilən gərginliyin və tezliyin qiymətlərinin dəyişməsi borunun vahid uzunluğuna düşən yükə q_0 -nə təsir edir. Tutumun azalması ilə və alışdırıcı elektroddan uzaqlaşdıqca yük də həmçinin azalır, öz minimum qiymətinə çatır, sonra isə tutumun artması ilə əyri artmağa başlayır. Həqiqətən də böyük tutumlu halqalarda böyük cərəyan axır, beləliklə bu yerlərdə yük də böyük olmalıdır. Beləliklə, boru uzunluğu boyunca sabit və tarazsız qeyri-monoton paylanmış tutumlu hallardakı kimi sürətin boru boyunca sabit qalmasına baxmayaraq, boşalmanın digər para-metrləri boru boyunca tutumun necə paylanmasından mühüm dərəcədə asılıdır.

Elmi rəhbər: dos. G.M. Sadiqzadə

Optik örtüklü Si+Nd₂O₃ günəş elementlərinin fotoelektrik xassələri

Hüseynova V.F.

Bakı Dövlət Universiteti

(vusale.huseynova.1990@mail.ru)

Günəş enerjisini elektrik enerjisinə çevirmək məqsədi ilə Si monokristal əsasında hazırlanmış fotoçeviricilərdən geniş istifadə olunur. Onların f.i.ə. $15 \div 17\%$ -dir. F.i.ə-nın aşağı olması səbəblərdən biri Si elementlərində səth rekombinasiya sürətinin yüksək olmasıdır ($10^4 \div 10^5$ m/s). Mövcud nöqsanı aradan qaldırmaq məqsədi ilə Si-fotoelementi üzərinə qalınlığı $50 \div 100$ Å olan Nd₂O₃ təbəqəsi vaakumda termik buxarlandırma üsulu ilə Si elementinin səthinə çökdürülmüşdür. Alınmış Si-Nd₂O₃ elementi T=200°C-də t=30 dəq müddətində işlənmişdir. Alınmış nümunələrin lüks-ampere və spektral xarakteristikaları T=300K-də tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, optik örtüklü nümunələrdə fotocərəyanın qiyməti, örtüksüz elementlərə nəzərən yüksək olur. Eyni zamanda $J_f \sim f(E)$, E-şüalanma intensivliyindən asılılığının xətti oblastı daha geniş olur. Bu isə Si elementində səth rekombinasiya sürətinin azaldığını göstərir.

Si+Nd₂O₃ sisteminin spektral xarakteristikasının tədqiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, optik örtüklü Si+Nd₂O₃ elementlərinin fotohəssaslığı spektrin $0,4 \div 0,8$ oblastında daha yüksək olur. Bu isə Si elementlərində səth rekombinasiya sürətinin azaldığını deməyə imkan verir.

Elmi rəhbər: dos.N.Ə.Məmmədov

**Al₂O₃ dielektrik nazik təbəqəsinin elektrofiziki
xassələrinin tədqiqi.**

İsayeva G.M.

Bakı Dövlət Universiteti

Mikroelektronikanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq metal—dielektrik—metal (MDM) strukturlarının elektrik dəşilmə mexanizmlərinin tədqiqi böyük maraq kəsb edir.

Dielektrik təbəqələrin dəşilməsi proseslərinin içərisində katoddan dielektrik təbəqəyə elektronların emissiyası mühüm rol oynayır. MDM strukturu xarici elektrik mənbəyinə qoşulan kimi strukturu təşkil edən metal təbəqələrinin səthlərindəki mikroçixıntılarında elektrik sahəsinin intensivliyi kifayət qədər böyük qiymətlər alır ki, bu da onların təpələrindən çoxlu sayda elektronların dielektrik təbəqəsinin daxilinə emissiya olunmasına səbəb olur. Bu elektronlar MDM strukturunun katodu ətrafında mənfi həcmi yüklər (MHY) təbəqəsini əmələ gətirir.

Mənfi həcmi yüklərin yaranması və yox olması dielektrik təbəqələrdən cərəyan keçmə mexanizmində mühüm rol oynayır. MDM strukturunda mənfi həcmi yüklər yaranır, katoddan çıxan elektronların hamısı ondan aralanmır, bir qismi onun ətrafında xaotik olaraq hərəkət edərək elektron buludu şəklində mənfi həcmi yüklər təbəqəsi yaradır.

Lakin gərginliyin qiyməti artdıqca cərəyanın gərginlikdən asılılığı yavaşır. Bu, katodun ətrafında mənfi həcmi yüklərin yaranması ilə bağlıdır. MHY katoddan elektronların emissiyasını və eləcə də ona təsir edən sahəni ekranlayaraq azaldır. Struktura tətbiq olunan gərginliyin qiyməti artdıqca mənfi həcmi yüklər anodun sahəsi tərəfindən sorulur və strukturdan keçən cərəyanın qiyməti kəskin artmağa başlayır.

Elmi rəhbər : B.B.Davudov

p-GaSe kristalları əsasında infraqırmızı fotoqəbuledicilər

Məhərrəmli A.E.
Bakı Dövlət Universiteti
(Ayka555@box.az)

Təqdim olunan işdə p-GaSe kristalları əsasında müxtəlif şəraitlərdə, o cümlədən fon işıqlanma təsir etdikdə, zəif infraqırmızı şüalanma selini qeyd edə bilən prinsipə yeni infraqırmızı fotoqəbuledicilərin yaradılması imkanlarını aşkar etmək məqsədi ilə həmin kristallarda məxsusi və mənfi fotokeçiriciliyin, məxsusi fotokeçiriciliyin optik sönməsinin, spektral paylanması, kinetikasi tədqiq olunub.

Ölçmələrdə düzbucaqlı paralelepiped formalı kristallardan hazırlanmış sendviç və planar strukturlu nümunələrdən istifadə edilib. Apardığımız ölçmələr nəticəsində göstərilib ki, bu kristallarda optik spektrin bütün görünən diapazonundakı ($0,38 \div 0,73 \text{ mkm}$) məxsusi fotokeçiriciliklə yanaşı, həm də yaxın infraqırmızı oblastın) qısa dalğalı diapazonunda ($0,73 \div 1,60 \text{ mkm}$) mənfi fotokeçirilik və məxsusi fotokeçiriciliyin optik sönməsi hadisələri müşahidə olunur. Aşağı temperaturalar ($T \leq 200 \text{ K}$) oblastında isə həmin hadisələr asta xarakterlidir. p-GaSe kristallarında mənfi fotokeçiricilik və məxsusi fotokeçiriciliyin optik sönməsi hadisələri həmin kristalların qadağan olunmuş zonasında 2 müxtəlif tip (sürətli və asta) rekombinasiya mərkəzlərinin mövcudluğu ilə fotoelektrik hadisələrinin uzun müddətli relaksasiyası isə-tədqiq olunan nümunələrin fəzaca qeyri-bircinsliyi ilə bağlıdır. Bu kristallar əsasında optik spektrin yaxın infraqırmızı oblastının qısa dalğalı ($0,73 \div 1,60 \text{ mkm}$) diapazonunda işləyə bilən yüksək həssaslığa malik prinsipə yeni infraqırmızı fotoqəbuledicilər düzəltmək olar.

Elmi rəhbər: prof. Abdinov Ə.Ş.

Civə buxarında elektrik boşalmasının müsbət sütununa yerləşdirilmiş molibden zondun volt-ampere xarakteristikasından plazma parametrlərinin təyini

Məmmədli A.H.
Bakı Dövlət Universiteti

Civə buxarında elektrik boşalmasına yerləşdirilmiş molibdendən hazırlanmış zondun volt-ampere xarakteristikası ölçülmüşdür. Otaq temperaturunda olan doymuş civə buxarının təzyiqi $p \approx 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Tor}$, civə atomlarının effektiv kəsiyi isə $\sigma = 6 \cdot 10^{-18} \text{ m}^2$ tərtibindədir. Buna görə elektronların sərbəst qaçış yolunun orta uzunluğu $\lambda = \frac{1}{N\sigma} \approx 4,4 \text{ mm}$ tərtibində alınır.

Ölçmə aparılan zondun diametri: $d = 0,1 \text{ mm}$ olduğu üçün $\lambda \gg d$ şərti ödənilmişdir. Ölçülmüş xarakteristikadan elektron cərəyanı ayrılmış, yarımloqarifmik miqyasda qurulmuşdur. Xarakteristikanın düzxətli hissəsinin α meyli bucağının qiymətinə görə $T_e = \frac{e}{k \tan \alpha}$ düsturuna əsasən elektron qazının

temperaturu təyin edilmişdir. Burada e -elektronun yükü, k – Bolsman sabitidir. Yarımloqarifmik xarakteristikanın sınma nöqtəsinə görə zond yerləşən nöqtənin potensialı, həmin nöqtədə elektron cərəyanının qiymətinə əsasən $j = ne < v > s$ düsturundan elektron konsentrasiyası tapılmışdır. İki zondun üzən potensialları V_{01} və V_{02} tapılmış və $E = \frac{V_{02} - V_{01}}{\ell}$

ifadəsindən uzununa elektrik sahəsinin intensivliyi təyin edilmişdir. Boşalma şərtləri və təyin edilmiş plazma parametrləri cədvəldə göstərilmişdir.

P(Tor)	J(mA)	D(sm)	$T_e(K)$	$V_p(V)$	$V_o(V)$	$N(\text{sm}^{-3})$	E (V/sm)
$1,2 \cdot 10^{-3}$	465	3	$0,6 \cdot 10^4$	-6	-21	$7 \cdot 10^9$	0,5

Elmi rəhbər: *prof. Muradov Ə.X.*

$\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ Nazik təbəqələrinin alınması və bəzi optik xassələrinin tədqiqi.

Nəzərov M.S.

Bakı Dövlət Universiteti

fizikaly@mail.ru

İşdə katod çökdürmə metodu ilə $\text{şüşə}/\text{SnO}_2$ altlıqları üzərində müxtəlif tərkibli $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ ($x=0.1; 0.2; y=0.3$) nazik təbəqələri alınmışdır. Anod materialı kimi reaksiyada qrafit elektrodlardan istifadə edilmişdir. Reaksiya maddəsi kimi kimyəvi təmiz kadmium (CdCl_2 və ya CdSO_4), sink (ZnCl_2 və ya ZnSO_4), kükürd (Na_2S və ya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) və tellur (TeO_2) duzlarının sulu məhlulundan istifadə edilmişdir. Çökdürülmə otaq temperaturunda və $70\text{-}80^\circ\text{C}$ temperaturda aparılmışdır. Çökdürülmə rejiminə nəzarət etmək məqsədilə nazik təbəqələrinin alınmasında istifadə edilən duzlarının əvvəlcə ayrı-ayrılıqda, daha sonra isə onların əvvəlki konsentrasiya və pH-turşuluqda qarışığının tsiklik volt-ampere xarakteristikaları (voltamoqramma) tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, 350°C temperaturda arqon mühitində 7-8 dəqiqə ərzində termik işlənmədən sonra spektrin 600-1000 nm dalğa uzunluğu oblastında nazik təbəqələrin optik buraxma əmsalı 45-87 %-ə ki, bu da onlardan günəş enerjisi çeviricilərində istifadə etməyə imkan verir. Nazik təbəqələrin qadağan olunmuş zolağının eni Veqard qaydasına tabedir. Müəyyən edilmişdir ki, nazik təbəqələrin tərkibində Zn-in konsentrasiyasının artması və Te-un konsentrasiyasının azalması ilə spektrin görünən oblastında təbəqələrin əks etmə qabiliyyəti də artır, sındırma əmsalı azalır.

Müxtəlif tərkibli $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ nazik təbəqələri üçün $(h)^2$ -nin fotonun h enerjisindən asılılıq qrafikində, h oxuna ekstrapolyasiyası üsulu ilə nazik təbəqələrin E_g qadağan olunmuş zolağının eni hesablanmışdır ($E_g=2,12\text{-}2,64$ eV).

Elmi rəhbər: dos.T.X.Hüseynov

Məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə p-GaAs/n- Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y heteroqecidlərin fotoelektrik xassələri

Nəzərova S.Ü.
Bakı Dövlət Universiteti
seva205a@mail.ru

İşdə p-GaAs/n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y nazik təbəqəli heteroqecidlərin dalğa uzunluğunun geniş diapazonunda fotoelektrik xassələrinin Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y nazik təbəqələrinin kəmiyyətə tərkibindən, elektrokimyəvi çökdürmə potensialından, termik işlənmə temperaturundan və müddətindən asılılığı tədqiq edilmişdir. Çökdürmə potensialının – 0.7 Və – 0.8 V qiymətlərində alınmış heteroqecidlərin spektrin qısa dalğa uzunluğu oblastında fəthəssaslığı kəskin olaraq artır və fəthəcəryanının ossilyasiyaları itir. Katod potensialının – 0.9 V qiymətlində alınmış heteroqecidlər maksimum fəthəssaslıq nümayiş etdirir. Fəthəssaslığın çökdürmə potensialından asılı olaraq bu cür qeyri-monoton dəyişməsi, Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y nazik təbəqələrinin stexiometrik tərkibinin yalnız potensialın konkret qiymətində alınmasını bir daha sübut edir ki termik işlənmədən sonra heteroqecidlərin ardıcıl müqaviməti dəyişdiyindən qısa qapanma cəryanının (J_{qq}) və boşuna işləmə gərginliyinin (U_{ad}) qiymətində nəzərəcərpacaq dərəcədə dəyişir.

Optimal rejimdə (390⁰C-də, 12-15 dəq) termik işlənmədən sonra J_{qq} və U_{ad} –nin qiyməti kəskin olaraq artır və bu heteroqecidlər əsasında günəş elementləri $U_{ad} = 642$ mV, $J_{qq} = 12.34$ mA/sm², $ff = 0.65$ və $\eta = 9.4$ % kimi yüksək fotoelektrik parametrləri nümayiş etdirir.

Elmi rəhbər: dos.H.M.Məmmədov

**ZnS_xSe_{1-x}(x=0-3) birləşməsinə əyilmə
deformasiyasının təsiri**

Qədirli A.M.

Bakı Dövlət Universiteti

(qedirliayten@gmail.com)

Yarımkeçiricilərin fiziki xassələri xarici faktorların təsirindən kəskin asılıdır. Xarici faktorların təsiri altında qadağan olunmuş zonan ın eninin dəyişməsi fiziki xassələrin dəyişməsində əsas amildir. Bir oxlu deformasiyanın yarımkeçiriciyə təsirini müəyyən etməyin həm fiziki həm də praktik əhəmiyyəti var.

Son zamanlar germanium, silisium və SmS birləşməsində tenzorezistiv effektlər müşahidə edilmiş və bunlar əsasında həssas tenzoqeydedicilərinin hazırlanmasının mümkün olmuşdu. Bu baxımdan ZnS_xSe_{1-x} ($x=0.1-0.3$) bərk məhlulu əsasında hazırlanmış nümunələrdə tenzorezistiv effektin müşahidə olunmasının aşkarlamaq və onun əsasında tenzoqeydedicilərin hazırlanmasının mümkün olmasının sübut etməkdir. Tenzohəssaslıq əmsalı müqavimətin nisbi dəyişməsinin deformasiyanın nisbi dəyişməsinə olan nisbətində bərabərdir. Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün deformasiya etdirici qüvvənin böyük qiymətlər intervalında işləyə bilən elektron qurğusu yığılmışdır. Müqavimətin və uzanmanın mutləq dəyişməsi nümunələrin VAX-na və dəqiqlik dərəcəsi 0.05mkm olan mexaniki indikator və ya mikrodeformasiyanın fiksə edən tenzorezistordan istifadə olunur.

Aparılmış təcrübənin nəticələri əsasında $\Delta R / R$ –in $\Delta L / L$ –dən asılılıq qrafikini quraraq tenzohəssaslıq əmsalını hesablayaraq baxılmış tərkiblərə görə qiymətləri uyğun olaraq 52 və 43 olmuşdur. Alınmış bu qiymət ədəbiyyatda rast gəlinən tenzohəssaslıq əmsalları ilə müqayisə oluna bilər.

Elmi rəhbər: dos.R.F.Mehdiyev

**Anizotrop tioqallat birləşmələri əsasında polyarlaşma
fotodetektorları**

Bakı Dövlət Universiteti

Səlimova P.Z.

pselimova@yahoo.com

İşığın polyarizasiyasına həssas fotoqəbuledicilərin yaradılması optoelektronikada xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə polyarizasiyaya həssas elementlərin əsas üstünlüyü fotoqəbuledici və polyarizatorun eyni bir elementdə birləşdirilməsidir ki, bu da mikrominiaturlaşdırma üçün vacib olan bir sıra problemləri həll etməyə imkan verir. Anizotrop quruluşa malik $A^{II}B_2^{III}C_4^{VI}$ (A-Zn,Cd; B-Ga,In; C-S,Se) tioqallat kristallarının polyarizə olunmuş işıqda optik udulma və fotokeçiriciliyinin tədqiqi göstərir ki, kristal qəfəsin tetraqonal ox üzrə sıxılması və kimyəvi amil adlandırılan kation alt qəfəsində iki növ atomun olması kristaldaxili sahəni formalaşdırır. Kristaldaxili sahə bir sıra elektron hallarının parçalanmasına və optik keçidlər üçün seçmə qaydasına gətirir.

Tədqiq olunan $CdGa_2Se_4$, $CdIn_2Se_4$ və $ZnIn_2Se_4$ monokristalları temperaturun geniş dəyişmə oblastında nəzərə cəpəcəq fotohəssaslıq göstərir. Optik udulma əmsalının düşən şüanın enerjisindən asılılığı fundamental udma kənarının düz optik keçidlərlə formalaşdığını sübut edir və qadağan olunmuş zolağın enini optik yolla təyin etməyə imkan verir. 300 K temperaturunda udma spektrindən təyin olunan qadağan olunmuş zolağın eni $CdGa_2Se_4$, $CdIn_2Se_4$ və $ZnIn_2Se_4$ üçün uyğun olaraq, 2,25 eV, 1.73 eV və 1,83 eV olur. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, tioqallat quruluşlu $A^{II}B_2^{III}C_4^{VI}$ yarımkeçirici birləşmələrinin fotohəssaslığı düşən işığın polyarlaşmasına həssasdır və fotopleoxroizm əmsalı fundamental udma kənarında maksimum qiymətə malik olmaqla düşən işığın tezliyindən asılıdır. Bu isə yeni növ yarımkeçirici fotodetektorların meydana gəlməsinə şərait yaradır

Elmi rəhbər: prof.Mehdiyev N.M.

**Arqon boşalması müsbət sütununda qaçan stratların
tədqiqi**

Şahverdiyeva Z.M.
Bakı Dövlət Universiteti

Qaz boşalmasının müsbət sütunu plazması çox az hallarda sakit olur. Əksər hallarda plazmada müxtəlif növ dayanıqsızlıqlar yaranır. Bu dayanıqsızlıqlar arasında stratların yaranması xüsusi yer tutur. Belə ki, adətən, plazmada stratlar spontan olaraq, plazmaya heç bir xarici təsir olmadığı hallarda yaranır. Stratların yaranmasında əsas rolu plazmada qazın ionlaşma sürətinin dəyişməsi oynayır. Ona görə də stratlaşmanı yaradan dalğaları ionlaşma dalğaları da adlandırırlar. Təqdim olunan işdə arqon boşalması müsbət sütunu plazmasında yaranan qaçan stratlar tədqiq olunur. İşdə stratların tezliyinin boşalma cərəyanının şiddətindən və arqonun təzyiqindən asılılığı öyrənilib.

Müəyyən edilib ki, boşalma cərəyanının şiddəti artdıqda stratların tezliyi kiçilir. Strat rəqslərinin xarakterik tezliyi elektronun neytral atomlarla toqquşma tezliyi tərtibli kəmiyyət olduğundan rəqslərin tezliyi üçün

$$f \approx \frac{1}{\tau_D} = (2,4/R)^2 \cdot D_a$$

olduğunu qəbul etmək olar. Burada τ_D – elektronların diffuziya itgisi müddəti, R – boşalma borusunun radiusu, D_a – ambipolyar diffuziya əmsalıdır. Göründüyü kimi, strat rəqslərinin xarakterik tezliyi əsasən plazmada ambipolyar diffuziyanın sürəti D_a ilə müəyyən olunur. Boşalma cərəyanının şiddəti artdıqda qaz atomlarının pilləli ionlaşmanın sürətinin artması hesabına plazmada elektron qazının temperaturu kiçilir və ambipolyar diffuziya zəifləyir. Nəticədə stratların bu diffuziya ilə bağlı olan tezliyi də kiçilir.

Elmi rəhbər: dos. Q.İ.Qəribov

**$Au_xTi_{1-x} - nSi$ Şottki diodlarının elektrofiziki xassələrinə
metal təbəqənin mikrostrukturunun təsiri**

Süleymanova N.Y.
Bakı Dövlət Universiteti
(suleymanova.narmin@inbox.ru)

Məlumdur ki, mikrostrukturun təsiri ilə maddənin fiziki xassələri dəyişir. Buna misal olaraq qrafit və almanın müxtəlif mikrostrukturlarda müxtəlif fiziki xassələrə malik olmasını göstərmək olar. Bu işdə məqsəd $Au_xTi_{1-x} - nSi$ Şottki diodunun elektrofiziki xassələrinə metal təbəqənin mikrostrukturunun təsirini öyrənməkdir.

Au_xTi_{1-x} xəlitəsi x-dan asılı olaraq 6 tərkibdə hazırlanmışdır (harada ki, $x_{atom}(\%) = 10, 30, 40, 70, 80, 100$). Bu xəlitələrdən, tərkibi $Au_{40}Ti_{60}$ olan xəlitə amorf xassəyə, digərləri isə polikristal xassəyə malikdir. Tədqiq etdiyimiz $Au_xTi_{1-x} - nSi$ Şottki diodları orientasiyası (111), xüsusi müqaviməti $\rho = 0,7$ Om·sm olan n-tip yarımkəçiricidən hazırlanmışdır.

$Au_xTi_{1-x} - nSi$ Şottki diodlarının «Zond» qurğusunun köməyi ilə Volt-Amper xarakteristikasını tədqiq edərək hər bir Şottki diodu üçün əsas parametr olan potensial çəpərin hündürlüyü, qeyri-bircinslik əmsalı, deşilmə gərginliyi hesablanmışdır.

Alınmış nəticələrdən görünür ki, $Au_{40}Ti_{60}-nSi$ Şottki diodunun parametrləri digər xəlitələr əsasında hazırlanmış Şottki diodlarının parametrlərindən fərqlidir. Beləliklə, tədqiq etdiyimiz $Au_xTi_{1-x} - nSi$ Şottki diodlarının parametrləri metal təbəqənin tərkib və mikrostrukturundan asılıdır.

Elmi rəhbər: dos.Paşayev İ.G.

Silisium Günəş elementlərində cərəyan daşınması mexanizminə şüalanmanın intensivliyinin təsiri

Talıbov Ə.G.
Bakı Dövlət Universiteti

Silisium Günəş elementlərinin (GE) elektrofiziki xassələrini tədqiq etməsi məqsədiylə diod xarakteristikaları öyrənilmişdir. Diod xarakteristikaları düşən şüalanmanın müxtəlif güclərində tədqiq olunmuşdur ki, bu da şüalanmanın tədqiq olunan Günəş elementlərinin elektrofiziki parametrlərinə təsirini izləməyə imkan verir. Tədqiq olunan Si GE-nin alınmış parametrləri cədvəldə verilmişdir. Al-Ni/Si-n⁺-p-p⁺ GE-nin elektrofiziki parametrləri. T=300 K

Parametr P _s , mVt/sm ²	R _{şunt} , Om	n
0	6.781	1.790
20	6.780	1.789
35	6.779	1.789
70	6.780	1.788
100	6.778	1.787

Cədvəldən göründüyü kimi, qeyri ideallıq əmsalı n praktik olaraq şüalanmanın gücündən asılı olmur. Bu fakt sübut edir ki, cərəyan daşınması mexanizmi düşən şüalanmanın gücünün göstərilən intervalında dəyişməz qalır. Qeyri ideallıq əmsalı $n \approx 1.79$ olmuşdur və onda belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, cərəyan daşınması mexanizmində hər iki mexanizm iştirak edir, yəni həm diffuziya həm də generasiya-rekombinasiya mexanizmi öz payını verir. Axırncı mexanizmin olması və ya üstünlük təşkil etməsi p-n keçidində müxtəlif aşqar səviyyələrin olması ilə əlaqədardır. Bu səviyyələrdən əsasən qeyri əsas

yükdaşıçılarının şüalanması rekombinasiyası baş verir və Q doldurma əmsalı aşağı düşür. Q doldurma əmsalının böyük olmayan qiyməti GE-nin faydalı iş əmsalını məhdudlaşdıran əsas amillərdən biridir.

Beləliklə, GE-nin səmərəliliyini artırmaq üçün Q doldurma əmsalının aşağı düşməsi səbəblərini təqiq etmək və onu məqsədyönlü şəkildə korrektə etmək üçün üsullar axtarmaq lazımdır.

Elmi rəhbər: f.r.e.n. Ağayev M.N.

p-GaAs/n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Te_y heterokeçidlərinin məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə hazırlanması

Ağazadə İ.A.

Bakı Dövlət Universiteti

İşdə məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə $x=0.75$ və $y=0.2$ tərkibli və müxtəlif qalınlıqlı ($d=0.5; 1.0$ və 1.5 mkm) $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ nazik təbəqələrinin p-GaAs keçirici altlıqlar üzərində alınması texnologiyası hazırlanmışdır. Heterokeçidlərin spektrin görünən və yaxın İQ oblastında yüksək fətohəssaslığını, eləcə də digər parametrlərinin ən əlverişli (maksimal) qiymətlərini təmin edən optimal tərkib və elektrokimyəvi çökdürmə rejimlərinin seçilməsi əsaslandırılmışdır. $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ nazik təbəqələrinin alınmasında $\text{CdCl}_2 + \text{ZnCl}_2 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{TeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ tərkibli, sulu məhluldan istifadə olunmuşdur. Nazik təbəqələrin müxtəlif tərkiblərdə alınması üçün məhlulda ZnCl_2 və TeO_2 -in mol miqdarına nəzarət edilmişdir. İstifadə olunmuş p-GaAs altlıqlarının səthinin fiziki və kimyəvi çirklənmələrdən təmizlənməsi xüsusi kimyəvi aşılایıcıların köməyi ilə həyata keçirilmişdir. Belə ki, altlıqlar əvvəlcə HCl-da 2-3 gün saxlanılmış sonra isə, sonra bidistillə olunmuş axar suda bir

neçə dəfə diqqətlə yuyularaq müvafiq sulu məhlula salınmışdır. Anod materialı olaraq kömürdən istifadə edilmişdir.

Elmi rəhbər: Dos. Məmmədov H.M.

ZnO Nazik təbəqələrinin maqnetron tozlandırılması üsulu ilə alınması və tətbiqi

Vəliyev R.V.
Bakı Dövlət Universiteti
v.rusif@gmail.com

ZnO şəffaf-keçirici oksid nazik təbəqələri unikal elektrik, fotoelektrik, optik xassələrinə, habelə, maya dəyərinin ucuz olması və ən əsası isə zəhərsiz maddə olmalarına görə hazırda optoelektronika və fotonikada geniş tətbiq edilir.

İşdə ZnO nazik təbəqələri maqnetron tozlanma üsulu ilə müxtəlif temperaturlu (200°C , 300°C və 400°C) kvarts altlıqlar üzərində alınmışdır. Nazik təbəqələrin qalınlığı 100-140 nm intervalında dəyişmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, altlığın temperaturundan asılı olaraq ZnO nazik təbəqələrinin strukturu, səth morfolojiyası və optik xassələri kəskin dəyişir. Belə ki, rentgenstruktur tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, 300°C temperaturlu altlıqlar üzərində həm oksigensiz, həm də oksigen mühitində (2-6%) alınmış nazik təbəqələrdə polikristallıqlıq dərəcəsi azalır və 6%-lik aşqarlanmadan sonra demək olar ki, amorf quruluş nümayiş etdirirlər. Bu cür nazik təbəqələrin optik buraxma əmsalının qiyməti də altlığın temperaturundan asılı olaraq dəyişir. Belə ki, 300°C temperaturlu altlıqlar üzərində alınmış nazik təbəqələrin udma sərhəddi daha kəskindir. Spektrin $h \leq 3,6$ eV oblastında nazik təbəqələrin optik buraxma əmsalının qiyməti 70-80% intervalında dəyişir ki, bu da onlardan günəş enerjisinin

fotoçeviricilərində şəffaflaşdırıcı təbəqə kimi istifadə etməyə imkan verir.

İşdə buraxma spektrlərindən istifadə edilərək $(h)^{1/2}=f(h)$ asılılıqları əsasında ZnO nazik təbəqələrinin qadağan olunmuş zolağının eni hesablanmışdır (3,4 eV)

Elmi rəhbər: prof. Ə.Ş.Abdinov

ZnS_xSe_{1-x}(x=0.5-0.8) birləşməsinə bir oxlu deformasiyasına təsiri

Xanəliyeva G.Z.
Bakı Dövlət Universiteti
[*\(khanaliyevagunel@gmail.com\)*](mailto:khanaliyevagunel@gmail.com)

Məlum olduğu kimi, hal-hazırda yarımkeçiricilər əsasında hazırlanmış tenzoqeydedicilər texnikanın müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur. Belə yarımkeçiricilərə misal olaraq germanium, silisium və SmS göstərmək olar. Müxtəlif mühitlərdə işləyə bilən tenzoqeydedicilərin hazırlanması üçün yeni materiallardan istifadə olunması tələb olunur. Bu baxımdan ZnS_xSe_{1-x} bərk məhlulundan hazırlanmış nümunələrindən tenzorezistiv effektin aşkar edilməsi böyük maraq kəsb edir.

Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün xüsusi elektron qurğu yığılmışdır. Bu qurğu deformasiya etdirici qüvvənin qiymətini müəyyən etmək üçün elektron qeydedicisi ilə təmin edilmişdir.

Müqavimətin və deformasiyanın dəyişməsi eksperimental ölçməklə təyin olunur. Mütləq deformasiyanı ölçmək üçün hər bir bölgüsü 1 mkm olan mikrometrdən istifadə edilmişdir. Deformasiya zamanı müqavimətin mütləq dəyişməsinə təyin etmək olar. Birinci üsul deformasiya etdirici qüvvənin müxtəlif qiymətlərində nümunələrin VAX-sı çıxarılaraq qrafikdəki xəttin meylinə əsasən ΔR təyin olunur. İkinci üsul isə Uiston körpüsündən istifadəyə əsaslanır.

Aparılmış təcrübənin nəticələri əsasında $\Delta R/R$ –in $\Delta L/L$ –dən asılılıq qrafikini quraraq tenzohəssaslıq əmsalını hesablayaraq baxılmış tərkiblərə görə qiymətləri uyğun olaraq 64 və 52 olmuşdur. Alınmış bu qiymət ədəbiyyatda rast gəlinən tenzohəssaslıq əmsalları ilə müqayisə oluna bilər.

Elmi rəhbər: dos. V.H.Səfərov

İr(111) səthində alınmış qrafenə Ni atomlarının adsorbsiyası

**Əhmədova Ə.R., Həsənov R.F.
Bakı Dövlət Universiteti**

İr üzərində yaradılmış qrafenə adsorbsiya olunmuş Ni atomlarının yaratdığı təbəqənin strukturu səthə CsCl molekullarının adsorbsiyası vasitəsi ilə öyrənilmişdir. Adsorbent üzərinə otaq temperaturunda Ni atomları seli göndərdikdə səthdə adacıqların yaranması tapılmışdır.

Metal adacıqlarla qarşılıqlı təsirdə olan CsCl molekulları dissosiasiya edir, lakin adacıqların sahəsi isə dəyişməz qalır. Bu təcrübə fakt seçilmiş molekulyar sel sıxlığı üçün böhran temperaturuna qədər müşahidə olunub, böhran temperaturundan aşağı temperaturalarda isə dissosiasiya nəticəsində əmələ gələn Cs atomları səthdən desorbsiya etmir, səthdə yığılırlar. CsCl molekullarının selinin sabit olduğu şərtə səthdən desorbsiya edən Cs^+ ionlarının cərəyanı adacıqların səthinin nisbi sahəsinin artması ilə artmışdır. Adacıqların səthindən desorbsiya edən Cs^+ ion cərəyanının (I) altlığın təmiz səthindən desorbsiya edən Cs^+ ionlarının cərəyanına (I_0) nisbəti ikiölçülü qrafit strukturlu karbon monotəbəqəsi səthində yaranan platin adacıqlarının nisbi sahəsini təyin edir. Səth tamamilə platin adacıqları ilə örtüldükdə adacıqlardan desorbsiya edən ion cərəyanı

altlığın təmiz səthindən desorbsiya edən ion cərəyanına təqribən bərabər olmuşdur. Bu da CsCl molekullarının nikel adacıqları səthində tam dissosiasiya etməsini göstərən təcrübi faktdır. Təcrübələrlə CsCl molekullarının adacıqların səthində tam dissosiasiya etdiyini tapıldıqdan sonra adacıqların səthinin nisbi sahəsi, səthi CsCl molekullar seli ilə zondlama üsul ilə tapılmışdır: $s''=I/I_0$.

Elmi rəhbər: f.r.e.d.Nəsrullayev N.M.

$TlIn_{0,97}Eu_{0,03}S_2$ monokristalının alınması və onun elektrik xassələrinin tədqiqi

Əzizli G.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

Yarımkeçirici materialların alınma texnologiyasında əsas amillərdən biri yüksək təmizliyə malik monokristalların yetişdirilməsidir. Yarımkeçiricilər texnologiyasında istifadə olunan məhlullardan kristallaşma metodu yüksək təmizlik dərəcəsinə malik monokristallar yetişdirmək və onları legirə etmək üçün əsas metodlardan biridir. Yüksək təmizlik dərəcəsinə malik monokristallardan yarımkeçirici cihaz və integral mikrosxemlər üçün altlıqlar hazırlanır, təbəqələr kəsilərək tələb olunan parametrlərə uyğun strukturlar yaradılır və s. Monokristalların keyfiyyəti onlar əsasında hazırlanan yarımkeçirici cihaz və elementlərin əsas parametrlərini müəyyən edir.

$TlIn_{0,97}Eu_{0,03}S_2$ monokristalının alınmasında ilkin komponent olaraq 99,999% təmizliyə malik Tl , 99,999% In , 99,5% Eu , 99,999% S götürülmüşdür. Göründüyü kimi Tl , In , və S kafi qədər təmizliyə malik olduğu halda Eu -də təmizlik nisbətən aşağıdır. Belə ki, Eu -də olan aşqarların müəyyən

hissəsini serium yarımqrupundan olan qonşu elementlər təşkil edir. Mikrostruktur, diferensial-termik və rentgenofaza analizlərinin nəticələrinə əsasən $TlInS_2$ - $TlEuS_2$ sistemlərinin hal diaqramları qurulmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, ilkin birləşmələrin 1:1 nisbətində həmin sistemlərdə konqruent əriyən Tl_2InEuS_4 dördqat birləşmələri formalaşır və $0 \div 9$ mol.% intervalında $TlEuS_2$ bərk məhlullar oblastı mövcuddur. Həm bərk məhlullarda, həm də dördqat birləşmələrdə Tl atomları özlərini bir, indium və yevropium atomları isə üçvalentli kimi aparırlar.

Elmi rəhbər: prof. Qəhrəmanov N.F.

GaSe laylı kristallarında istilik keçiriciliyinə aşqarların təsirinin öyrənilməsi

Əliyeva V.İ.

Bakı Dövlət Universiteti

(Vusala.elizade@mail.ru)

İstiliyin daşınması bərk cisimlər fizikasının fundamental məsələləri ilə sıx bağlı olduğundan, mürəkkəb yarımkeçiricilərdə istilik keçiriciliyi öyrənməklə istiliyin daşınma mexanizmi, kristalın fonon spektri, zona strukturunun xüsusiyyəti, fononların kristal qəfəsindəki müxtəlif defektlərlə qarşılıqlı təsiri haqda məlumat almağa imkan verir. Qalliy selen üçün qalay, donor aşqarıdır. Müxtəlif dərəcəli aşqarlanmış GaSe kristalının istilikkeçirməsinin tədqiqi, donorların fononlardan və aşqarlardan səpilməsi haqqında vacib məlumatlar verə bilər.

Aşqarlanmış GaSe-də istilikkeçirmənin kəskin anizotropiyası aşkar edilmişdir: lay istiqamətində istilikkeçirmə laylara perpendikulyar istiqamətdəki istilikkeçirmədən on dəfələrlə çoxdur. Bu, GaSe strukturunun anizotropiyası ilə

əlaqədardır. Tədqiq olunan nümunələrdə qəfəsin istilik müqavimətinin ($W = 1/\chi$) temperaturdan asılılığından görünür ki, aşqarlanmış nümunələrdə qəfəslərin istilik müqaviməti 230K temperaturuna qədər xətti dəyişir ($W \sim T$), 230K-dan böyük qiymətlərində isə $W(T)$ asılılığının xəttilikdən kənara çıxması müşahidə olunur. Bu, qəfəsin istilik müqavimətində üç-fononlu proseslərinin əsas olduğunu göstərir, və onun temperaturdan asılılığının zəifləməsi, fononların nöqtəvi defektlərdən səpilməsi ilə əlaqədardır.

Elmi rəhbər: prof. İ.M. Əliyev

İnfraqırmızı diapazonlu $Zn_{1-x}Mg_xSe$ kristallarda optik şüalanmanın generasiyası

Heydərov N.N.
Bakı Dövlət Universiteti

Anizotrop mühitlərdə şüalanmanın tezlik çevrilməsi prosesinin tədqiqinə və onun parametrlərinin maddənin xüsusiyyətləri ilə əlaqəsinə olan maraq onunla əsaslandırılır ki, çevrilmiş şüalanma verilmiş maddənin xassələri haqqında məlumatı özündə daşıyır. Biz də bundan istifadə edərək nəzəri hesablamalarla kristalın müxtəlif tezlik diapazonunda sinxronizm bucağını, adi və qeyri-adi şüalar üçün sındırma əmsallarını, effektivliyi və effektivliyin müxtəlif parametrlərdən: - koherent uzunluqdan, sinxronizm bucağından, düşən dalğanın intensivliyindən və dalğa vektorunun dəyişməsindən asılılığını tədqiq edəcəyik. Bu ölçmələr xarici temperaturun seçilməsindən, düşən dalğanın intensivlik və tezliyindən, qarışığın nisbətindən, yəni x -indeksinin seçilməsindən kəskin asılıdır.

Hazırkı işdə təcrübi müsbət heqsəqonal kristal olan $\text{Zn}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Se}$ kristalında optik şüalanmanın generasiyası hesablanır. Tədqiq etdiyimiz kristal biroxlu kristal olub $A^{II}B^{VI}$ sinifinə aiddir. Bu kristallar geniş şəffaflıq oblastına, materialın müvafiq parametirlərini üstələyən aşağı udmanı və $\chi^{(2)}$ - qeyri-xətti optik effektləri özündə birləşdirir. Bu proses təkcə qeyri-xətti materialın skalyar formasına uyğun gələn $\chi^{(2)}$ kəmiyyətini deyil, həm də optik anizotropluğu da təmin edir. Bizim işdə qarşılıqlı təsirin birinci tipi $ee \rightarrow o$ götürülmüşdür.

x -parametrini dəyişməklə və Mg -tərkibini seçməklə yaxın və orta İQ diapazonda İHG-da 90° -lik qeyri-kritik faza sinxronizm şərtini həyata keçirmək olar. Biz bu kristalı otaq temperaturunda, $x=0,48$ qiymətində və şüalanmanın İQ diapazonunun $\lambda=5\text{mkm}$, $\lambda=5,3\text{mkm}$, $\lambda=6\text{mkm}$, $\lambda=6,3\text{mkm}$, $\lambda=9,5\text{mkm}$, $\lambda=9,64\text{mkm}$ və $\lambda=10,6\text{mkm}$ dağa uzunluqları üçün tədqiq edib, Selmeyer əmsallarından və

$$n^2(\lambda) = A + \frac{B\lambda^2}{\lambda^2 - C}$$

Selmeyerin minimal kvadratlar tənliyindən istifadə edərək adi və qeyri-adi şüalar üçün sındırma əmsallarını və sinxronizm bucağının enini təyin etmişik. x -in bu qiymətinin seçilməsinə səbəb, bu qiymətə uyğun Selmeyer əmsallarının və təcrübi nəticələrin məlum olmasıdır. Alınan nəticələr təcrübi nəticələrə uyğundur. İşin üstünlüyü və yeniliyi ondan ibarətdir ki, bizim seçdiyimiz tezlik diapazonu və qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların faza dəyişdirilməsini nəzərə alan sabit intensivlik yaxınlaşmasında yüksək effektivliyin alınmasını, $\text{Zn}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Se}$ qarışıq tipli biroxlu kristallarda İHG-nın həyata keçirilməsi imkanını təsdiqləyir. Bu isə yüksək effektiv qeyri-xətti mühitlərin axtarışı üçün aktualdır.

Elmi rəhbər: prof. Qasimova R.G, f.f.d. Səfərova G.Ə.

**$Cd_xHg_{1-x}Te$ bərk məhlul kristalının istilikkeçirmə və
termo elektrik hərəkət qüvvəsi
($x = 0,24; 0,50; 0,65;)$**

İsmayılova Ş. N.
Bakı Dövlət Universiteti
ismailova.sahla @ramble.ru.

Bərk cisim fizikası və elektronikasının əsas obyektləri olan yarımkeçiricilərin böyük əsəriyyəti müəyyən şəraitdə özünü qismən nizamsız kristallar kimi aparır. Məhz bu baxımdan $Cd_xHg_{1-x}Te$ bərk məhlul kristalının elektron xassələrinin öyrənilməsi aktualdır. Mövzunun aktuallığı həmçinin tədqiq olunan materialın praktik tətbiqindən də irəli gəlir. Tədqiq olunan $Cd_xHg_{1-x}Te$ bərk məhlul kristalının qadağan olunmuş zonasının enini vurulan $CdTe$ komponentinin faiz tərkibindən asılı olaraq $0,3\text{ eV}$ -la $1,6\text{ eV}$ arasında dəyişmək mümkündür. Qadağan olunmuş zonanın belə idarə olunması ona görə də $Cd_xHg_{1-x}Te$ bərk məhlul kristalını bərk cisim fizikası üçün maraqlı sahələyə çevirir. İşdə $x = 0,24; 0,50; 0,65;$ tərkibli $Cd_xHg_{1-x}Te$ bərk məhlul kristalının istilik keçirməsi və termo elektrik hərəkət qüvvəsi $100 - 450\text{ K}$ temperatur intervalında öyrənilmişdir.

Müəyyən olunmuşdur ki, temperaturun arıması ilə istilikkeçirmə əmsalı eksponensial qanunla dəyişir. Tərkibdə $CdTe$ komponentinin faiz tərkibinin artması ilə istilikkeçirmənin ədədi qiyməti artır. Tədqiq olunan nümunələrdə istilik enerjisi kristal qəfəsin rəqsləri ilə daşınır və termo e.h.q.-nin temperatur asılılığı mürəkkəb xarakterlidir.

Elmi rəhbər prof. Y.Q.Nurullayev

Изменение фазы волны накачки при ГВГ в метаматериалах

Мардалиев С.М.

Бакинский Государственный Университет

В последнее время интенсивно ведутся экспериментальные разработки искусственных сред которые создаются внедрением мельчайших металлических элементов – проводящих стержней (**conducting wires**), колец с разрывом (**split-ring**) и т.д. В перспективе ведутся исследования по разработке метаматериалов, преломляющих видимый свет.

Эффект самовоздействия обычно связывают с кубичной нелинейностью среды, однако в средах, не обладающих центром инверсии, возможно сильное самовоздействие. Данный эффект в квадратично-нелинейной среде нельзя учесть в приближении заданного поля, где фаза волны накачки берется постоянной, но можно учесть в приближении заданной интенсивности.

Таким образом, учет фазовых изменений взаимодействующих волн ведет к уменьшению эффективности преобразования и к изменению параметров кривой синхронизма от интенсивности накачки, что не имеет места в приближении заданного поля. Показано, что распространение волн в метаматериале с квадратичной нелинейностью сопровождается эффектом самовоздействия.

Научный руководитель: проф. Касумова Р.Дж.

IV. BİOFİZİKA VƏ MOLEKULYAR FİZİKA BÖLMƏSİ

Karbozəncir polimerlərin təsnifatı və xarakteristik parametrləri

Babayeva K.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Maddənin quruluş-xassə məsələsinin aydınlaşdırılması müasir təbiətşünaslığın əsas məsələlərindən biridir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda qazanılan uğurlar bir çox elm sahələrinin inkişafını təmin etməsi nöqtəyi-nəzərindən çox əhəmiyyətlidir. Məsələnin həlli üçün cəlb edilən təcrübi tədqiqat metodları çox geniş spektrə malikdir.

Təqdim olunan məruzə karbozəncir polimerlərin sistemli təsnifatına və quruluş-xassə əlaqələrinin ilkin analizinə həsr olunmuşdur. Elmi ədəbiyyatlarda mövcud olan məlumatlara əsasən polimerlərin kimyəvi quruluşu, fiziki-kimyəvi, mexaniki, optik xassələri müqayisəli analiz edilərək təsnifatı aparılmışdır.

Polimerlərin kimyəvi quruluşunu, şüşələnmə, ərimə temperaturunu, optik, elektrik xassələrini qiymətləndirmək üçün hər bir polimer üçün səciyyəvi olan atom qrupları müəyyənləşdirilmiş, model birləşmələrin kvant mexaniki hesablamaları aparılmışdır. Bu hesablamalar nəticəsində ayrı-ayrı qrupların stabilləşmə xüsusiyyətləri, elektron-fəza quruluşu, xüsusi həcmi, polyarlaşma əmsalı, elektrona hərisliyi, ionlaşma potensialı, molekulyar orbitalın enerjisi müəyyənləşdirilmişdir. Kimyəvi rabitələrin dipol momentləri, elektrostatik potensialların paylanması analiz edilərək polimerlərin stabilliyinin təmin edilməsində qeyri-valent, elektrostatik qarşılıqlı təsirlərin rolu müəyyənləşdirilmişdir. Əldə edilən nəticələr polimerlərin makroskopik xassələrini quruluş

elementləri ilə əlaqələndirmək üçün istifadə ediləcəkdir.

Elmi rəhbər: dos. N.S. Nəbiyev

Синтез и стабилизация наночастиц магнетита Fe_3O_4

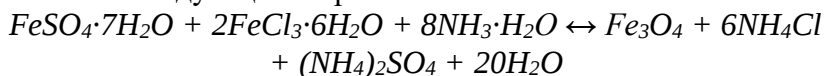
Байрамова З.И.

Бакинский Государственный Университет

Наночастицы Fe_3O_4 имеют большое практическое применение в микроэлектронике, в биомедицине для разработки систем точной доставки лекарств, в создании нанокомпозитов, используемых в качестве эффективных катализаторов в различных химических процессах. Основными проблемами получения наночастиц Fe_3O_4 с узким распределением по размерам при осаждении в водных растворах являются процессы агрегации и последующий кристаллический рост частиц во время синтеза. Чтобы ослабить эти явления необходимо подбирать оптимальные параметры, при которых проходит реакция осаждения: температура, значение pH, скорость перемешивания раствора, стабилизирующие поверхностно активные веществ (ПАВ). В данной работе был использован метод синтеза магнетита путем соосаждения солей двух- и трехвалентного железа избытком раствора аммония. Стабилизация наночастиц магнетита было осуществлена в присутствии 2-х ПАВ (цетилтриметиламмоний бромид и полиэтиленгликоль,). Магнитные наночастицы Fe_3O_4 были подготовлены на основе совместного осаждения Fe^{3+} и Fe^{2+} с молярным соотношением 3:2 под аммиачным раствором (NH_4OH) в качестве осаждающего агента в атмосфере азота. Отдельно готовился раствор ПАВ (ЦПАВг и ПЭГ). В мерный стакан емкостью 250 мл помещали 50 мл раствора $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, 50

мл раствора $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и определенное количество ПАВ, смесь интенсивно перемешивали на магнитной мешалке при температуре 80°C . Затем 100 мл 25% раствора аммония быстрой струей добавляют в раствор смеси до величины $\text{pH}=11$. Цвет раствора сразу же был изменен на черный осадок, что обуславливает образование Fe_3O_4 . Смесь перемешивалась еще в течение 1 часа. Образующийся черный осадок отмывался дистиллированной водой методом декантации до $\text{pH}=7$. Смесь центрифугировали, отделяли декант от основной массы, затем повторно диспергировали в воде.

Схематически образование наночастиц Fe_3O_4 можно показать следующим образом.



Методом рентгеноспектрального анализа было установлено, что синтезированные частицы действительно являются наночастицами магнетита и имеют кубическую структуру. Методом сканирующей электронной исследованы и определены размеры синтезированных наночастиц Fe_3O_4 (рис 1). Установлено, что в присутствии ЦПАВr и ПЭГ получают наночастицы с узким распределением размером частиц.

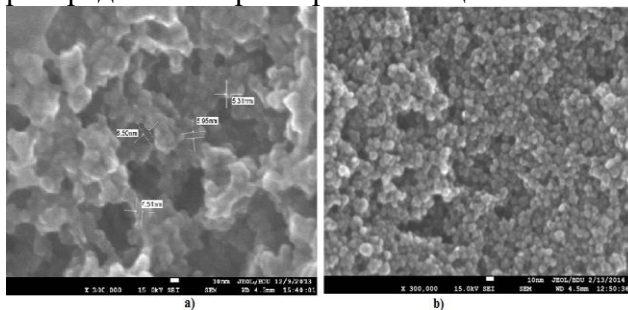


Рис. 1. СЭМ изображение наночастиц Fe_3O_4 , стабилизированных ЦПАВr (a) и ПЭГ (b).

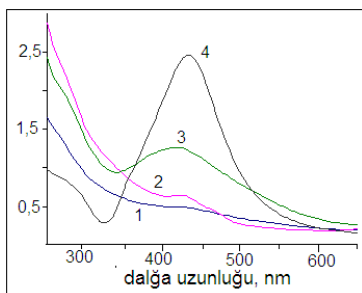
Установлено, что средний размер синтезируемых магнитных наночастиц составляет 5-10 нм. Следовательно, варьируя условия осаждения можно получить магнитные наночастицы с моодисперсным распределением.

Научный Руководитель: препод. Ф.В.Гаджиева

Gümüş nanohissəciklərinin kimyəvi və bioloji üsullarla sintezinin müqayisəli analizi

Cəfərova A.F
Bakı Dövlət Universiteti
(c_ayten_92@mail.ru)

Nanohissəciklərin alınmasında kimyəvi reaksiya üsulu hal-hazırda nanotexnologiyanın geniş yayılmış üsullarından biridir. Metal əsaslı nanohissəciklərin o cümlədən qiymətli metallardan gümüşün nanohissəciklərinin kimyəvi üsulla sintezi onun tətbiqində bir sıra ekoloji problemlər yaradır. Belə ki, kimyəvi üsullarla sintezi olunmuş gümüş nanohissəcikləri toksik olur. Odur ki, son zamanlar gümüş nanohissəciklərinin bioloji üsullarla sintezi böyük maraq doğurur. İndi gümüş nanohissəciklərinin mikroorqanizmlərdə, göbələklərdə, bitkilərdə və onların ekstraktlarında sintezi intensiv öyrənilir. Təqdim olunan tədqiqat işində kimyəvi və bioloji yolla sintez

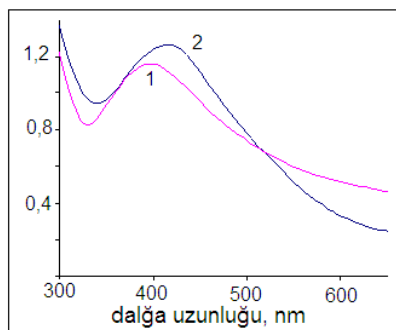


edilmiş gümüş nanohissəciklərinin müqayisəli analizi

Şəkil 1. Gümüş nanohissəciklərinin UV-vis spektrometrində udma spektrləri: 1- elodea yarpaqlarından alınan ekstraktı 24 saatdan sonra, 2- 48 saatdan sonra, 3- 7 gündən sonra, 4- kimyəvi üsulla alınan nanohissəciklər.

aparılmışdır. Bunun üçün gümüş nanohissəcikləri əvvəlcə sitrat-

natrium metodu ilə kimyəvi sintez edilmişdir. Digər təcrübədə gümüş nanohissəcikləri Elodea bitkisinin yarpaqlarından alınan ekstraktıda sintez edilmişdir. Hər iki üsulla alınan nanohissəciklərin ölçüləri və formaları müqayisə edilmişdir. Kimyəvi üsulla alınan gümüş nanohissəciyinin UV-vis spektrometrində alınan udma spektrinin maksimumu 452 nm (şəkil 1, 4-cü əyri) , elodea ekstraktında alınan nanohissəciklərininki isə 416 nm olmuşdur (şəkil 1, 3-cü əyri). Bu onu göstərmişdir ki, elodea ekstraktında alınan gümüş nanohissəciklərinin ölçüləri daha kiçik olur. Elodea ekstraktında alınan gümüş nanohissəcikləri uzun müddət 78 gün ekstraktda saxlandıqda UV-vis spetrometrində alınan udma spektrinin maksimu 416 nm-dən 395 nm qədər azalaraq sola sürüşmüşdür. Hər iki üsulla alınan nanohissəciklərin Skan Elektron Mikroskopunda ölçüləri və formaları müəyyən edilmişdir. SEM şəkilləri təsdiq etmişdir ki, kimyəvi yolla sintez edilmiş nanohissəciklərin həm formaları və həm də ölçüləri çox müxtəlif olur və reaksiyanın baş



Şəkil 2. Elodea yarpaqları ekstraktında sintez olunmuş gümüş nanohissəciklərinin UV-vis udma spektrləri: 1- 78 gündən sonra, 2- 7 gündən sonra.

vermə şəraitindən kəskin asılı olur. Lakin elodea ekstraktında alınan gümüş nanohissəciklərinin ölçüləri biricinsli və formaları sferik olur. Bu təcrübələrdə kimyəvi üsulla alınan nanohissəciklərin ölçüləri 200-300 nm intervalında, ancaq elodea ekstraktında alınan gümüş nanohissəciklərinin ölçüləri isə 20- 50 nm intervalında olmuşdur.

Elmi rəhbər :Dos İ.S.Əhmədov

4d enerji səviyyələrinin D_{2d} simmetriyalı kristal sahədə parçalanmasının təyini

Hüseynova S.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Keçid metal komplekslərinin spektrlərinin təhlili üçün istifadə olunan nəzəri model-kristal sahə metodudur. Bu metod vasitəsilə atomun (ionun) yerləşdiyi kristal sahənin simmetriyasının elektronların d-səviyyələrinə təsirinin öyrənilməsi böyük maraq kəsb edir.

Spin orbital qarşılıqlı təsir olmayanda (nəzərə alınmayanda) sərbəst ionun 4d təbəqəsindəki elektron hallarının cırılma tərtibi 10-a bərabərdir. Liqantların kristal sahəsi və spin orbital qarşılıqlı təsiri ionun 4d səviyyəsini parçalayır. Tutaq ki, H_0 -spin orbital qarşılıqlı təsir nəzərə alınmayanda sərbəst ionun Hamilton operatorudur. Onda kristal daxilindəki ionun Hamilton operatoru aşağıdakı kimi olur:

$$\hat{H} = \hat{H}_0 + \hat{G}; \quad \hat{G} = (\hat{V}_{kr} + \hat{H}_{so}) \ll H_0 \quad (1)$$

Burada V_{kr} -elektrostatik potensial enerji ("kristal potensial") H_{so} -spin orbital qarşılıqlı təsir operatorudur. Bu parçalanmanı təyin etmək üçün kristal potensialın və H_{so} spin-orbital qarşılıqlı təsirin matris elementləri hesablanmışdır. G operatorunun matrisi kvazidiagonal şəklindədir və bu zaman on tərtibli tənlik iki və üç tərtibli tənliklərə gətirir. Beləliklə nəticədə kristal sahənin təsiri nəticəsində 4d-təbəqə beş alt səviyyəyə parçalanır.

$$E_1 \approx -8,700 \text{ sm}^{-1} \approx -1,08 \text{ eV},$$
$$E_2 \approx -1,900 \text{ sm}^{-1} \approx -0,24 \text{ eV}, \quad E_3 \approx 11,00 \text{ sm}^{-1} \approx 1,36 \text{ eV},$$
$$E_4 \approx 4,000 \text{ sm}^{-1} \approx 0,50 \text{ eV}, \quad E_5 \approx -4,300 \text{ sm}^{-1} \approx 0,53 \text{ eV}.$$

Elmi rəhbər: dos M.R. Vahabova

Bəzi ikiatomlu molekulların potensial funksiyalarının tapılması

Mahmudova G.R.
Bakı Dövlət Universiteti

Molekulların elektron enerjisi nüvələrin nisbi koordinatlarından asılı funksiyadır: $E_{el} = E_{el}(\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n)$. $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$ nüvələrin nisbi koordinatlarıdır. İkiatomlu molekullar halında tam elektron enerjisi bir nisbi koordinatdan-nüvələrarası R məsafəsindən asılı funksiya olur və ona ikiatomlu molekulların potensial funksiyası deyilir:

$$E_{el} = E_{el}(R) \quad (1)$$

Potensial funksiyanın analitik ifadəsi məlum olduqda ikiatomlu molekulların bir sıra parametrlərini nəzəri hesablamaq olar. Elmi ədəbiyyatda ikiatomlu molekulun potensial funksiyasını nüvələrarası məsafənin üstlərinə görə kubik polinom şəklində axtarırlar. Bu polinomun əmsalları naməlum kəmiyyətlərdir. Onları hesablamaq üçün ən kiçik kvadratlar metodundan istifadə olunur.

Hesablamalar açıq elektron təbəqəli BeH, CH, NH və qapalı elektron təbəqəli AlH molekulları üçün aparılmışdır. Nəticəsində qeyd olunan BeH, CH, NH və AlH molekullarının potensial funksiyaları üçün uyğun olaraq aşağıdakı analitik ifadələr alınmışdır:

$$E(R) = -13,6181 - 1,3782R + 0,4024R^2 - 0,0368R^3$$

$$E(R) = -37,0092 - 1,1939R + 0,4001R^2 - 0,0429R^3$$

$$E(R) = -52,5855 - 2,6428R + 1,0585R^2 - 0,1396R^3$$

$$E(R) = -233,5303 - 7,4991R + 2,2797R^2 - 0,2285R^3$$

Elmi rəhbər: dos.F.H.Paşayev

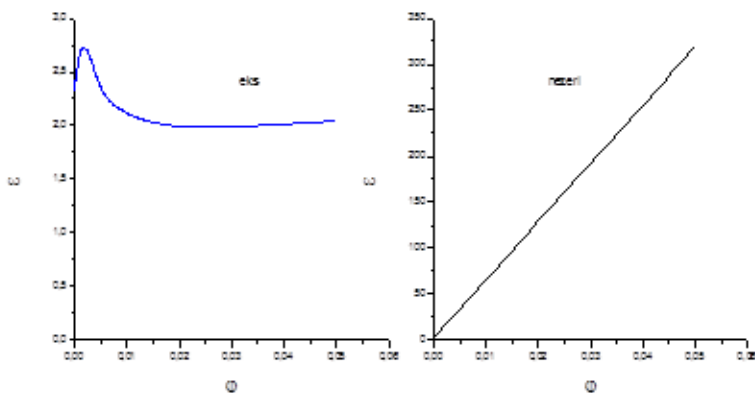
PP+Fe əsasında nanokompozisiyaların dielektrik xassələrinin tədqiqi

Musayeva G.M., Sultanova C.R.
Bakı Dövlət Universiteti

Təqdim olunan işdə PP+Fe əsasında nanokompozisiyaların dielektrik xassələri öyrənilmişdir. Tədqiqat üçün təmiz PP və PP+Fe nanokompozisiyasının Fe-un 0,1; 0,3; 0,5; 1; 2; 5% miqdarlarında olan nümunələri götürülmüşdür. İşdə nümunələrin dielektrik nüfuzluğunun konsentrasiyadan asılılığı tədqiq edilmiş, təcrübi alınan qiymətlərlə nəzəri qiymətlər müqayisə olunmuşdur. Məlum olduğu kimi polimer matrisa və doldurucu qarşılıqlı təsirdə olur və bu qarşılıqlı təsirin dərəcəsi aparıcı fazanın konsentrasiyasından asılıdır. Polimer matrisa ilə maqnit əlavənin sərhəddi arasında fazalararası təbəqə yaranır ki, onun xassələri polimer matrisanın və maqnit doldurucunun xassələrindən fərqlənir.

Ölçmələr «Измеритель иммитанса E7-20» cihazı ilə aparılmışdır.

Göründüyü kimi, dielektrik nüfuzluğunun konsentrasiyadan asılılığının nəzəri qiyməti xətti, təcrübi qiymətləri isə ekstremumla dəyişir. Tədqiqat zamanı müəyyən olunmuşdur ki, Fe nanohissəciklərinin miqdarı polimer matrisdə artdıqca dielektrik nüfuzluğunun qiyməti artır və konsentrasiyanın 0.3% miqdarında dielektrik nüfuzluğunun qiyməti ϵ maksimum olur və konsentrasiyanın sonrakı artımı dielektrik nüfuzluğunun azalmasına səbəb olur. Dielektrik nüfuzluğunun Fe nanohissəciyinin 0.3%-dən yuxarı qiymətlərində azalması Fe nanohissəciklərinin polimer matrisanın quruluşunun dağılmasına gətirib çıxarır ki, bu da nanokompozisiyanın polyarlaşma qabiliyyətinin pisləşdirir.



Şəkil 1. PP+Fe nanokompozitinin dielektrik nüfuzluğunun maqnetitin konsentrasiyasından asılılığı : a) eksperimental; b) nəzəri

Elmi rəhbər: prof. Ramazanov M.Ə.

İzotaktik polipropilen və qurğuşun sulfid əsəslı nanokompozisiyalarının dielektrik xassələri

Bakı Dövlət Universiteti

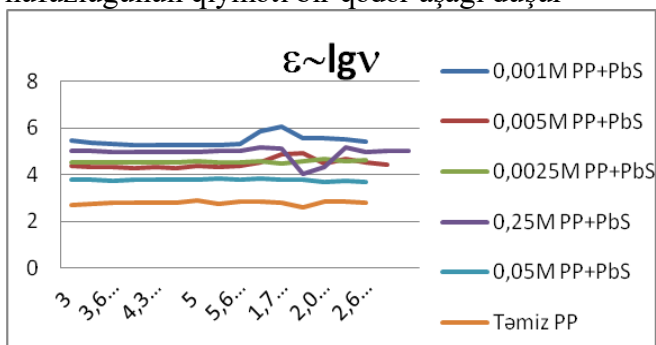
Novruzova A.Ə.

n.a_physicist@yahoo.com

Hal-hazırda polimer nanokompozit materialların sintezi və xassələrinin tədqiqi müasir elmin ən prioritet istiqamətlərindən hesab olunur. Polimer matrisa və yarımcəçirici doldurucu əsasında alınmış nanokompozitlər onların tamamilə yeni kimyəvi və fiziki xassələrə malik olduğundan onların alınması və tədqiqi aktual məsələlərdən hesab olunur.

Verilmiş işdə polipropilen və qurğuşun sulfid əsasında nanokompozisiyaların dielektrik xassələri tədqiq olunmuşdur. Nanokompozisiyalar izotaktik polipropilen və müxtəlif

konsentrasiyalarda qurğuşun sulfid əsasında, həmçinin 30 dəqiqə, 1 saat və 3 saat ərzində elektrik qaz boşalmasına məruz edilmiş izotaktik polipropilen və qurğuşun sulfid əsasında sintez edilmişdir. Şəkil 1-də PbS-in müxtəlif konsentrsiyalarındakı PP+PbS əsaslı nanokompozisiyaların dielektrik nüfuzluğunun tezlikdən asılılıq qrafiki verilmişdir. Kiçik konsentrasiyalarda PbS nanohissəcikləri polimer matrisada struktur formalaşdırıcı rolunu oynayır və alınmış nanokompozitlərdə yeni polyar qruplar və elektrik yükləri üçün dayanıqlı elektrik tələləri yaranır ki, bu da nanokompozitin dielektrik nüfuzluğunun artmasına, yəni polyarlaşma qabiliyyətinin yaxşılaşmasına gətirib çıxarır. Konsentrsiyanın sonrakı artımı zamanı nanohissəciklər ayrıca dispers faza və quruluş formalaşdırıcısı kimi özünü apardığı üçün onun dielektrik nüfuzluğu təmiz polipropilenə nisbətən çox olur, lakin polimerin elektrik keçiriciliyi artdığı üçün dielektrik nüfuzluğunun qiyməti bir qədər aşağı düşür



Şəkil 1. PP+PbS nanokompozisiyalarının dielektrik nüfuzluğunun tezlikdən asılılıq qrafiki

Həmçinin 30 dəqiqə, 1 saat və 3 saat ərzində elektrik qaz boşalmasına məruz edilmiş polipropilen əsasında PP+PbS nanokompozisiyaların dielektrik xassələri tədqiq edilmişdir. Elektrik qaz boşalmasına məruz edilmiş polimer matrisada polimerin boşalma müddətindən asılı olaraq onun polimerdə

oksidləşmə mərkəzinin konsentrasiyasının artması polimer matrisə da kvazistabil radikalın yaranması və həcmi yüklərin artması hesabına kompozitin dielektrik nüfuzluğu aşağı düşür.

Elmi rəhbər: k.ü.f.d. Hacıyeva F.V

Kvant nöqtələri üçün sabit qarşılıqlı təsir modeli

Rzayev R.F.

Bakı Dövlət Universiteti

(ravil.nanophysics@gmail.com)

Məruzə yarımkeçirici kvant nöqtələrinin sabit qarşılıqlı təsir modeli ilə tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bu model kvant nöqtələri üçün mövcud olan mürəkkəb nəzəri modellərin bəzi yaxınlaşmalar qəbul etməklə sadələşdirilmiş variantıdır. Bu sadələşmiş modelə kvant nöqtələrinin enerji səviyyələrinin quruluşunu öyrənmək və daxilində baş verən energetik prosesləri nisbətən sadə sxemlərlə təsvir etmək mümkündür. Bu personal kompyuterlərdə hesablama aparmağa imkan verən alqoritmlərdən istifadə etməyə şərait yaradır. Kvant nöqtələri üçün sabit qarşılıqlı təsir modelini qəbul etməklə mübadilə qarşılıqlı təsirini nəzərə almağa ehtiyac qalmır. Nəticədə atom və molekullar üçün geniş tətbiq olunan metodologiyadan istifadə edərək Hatri – Fok enerjisinin kvant nöqtələrinin təşkil olunduğu zərrəciklərin sayından sadə asılılığı qəbul edilir. Kvant nöqtəsində hər elektrona düşən Kulon enerjisinin zərrəciklərin sayından asılılığı müəyyən edilmişdir. Bu asılılıq sonlu sayda elektrona malik kvant nöqtələrində daşınma hadisələrini orbitaların məskunluğu və enerji səviyyələrinin tutulma xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirməyə imkan verir. Bu modelə əsasən müxtəlif kvant nöqtələri üçün Hatri – Fok modeli çərçivəsində kimyəvi potensiallar hesablanmışdır. Təcrübələrdən alınan və sabit qarşılıqlı təsir modelinə əsasən

hesablanan nəticələrin müqayisəli analizi bu modelin bir çox təcrübi faktları izah etmək – nöqteyi nəzərindən əlverişli olduğunu göstərmişdir.

Elmi rəhbər: dos. N.S.Nəbiyev

Oksigenatomunun atom orbitallarının tapılması

Səmədzadə N.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

(nezrin.semedzade@mail.ru)

Atomların müxtəlif xassələrini kvant mexaniki metodlarla tədqiq etmək üçün dalğa funksiyası məlum olmalıdır. Elektron sisteminin anti-simmetriya şərtini və Pauli prinsipini ödəyən tam dalğa funksiyası Sleyter determinantı şəklindədir. Qapalı elektron təbəqəli atomların halı bir determinant dalğa funksiyası ilə təsvir olunur. Açıq elektron təbəqəli atomların halı isə bir neçə Sleyter determinant dalğa funksiyası ilə təsvir olunur. Determinantın hər bir elementi bir elektronlu dalğa funksiyalarıdır və atom spin orbitalları adlanır. Spin orbital qarşılıqlı təsiri nəzərə almadıqda atom spin orbitalları atom orbitalları ilə elektronların spin funksiyalarının hasili şəklində axtarılır. İşdə açıq elektron təbəqəli oksigen atomunun atom orbitallarının tapılması məsələsinə baxılmışdır. Atom orbitalları oksigen atomunun $1s$ -, $2s$ -, $2p_x$ -, $2p_y$ -, $2p_z$ -, $3s$ -, $3p_x$ -, $3p_y$ -və $3p_z$ Sleyter funksiyalarının xətti kombinasiyaları şəklində axtarılmışdır:

$$U_i = \sum_q \chi_q C_{q_i} \quad (1)$$

Naməlum C_{q_i} əmsallarının qiymətləri Xartri-Fok-Rutan tənliklərinin həllindən tapılır. χ_q -Sleyter funksiyalarının analitik ifadələri isə məlum qaydalar əsasında tapılmışdır. Momentlərin proyeksiyalarının toplanması qaydalarından istifadə edərək oksigen atomunun elektron konfigurasiyasından alınan termlər müəy-

yənedilmişdir. Hesablamalar əsas term üçün aparılmışdır. Elektronlar olan atom orbitalları üçün aşağıdakı analitik ifadələr alınmışdır:

$$U_1 = 0,999145\chi_{1s} + 0,004244\chi_2 - 0,000865\chi_{2s} \quad (2)$$

$$U_2 = -0,205856\chi_{1s} + 1,022733\chi_{2s} - 0,072923\chi_{3s} \quad (3)$$

$$U_3 = 1,002273\chi_{2p_z} - 0,0674663\chi_{3p_z} \quad (4)$$

$$U_4 = -1,002273\chi_{2p_x} + 0,0674663\chi_{3p_x} \quad (5)$$

$$U_5 = 1,002273\chi_{2p_y} - 0,0674663\chi_{3p_y} \quad (6)$$

Atom orbitallarının analitik ifadələrindən oksigen atomunun müxtəlif xassələrinin nəzəri hesablanması istifadə oluna bilər.

Elmi rəhbər: dos. F.H.Paşayev

Nanohissəciklərin bitki hüceyrələrinin səthində paylanması fizioloji əsasları

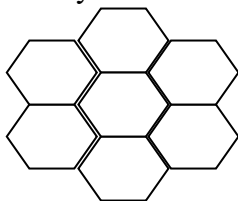
**Şahbazova F.A.
Bakı Dövlət Universiteti**

Bitki hüceyrələrində nanohissəciklərin hüceyrəyə daxil olmasına mane olan ilkin baryer hüceyrə divarıdır. Nanohissəciklərin hüceyrə divarından sərbəst olaraq keçməsi, təkcə onların ölçülərindən deyil həm də səth membranında elektrik yüklərinin olmasından asılıdır. Odur ki, nanohissəciklərin bitki hüceyrələrinə daxil olması həm onların ölçüləri və həm də səth yükləri ilə tənzimlənir.

Aparılmış tədqiqat işində CuO, TiO₂, Fe₂O₃ və ZnO nanohissəciklərinin su bitkisi Trianea bogotensisin kök hüceyrələri ilə qarşılıqlı təsir mexanizmi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, nanohissəciklər kökdə trixoblast hüceyrələrin uc hissələrində toplanır. Nanohissəciklərin təsiri onların konsentrasiyasından və ekspozisiya müddətindən asılı

olaraq öyrənilmişdir. Işıq mikroskopu ilə aparılan müşahidələrdən aydın olmuşdur ki, nanohissəciklər kök hüceyrələrinin səthində və xüsusilə uc hissələrində toplanır, aqlomerat strukturlar əmələ gətirirlər. Nanohissəciklərin hüceyrələrin uc hissələrində toplanması onu göstərir ki, onlar hüceyrənin böyümə zonasında səthlə daha fəal qarşılıqlı təsirdə olurlar, çünki hüceyrənin böyümə zonasında zülalların sintezi digər nahiyyələrinə nisbətən xeyli yüksək olur.

Adətən zülallar mənfi yüklü olduğundan demək olar ki, hüceyrənin uc hissəsinə toplanan nanohissəciklərin müsbət yüklü olduğunu fərz etmək olar. Digər müşahidələrdə müəyyən edilmişdir ki, ekspozisiya müddətindən asılı olaraq hüceyrələrdə nanohissəciklərin təsiri zamanı protoplazmanın hərəkəti dayanır, turgor itir. Nanohissəciklərin yuyulmasından sonra hüceyrələrdə protoplazmanın hərəkəti bərpa olunmur.



Elmi rəhbər: dos. Əhmədov İ.S.

Qrafenin fraqmentinin C_{6v} simmetriya qrupunun təsvirində kvant mexaniki hesablanması

Sultanova G.B.
Bakı Dövlət Universiteti
(S.gunay.92@mail.ru)

Təqdim olunan işdə qrup nəzəriyyəsi metodundan istifadə etməklə qrafenin fraqmentinin C_{6v} nöqtəvi qrupuna mənsub olduğu müəyyən edilmişdir. Hesablamalar Hückel metodu əsasında π -yaxınlaşmasında aparılmışdır.

Bazis funksiyaları kimi π -orbitalların C_{6v} nöqtəvi qrupuna daxil olan simmetriya çevrilmələrinə baxılmışdır. Baxılan fraqmentin nöqtəvi qrupunun gətirilə bilməyən təsvirləri

gətirilə bilən təsvirdə neçə dəfə rast gəldiyi hesablanmışdır. Hər bir nöqtəvi qrup üçün gətirilə bilməyən təsvirlərin xarakterlərinin cədvəlindən istifadə etməklə bu təsvirlərin matrislərini qurmaq mümkündür. Bu məqsədlə bir sıra məlum qaydalardan istifadə etmək etməklə gətirilə bilən təsvirə $3A_1, 1A_2, 3B_1, 1B_2, 4E_1, 4E_2$ gətirilə bilməyən təsvirlərin daxil olduğu tapılmışdır. Gətirilə bilən təsvirin düz cəmi

$$\Gamma = 3A + 1A + 3B + 1B + 4E + 4E$$

kimidir. 24 tərtibli matrislərdən ibarət olan simmetriya qrupunun gətirilə bilən təsviri qurulmuşdur.

Elmi rəhbər: dos.M.R.Vahabova

Развитие представлений о структуре воды

Атогой А.С.

Бакинский Государственный Университет

ataqoy-89@mail.ru

Основы современного взгляда на структуру воды были заложены исследованиями Бернала и Фаулера, раскрывших механизм пространственной тетраэдрической конфигурации ее молекул. Главная заслуга Бернала и Фаулера при раскрытии структуры воды заключается в том, что они впервые указали на существование в воде направленных межмолекулярных связей, хотя термин «водородная связь» в работе не использовался.

Представления о структуре воды, выдвинутые Дж. Берналом и Р. Фаулером, послужили ключом для объяснения многих ее свойств, являющихся поистине уникальными. Однако, строение воды и ее свойства изучены далеко не полностью. Всякая новая информация

дает возможность глубже понять такой важный и сложный объект исследования, каким является вода.

Существенное значение в развитии структурных представлений имели исследования, связанные с изучением строения молекулы воды.

Многочисленные исследования жидкой воды привели к различным структурным моделям. Сущность всех моделей заключается в том, что вода представляет собой совокупность молекул, отличающихся энергиями межмолекулярных водородных связей и пространственной ориентацией. Изменения доли молекул, характеризующихся определенной энергией водородных связей и топологией этих связей, можно считать изменением структуры воды.

Научный руководитель: проф. Э.А.Масимов

Magnezium sulfatın sulu məhlulu üçün Valden qanunu

Baxşiyeva N.M.
Bakı Dövlət Universiteti
baxshiyeva@bk.ru

Valden qanunu mayelərin və maye məhlullarının özlülüyünün xüsusi elektrik keçiriciliyinə hasilinin temperaturdan asılılığına aiddir. Bu qanuna əsasən mayenin elektrik keçiriciliyinin onun özlülüyünə hasili temperaturdan asılı olmur.

Məlumdur ki, mayenin özlülüüyü və elektrik keçiriciliyi

$$\eta = \frac{6kT}{\delta^3 \cdot \nu} e^{\frac{U_0}{kT}} \quad (1)$$

$$\sigma = \frac{j}{E} = n_0 q \cdot u = \frac{n_0 q^2 \delta^2 \nu}{6kT} e^{-\frac{U_0}{kT}} \quad (2)$$

düsturları ilə təyin olunur.

Tutaq ki, ionun “sərbəst” yolunun orta uzunluğu δ_1 , bağlanmış halda rəqslərinin tezliyi ν_1 , aktivləşmə enerjisi isə U_1 -dir. Molekulun “sərbəst” yolunun orta uzunluğu δ_2 , bağlanmış halda rəqslərinin tezliyi ν_2 , aktivləşmə enerjisi isə U_2 -dir. Onda mayenin özlülüyü və elektrik keçiriciliyi

$$\eta = \frac{6kT}{\nu_2 \delta_2^3} e^{\frac{U_2}{kT}} \quad (3) \qquad \sigma = n_0 \frac{\delta^2 q^2 \nu_1}{6kT} e^{-\frac{U_1}{kT}} \quad (4)$$

düsturları ilə ifadə olunurlar. Bu ifadələrdən alarıq:

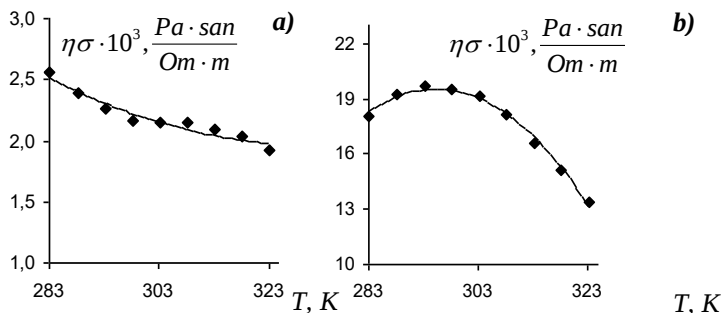
$$\sigma \cdot \eta = \frac{n_0 q^2 \delta_1^2 \nu_1}{\delta_2^3 \cdot \nu_2} e^{-\frac{U_1 - U_2}{kT}} \quad (5)$$

$U_1 > U_2$ olan halda, yəni ionların molekullarla qarşılıqlı təsirləri (bağlılığı) molekulların bir-birilərlə qarşılıqlı təsirlərindən (bağlılığından) böyük olduqda temperatur artdıqda $\sigma \eta$ hasili artır. Onda, mayenin istidən genişlənməsini nəzərə almasaq, Valden qanunu aşağıdakı şəkllə düşər.

$$\sigma \cdot \eta = \frac{n_0 q^2}{\delta} = const \quad (6)$$

İşdə MgSO_4 duzunun sulu məhlulunun 5-25% konsentrisiyalı 283,15-323,15 temperaturda özlülüyü və elektrik keçiriciliyi tətqiq edilmişdir. Bu məhlullar üçün Valden qanunun ödənilməsinə baxılmışdır. Şəkildə 5 və 25%-li məhlullar üçün $\eta \sigma$ hasilinin temperaturdan asılılığı verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi, 5 və 25%-li məhlullar üçün Valden qanunu ödənilmir. 5%-li məhlul üçün $\eta \sigma$ hasili temperaturun artması ilə azalır (şəkil a). Bu isə o deməkdir ki, ionun yaxınlığında yerləşən su molekulları arasındakı qarşılıqlı təsir həlledicinin molekulları arasındakı qarşılıqlı təsirdən kiçikdir.

25%-li məhlulda isə $\eta\sigma$ hasilı əvvəlcə artır, sonra isə azalır (şəkil b).



Şək. h $\eta\sigma$ asilinin temperaturdan asılılığı (a) 5%, b) 25%).

Deməli bu konsentasiyada 20°C-yə qədər ion-dipol qarşılıqlı təsir su molekulları arasındakı qarşılıqlı təsirdən böyük, 20°C-dən 50°C –yə qədər isə su molekulları arasındakı qarşılıqlı təsir ion –dipol qarşılıqlı təsirdən böyük olur.

Elmi rəhbər: prof. Məsimov E.Ə., dos. Həsənov H.Ş.

Aqar məhlulunda geləmələgəlmə proseslərinin öyrənilməsi

Əmrəhova A.H.

Bakı Dövlət Universiteti

Bir çox biopolimerlərdə olduğu kimi, aqarobiozda da müəyyən funksional qrupların mövcud olması aqarın suda məhlulunda zol - gel faza keçidi temperaturundan bilavasitə yuxarıda yumaq - bispiral konformasiya keçidinin baş verməsinə səbəb olur. Alınan bispiral addımı təxminən 1,9 mkm olan və bir-birinə nəzərən 0,95 mkm sürüşmüş iki spiraldan ibarətdir. Bispiralların daxilində bağlı suyun olması nüvə maqnit rezonansı tədqiqatları ilə təsdiq olunmuşdur. Ümumiyyətlə, gəlin mexaniki xasələri həm bispiralların

daxilindəki, həm də bispirallar arasındakı qarşılıqlı təsirdən asılıdır. Işığın səpilməsi metodu ilə bu molekulüstü hissəciklərin ölçüsünü asanlıqla təyin etmək olar. Eksperimental nəticələr göstərir ki, aqar gəlində bu hissəciklərin ölçüsü $0,1 \text{ mkm}$ tərtibində alınır. $0,1 \%$ -li aqar məhlulundan keçən işığın intensivliyinin təmiz həlledici ilə müqayisədə nəzərə çarpacaq dərəcədə (20%) azalması bu məhlulda bütöv fəza toru olmasa da işığı əhəmiyyətli dərəcədə səpən assosiatların olduğunu göstərir. Temperaturun yüksəlməsi ilə gəldəki assosiatların bu və ya başqa dərəcədə xırdalanması ilə nəticələnir.

Dinamik səpilmə cihazı vasitəsilə hissəciklərin ölçüyə görə paylanması tədqiq olunaraq müəyyən olunmuşdur ki, $0,1 \%$ -li aqar məhlulundakı hissəciklərin ölçüləri $10 \text{ nm} - 90 \text{ nm}$ intervalındadır və paylanma maksimumu 40 nm ərafındadır. Aqarın konsentrasiyası artdıqca məhluldakı hissəciklərin – assosiatların sayı da artır. Bu da assosiatlardan işığın səpilməsi nəticəsində gələn işıqburaxmasının aqarın konsentrasiyası artdıqca kəskin azalmasına səbəb olur.

Elmi rəhbər: prof. E.Ə.Məsimov

Polimer su ikifazlı sistemləri və onların paylanma metodu

Əyyubova G.Ş.
Bakı Dövlət Universiteti

Polimer-su ikifazlı sistemlərinin biotexnologiyada tətbiqi həmin sistemlərdə paylanma metoduna əsaslanır. Bioloji hissəciklərin denaturasiya etməməsi üçün əsasını su təşkil edən polimer-polimer-su və polimer-duz-su ikifazlı sistemlərindən istifadə etmək məqsədə uyğundur. Belə ki, bu sistemlərin eyni zamanda mövcud olan fazalarının çox hissəsini su təşkil etdiyindən bioloji hissəciklər üçün həmin sistemlər çox əlverişlidir. Polimer-su ikifazlı sistemlərinin əsas

xarakteristikaları binodal əyrisi, birləşdirici xəttin meyl bucağı və ayırma qabiliyyətidir. Binodal əyrisi faza diaqramında sistemin birləşmə oblastı ilə ikifazlı oblastı ayıran nöqtələrin həndəsi yeridir. Binodal əyrisini qurmaq üçün əlverişli metod sistemin fazalarının tərkiblərini təyin etmə metodudur. Bu metod ilə həm də birləşdirici xəttin meyl bucağını təyin etmək mümkündür.

Təqdim olunan işdə polimer-elektrolit sistemlərinin ayırd etmə (ayırma) qabiliyyətini tapmaq üçün DNF- α -aminturşularının həmin sistemdə paylanmasına baxılmışdır. DNF- α -aminturşularının fazalardakı konsentrasiyasını təyin etmək üçün fazalardan nümunə götürülmüş və spektrofotometrik metodla $\lambda=360\text{nm}$ dalğa uzunluğunda optik sıxlığı ölçülmüşdür. Fazaların optik sıxlığının maksimumlarının nisbəti paylanan maddənin həmin fazalarda konsentrasiyalarının nisbətini, yəni paylanma əmsalı təyin edilmişdir. Tədqiqat işində SPECORD-200+-dan istifadə edilmişdir.

Elmi rəhbər: prof. Bağırov T.O.

Aqar gəlinin istilik xassələrinə müxtəlif əlavələrin təsiri

Məsimova A.B.

Bakı Dövlət Universiteti

aynura.masimova@mail.ru

Polisaxaridlərin nümayəndəsi olan aqar yüksək gələcək qabiliyyətinə görə seçilir. Su mühitində çox kiçik konsentrasiyalarda (0,15%) gel əmələ gətirməklə bərabər aqar geli çox yüksək temperaturlara qədər (90°C) gel xassəsini saxlayır. Buna görə aqar geli yeyinti sənayesində, təbabətdə, biomaterialşünaslıqda, keramika texnologiyasında və s. geniş tətbiq olunur. Tətbiq zamanı aqar gəlinin fiziki-kimyəvi

xassələrini optimallaşdırmaq məqsədilə ona müxtəlif əlavələr daxil edirlər.

Bu işdə müxtəlif tipli əlavələrin aqar gelinin istilik xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Bu məqsədlə müxtəlif tərkibli gellərin qızma və soyuma rejmində işıqburaxmasının temperatur asılılığına baxılmışdır.

Bu zaman əsas diqqət histerezis əyrisinin sahəsinə və I_{zol}/I_{gel} nisbətində yetirilmişdir. Birinci kəmiyyət gelin termal sabilliyi ilə bağlıdır, ikinci isə gelin bulanıqlıq ölçüsü olub onun mexaniki xassələri ilə sıx bağlıdır.

Alınan nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəldəki verilənlərdən belə bir nəticə çıxarmaq olar ki, qələvilər aqar gelini kəskin zəiflədir, birəsaslı duzlar aqar gelini azca bərkidir, ikiəsaslı duzlar isə əhəmiyyətli dərəcədə bərkidir. Geli möhkəmlətmək məqsədilə molekul çəkisi 1500 olan polietilenqlikoldan və saxarazodan da istifadə etmək olar.

Cədvəl 1.

Gel	I_{zol}/I_{gel}	Histerezisin sahəsi (nisbi vahidlər)
1%-li aqar geli	2,3	16,5
1%-li aqar geli+NaCl	2,7	46
1%-li aqar geli+KCl	2,7	31,25
1%-li aqar geli+CaCl ₂	2,7	23,8
1%-li aqar geli+NaOH	1,4	0,8
1%-li aqar geli+KOH	2,4	14
1%-li aqar geli+Na ₂ SO ₄	4,5	62,5
1%-li aqar geli+K ₂ SO ₄	3,6	43,2
1%-li aqar geli+MgSO ₄	7,4	53,5
1%-li aqar geli+PEQ1500	4,8	38
1%-li aqar geli+saxaroza	2,8	40,3

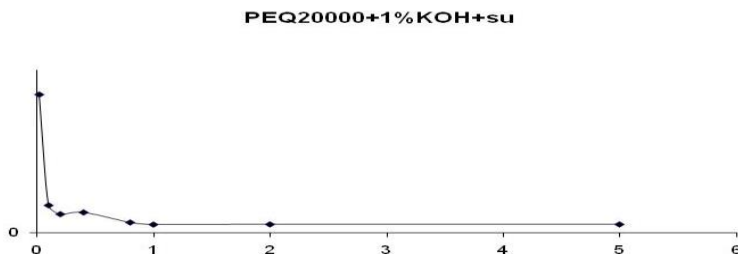
Elmi rəhbər: prof. Məmmədov M.Ş.

Polietilenqlikolun duru sulu məhlulunda makromolekulların konformasiyasına qələvilərin təsiri

Rəsulova F.A.
Bakı Dövlət Universiteti
[**fira1212@rambler.ru**](mailto:fira1212@rambler.ru)

KOH – ın timsalında qələvinin duru sulu məhlulunda polimer makromolekulunun (PEQ 20000-in timsalında) konformasiyasına təsiri refraktometrik üsulla tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, polietilenqlikolun duru sulu məhlulunda KOH – ın iştirakı makromolekul yumağının bükülməsinə mane olur. Belə ki, makromolekulların ölçülərinin stabilləşməsinin başlanğıc konsentra-siyasıməhlula KOH əlavə etdikdə polietilenqlikolun daha böyük konsentrasiyasına doğru sürüşür ($c_{st}(0\%KOH) = 0.2\%$, $c_{st}(1\%KOH) = 1\%$). Bu nəticəni məhlulda dissosiasiya nəticəsində yaranmış ionların hidratlaşması ilə izah etmək olar. Belə ki, ionların hidratasiyası polimer makromolekullarının su molekulları ilə qarşılıqlı təsitrini zəiflət-diyindən yumaqların bükülərək stabil formaya keçməsi polimerin daha böyük konsentrasiyasında baş verir.

Şəkil 1 Polietilenqlikol makromolekulların orta kvadratik ölçü-sünün PEQ 20000+1%KOH +su sistemində PEQ-in konsentrasiyasın-dan asılılıq qrafikri.



Elmi rəhbər: prof. Məsimov E.Ə.

Sulu məhlulların struktur temperature

Şahbazova G.M.

Bakı Dövlət Universiteti

sahbazova_gunel@mail.ru

Su təbiətdə ən çox yayılmış qeyri-adi maddədir. Su digər maddələrdən fərqli olaraq bir sıra anomal xassələrə malikdir. Suyun anomal xassəyə malik olması onun strukturu ilə əlaqədardır. Maddənin suyun strukturuna təsirini xarakterizə edən parametrlərdən biri “struktur temperaturu”dur. Bu parametr Bernal və Fauler tərəfindən daxil edilmiş, lakin öz inkişafını tapmamışdır, yalnız tarixi əhəmiyyətə malikdir. Sonralar Uberreyter mayələrin özlülüyünün temperaturdan asılılığı üçün məlum olan empirik düsturlardan biri olan

$$\eta(T) = A \cdot e^{\frac{B}{T-T_0}}$$

Vogel düsturundan istifadə etmişdir. Burada $\eta(T)$ mayenin T temperaturunda özlülüyü, A və B isə sabitlərdir. T_0 elə temperaturdur ki, həmin temperaturda mayenin özlülüyü sonsuz böyük olur. Bu baxımdan Uberreyter T_0 temperaturunu strukturlaşma və ya struktur temperaturu adlandırmışdır.

İşdə məqsəd suyun özlülüyünün temperaturdan asılılığına əsasən struktur temperaturunu təyin etmək, suya əlavə edilən maddənin suyun struktur temperaturuna təsirinə müəyyənləşdirməklə həmin maddənin suyun strukturuna strukturlaşdırıcı və ya dağıdıcı təsir etməsini müəyyənləşdirməkdir.

Struktur temperaturunun təyini üçün optimallaşma metodundan istifadə edilmişdir. Təmiz su üçün optimallaşma metodundan istifadə etməklə struktur temperaturu $T_{\text{str}} = 146$ K tapılmışdır. I mərhələdə MgSO_4 duzunun suyun strukturuna təsirinə baxılmışdır və struktur temperaturu üçün $T_{\text{str}} = 123$ K

tapılmışdır. Struktur temperaturunun qiymətindən göründüyü kimi MgSO_4 duzu suya dağıdıcı təsir göstərir.

Elmi rəhbər: prof. Məsimov E.Ə.

Dekstran-su-KOH məhlulun reoloji xassələri

Xaliqzadə A.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti

aydanxaliqzade@gmail.com

Canlı orqanizmin əsas hissəsini su və yüksək molekullu birləşmələr təşkil edir. Orqanizmində baş verən bütün biokimyəvi proseslər su mühitində baş verir. Bu proseslərdə su adi həlledici deyil aktiv mühit kimi iştirak edir. Digər tərəfdən bioloji makromolekulların bioloji funksionallığı, aktivliyi onun konformasiyası, fəza quruluşu ilə əlaqədardır. Biomakromolekulların konformasiyası su mühiti ilə qarşılıqlı təsirdə təyin olunur.

Su digər maddələrdən fərqli olaraq bir sıra anomal xassələrə malikdir. Suyun anomal xassəyə malik olması onun strukturu ilə əlaqədardır. Suyun xassələrini izah etmək üçün onun strukturu haqqında bir çox modellər verilmişdir. Bu modellərdən ən çox istifadə olunanı dinamik kəsilməz Tor modeli və klaster modelidir. Qeyd etmək lazımdır ki, hər bir model su molekulları arasında mövcud olan hidrogen rabitəsi əsasında izah olunur. Suyun strukturu temperatur, təzyiq, həll olan maddə, elektrik sahəsi, maqnit sahəsi və s kimi xarici faktorlarla dəyişir. Bioloji əhəmiyyətli maddələrin suyun strukturuna təsirin öyrənilməsi vacibdir. Bu maddələrdən biri də dekstran və KOH-dır.

Dekstran [$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$]-bakterial polisaxarid qrupuna aiddir. Dekstran suyun strukturuna güclü təsir edən biopolimerdir. Bu polimerin bəzi suda həll olan polimerlərlə [PEQ, PVPD, fikoll] qarışığından ikifazlı sistem əmələ gətirir.

İşdə məqsəd dekstran[70000]-su və dekstran [70000]-su-KOH sistemin özlülüyü temperatur və konsentrasiyadan asılılığı tədqiq etməkdir. İşin ilkin mərhələsində dekstran[70000]-su sistemin

ölçülməsi nəzərdə tutulur. İşin birinci mərhələsində dekstran 0.00001, 0.00002, 0.00003 molyar hissə konsentrasiyalı və 288.15-323.15K intervalında özlülüyü və sıxlığı ölçülmüşdür.

Elmi rəhbər: dos. Həsənov H.S., dos. İbrahimov N.Ə.

Polivinilpirrolidon-limon turşusunun Na duzu-su ikifazalı sistemlərinin hal diaqramı

Zaman-zadə N.B.
Bakı Dövlət Universiteti
nergizzaman-zade@mail.ru

Yeni ikifazalı sistemlərin axtarışı nəticəsində məlum olmuşdur ki, polivinilpirrolidonla (PVPD) bəzi üzvi duzların-çaxır, limon və kəhrəba turşularının Na duzunun sulu məhlulu ikifazalı sistem verir.

Ədəbiyyatda göstərilmişdir ki, PVPD ilə qeyri-üzvi duzların sulu məhlullarında ikifazalı sistemlərin alınması suya daxil edilən faza əmələ gətirən komponentlərin hər birinin suyun strukturuna təsir edərək iki müxtəlif struktura (termodinamik hala) malik olan su əmələ gəlməyi ilə əlaqədardır. Belə ki, müxtəlif strukturlu sular konsentrasiyanın müəyyən qiymətindən böyük qiymətlərində ayrı-ayrı fazalara yığılaraq termodinamik tarazlıq halında olan ikifazalı sistem əmələ gətirirlər.

İşdə Almanıyanın “Applichem” firmasının istehsal etdiyi PVPD, «kimyəvi təmiz» üzvi turşuların duzları istifadə olunmuşdur. Bütün təcrübələr kvarts qablarda iki dəfə distillə olunmuş su ilə aparılmışdır. İkifazalı sistemlərin əsas xarakteristikalarından olan binodal əyrisi qurulmuş və birləşdirici xəttin meyl bucağı tapılmışdır.

PVPD-duz-su sistemində ikifazalı sistemin alınıb-alınmaması polimer molekulunun suda yaratdığı hidrat təbəqənin fəza ölçüləri ilə duzun suda həll olması nəticəsində

alınan ionların ətrafındakı hidrat təbəqənin ölçüləri arasındakı uyğunsuzluqla bağlıdır. Başqa sözlə, tədqiq olunmuş sistemdə fazalara ayrılma sistemdə iki müxtəlif strukturlu suyun yaranması hesabına baş verir.

Elmi rəhbər: prof. T.O.Bağırov

Baktenesin molekulunun nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə tədqiqi

Abasova N.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

(abasovaniqar@yahoo.com)

Biomolekullar orqanizmdə müxtəlif funksiyalar yerinə yetirirlər. Onların yerinə yetirdiyi funksiyaları müəyyən etmək üçün molekulların fəza quruluşunun tədqiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Molekulların fəza quruluşunun tədqiqi bir sıra dərmanların hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Bu dərman əhəmiyyətli peptidlərin funksional mexanizminin öyrənilməsi üçün onların konformasiya imkanlarını müəyyən etmənin vacidir. Dərman əhəmiyyətli peptidlərdən biridə baktenesin molekuludur. Baktenesin molekulu antibakterial peptidlər qrupuna daxildir və 12 amin turşusundan təşkil olunmuşdur. Arg-Leu-Cys-Arg-Ile-Val-Val-Ile-Arg-Val-Cys-Arg. Bu molekulda müsbət yüklü Arg qalığı olduğundan o bakteriaların mənfi yüklü membranları ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq onları asanlıqla neytrallaşdırır. Molekulu 4 geksapeptid fraqmetlərə ayıraraq aşağı enerjili konformasiyaları nəzərdən keçirilmişdir. Hər geksapeptid fraqmenti 32 şeypdən ibarətdir. 4 geksapeptid fraqmenlər əsasında 64 şeyp yığılıb və Cys³-Cys¹¹ yan zəncirlərinin qapanmasına gətirən konformasiyalar nəzərdən keçirilmişdir.

Elmi rəhbər: dos. Əliyev R.E.

VAL-VAL-ASN-ASP-LEU fraqmentinin fəza quruluşu

Abbasov Y.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti
(yashar-abbas@mail.ru)

Təbii peptidlərin və zülalərin üçölçülü sturukturunu yaxud fəza quruluşunu bilmək və onların bu quruluşunun əmələ gəlməsi prinsiplərini başa düşmək müasir dövrün aktual mövzularından sayılır.

Val-Val-Asn-Asp-Len təbii peptidin kiçik fraqmentidir. Bu soyuqdəymə zamanı əmələ gələn fermentdir.

C^α CO – Val 5 – Val 6 – Asn 7 – Asp 8 – Len 9 – OH C-sonlu pentapeptid molekulunun fəza quruluşu valinin, asparaqinin, asparaqin turşusunun və leysinin aşağı enerjili konformasiyaları əsasında öyrənilmişdir. Valinlər üçün əsas zəncirin R , B , L kimi üç formasına baxılmışdır. Bu formalar yan zəncirlərin $\chi_1 = 180^\circ$ ikiüzlü bucaqlarının qiymətlərində seçilmişdir. Valinin yan zənciri demək olar ki, digər amin turşu qalıqları ilə qarşılıqlı təsirdə olmur. Asparaqin amin turşu qalığına əsas zəncirin R , B , L formalarında baxılmışdır. Bununla yanaşı, yan zəncirin χ_1 bucağının üç mümkün qiymətləri 60° , 180° və -60° , χ_2 bucağının iki mümkün qiymətləri 90° və -90° seçilmişdir. Asparaqin turşusu üçün yan zəncirin ikiüzlü bucağının üç mümkün 60° , 180° və -60° qiymətlərində üç formasına R , B , L baxılmışdır. Leysin üçün əsas zəncirin üç mümkün forması R , B , L seçilmişdir.

Fraqmentin hesablanması feyplərə görə aparılmışdır. Əvvəlcə əsas zəncirin tam yığılmış $BBBBB$ formalarının konformasiyaları hesablanmışdır. Valinlərin yan zəncirinin $\chi'_1 = \chi'_2 = 180^\circ$ vəziyyətləri daha əlverişli olmuşdur. Birinci etapda asparaqin amin turşusunun yan zəncirinin ikiüzlü bucağı

$\chi_4^1 = -60^\circ$ qiyməti energetik cəhətdən əlverişli olduğu təyin olunmuşdur. İkinci etapda Asparagin və leysinin yan zəncirlərinin qarşılıqlı təsirlərinə baxılmışdır. Beləliklə, *BBBBB* forması üçün 18 konformasiya hesablanmışdır. Hesablamaların nəticələri göstərir ki, ən aşağı nəzəri konformasiya $B_2, B_2, B_2, B_3, B_{31}$ konformasiyasıdır. *eeee* feypi üçün əsas zəncirin 10 forması mümkündür. Əsas zəncirin yerdə qalan doqquz forması üçün yan zəncirlərin ikiüzlü bucaqlarının qiymətləri *BBBBB* formasındakı kimi seçilmişdir.

Hesablamaların nəticələri göstərir ki, əsas zəncirin formaları və konformasiyaları arasında güclü energetik differensasiya baş verir. Əsas zəncirin 105 mümkün formasından 0-5 kkal/mol intervalına əsas zəncirin yalnız 34 forması düşmüşdür.

Elmi rəhbər: Dos. Abbasova G.C.

Phe-Gly-Leu-NH₂ tripeptidin fəza quruluşunun nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə tədqiqi

Əhmədova E.N.

Bakı Dövlət Universiteti

(elnare91@gmail.com)

Məlum olduğu kimi, peptidlər bioloji fəal birləşmələr olmaqla yanaşı, canlı orqanizmlərdə baş verən biokimyəvi proseslərdə mühüm rol oynayırlar. Peptid molekullarının böyük bir qrupunu sinir hüceyrələri tərəfindən sintez edilən neyropeptidlər təşkil edir.

Təbii neyropeptidlərin funksional fəallıqlarının ümumi prinsiplərinin başa düşülməsi üçün Phe-Gly-Leu-NH₂ tripeptid molekulunun həndəsi parametrlərinin və konformasiya dinamikasının öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə tədqiqatlar təbii neyropeptidlərin quruluşları ilə funksiyaları arasında qarşılıqlı əlaqələri müəyyən etməyə imkan verir.

Nəzəri konformasiya analizi üsulunda molekulun tam

konformasiya enerjisi qeyri- valent (Eq.v.), elektrostatik (Eel.st), valent rabitələr ətrafında fırlanma enerjisinin (E_{tor}) və hidrogen rabitələrinin enerjilərinin (E_{h.r.}) additiv cəmi şəklində göstərilir. Bu üsulda istifadə olunan yarımempirik potensial funksiyalar və onların parametrləri. Momani və Şeraqanın işlərindən götürülmüşdür. Hesablamalar aparılarkən ikiüzlü bucaqların qiymətləri standart nomenklaturaya uyğun götürülmüşdür. Hesablamalar nəticəsində tripeptid molekulunun kiçikenerjili konformasiyaları və onlara uyğun enerjilər müəyyən olunmuşdur. Bu tədqiqatlar nəticəsində tripeptid üçün aldığımız həndəsi və enerji parametrlərindən, həmçinin hidrogen rabitələrinin yaranma mexanizimindən istifadə etməklə, təbii analoqlara uyğun, lakin daha uzunmüddətli təsirə malik birləşmələrin sintezində istifadə etmək olar.

Elmi rəhbər: prof. Qocayev.N.M.

His-Ala-İle-Tyr tetrapeptid fraqmentinin forma və şeypləri

Bağirova N.T.

Bakı Dövlət Universiteti

nishanbaghirova@gmail.com

Nanobiotexnologiyanın başlıca tərkib hissəsi tibbdir. Buraya yeni diaqnostik və nəzarət sistemlərinin yaradılması, yeni tip dərman preparatlarının yaradılması və onların lazım olan yerlərə çatdırılması, zədələnmiş orqan və toxumaları əvəz edə biləcək yeni biouyğunlaşma qabiliyyətli materialların yaradılması aiddir. İndi artıq nanohissəciklərin köməyi ilə qanaxmanı, xərçəng şişlərini aşkar etmək, dərmanları lazım olan ünvana çatdırmaq mümkündür. Belə dərmanlardan biri də T7 peptiddir. T7 peptidi His-Ala-İle-Tyr-Pro-Arg-His (T7) amin turşu ardıcılığından ibarətdir. Nəzəri konformasiya analizi metodu ilə T7 peptidinin His-Ala-İle-Tyr tetrapeptid fraqmentinin fəza quruluşu öyrənilmişdir. Əsas zəncirin forması

molekulu təşkil edən ayrı-ayrı amin turşu qalıqlarının formaları ilə xarakterizə olunur. Amin turşu qalıqlarının formaları isə əsas zəncirin φ, ψ ikiüzlü bucaqlarının konkret qiymətləri ilə deyil, bu bucaqların R, B, L, P kimi işarə edilmiş kiçik enerjili oblastlarda müəyyən intervaldakı qiymətləri ilə xarakterizə olunurlar. Histein və tirozin digər amin turşularına nisbətən daha çox polyar qrupa malikdirlər. Tirozin amin turşu qalığının yan zənciri aromatik halqaya malikdir. O hidrofilyk olmasına baxmayaraq, onun yan zəncirində, həm də qeyri-polyar OH qrupu vardır. Ona görə də tirozinin yan zənciri digər amin turşularından fərqli olaraq su mühitində həmişə mühitə doğru yönələcək. His-Ala-İle-Tyr tetrapeptid fraqmenti üçün hesablanmış çoxlu sayda konformasiyadan 0-4 kkal/mol enerji intervalına düşən 6–fee, eff, efe, eee, fef, fff şeyplərinə məxsus 10 konformasiya düşmüşdür.

Elmi rəhbər: prof. Əliyeva İ.N.

Müxtəlif termitlərdən alınmış neuropeptidlərin (pGlu – Val – Asn – Phe – Ser – Pro – Asn – Trp – NH₂; pGlu – Ile – Asn – Phe – Thr – Pro – Asn – Trp – NH₂) tetrapeptid fraqmentlərinin nəzəri konformasiya analizi

Əliyev X.A
Bakı Dövlət Universiteti
(albert.eynsteyn@inbox.ru)

Neuropeptidlər (pGlu – Val – Asn – Phe – Ser – Pro – Asn – Trp – NH₂; pGlu – Ile – Asn – Phe – Thr – Pro – Asn – Trp – NH₂) 8 amin turşusundan ibarətdir. Ardıcılıqları 2-ci və 5-ci amin turşuları ilə fərqlənir. Bu neuropeptidlərin təsir mexanizmini öyrənmək üçün kimyəvi quruluşu ilə yanaşı fəza imkanlarını (fəza quruluşu ilə bağlılığını) öyrənmək mühüm məsələdir. Bu xətti oktapeptidlərin fəza imkanlarını öyrənmək üçün Papov

tərəfindən təklif olunmuş mərhələli üsuldən istifadə edilmişdir. Molekulun mexaniki modeli əsasında 6 örtülən tetrapeptid fraqmentlərin: pGlu – Val – Asn – Phe; Asn – Phe – Ser – Pro; Ser – Pro – Asn – Trp; pGlu – Ile – Asn – Phe; Asn – Phe – Thr – Pro; Thr – Pro – Asn – Trp hər bir tetrapeptidi 8 şəypə aşağı enerjili 32 konformasiyaya ayrılmış və onların aşağı enerjili konformasiyaları müəyyən edilmişdir.

Elmi rəhbər: dos. Əliyev R.E.

Əlavə elektrik sahəli Cu-nSi diodlarının elektrofiziki xassələri

**Eyvazova Ü.M.
Bakı Dövlət Universiteti**

Real metal-yarımkeçirici kontaktlarının kontakt səthləri məhdud ölçülərə malik olur və metal və yarımkeçiricinin sərbəst səthləri ilə məhdudlaşır. Bu maddələrin sərbəst səthlərinin səth potensialı adətən 4-6 V və kontakt səthinin potensialı isə təxminən 1V tərtibində olduğundan onlar arasındakı kontakt potensialları fərqi əlavə elektrik sahəsini yaradır. Kontakt səthinin ölçüləri mikrometrik tərtibdə olduqda əlavə elektrik sahəsi kontaktaltı fəal hissəni tam əhatə edir və kontaktda baş verən elektron proseslərində fəal iştirak edir. Kontakt səthinin həndəsi ölçüləri kifayət qədər böyük olduqda əlavə elektrik sahəsi əsasən kontaktaltı hissəsini periferiya boyunca əhatə edir. Bu səbəbdən əlavə elektrik sahəli MYK-ların integral xarakteristikaları və ümumiyyətlə elektrofiziki xassələri kontaktın periferiyasının uzunluğundan asılı olur. Təqdim olunan məruzədə əlavə elektrik sahəli Cu-nSi diodların elektrofiziki xassələri təqdim olunur.

Müəyyən edilmişdir ki, kontaktın diametri 10 mkm-dən 1000 mkm-ə qədər dəyişdikdə potensial çəpərin hündürlüyü əvvəlcə artır, sonra isə dəyişməz qalır. Diodların ideallıq

əmsalı bu asılılığa əsasən kontaktın ölçüsü artdıqca azalır, sonra isə dəyişməz qalır. Kontaktın xarakterik müqaviməti də diametrin artması ilə artır. Alınan nəticələr real kontaktların energetik modelləri ilə tam izah olunur.

Elmi rəhbər: prof. R.Q.Məmmədov

Düzləndirici metal-silisiüm keçidində cərəyan axınının xüsusiyyətləri

Haşimova N.N.
Bakı Dövlət Universiteti
(h-nara89@mail.ru)

Silisiüm əsasında hazırlanan düzləndirici metal silisiüm keçidlərində cərəyan axını termoelektron emissiya mexanizmi ilə müəyyən olunması nəzəri cəhətdən tam əsaslandırılmışdır. Aparılan geniş tədqiqatlar nəticəsində təcrübə olaraq müəyyən edilmişdir ki, belə quruluşlarda düz və əks istiqamətdə cərəyan axını mexanizmindən kənara çıxmalar mövcuddur. İdeal kontaktlardan fərqli olaraq real kontaktlarda kontakt səthi, metal və yarımqeçiricinin sərbəst səthləri ilə elektriki əlaqədə olur. Kontakt səthinin potensialı 1V tərtibində olduğu halda metal və yarımqeçiricinin sərbəst səthlərində səth potensialları 4-5 V tərtibində olur. Əlavə səbəbdən əlavə elektrik sahəsinin real kontaktlarda cərəyan axınına təsiri kontakt səthinin həndəsi ölçülərindən asılı olur. Ümumən real metal-silisiümü kontaktlar enli və ensiz olmaqla iki yerə bölünür.

Ensiz metal yarımqeçirici kontaktlarda əlavə elektrik sahəsi kontaktaltı hissəni tam əhatə edir. Enli metal yarımqeçirici kontaktlarda isə əlavə elektrik sahəsi əsasən kontaktın periferiya hissəsində güclü təsir göstərir. Kontakt səthinin eni mikrometrik ölçülərdə olan kontaktlar ensiz kontakt kimi, ölçüləri daha böyük

olan kontaktlar isə enli kontaktlar kimi xarakterik xüsusiyyətə malik olurlar.

Elmi rəhbər: prof. Məmmədov. R.Q.

Baktenetsin 5 molekulunun tetrapeptid analoqlarının konformasiya analizi

Kərimova X.Ə.
Bakı Dövlət Universiteti

Baktenetsin 5 (OaBac5), 43 aminturşusu qalığından ibarət olan peptid molekulu mənfi yüklü *Gram* bakterialara qarşı güclü təsir göstərir. Bu molekulun tərkibində Phe-Arg-Pro ardıcılığı dəfələrlə təkrar olduğundan, bu fraqment antimikrob təsirində vacib rol oynayır. Bu tetrapeptidin eyni zamanda vərəm mikroblarına qarşı məhvedici təsiri aşkar olunmuşdur. Bu molekulda çoxlu hidrofob qalıqları (Phe, Pro və Trp) və tam müsbət yüklü Arg qalığının olması mənfi yüklü *Gram* bakteriyaların membranları ilə qarşılıqlı təsirə girməyə əlverişli imkanlar yaradır.

Təqdim olunan işdə nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə baktenetsin 5 molekulunun Phe-Arg-Pro-X (X=Trp, Phe, Tyr, Met) tetrapeptid analoqlarının optimal fəza quruluşu və konformasiya xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Mexaniki model əsasında peptid molekulaları üçün, valent bucaqları və rabitələri dəyişməz olmaq şərti ilə, konformasiya enerjisi qeyri-valent, torsion, elektrostatik qarşılıqlı təsirlərin və hidrogen rabitələrinin enerjilərinin cəmi kimi göstərmək olar: $E_{\text{konf.}} = E_{\text{qval}} + E_{\text{els}} + E_{\text{tor}} + E_{\text{h.r.}}$. Qalığın konformasiyasını φ , ψ ikiüzlü bucaqlarının aşağıdakı sahələrə Ramaçandran xəritəsinə uyğun gələn hərflərlə işarə edirlər: R ($\varphi = -180^\circ \div 0^\circ$, $\psi = -180^\circ \div 0^\circ$); B ($\varphi = -180^\circ \div 0^\circ$, $\psi = 0^\circ \div 180^\circ$); L ($\varphi = 0^\circ \div 180^\circ$, $\psi = 0^\circ \div 180^\circ$); P

($\varphi=0^{\circ}\div 180^{\circ}$, $\psi=-180^{\circ}\div 0^{\circ}$). Hərflərin (R,B,L,P) indeksləri yan zəncirin vəziyyətini xarakterizə edir: 1 rəqəmi $\sim 0^{\circ}\div 120^{\circ}$, 2 rəqəmi $\sim 120^{\circ}\div -120^{\circ}$, 3 rəqəmi $\sim -120^{\circ}\div 0^{\circ}$ sahələrinə uyğundur. İlk verilmiş bəzi qiymətlərin dəyişməsi N.M.Qocayev və İ.S.Maksumov tərəfindən tərtib edilmiş universal alqoritmə tamamilə nəzərə alınır.

Elmi rəhbər: prof.N.M.Qocayev

Su-polietilenqlikol naoh sistemində struktur xüsusiyyətlərinin tədqiqi

**Hüseynova A.M.
Bakı Dövlət Universiteti**

İşdə tədqiqat obyektı olaraq molyar kütləsi 6000 olan polietilenqlikol (PEQ)-NaOH sisteminin sulu məhlulu götürülmüşdür. Məhlulların hazırlanmasında bidistillə edilmiş sudan istifadə olunmuşdur. Özlülük kapilyar viskozimetrlə, sıxlıq isə piknometrlə ölçülmüşdür. İşdə su-PEQ(6000)-NaOH sistemlərinin 293.15-323.15 K temperatur və PEQ-in 0.0001-0.001 molyar hissə konsentrasiyası intervalında özlü axın və həcmi xassələrinin təhlili əsasında struktur xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Bu məqsədlə özlü axınının aktivləşmə Gibbs enerjisinin ($\Delta G_{\eta}^{\#}$), özlü axınının aktivləşmə entalpiyasının ($\Delta H_{\eta}^{\#}$), özlü axınının aktivləşmə entropiyasının ($\Delta S_{\eta}^{\#}$) və məhlulda həllolan maddənin parsial molyar həcmnin ($\tilde{V}$) konsentrasiyadan asılılıqları təhlil olunmuşdur. Su-PEQ(6000)-NaOH sistemində NaOH-ın konsentrasiyası 0,01 molyar hissə götürülmüşdür. Qeyd edək ki, $\Delta S_{\eta}^{\#}$ məhlulda yaranan dəyişmələri struktur baxımından xarakterizə edir. Belə ki, konsentrasiyanın artması ilə $\Delta S_{\eta}^{\#}$ -in artması sistemin daha

strukturlaşmış halə keçməsinə göstərir.

Elmi rəhbər: Dos. Paşayev B.G.

MÜNDƏRİCAT

səh.

PLENAR MƏRUZƏLƏR

Qəribli A.A. Epiternal neytronların nano Si – a təsirinin tədqiqi

Şirinova H.A. Polietilenqlikol-dekstran-su ikifazlı sistemində komponentlər arası qarşılıqlı təsir parametrlərinin hesablanması

NƏZƏRİ FİZİKİ VƏ ASTROFİZİKİ BÖLMƏSİ

Abışova A.Y. Qeyri-relyativistik və relyativistik Kompton effekti

Aliyeva A.S. $e^- + e^+ \Rightarrow \Lambda^0 + X$ prosesində neytral cərəyan effektləri

Hüseynova Z.İ. Maqnit sahəsində neytrino-antineytrino cütünün yüklü lepton-antilepton cütünə annihilyasiyasında bucaq asimetriyaları

Məmmədova Ü.E. Yarıinklüziv proseslərdə Λ^0 - hiperonun polyarizasiyası

Nuriyeva N.R. $e^-e^+ = \gamma_1 + \gamma_2$ prosesində ümumi halda polyarizasiya effektləri

Saddigh F.A. Elektron-pozitron toqquşmasında Higgs bozonun yaranması

Verdiyeva T. İ. Aharonov – Bom effektində səpilmə məsələsi

Baloğlanov Ə.Ş., Cahangirova G.O. HD21389 və HD187982 ulduzları spektrlərində H_α , H_β və HeI xətlərinin tədqiqi

Алимарданова Ф.Н. Процессы планетообразования у молодых звезд

Баширова У.З. О распределении красного смещения для внегалактических объектов

Гюлахмедова С.Н. Характер изменения интенсивности в линиях OVI и CIV квазара 3C 273

Əliyeva N.S. Model üsulu ilə ulduz atmosferinin tədqiqi

Hümbətova X.Z. Model üsulu ilə Günəş atmosferinin kimyəvi tərkibinin təyini

İsgəndərova R.Ə. HD 203574(G5III) ulduzunun müşahidəsi
Maniyeva G.H. Prosiyon spektrində Fe xətlərinin profillərinin asimmetriya xarakterinə görə təsnifatı

Səfərzadə Ü.M., Əlili A.H. Hersşprung-Ressel diaqramında planetar dumanlıqların nüvələrinin təkamülü

Маликова Н.А. О гамма пульсарлах

Мамедханова Г.Б. Наблюдательные загадки GW Ориона

Poladova Ü.C. Komet nüvələrinin parçalanmasında meteor sellərinin mümkün rolu barədə

Магеппамова С.Ф. Влияние солнечной активности на здоровье человеческого организма

Mirzəzadə B.M. Neptun planetinin uzun periodlu kometlərlə əlaqəsi

Qədirova Ü.R. HD203574 ulduzunun atmosferində FeI xətlərinə əsasən mikroturbulent hərəkət sürətinin təyini

BƏRK CİSİMLƏR VƏ YARIMKEÇİRİCİLƏR BÖLMƏSİ

Abasəzadə S.A. Killingin invariant kvadratik forması

Aslanlı A.F. Qeyri bircins maqnit sahəsində yüklü zərrəciyin hərəkətinin effektiv potensialın ifadəsinin hesablanması

Əzizova Ü.B. Akustik fononlardan səpilmə zamanı ifratqəfəslərin eninə maqnit müqaviməti

Həsənli Ş.Z. $Hg_{1-x}Mn_xTe$ əsaslı kvant quyusunda optik udulma

İsmaylova R.E. Güclü qeyri parabolik zonalı yarımkeçiricilərdə Holl effekti

Мамедова Н.А. Эффект Нернста-Эттингсгаузена в сверхрешетках при рассеянии на сильно экранированных ионах примеси.

Şərifov R.R. Yarımkeçirici əsaslı silindrik kvant nöqtəsində işığın ikifotonlu udulması

Xasıyeva G.N. Mürəkkəb formalı kvant çuxurunda cırlaşmamış elektron qazının təzyiqinin temperaturdan asılılığı

Zeynalova S.İ. Spin-orbital qarşılıqlı təsirlə ikiölçülü elektron qazında elektronun spektri və dalğa funksiyaları

Bələdova S.A. $AgInS_8$ monokristalında lüminessensiya

Ağayeva R.N. $\text{ZnC}_{1-x}\text{Te}_x$ nazik təbəqələrində rekombinasiya prosesləri

Азимли Г.М. Влияние анизотропии на фотопроводимость кристаллов GaSe при лазерном возбуждении

Bəşirova S.M. $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$ monokristallarında səth hallarının tədqiqi

Cavdzadə A.A. GaSe kristallarında qeyri-xətti optik polyarlaşma

Əkbərov R.Ə. Yüksək optik həyəcanlaşmada GaSe kristallarında zonaların dolma hadisəsi

Həsənzadə R.Ə. $\text{Cu}_3\text{Ga}_5\text{S}_9$ monokristalında fotoelektrik hadisələri

Kamalzadə T.R. Binar bərk məhlulların kristallaşma cəbhəsində ifrat soyumanın aradan qaldırılması

Mehdiyeva N.S. GaS monokristalında infraqırmızı işıqlanmanın fotokeçiriciliyə təsiri

Nağıyeva F.N. Binar bərk məhlul monokristallarının alınmasının yeni üsulu

Quliyeva A.İ. GaSe kristallarında ikifotonlu fotokeçiricilik

Abdullayeva Ş.Y. Dy_2SnSe_4 birləşməsinin kristallik quruluşu

Məmmədova G.E. $\text{Dy}_2\text{SnSe}_4<\text{Ce}>$ kristallarının istilik keçiriciliyi

Mövsümlü N.T. GdSnSe_2 birləşməsində termo e.h.q-nin dəyişməsinə maqnit sahəsinin təsiri

Quliyeva L.Ə. $\text{Gd}_x\text{Sn}_{1-x}\text{Se}$ kristallarının istilikkeçiriciliyinin və istilik müqavimətinin təbiəti

FİZİKİ ELEKTRONİKA VƏ RADİOFİZİKA BÖLMƏSİ

Ağakışiyeva G.F. Şottki diodlarınındeşilməsinin həndəsi mexanizmi

Hacıyeva R.A. Astana ətrafı oblasta tozlanmanın energetik asılılığı

Rəhimova N.A. Uzun boşalma borusunda ionlaşma dalğasının tədqiqi

Hüseynova V.F. Optik örtüklü $\text{Si}+\text{Nd}_2\text{O}_3$ günəş elementlərinin fotoelektrik xassələri

İsayeva G.M. Al_2O_3 dielektrik nazik təbəqəsinin elektrofiziki xassələrinin tədqiqi

Məhərrəmli A.E. p-GaSe kristalları əsasında infraqırmızı fotoqəbulədicilər

Məmmədli A.H. Cıvə buxarında elektrik boşalmasının müsbət sütununa yerləşdirilmiş molibden zondun volt-ampere xarakteristikasından plazma parametrlərinin təyini

Nəzərov M.S. $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ Nazik təbəqələrinin alınması və bəzi optik xassələrinin tədqiqi

Nəzərova S.Ü. Məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə p-GaAs/n- $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Se}_y$ heteroqəbidlərin fotoelektrik xassələri

Qədirli A.M. $\text{ZnS}_x\text{Se}_{1-x}$ ($x=0-3$) birləşməsinə əyilmə deformasiyasının təsiri

Səlimova P.Z. Anizotrop tioqallat birləşmələri əsasında polyarlaşma fotodetektorları

Şahverdiyeva Z.M. Arqon boşalması müsbət sütununda qaçan stratların tədqiqi

Süleymanova N.Y. $\text{Au}_x\text{Ti}_{1-x} - n\text{Si}$ Şottki diodlarının elektrofiziki xassələrinə metal təbəqənin mikrostrukturunun təsiri

Talıbov Ə.G. Silisium Günəş elementlərində cərəyan daşınması mexanizminə şüalanmanın intensivliyinin təsiri

Ağazadə İ.A. p-GaAs/n- $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_{1-y}\text{Te}_y$ heteroqəbidlərinin məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə hazırlanması

Vəliyev R.V. ZnO Nazik təbəqələrinin maqnetron tozlandırılması üsulu ilə alınması və tədqiqi

Xanəliyeva G.Z. $\text{ZnS}_x\text{Se}_{1-x}$ ($x=0.5-0.8$) birləşməsinə bir oxlu deformasiyasına təsiri

Əhmədova Ə.R., Həsənov R.F., İr(111) səthində alınmış qrafenə Ni atomlarının adsorbsiyası

Əzizli G.Ə. $\text{TlIn}_{0.97}\text{Eu}_{0.03}\text{S}_2$ monokristalının alınması və onun elektrik xassələrinin tədqiqi

Əliyeva V.İ. GaSe laylı kristallarında istilik keçiriciliyinə aşqarların təsirinin öyrənilməsi

Heydərov N.N. İnfraqırmızı diapazonlu $Zn_{1-x}Mg_xSe$ kristallarda optik şüalanmanın generasiyası

İsmayılova Ş. N. $Cd_xHg_{1-x}Te$ bərk məhlul kristalının istilikkeçirmə və termo elektrik hərəkət qüvvəsi ($x = 0,24; 0,50; 0,65;)$

Мардалиев С.М. Изменение фазы волны накачки при ГВГ в метаматериалах

BİOFİZİKİ VƏ MOLEKULYAR FİZİKİ BÖLMƏSİ

Babayeva K.Ə. Karbozəncir polimerlərin təsnifatı və xarakteristik parametrləri

Байрамова З.И. Синтез и стабилизация наночастиц магнетита Fe_3O_4

Cəfərova A.F. Gümüş nanohissəciklərinin kimyəvi və bioloji üsullarla sintezinin müqayisəli analizi

Hüseynova S.Ə. 4d enerji səviyyələrinin D_{2d} simmetriyalı kristal sahədə parçalanmasının təyini

Mahmudova G.R. Bəzi ikiatomlu molekulların potensial funksiyalarının tapılması

Musayeva G.M., Sultanova C.R. PP+Fe əsasında nanokompozisiyaların dielektrik xassələrinin tədqiqi

Novruzova A.Ə. İzotaktik polipropilen və qurğuşun sulfid əsaslı nanokompozisiyalarının dielektrik xassələri

Rzayev R.F. Kvant nöqtələri üçün sabit qarşılıqlı təsir modeli

Səmədzadə N.Ə. Oksigenatomunun atom orbitallarının tapılması

Şahbazova F.A. Nanohissəciklərin bitki hüceyrələrinin səthində paylanması fizioloji əsasları

Sultanova G.B. Qrafenin fragmentinin C_{6v} simmetriya qrupunun təsvirində kvant mexaniki hesablanması

Аторой А.С. Развитие представлений о структуре воды

Baxşıyeva N.M. Magnezium sulfatın sulu məhlulu üçün Valden qanunu

Əmrəhova A.H. Aqar məhlulunda gələmələgəlmə proseslərinin öyrənilməsi

Əyyubova G.Ş. Polimer su ikifazlı sistemləri və onların paylanma metodu

Məsimova A.B. Aqar gəlinin istilik xassələrinə müxtəlif əlavələrin təsiri

Rəsulova F.A. Polietilenqilikolun duru sulu məhlulunda makromolekulların konformasiyasına qələvilərin təsiri

Şahbazova G.M. Sulu məhlulların struktur temperaturu

Xaliqzadə A.Ş. Dekstran-su-KOH məhlulun reoloji xassələri

Zaman-zadə N.B. Polivinilpirrolidon-limon turşusunun Na duzu-su ikifazlı sistemlərinin hal diaqramı

Abasova N.Ə. Baktənesin molekulunun nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə tədqiqi

Abbasov Y.Ə. VAL-VAL-ASN-ASP-LEU fraqmentinin fəza quruluşu

Əhmədova E.N. Phe-Gly-Leu-NH₂ tripeptidin fəza quruluşunun nəzəri konformasiya analizi üsulu ilə tədqiqi

Bağırova N.T. His-Ala-Ile-Tyr tetrapeptid fraqmentinin forma və şeypləri

Əliyev X.A. Müxtəlif termitlərdən alınmış neyropeptidlərin (pGlu – Val – Asn – Phe – Ser – Pro – Asn – Trp –NH₂; pGlu – Ile – Asn – Phe – Thr – Pro – Asn – Trp – NH₂) tetrapeptid fraqmentlərinin nəzəri konformasiya analizi

Eyvazova Ü.M. Əlavə elektrik sahəsi Cu-nSi diodlarının elektrofiziki xassələri

Haşımova N.N. Düzləndirici metal-silisiyum keçidində cərəyan axınının xüsusiyyətləri

Kərimova X.Ə. Baktenetsin 5 molekulunun tetrapeptid analoqlarının konformasiya analizi

Hüseynova A.M. Su-polietilenqlikol naoh sistemində struktur xüsusiyyətlərinin tədqiqi