

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**FİZİKİ PROBLEMLƏRİ ELMİ-TƏDQİQAT İNSTİTUTU**

**YARIMKEÇİRİCİLƏR FİZİKASI ŞÖBƏSİ**

**ELEKTRONİKA ÜÇÜN PERSPEKTİVLİ OLAN MATERIAL VƏ STRUKTURLARIN  
ALINMASI VƏ TƏDQIQI**

**ELEKTRONİKA ÜÇÜN PERSPEKTİVLİ OLAN YARIMKEÇİRİCİ, SEQNETOELEKTRİK  
VƏ NANOMATERİALLAR VƏ ONLARIN ƏSASINDA STRUKTURLARIN  
TEXNOLOGİYASI, OPTİK VƏ ELEKTRİK XASSƏLƏRİ**

mövzusunda 2008-cı il üçün

**H E S A B A T I**

Yarımqeçiricilər fizikası  
şöbəsinin müdiri

f.r.e.d Rüstəmov F.Ə.

**BAKİ - 2008**

## İCRAÇILAR

1.	Rüstəmov Fərhad Ərəstun oğlu	şöbə müdiri	f.r.e.d.
2.	Ağasıyev Arif Ayaz oğlu	baş e.i.	f.r.e.d.
3.	Cəfərov Maarif Əli oğlu	apar.e.i.	f.r.e.d.
4.	Lebedeva Nelya Nikolayevna	apar.e.i.	f.r.e.n.
5.	Dərvişov Namiq Hacixəlil oğlu	apar.e.i.	f.r.e.n.
6.	Bağiyev Vidadi Ənvər oğlu	apar.e.i.	f.r.e.n.
7.	Quliyeva Tahirə Zeynal qızı	böyük e.i.	f.r.e.n.
8.	Əfəndiyeva İzzət Məmməd qızı	böyük e.i.	f.r.e.n.
9.	Axundov Çingiz Qəni oğlu	böyük e.i.	f.r.e.n.
10.	Nəsirov Elşən Fayaz oğlu	böyük e.i.	f.r.e.n.
11.	Orbux Vladimir İsakoviç	e.i.	f.r.e.n.
12.	Eyvazova Qönçə Malik qızı	e.i.	f.r.e.n.
13.	Məmmədov Mübariz Zabid oğlu	e.i.	f.r.e.n.
14.	Şərbətov Vaqif Xeyrulla oğlu	e.i.	f.r.e.n.
15.	Həsənov Məhəmməd Hidayət oğlu	e.i.	
16.	Qocayeva Şöqiyyə Mehdi qızı	k.e.i.	
17.	Abdullayeva Ləman Kamal qızı	k.e.i.	
18.	Bobrova Yevgeniya Yuryevna	mühəndis	
19.	Muradov Sənan Rəsul oğlu	mühəndis	
20.	Bağirova Samirə Eldar qızı	mühəndis	
21.	Qocayev Nizami Nağdəli oğlu	mühəndis	
22.	Mirzəliyeva Günay Şakir qızı	mühəndis	
23.	Abbasov Bəhruz Tapdıq oğlu	mühəndis	
24.	Qafarova Həcər Oktay qızı	mühəndis	
25.	Muxtarov Natiq Əlibala oğlu	Laborant	
26.	Həsənova Rəna Səftər qızı	Laborant	
27.	Həsənova Rəna Fazil qızı	0.5 şt. Laborant	
28.	Abdinov Əhməd Şahvələd oğlu	0.5 şt. baş e.i. (əvəz)	f.r.e.d.
29.	Muradov Əhliman Xanəli o.	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.d.
30.	Əsgərov Şahlar Qaçay oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.d.
31.	Qəribov Qeys İbrahim oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.n.
32.	Mehdiyev Rəşid Fərzəli oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.n.
33.	Ağayev Mustafa Nuhbala oğlu	0.5 şt. böyük e.i. (əvəz)	f.r.e.n.
34.	Bağirov Rafiq Mikayıl oğlu	0.5 şt. böyük e.i. (əvəz)	f.r.e.n.
35.	Rzayev Rəvnəq Mirzə oğlu	0.5 şt. k.e.i.(əvəz)	f.r.e.n.
36.	Məmmədova Sevda Adil qızı	0.5 şt. k.e.i.(əvəz)	

## 1. Elmi – təşkilati işlər

2008-cı ildə FP ETİ-nun Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsində iş planına uyğun olaraq “Elektronika üçün perspektivli olan yarımkeçirici, seqnetoelektrik və nanomateriallar və onların əsasında strukturların texnologiyası, optik və elektrik xassələri” mövzusunda elmi- tədqiqat işləri aparılmışdır:

Hal-hazırda şöbədə 36 nəfər əməkdaş çalışır. Onlardan 6 nəfər əməkdaş fizika – riyaziyyat elmləri doktoru, 16 əməkdaş isə fizika – riyaziyyat elmləri namizədidir. Əməkdaşlardan 26 nəfəri tam ştat, 1 nəfəri 0.5 ştat vahidi, 9 nəfəri 0.5 ştat əvəzçiliklə çalışır.

Elmi- tədqiqat işlərinin ən mühüm nəticələri respublika və xarici ölkələrin elmi mətbuatında dərc edilmişdir. Hesabat müddətində, yəni 2008-cı ildə, Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları tərəfindən 61 elmi iş elmi mətbuatda dərc edilmişdir. Onlardan 15 məqalə və 4 tezis xarici mətbuatda çap edilmişdir.

Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsində 2008-cı ildə elmi seminar fəaliyyət göstərmişdir ki, burada əməkdaşların aldığı elmi nəticələr, elmi mətbuata təqdim olunan məqalə və tezislər və s. müzakirə olunmuşdur.

Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları 2008-cı ildə AMEA –nın Fizika İnstitutu, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Türkiyənin Orta Doğu Texniki Universiteti, Ankara Qazi Universiteti, BDU –nun Nanoaraşdırmalar Mərkəzi ilə elmi əməkdaşlıq etmişdir.

Əməkdaşlardan 1 nəfəri BDU – nun nəzdindəki Nanoaraşdırmalar Mərkəzinin qrant layihəsində iştirak etmişdir.

Hesabat ili dövründə şöbədə yeni tədqiqat obyektinə olan məsələli silisiumun alınması üçün zəruri olan texnoloji avadanlığın sazlanması və alınma rejimlərinin müəyyənləşdirilməsi üzrə təcrübələr aparılmışdır. Bu işdə mühəndislərdən H.O. Qafarova, B.T.Abbasov, Y.Y. Bobrova və laborant R.S. Məmmədova yaxından iştirak etmişdir.

Şöbədə olan LEF-3M-1 ellipsometri ilə nazik təbəqələrin qalınlığının və sındırma əmsalının hesablanması üçün ölçmə texnologiyası tam mənimsənilmiş və hesablama təmin edəcək proqram təminatının hazırlanması davam etdirilmişdir (mühəndis Muradov S.R. və B.T.Abbasov).

2008-cı ildə şöbədə olan avadanlığın vəziyyəti analiz edilmiş, yararsız olan avadanlığın silinməsi üçün hazırlıq işləri görülmüşdür. Bu işdə mühəndislərdən S.E. Bağirova, N.N. Gocayev, B.T. Abbasov, laborant N.Ə. Muxtarov yaxından iştirak etmişlər.

Şöbədə olan REM-101M rastr mikroskopunun işinin təkmilləşdirilməsi istiqamətində işlər davam etdirilmişdir. Bu işdə mühəndislərdən S.R. Muradov, N.N. Qocayev iştirak etmişlər.

## 2. Elmi-tədqiqat işlərinin mühüm nəticələri

**Problem:** Elektronika üçün perspektivli olan material və strukturların alınması və tədqiqi

**Mövzu:** Elektronika üçün perspektivli olan yarımkeçirici, seqnetoelektrik və nanomateriallar və onların əsasında strukturların texnologiyası, optik və elektrik xassələri

2008-cı ildə Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsində plana uyğun olaraq elmi-tədqiqat işləri aşağıdakı istiqamətlər üzrə aparılmışdır.

### 2.1. Günəş elementlərinin baza materialı olan $Cd_xZn_{1-x}S$ nazik təbəqələrinin kimyəvi və elektrokimyəvi metodla alınması və onların optik və elektrik xassələrinin tədqiqi

İcraçılar: M.Ə.Cəfərov, N.H.Dərvişov, E.F.Nəsirov, V.Ə.Bağiyev, T.Z.Quliyeva, A.Ş.Abdinov, R.M.Mehdiyev, R.M.Rzayev, Q.İ.Qəribov, R.M.Bağirov, S.A.Məmmədova, B.T.Abbasov

Tədqiq olunan  $Cd_xZn_{1-x}S$  ( $0 < x < 0,6$ ) və  $CdSe_yTe_{1-y}$  ( $0 < y < 0,5$ ) nazik təbəqələri sulu məhluldan kimyəvi və elektrokimyəvi çökdürülməsi üsulu ilə alınmış, onların bir sıra elektron

xassələri tədqiq olunmuşdur. Çökdürmə rejimindən, anion və kation əvəz etməsindən, eləcə də havada termik emal zamanı oksigenlə qarşılıqlı təsirdən asılı olaraq nazik təbəqələrdə müşahidə olunan dəyişikliklərin analizi aparılmışdır. Reaksiyanın kimyəvi hərisliyini geniş intervalda dəyişmək üçün çökdürmə prosesi ilkin komponentlərin konsentrasiyasının çox kəskin fərqlənən qiymətlərində aparılmış, reaksiya parametrlərinin məhluldakı hissəciklərin ölçülərinə təsiri öyrənilmişdir. PEQ (polietilenqlikol) – su qarışığından ibarət məhlulda  $Cd_xZn_{1-x}S$  bərk məhlulun hissəcikləri alınmışdır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, bu metod nanoölçülü təbəqələrin alınmasında, nanoölçülü invers təbəqə və ötürücü kanalın cərəyankeçmə mexanizminə təsiri məsələlərinin araşdırılmasında, eləcə də onların çıxış parametrləri və xarakteristikalarının nanoölçülü klaster və qoşulmalardan asılılığının öyrənilməsində böyük rol oynayır. Qeyd olunan texnologiya ilə alınan təbəqələrin və onların tərkibindəki zərrəciklərin ölçülərinin kiçildilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, nanoölçülü hissəciklərin alınması üçün istifadə olunan molekulyar şüa epitaksiya, litoqrafiya kimi perspektivli metodlarla müqayisədə bu metod daha kiçik ölçülü sferik formalı yarımkeçirici nanokristallitlər almağa imkan verir. Tədqiq olunmuş təbəqələr əsasında yaddaş elementləri, neqatron cihazlar, fotoqəbuledicilər, günəş batareyalarının baza elementləri, nanomateriallar və nanostrukturular hazırlamaq olar.

## **2.2. p-Si monokristallik lövhələrində lyuminessensiya qabiliyyətli məsaməli Si təbəqələrinin elektrokimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyasının işlənməsi**

İcraçılar: A.A.Agasiyev, Ç.Q.Axundov, M.Z.Məmmədov, N.N.Qocayev, S.E.Bağirova, H.O. Qafarova,

(111) oriyentasiyalı 10  $\Omega$ sm p-tip yüksək omlu silisiumda lyuminessensiya qabiliyyətli makroməsaməli silisiumun alınma texnologiyası işlənməmişdir. Texnologiya rejiminin, yəni cərəyan şiddətinin sıxlığının, məhlulun konsentrasiyasının, aşılama müddətinin təbəqələrin morfolojiyasına təsiri öyrənilmişdir. Alınmış məsaməli Si təbəqələrinin şüalanma və həyəcanlaşma spektrləri təbii qocalma zamanı tədqiq edilmişdir. Alınmış təbəqələrin fotolyuminessensiya spektrlərinin zamandan asılı olaraq az dəyişməsi və maksimumun  $\sim 1.9$  eV -da yerləşdiyi müəyyən edilmişdir.

## **2.3. Ellipsometrik ölçmə texnikasının mənimsənilməsi, iki və üçqatlı nazik təbəqələrin qalınlığının və optik parametrlərinin təyin edilməsi üçün proqram təminatının işlənməsi**

İcraçılar: V.X.Şərbətov, Ç.Q.Axundov, S.R.Muradov

LEF-3M-1 ellepsiometri vasitəsilə nazik təbəqələrin qalınlıq və optik parametrlərini təyin etmək üçün ölçmə texnikası mənimsənilmişdir. Ellepsiometrik metodu tətbiq edərək ideal sistemdən: mühit-nazik təbəqə-altlıq sistemindən istifadə edilmişdir. Adətən bu zaman nazik təbəqənin qalınlığı naməlum olur və onun tapılması çox aktualdır. Bu ölçmənin nəzəri tədqiqatı üçün ikilaylı təbəqənin nəzəri modellərinin proqramı tərtib edilmişdir. Ellepsiometrin əsas tənlikləri yüksək sürətli kompüterlərin köməyi ilə analiz edilmişdir. Nazik təbəqələrin qalınlığı və sındırma əmsalını müəyyən intervalda dəyişməklə nomogrammalar qurulur və bu əyriyə eksperimentdən tapılan  $\psi$  və  $\Delta$  ilə müqayisə etməklə naməlum parametrlərdən ikisi müəyyən edilir. Adətən, bu parametrlər kimi nazik təbəqələrin qalınlığı və sındırma əmsalı olur.

Eksperimentin nəticələrinin qurduğumuz nomogrammlarla müqayisəsində  $SiO_2$  nazik təbəqəsinin qalınlığı (35nm) və sındırma əmsalı (1,43) təyin edilmişdir.

## **2.4. Qaz boşalması plazmasında işlənmə metodikası ilə yarımkeçiricilərin və nazik təbəqələrin səthində yaranan qeyri-bircinsliklərin elektrik və optik xassələrinin tədqiqi**

İcraçılar: N.N.Lebedyeva, V.İ.Orbux, Q.M.Eyvazova, Y.Y.Bobrova

Müəyyən edilmişdir ki, qaz boşalması zamanı plazmasının lokal şüalanması yarımkeçiricinin üst səthinin keçiriciliyi ilə təyin edilir. Bu işə qaz boşalması özəyinin köməyi ilə səthi keçiriciliyin paylanması müşahidə etməyə imkan verir. Yüksək omlu GaAs misalında göstərilmişdir ki, qaz

boşalmasının uzunmüddətli təsiri yarımkeçiricinin üst layının elektrik xassələrinin dəyişməsinə səbəb olur.

Müəyyən edilmişdir ki, məsaməli silisiumun qaz boşalmasında şüalandırılması təbəqənin morfologiyasını dəyişə bilər və bircins haldan adacıqlar şəklinə sala bilər.

## **2.5. (Al-TiCu)/n-Si Şottki diodlarının elektrofiziki xassələrinin və Si əsaslı günəş elementlərinin fotoelektrik parametrlərinə xarici faktorların təsirinin tədqiqi**

İcraçılar: İ.M.Əfəndiyeva, L.K.Abdullayeva, M.H.Həsənov, Ş.H.Əsgərov, M.N.Agayev

Geniş gərginlik və temperatur diapazonunda alınmış Al-TiCu/n-Si diodları volt-ampere xarakteristikalarının (VAX) analizi sırf termoelektron emissiya nəzəriyyəsi ilə kənar çıxmanı aşkar etdi. Müxtəlif həndəsi ölçülü diodların xarakteristikalarında pilləlik və eyni zamanda müəyyən qaçunauyğunduc müşahidə olunur. Potensial çəpərin hündürlüyü, qeyri-ideallıq əmsali müxtəlif sahəyə malik olan diodlar üçün geniş temperatur və gərginlik oblastlarında hesablanmışdır. Alınan VAX-lar əsasında kontaktın elektrik cəhətdən aktiv sahəsi hesablanmışdır. Fluktuasiyalar nəzərə alınmaqla dielektrik aralığın effektiv qiymətinin VAX əsasında hesablanması metodu işlənilib hazırlanmışdır. Yeni metod əsasında Al-TiCu/n-Si diodları üçün dielektrik aralığın effektiv qalınlığı hesablanmışdır.

İşdə silisium Günəş elementlərinin (GE) elektrofiziki xassələrini tədqiq etmək məqsədi ilə Al – Ni/(n<sup>+</sup>) – Si kontaktının diod xarakteristikaları və omik xassələri öyrənilmişdir. Şüalanmanın və temperaturun tədqiq olunan Günəş elementlərinin elektrofiziki parametrlərinə təsirini izləmək məqsədi ilə düşən şüalanmanın müxtəlif güclərində və geniş temperatur intervalında diod xarakteristikaları tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, qeyri-ideallıq əmsali n praktik olaraq şüalanmanın gücündən asılı olmur. n =1.79 olmuşdur və bu da o deməkdir ki, cərəyan daşınması mexanizmində həm generasiya – rekombinasiya, həm də diffuziya mexanizmi öz payını verir. Generasiya - rekombinasiya mexanizminin olması və ya üstünlük təşkil etməsi p-n keçidində müxtəlif aşqar səviyyələrin olması ilə əlaqədardır. Bu səviyyələrdən əsasən qeyri-əsas yükdaşıyıcıların şüalanma rekombinasiyası baş verir və Q doldurma əmsali aşağı düşür. Q əmsalının böyük olmayan qiyməti GE – nin faydalı iş əmsalını məhdudlaşdırən əsas amillərdən biridir.

## **2.6. 2008-cı ildə AMEA-nın hesabatına daxil edilməsi üçün təqdim olunan mühüm elmi nəticələr**

**F.Ə.Rüstəmov, N.H.Dərvişov, M.Z.Məmmədov.**

### **p-Si monokristallik lövhələrində lyuminessensiya qabiliyyətli məsaməli Si təbəqələrinin elektrokimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyasının işlənməsi.**

Böyük müqavimətli p-Si lövhələrində lyuminessensiya verən makroməsaməli Si təbəqələrinin elektrokimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyası işlənməmiş və onların lyuminessensiya spektri tədqiq edilmişdir.

## **3. 2008-cı ildə şöbənin əməkdaşlarının dərc olunmuş elmi işlərinin siyahısı**

- 3.1. Respublikada dərc olunmuş məqalələr. (əlavə 1)
- 3.2. Xaricdə dərc olunmuş məqalələr. (əlavə 2)
- 3.3. Xaricdə dərc olunmuş tezislər. (əlavə 3)

#### 4. Elmi seminarlar

Şöbədə “Elektronika üçün perspektivli olan material və strukturların alınma texnologiyası və tədqiqi” mövzusunda aylıq seminar fəaliyyət göstərir. Seminarın rəhbəri f.r.e.d. F.Ə. Rüstəmovdur.

#### 5. Elmi tədbirlərdə iştirak

2008-cı ildə şöbənin əməkdaşları 4 respublika konfranslarında iştirak etmişdir və 5 beynəlxalq konfranslara material təqdim etmişdir. Təqdim olunan materiallar tezis və məqalələr şəklində çap olunmuşdur.

#### 6. Pedoqoji fəaliyyət

Şöbənin iki əməkdaşı - f.r.e.d. A.A.Ağasıyev fizika fakültəsinin magistrləri üçün “Mürəkkəb heteroqəçidlərin nəzəriyyəsi”, “Optik holografiya”, “Fotoelektronika” kursu üzrə, f.r.e.d. M.Ə.Cəfərov “Bərk cisim elektronikasını və mikroelektronikanın fiziki əsasları” və “Yarımqəçiricilərin texnologiyası” kursu üzrə mühazirə dərsləri aparmışlar.

#### 7. Əsas nəticə və təkliflər.

Sulu məhluldan kimyəvi və elektrokimyəvi çökdürülmə üsulu ilə  $Cd_xZn_{1-x}S$  və  $CdSe_yTe_{1-y}$  birləşmələrinin nazik təbəqələri alınmış, alınma şəraitinin təbəqələrin elektron xassələrinə təsiri tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, bu metod daha kiçik ölçülü sferik formalı yarımqəçirici nanokristallitlər almağa imkan verir. Tədqiq olunmuş təbəqələr əsasında yaddaş elementləri, neqatron cihazlar, fotoqəbuledicilər, günəş batareyalarının baza elementləri, nanomateriallar və nanostrukturlar hazırlamaq olar.

(111) oriyentasiyalı p-tip yüksək omlu silisiumda lyuminessensiya qabiliyyətli makroməsəmli silisiumun alınma texnologiyası işlənmişdir. Alınmış məsəmli Si təbəqələrinin şüalanma və həyəcanlaşma spektrləri qocalma zamanı tədqiq edilmişdir. Alınmış təbəqələrin fotolyuminessensiya spektrlərinin zamandan asılı olaraq az dəyişməsi və maksimumun  $\sim 1.9$  eV -da yerləşdiyi göstərilmişdir.

Silisium Günəş elementlərinin (GE) elektrofiziki xassələrini tədqiq etmək məqsədi ilə Al – Ni/(n<sup>+</sup>) – Si kontaktının diod xarakteristikaları və omik xassələri öyrənilmişdir. Şüalanmanın və temperaturun tədqiq olunan Günəş elementlərinin elektrofiziki parametrlərinə təsirini izləmək məqsədi ilə düşən şüalanmanın müxtəlif güclərində və geniş temperatur intervalında diod xarakteristikaları tədqiq olunmuşdur.

Yarımqəçiricilər fizikası şöbəsində aparılan elmi tədqiqat işlərinin daha da intensivləşdirilməsi üçün aşağıdakı tədbirlərin görülməsi məqsədəuyğun olardı:

- şöbədə olan **boş ştat yerlərinə** perspektivli **gənclərin işə qəbul edilməsi**
- **internet** şəbəkəsinə qoşulma
- **kimyəvi reaktivlərlə** təminat
- **müxtəlif tipli müasir sabit cərəyan və sabit gərlilik mənbələri, müxtəlif tipli fotoelektrik gücləndiriciləri, ultrasəs nebulayzer, təsvirləri operativ çap etmək üçün lazer printeri (ağ-qara), mikroanalizator** üçün qəbuledici və onun proqram təminatı, **1 ədəd Arqon lazeri, kompüterlər, ksenon DKSL-1000 lampaları.**

### 3.1. Respublikada dərc olunmuş məqalələr

1. Джафаров М.А., Нуруллаев Ю.Г., Мехтиев Р.Ф., Мамедова С.А., Насиров Э.Ф. Физические свойства пленок  $CdSe_{1-x}Te_x$ , осажденных из водного раствора. «BDU-nun Xəbərləri» т.4, 2008, стр. 127-134
2. Лебедева Н.Н., Орбух В.И., Эйвазова Г.М., Боброва Е.Ю. «Вольт-амперная характеристика контакта полупроводник-плазма газового разряда». Вестник Бакинского Университета, серия физ-мат наук, №1, 2008, с.141-145
3. Орбух В.М., Лебедева Н.Н., Боброва «Влияние прямого контакта полупроводникового электрода с газом на распределение тока». «Xəbərlər», 2008, №5, с.130-132
4. Muradov M.B., Eyvazova G.M., Nuriyev M.A. The composite gas sensitivity on the basis of polymers and  $Cu_2S$  and  $CdS$  nanoparticles // Fizika, с.13, №5,2008, s.59-61
5. Азизиан Я.К., Мамедов Р.К., Мурадов М.Б., Эйвазова Г.М. Формирование и исследование свойств наночастиц  $CdS$  в полимерной матрице, полученные методом послойной хемосорбции ионов // Вестник Бакинского Университета, 2008, №3, с. 132-136
6. Yashar Azizian, Mamedov R.K., Khodayari A., Eyvazova G.M. Formation of PVA-capped  $CdSe$  nanocrystals under ultrasonic waves. Fizika, 2008, с. XIV, № 2, s. 41-43
7. Həsənov U.P., Yaşar Əzizian, Muradov M.B., Eyvazova G.M., Abdinov Ə.Ş. Polivinil spirti və  $CdSe$  nanohissəcikləri əsasında hazırlanmış kompozitlərin dielektrik xassələri. Fizika, 2008, с. XIV, № 3, s. 169-171
8. Годжаев Э., Османова С., Зейналов Ш., Годжаева Ш. Физико-химические исследования системы полиэтилен низкой плотности (ПЭНП) + ХОБ  $TlInSe_2$ . Journal of Qafqaz University, N 21, 2008, pp. 22-29.
9. Абдинов А.Ш., Мехтиев Н.М., Гарибов Г.И., Сафаров В.Г., Мехтиев Р.Ф., Мамедов Г.М., Сармасов С.Н., Рзаев Р.М., Амирова С.И., Мамедов В.У. Эффект переключения в пленках  $n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y$ . Fizika, 2008, XIV, № 3, s. 107-108
10. Абдинов А.Ш., Аллахвердиев Ш.А., Бабаева Р.Ф., Рзаев Р.М. К вопросу об эффекте оптической утомляемости в легированных лантаноидами кристаллах  $p-GaSe$ . Fizika, 2008, XIV, № 3, s. 68-69
11. Ш.Г. Аскеров, Р.Ф. Мехтиев, И.Г. Пашаев. Электрофизические свойства контакта кремния с аморфным и поликристаллическим металлом при малых прямых напряжениях. BDU-nun Xəbərləri, №3, 2008, стр. 141-145
12. А.А.Агасиев, Е.М.Магеррамов, Дж.Г.Джабаров, М.З.Мамедов, Х.О.Гафарова. О возможности получения периодической структуры в твердых телах. BDU-nun «Xəbərlər» jurn. Fizika-riyaziyyat elm.-seriyası. Cild IV, Bakı-2007. s. 162 - 165
13. А.А. Агасиев, М.М. Панахов, М.З. Мамедов, В.С. Мамедова, Х.О.Гафарова. Диэлектрическая проницаемость восстановленного  $SrTiO_3$ . АМЕА-нын Fizika-Riyaziyyat və texnika Elmləri Bölməsi Fizika İnstitutu. Jurnal Fizika, cild XIV, 2. Bakı-2008. s.66-68.

14. A.A.Ağasiyev, E.S.Garayev, S.N.Sarmasov. Behavior of phase transition in near inversion zone of  $Pb_{1-x}Sn_xTe$ . AMEA-nın Fizika-Riyaziyyat və texnika Elmləri Bölməsi Fizika İnstitutu. Jurnal Fizika, cild XIII, 5. Bakı-2007. s.15-16.
15. Мурадов А.Х. Исследование контакта высокоомного полупроводникового зонда с газоразрядной гелиевой плазмой. Проблемы энергетики, № 1, 2008, стр. 106-110
16. Джафаров М.А., Мамедова С.А., Джахангирова С.А., Насиров Э.Ф. Наноразмерные пленки  $CdSe_{1-x}Te_x$  полученные электрохимическим методом. Fizikanın müasir problemləri II Respublika konfransı, Bakı-2008, с. 29-30
17. Джафаров М.А., Насиров Э.Ф., Мехтиев Р.Ф. Получение и физические свойства структур  $Al/p CdS -ZnS_{1-x}Se_x$ . Fizikanın aktual problemləri II respublika konfransı, Bakı-2008, стр.35-37
18. Джафаров М.А., Мехтиев Р.Ф., Насиров Э.Ф., Мамедова С.А., Багиров Р.М. Продольные фотоприемники на основе  $CdSe_{1-x}Te_x$ , осажденных из раствора. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 2008, стр. 320-322
19. И.М. Эфендиева, Ш.С. Асланов, Ш.М. Годжаева, Т.З.Кулиева, Л.К.Абдуллаева. Исследование диэлектрических характеристик диода Шоттки  $Al-TiW-PdSi/n-Si$ . Fizikanın müasir problemləri II Respublika konfransı, Bakı-2008, 28-29 noyabr, s. 39-41
20. Орбух В.И., Лебедева Н.Н. «Влияние поверхностной проводимости полупроводникового электрода на распределение газоразрядного тока» Fizikanın müasir problemləri II Respublika konfransı, Bakı-2008,s.19-22.
21. Орбух В.И., Лебедева Н.Н., Боброва Е.Ю., Саламов Б.Г. «Влияние прямого контакта полупроводникового электрода на распределение газоразрядного тока» Труды 5-ой Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы физики». 25-27 июня 2008, Баку, с.112-114
22. Talibova S.Ə., İsmayilov V.R., Salayev S.Z., Eyvazova G.M., Muradov M.B., Məhərrəmov A.M. Laylı ikiqat hidrosidlər və maqnetik oksidləri əsasında jlan nanorəpozitlərin suyun təmizlənməsində istifadəsi // H. Əliyevin 85 illiyinə həsr olunmuş elmi konfransın materialları, Bakı, may, 2008, 482-485
23. Yashar Azizian, Muradov M.B., Eyvazova G.M. Sonochemistry: an effective technique for preparation of CdS and CdSe nanoparticles // H. Əliyevin 85 illiyinə həsr olunmuş elmi konfransın materialları, Bakı, may,2008, 463-464
24. Mamedov R.K., Yashar Azizian, Muradov M.B., Nuriyev M.A., Eyvazova G.M., Electric relaxation study in CdSe/PVA nanocomposites by the termally stimulated depolarization technique / Труды 5-ой международной научно-технической конференции, Баку, 25-27 июня 2008 г.,405-407
25. Мурадов М.Б., Елчиев Я.М., Эйвазова Г.М. Структура и оптические свойства нанокмозитов на основе сульфида меди. Fizikanın müasir problemləri II Respublika konfransı, Bakı-2008, с. 24-30
26. Багиев В.Э., Эфендиев Ш.М., Ибрагимов Ч.И., Джафаров Т.С. Лазерная спектроскопия кристаллов со структурой силленита. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 2008, стр. 312-314
27. Багиев В.Э., Дарвишов Н.Г., Кулиева Т.З., Годжаева Ш.М. Кинетика фотопроводимости кристаллов  $B_{12}SiO_{20}$  в субнаносекундном диапазоне. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 2008, стр. 302-304
28. Багиев В.Э. Неравновесные процессы в монокристаллах  $B_{12}GeO_{20}$  индуцированные пикосекундными импульсами лазера. Fizikanın müasir problemləri II Respublika konfransı, Bakı-2008, 28-29 noyabr, s. 201-203



29. Мурадов А.Х. Исследование ВАХ полупроводникового зонда в плазме. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 2008, стр. 246-248
30. Абдинов А.Ш., Мамедов Г.М., Мехтиев Н.М., Амирова С.И., Мехтиев Р.Ф., Сафаров В.Г., Рзаев Р.М. Электрические и фотоэлектрические неустойчивости в пленках  $Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y$ . Fizikanın müasir problemləri I Respublika konfransı, Bakı-2007, 6-8 dekabr, s. 152-154
31. Гарибов Г.И., Мамедов Н.А., Садыгзаде Г.М., Алекберов Ш.Ш., Окислительно - восстановительные реакции в барьерных разрядах. Труды пятой международной научно-технической конференции. Актуальные проблемы физики. 25-27 июня 2008 года. Баку-2008. С.108-110.
32. Гарибов Г.И., Abdinov A.Sh., Mekhtiyev N.M., Safarov V.H., Mekhtiyev R.F., Mamedov N.M., Sarmasov S.N., Amirova S.I., Mamedov V.U., Electrical and photoelectrical properties of  $p-Si/n-CdS_{1-y}Se_y/n-Cd_{0,3}Zn_{0,7}S$  heterostructures. Труды пятой международной научно-технической конференции. Актуальные проблемы физики. 25-27 июня 2008 года. Баку-2008.С.331-333.
33. Qəribov Q.İ., Абдинов А.Ш., Мамедов Г.М., Мехтиев Н.М., Сафаров В.Г., Мехтиев Р.Ф., Сармасов С.Н. Срекеральные характеристики оптических параметров и фотопроводимости пленок  $n-Cd_{1-x}Zn_xS_{1-y}Se_y$ , термически обработанных в аргонной атмосфере. BDU, Fizika problemləri institutu: "Fizikanın müasir problemləri" II Respublika konfransı, Bakı-2008, s.30 - 32.
34. F.Ə. Rüstəmov, S.R. Muradov, V.X. Şərbətov, Ç.Q. Axundov. Nazik təbəqələrin və yarımkeçiricilərin səthində baş verən fiziki və fiziki – kimyəvi proseslərin öyrənilməsində ellipsometriya metodunun tətbiqi. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 25- 27 iyun, 2008, стр. 317-320
35. А.А. Агасиев, Б.Г. Саламов, Ч.Г. Ахундов, М.З. Мамедов, В.Дж.Мамедова. Мелкодисперсные пленки  $SrTiO_3$ . Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 25- 27 iyun, 2008, стр. 383-384
36. Ф.А.Рустамов, М.З.Мамедов, М.Г.Дарвишов, С.Р.Мурадов, Ю.Ю.Боброва, М.М.Алиев. Фотолуминосценция макропористого кремния  $p$ -типа. Fizikanın problemləri II Respublika konf.mater., 28-29 noyabr, Bakı-2008, s.17-19.
37. А.А. Агасиев, М.М. Панахов, Ч.Г. Ахундов, М.З. Мамедов, В.Дж.Мамедова, Г.О. Гафарова. Миграция островковых пленок  $SrTiO_3$ . BDU, Fizikanın müasir problemləri. II Respublika konfransı, Bakı-2008, 28- 29 noyabr, s. 22 - 23.
38. Ш.Г. Аскеров, И.Г. Пашаев, М.Н. Агаев. Электрофизические свойства диодов Шоттки изготовленных из аморфных и поликристаллических материалов. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 25- 27 iyun, 2008, стр. 250 - 251
39. Ş.Q. Əskərov, M.N. Ağayev, M.N. Həsənov, İ.G. Paşayev. Si günəş elementlərinin diod xarakteristikalarına şüalanmanın intensivliyinin təsiri. Актуальные проблемы физики, Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 25- 27 iyun, 2008, стр. 215 - 217
40. Ш.Г. Аскеров, И.Г. Пашаев, М.Н. Агаев, М.Н. Гасанов. Влияние структуры пленок металла на электрофизические свойства диодов Шоттки изготовленных из аморфных и поликристаллических материалов  $NiTi$ . BDU, Fizikanın müasir problemləri. II Respublika konfransı, Bakı-2008, 28- 29 noyabr, s. 37 - 38.
41. Багиров Р.М., Насиров Э.Ф., Багирова О.Ш., Турабова Г.А. Исследование взаимодействия ионов железа с меланосомами. Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 25- 27 iyun, 2008, стр. 174 – 176

42. Мурадов М.Б., Эйвазова Г.М., Рашит Туран, Седат Джанлы, Формирование наночастиц селеноид кадмия путем ионного обмена из растворов электролитов. Труды пятой международной научно-технической конференции, Баку, 25- 27 iyun, 2008, стр. 181 – 183.
43. Э.Н. Заманов, М.А.Джафаров, С.М.Багирова, И.Т.Поладова, Р.А.Гасанова Магниточувствительные диоды на основе элекросинтезированных плёнок  $CuSmS_2$ , АМЕА-нын Fizika-Riyaziyyat və texnika Elmləri Bölməsi Fizika İnstitutu. Jurnal Fizika, cild XIV,3. Bakı-2008. s.38-40.

Əlavə 2

### 3.2. Xaricdə dərc olunmuş məqalələr

1. Абдинов А.Ш., Джафаров М.А., Насиров Э.Ф., Мамедова С.А. Функциональные возможности пленок  $CdSe_{1-x}Te_x$ , осажденных из раствора в ИК области спектра. «Прикладная физика». №5, Москва 2008, стр.103-106
2. I.M.Afandiyeva, I. Dokme, S. Altundal, L.K. Abdullayeva, Sh.G. Askerov. The frequency and voltage dependent electrical characteristics of Al-TiW-Pd2Si/n-Si structure using I-V, C-V and G/W-V measurements. Microelectronic Engineering, 85, 2008, 365-370.
3. I.M.Afandiyeva, I. Dokme, S. Altundal, M.M. Bulbul, A. Tataroglu. Frequency and voltage effect on the dielectric properties and electrical conductivity of Al-TiW-Pd2Si/n-Si structures. . Microelectronic Engineering, 85, 2008, 247-252.
4. Muradov M.B., Nuriyev M.A., Eyvazova G.M. Sensitivity of Composites Based on Gelatin and Nanoparticles  $Cu_2S$  and  $CdS$  to Vapors of Some Organic Compounds // Surface Engineering and Applied Electrochemistry, v.43, № 6, pp.512-515
5. M.R. Muradov, G.M. Eyvazova, R. Turan, A.M. Maharramov. Effective mass and peculiariy of optical properties of cadmium sulfide nanoparticles. Optoelectronics and advanced materials, 2, N 12, 2008, p. 775 - 778
6. Мурадов М.Б., Эйвазова Г.М., Гаджимамедов Р.Г., Нуриев М.А. Диэлектрическая релаксация в нанокompозитах  $CdS/ПВС$  // Прикладная физика, Москва 2008, №3, с. 135-138
7. Мурадов М.Б., Эйвазова Г.М., Рашит Туран, Азизиан Я.К., Магеррамов А.М., Талыбова С.А. К некоторым особенностям оптических свойств наночастиц сульфида кадмия // Нанотехника, Москва 2008, №3, 56-59
8. А.А.Агасиев, М.М.Панахов, М.З.Мамедов, В.С.Мамедова. Температурная зависимость оптического поглощения в проводящих пленках  $SrTiO_3$ . Российской АН «Нано- и микросистемная техника». Москва-2007, №10, с.17-19.
9. F.Parlaktürk<sup>a</sup>, Ş.Altındal<sup>b</sup>, A.Tataroğlu<sup>b</sup>, M.Parlak<sup>c</sup>, A.Ağasiyev<sup>b</sup>. On the profile of frequency dependant series resistancel atd surface states in  $Au/Bi_4Ti_3O_{12}/SiO_2/n-Si$  (MFIS) structures. Microelectronic Engineering 85 (2008) 81-88.
10. Ş.Altındal, F.Parlaktürk, A.Tataroğlu, M.Parlak, S.N.Sarmasov, A.Ağasiyev. The temperature profile and BIOS dependent series resistanse of  $Au/Bi_4Ti_3O_{12}/SiO_2/n-Si$  (MFIS) structures. Vaccum 82 (2008) 1246-1250.

11. Funda Parlaktürk, Arif Ağasiyev, Adam Tataroğlu, Şemsettin Altındal. Current-Voltage (I-V) and Capacitance-Voltage (C-V) Characteristic of Au/Bi<sub>4</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>12</sub>/SiO<sub>2</sub> Structures. G.U.Journal of Science 20 (4): 97-102 (2007).
12. М.М.Панахов, А.А.Агасиев, С.Н.Сармасов. Зависимость проводимости полупроводниковой пленки *PbTe* от поляризационного состояния сегнетоэлектрика. Нано- и микросистемная техника. Москва, №12 (89) 2007, стр. 40 - 42.
13. Джафаров М.А., Насиров Э.Ф., Мехтиева Р.Ф. Кинетика роста и термическая стабильность нанопленок сульфида кадмия и цинка. Труды X Международной конференции Опто-нанoeлектроника, нанотехнология и микросистемы. Ульяновск – 2008, стр.61
14. Джафаров М.А., Мамедова С.А., Джахангирова С.А., Насиров Э.Ф. Особенности наноразмерных пленок CdSe<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub>, полученных химическим и электрохимическим методами. Труды X Международной Конференции Опто-нанoeлектроника, нанотехнологии и микросистемы, с.209, Ульяновск, 2008.
15. Mamedov R.K., Yashar Azizian, Muradov M.B., Nuriyev M.A., Eyvazova G.M. Electric relaxation study in CdS/PVA nanocomposites by the termally stimulated discharge technique / International. Congress on Nanoscience & Nanotechnology, University of Tabriz, Iran, 2008, October, pp. 82-84

Əlavə 3

### 3.3. Xaricdə dərc olunmuş tezislər

1. Орбух В.И., Лебедева Н.Н., Боброва Е.Ю. «Влияние поверхностной проводимости полупроводникового электрода на распределение газоразрядного тока» XX Международная научно-техническая конференция по фотоэлектронике и приборам ночного видения, 27-30 мая 2008, Москва, Россия
2. Лебедева Н.Н., Орбух В.И., Боброва Е.Ю., Эйвазова Г.М. «Асимметрия вольт-амперных характеристик газоразрядной структуры с полупроводниковым электродом». XX Международная научно-техническая конференция по фотоэлектронике и приборам ночного видения, 27-30 мая 2008, Москва, Россия
3. Мурадов М.Б., Эйвазова Г.М., Ахмедов И.Д., Клишин А.Н., Талыбова С.А., Алиев А.Ф. Композиты на основе ультрадисперсного фторопласта и нефтяного кокса / Международная конференция «Кинетика и механизм кристаллизации для нанотехнологий, техники и медицины», Иваново, Россия, 23-26сентябр., 2008, стр. 259
4. Muradov M.B., Maharramov A.M., Eyvazova G.M., Talibova S.A. Some features of optical properties cadmium sulfide nanoparticles generated in volume of polybutadiene matrix. International Conference on Electronic Materials, Hilton Sydney, Sydney, Austrelia-28<sup>th</sup> July to 1<sup>st</sup> August 2008