

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

FİZİKİA PROBLEMLƏRİ ELMİ-TƏDQİQAT İNSTİTUTU

YARIMKEÇİRİCİLƏR FİZİKASI ŞÖBƏSİ

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

**NANO- VƏ MIKROELEKTRONİKA ÜÇÜN PERSPEKTİVLİ OLAN
YARIMKEÇİRİCİ MATERIALLAR VƏ ONLARIN ƏSASINDA
STRUKTURLARIN TEXNOLOGİYASI, OPTİK VƏ ELEKTRİK XASSƏLƏRİ**
mövzusunda 2010-cı il üçün

H E S A B A T I

Fizika Problemləri ETİ-nin
direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü

prof. Hacıyev S.Ə.

Yarımkəçiricilər fizikası
şöbəsinin müdiri

f.r.e.d Rüstəmov F.Ə.

BAKİ – 2010

1. GİRİŞ

2010-cı ildə FP ETİ-nun Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsində iş planına uyğun olaraq “Nano- və mikroelektronika üçün perspektivli olan yarımkeçirici materiallar və onların əsasında strukturların texnologiyası, optik və elektrik xassələri” mövzusunda elmi- tədqiqat işləri aparılmışdır.

Hal-hazırda şöbədə 32 nəfər əməkdaş çalışır. Onlardan 5 nəfər əməkdaş fizika – riyaziyyat elmləri doktoru, 14 əməkdaş isə fizika – riyaziyyat elmləri namizədidir. Əməkdaşlardan 23 nəfəri tam ştat, 1 nəfəri 0.5 ştat vahidi, 8 nəfəri isə 0.5 ştat vahidi əvəzçiliklə çalışır.

Elmi- tədqiqat işlərinin ən mühüm nəticələri respublika və xarici ölkələrin elmi mətbuatında dərc edilmişdir. Hesabat müddətində, yəni 2010-cı ildə, Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları tərəfindən 49 elmi iş elmi mətbuatda dərc edilmişdir. Onlardan 4 məqalə xarici jurnallarda, 8 tezis beynəlxalq konfranslarda, 26 məqalə respublika jurnallarında, 11 tezis isə regional konfranslarda çap edilmişdir. Bu məqalələrdən 1-i A kateqoriyalı, 2-si C kateqoriyalı, 1-i isə D kateqoriyalı jurnallarda dərc edilmişdir.

Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsində 2010-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 2010-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 2 nəfər Universitə daxili 50+50 qrantını qazanmış və qrant üzrə işləri tamamlamış, bir əməkdaş isə 2010-2011 il üçün 50+50 qrantını qazanmışdır.

Şöbənin 1 əməkdaşı 3 fəlsəfə elmləri doktoru dissertasiyasına opponetlik etmişdir.

Azərbaycan respublikası prezidenti yanında elmin inkişaf fonduna “Fundamental və tətbiqi xarakterli” elmi-tədqiqat layihələri müsabiqəsinə “Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri” elm sahəsi üzrə 2 layihə təqdim edilmişdir.

Hesabat ili dövründə şöbədə yeni tədqiqat obyektini olan məsələli silisiumun sırf kimyəvi aşılama metodu ilə alınması üçün zəruri olan texnoloji avadanlığın sazlanması və alınma rejimlərinin müəyyənləşdirilməsi üzrə təcrübələr davam etdirilmişdir. Bu işdə mühəndislərdən H.O. Qafarova, Y.Y. Bobrova və laborant R.F. Həsənova yaxından iştirak etmişdir.

2. ŞTAT CƏDVƏLİ

	Soyadı, adı, atasının adı	Vəzifəsi	Elmi d.	Təvəllüd
1.	Rüstəmov Fərhad Ərəstun oğlu	şöbə müdiri	f.r.e.d.	31.03.1957
2.	Ağasıyev Arif Ayaz oğlu	baş e.i.	f.r.e.d.	16.09.1941
3.	Lebedeva Nelya Nikolayevna	apar.e.i.	f.r.e.n.	22.10.1937
4.	Dərvişov Namiq Hacıxəlil oğlu	apar.e.i.	f.r.e.n.	13.04.1952
5.	Bağiyev Vidadi Ənvər oğlu	apar.e.i.	f.r.e.n.	03.06.1954
6.	Məmmədov Mübariz Zabid	böyük e.i.	f.r.e.n.	08.08.1959
7.	Quliyeva Tahirə Zeynal qızı	böyük e.i.	f.r.e.n.	14.04.1937
8.	Əfəndiyeva İzzət Məmməd qızı	böyük e.i.	f.r.e.n.	10.09.1950
9.	Axundov Çingiz Qəni oğlu	böyük e.i.	f.r.e.n.	14.12.1950
10.	Nəsirov Elşən Fayaz oğlu	böyük e.i.	f.r.e.n.	05.07.1969
11.	Orbux Vladimir İsakoviç	e.i.	f.r.e.n.	28.03.1949
12.	Şərbətov Vaqif Xeyrulla oğlu	e.i.	f.r.e.n.	28.02.1957
13.	Həsənov Məhəmməd Hidayət	e.i.		04.05.1951
14.	Qocayeva Şöqiyə Mehdi qızı	k.e.i.		05.08.1935
15.	Abdullayeva Ləman Kamal qızı	k.e.i.		05.05.1974
16.	Bobrova Yevgeniya Yuryevna	mühəndis		07.05.1960
17.	Muradov Sənan Rəsul oğlu	mühəndis		19.05.1972
18.	Bağirova Samirə Eldar qızı	mühəndis		08.03.1964
19.	Qocayev Nizami Nağdəli oğlu	mühəndis		10.11.1961
20.	Mirzəliyeva Günay Şakir qızı	mühəndis, analıq məz		29.12.1976
21.	Qafarova Həcər Oktay qızı	mühəndis		28.04.1968
22.	Muxtarov Natiq Əlibala oğlu	laborant		17.04.1970
23.	Həsənova Rəna Səftər qızı	laborant, analıq məz		29.10.1969
24.	Həsənova Rəna Fazil qızı	0.5 şt. Laborant		21.05.1975
25.	Cəfərov Maarif Əli oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.d.	20.03.1960
26.	Muradov Əhliman Xanəli o.	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.d.	09.07.1947
27.	Əsgərov Şahlar Qaçay oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.d.	15.06.1941
28.	Qəribov Qeys İbrahim oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.n.	13.07.1940
29.	Mehdiyev Rəşid Fərzəli oğlu	0.5 şt. apar.e.i.(əvəz)	f.r.e.n.	10.02.1936
30.	Ağayev Mustafa Nuhbala oğlu	0.5 şt. böyük e.i. (əvəz)	f.r.e.n.	19.05.1950
31.	Rzayev Rövnəq Mirzə oğlu	0.5 şt. k.e.i.(əvəz)	f.r.e.n.	14.02.1970
32.	Məmmədova Sevda Adil qızı	0.5 şt. k.e.i.(əvəz)		19.09.1968

3. AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAF FONDU İLƏ ƏLAQƏLƏR

“Fundamental və tətbiqi xarakterli” elmi-tədqiqat layihələri müsabiqəsinə “Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri” elm sahəsi üzrə iki grant layihəsi təqdim edilmişdi.

1. Nanoməsaməli silisium təbəqələrinin oksidləşdiricinin çatışmazlığı rejimində kimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyasının işlənməsi, antirefleksion və fotolyuminessent xassələrinin tədqiqi.

Layihənin iştirakçıları: F.Ə. Rüstəmov, N.H. Dərvişov, M.Z. Məmmədov, Y.Y. Bobrova H.O. Qafarova,

Layihənin smeta dəyəri: 184416 manat.

2. Astana ətrafı oblastda katod tozlanmasının energetik asılılığına səthinin mikrostruktur qeyri-bircinsliyinin təsirinin öyrənilməsi.

Layihənin iştirakçıları: Ş.Q. Əsgərov, M.N. Ağayev, G.M. Sadıqzadə, L.K. Abdullayeva.

Layihənin smeta dəyəri: 45300 manat.

4. AMEA İLƏ ELMİ ƏLAQƏLƏR

Yarımkəçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları 2010-cı ildə AMEA –nın Fizika İnstitutu, Radiasiya Problemləri İnstitutu, BDU –nun Nanoaraşdırmalar Mərkəzi ilə elmi əməkdaşlıq etmişdir. Şöbənin bir əməkdaşı Fizika İnstitutundakı “Yarımkəçiricilər və dielektriklər fizikası” müdafiə şurasında bir fəlsəfə elmləri doktoru müdafiəsində opponentlik etmişdir.

2010-cu ildə AMEA-nın hesabatına daxil edilməsi üçün 2 mühüm elmi tədqiqat işinin nəticələri təqdim edilmişdir.

5. ELMİ-TƏDQIQAT İŞLƏRİNİN ƏSAS İSTIQAMƏTLƏRİ

Elmi istiqamət: Fizika

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

Mövzu: Nano- və mikroelektronika üçün perspektivli olan yarımkəçirici materiallar və onların əsasında strukturların texnologiyası, optik və elektrik xassələri

5.1. p-Si monokristallik lövhələrində lyuminessensiya qabiliyyətli mikroməsaməli Si təbəqələrinin elektrokimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyasının işlənməsi və onların şüalanma spektrlərinin tədqiqi

1 mərhələ. Görünən oblastda lyuminessensiya verən və optik ölçmələr üçün yararlı olan bircins mikroməsaməli Si təbəqələrinin yüksəkölçü (100) orientasiyalı p-Si dan alınma texnologiyasının işlənməsi, onların morfolojiyasının və şüalanma spektrinin tədqiqi.

İcraçılar: A.Ağasıyev, N.H.Dərvişov, M.Z.Məmmədov, Ç.Q.Axundov, V.X.Şərbətov, S.R.Muradov, N.N.Qocayev, H.O.Qafarova, S.E.Bağirova.

Məsaməli silisiumun fotolyuminessensiya spektrləri adətən mürəkkəb xarakterə malik olub bir neçə qaussianın superpozisiyasından ibarətdir. Bu məsaməli silisiumda müxtəlif şüalanma rekombinasiya mərkəzlərinin olması ilə əlaqələndirilir. Tədqiqatlar göstərir ki, zaman keçdikcə təbii oksidləşmə zamanı fotolyuminessensiyanın maksimumu kiçikdalğalı oblasta sürüşür, intensivliyi isə artır. Buna səbəb silisium nanokristallarının oksidləşməsi, onların ölçülərinin kiçilməsi və nəticədə qadağan olunmuş zonanın genişlənməsidir. Lakin yalnız fotolyuminessensiya spektrlərinin tədqiqi birqiyəmətli olaraq qadağan olunmuş zonanın genişlənməsini göstərə bilməz, çünki o yalnız nanokristalların daxilindəki rekombinasiya ilə deyil, həm də kristallitlərin səthindəki rekombinasiya ilə bağlıdır. Görünən fotolyuminessensiyaya cavabdeh olan elektron keçidlərinin tədqiqi üçün onun müxtəlif komponentlərini müəyyən etmək və ayırmaq lazımdır. Lyuminessensiyanın həyəcanlaşma spektroskopiyası metodu nanokristallitlərin səthində baş verən proseslərə həssas olmadığı üçün məhz onların daxilindəki seçilmiş dalğa uzunluğundakı lyuminessensiyaya cavabdeh spesifik elektron proseslərinin tədqiqi üçün istifadə oluna bilər.

İşdə məsaməli silisiumun nazik təbəqələrinin fotolyuminessensiya və həyəcanlaşma spektrləri tədqiq olunmuşdur. Məsaməli silisium elektrokimyəvi aşılama metodu ilə 0.1 Om·sm müqavimətli p-tip Si monokristallik lövhələrində alınmışdır. Aşılama nümunənin 1 sm² sahəsində HF/izopropil spirti məhlulunda 10 – 30 san müddətlərində aparılmışdır. Aşılama müddətinin belə qısa seçilməsi məsaməli silisiumun çox nazik təbəqələrinin alınması və lay daxilində silisium nanokristallarının eyniölçülüyünü təmin etmək üçündür. Bu həm də fotolyuminessensiyanın intensivliyinin udulma əmsalına mütənəsbibliyi təmin etmək və ölçmələri altlıqdan ayırmadan həyata keçirmək üçün lazımdır.

Gözlənilməli kimi 6 ay müddətində aparılan təbii oksidləşmə zamanı fotolyuminessensiya spektrinin maksimumu qısdalğalı oblasta sürüşür: ~1.7 eV-dan 1.85 eV-a kimi. Paralel olaraq həyəcanlaşma spektrlərinin maksimumunun da ~3.55 eV-dan 4 eV-a qədər sürüşməsi də aşkar edilmişdir. Bu həyəcanlaşma spektrlərinin $(I_{ph}h\nu)^{1/2} - h\nu$ koordinatlarında tədqiqi və xətti ekstrapolyasiyası udulma zamanı keçidlərin zonalarası çəp keçidlərə uyğun gəldiyini sübut edir. Bu zaman, həmçinin, müəyyən edilmişdir ki, məsaməli silisiumun fotohəyəcanlaşmasının astana enerjisi 1.87 eV-dan 2.5 eV-a qədər artır. Fotolyuminessensiyanın həyəcanlaşma spektrlərinin bu xüsusiyyətləri məsaməli silisium matrisində silisium nanokristallitlərinin qadağan olunmuş zonasının optik enini müəyyən edərək bilavasitə onun kvantölçülü genişlənməsini və nanoməsaməli silisiumda görünən lyuminessensiyanın fotohəyəcanlaşma kanalı olduğunu sübut edir.

5.2. Günəş batareyalarının baza elementi olan $Zn_x(Cd_{1-x},S_y)Se_{1-y}$ nazik təbəqələrinin kimyəvi və elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə alınması, onların elektrik, fotoelektrik və optik xassələrinin tədqiqi

1 mərhələ. Alınmış $Zn_x(Cd_{1-x},S_y)Se_{1-y}$ nazik təbəqələrinin elektrik və fotoelektrik xassələrinin tədqiqi.

İcraçılar: M.Ə.Cəfərov, V.Ə.Bağiyev, E.F.Nəsirov, Q.İ.Qəribov, R.M.Mehdiyev, R.M.Rzayev, S.A.Məmmədova

Tədqiq olunan $ZnS_{1-x}Se_x$ ($0 \leq x \leq 0.6$) və $CdSe_{1-x}Te_x$ ($0 \leq x \leq 0.5$) nazik təbəqələri sulu məhluldan kimyəvi və elektrokimyəvi çökdürülmə 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 təsirindən asılı olaraq $Cd_{1-x}Zn_xS$, $ZnS_{1-x}Se_x$ və $CdSe_{1-x}Te_x$ nazik təbəqələrində müşahidə olunan dəyişikliklərin analizi aparılmışdır.

Reaksiyanın kimyəvi hərisliyinin geniş intervalda dəyişmək üçün çökdürmə prosesi komponentlərin konsentrasiyasının müxtəlif qiymətlərində aparılmış, reaksiya parametrlərinin məhluldakı hissəciklərin ölçülərinə təsiri öyrənilmişdir. PEQ (polietilenqlikol) – su qarışığından ibarət məhlulda $Cd_{1-x}Zn_xS$ ($0 \leq x \leq 0.6$) bərk məhlulun hissəcikləri alınmışdır. Qeyd olunan texnologiya ilə alınan təbəqələrin və onların tərkibindəki zərrəciklərin ölçülərinin kiçildilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır. Bu birləşmələrdə fotokimyəvi reaksiyanın tədqiqi – yəni fətohəssas mərkəzlərin yaranma mexanizmi, eləcə də onların nazik təbəqələrində defektlərin assosiasiya və dissosiasiyasının təbiəti aydınlaşdırılmışdır.

Məhluldan elektrokimyəvi çökdürmə üsulu ilə alınmış $ZnS_{1-x}Se_x$ (halkogen artıqlığına malik olmayan) nazik təbəqələrində dərin həssas mərkəzlərin yaranma mexanizmi, habelə onların təbiəti, fotokeçiricilik və fototutum spektroskopiyası üsulları ilə tədqiq edilmişdir. Təbəqələrin fiziki xassələrinə ilkin reaqentlərin təsirinin öyrənilməsi üçün sinkin müxtəlif duzlarından istifadə olunmuşdur. Termik işlənmiş $ZnS_{1-x}Se_x$ nazik təbəqələrində fotokimyəvi reaksiyadan sonra fətohəssaslıq kəskin artır. Müəyyənləşdirilmişdir ki, $380 \div 400^\circ C$ -də $3 \div 7$ dəq. ərzində termik işlənmədən sonra $I_f / I_q = 10^3$ tərtibində olur. Yaranmış yeni fotoaktiv mərkəzlərin təbiətini aydınlaşdırmaq məqsədi ilə nazik təbəqələrin fototutum spektrləri və maksimumlarda fotocərəyanın kinetikasi tədqiq edilmişdir. Bu zaman fotocərəyanın artması eksponensial, azalması isə (kvadratik rekombinasiya ilə əlaqədar) hiperbolik qanuna tabedir. Bu nəticə onun göstərir ki, yaranmış yeni fotoaktiv mərkəzlər akseptor təbiətlidir. Termik işlənmədən sonra $ZnS_{1-x}Se_x$ nazik təbəqələrinin fətohəssaslıq spektrində $0.95 \div 1.15$ mkm dalğa uzunluqlu oblastında yaranan maksimumlar yeni bir fotoaktiv mərkəzlərin yarandığını göstərir. Fərz edirik ki, bu mərkəzlər $(V_{Zn} - Zn_i)^+$ donor-akseptor cütələrinin parçalanması ilə əlaqədardır.

Tədqiq olunmuş təbəqələr əsasında yaddaş elementləri, neqatron cihazlar, fotoqəbuledicilər, günəş batareyalarının baza elementləri nanomateriallar və nanostrukturular hazırlamaq olar.

5.3. Qaz boşalması plazmasınınin yarımkeçiricilərin səthindəki nanostrukturun və polimerdəki nanokompozitlərin morfoloqiyasına, optik və elektrik xassələrinə təsirinin tədqiqi

1 mərhələ. Qaz boşalması plazmasının yarımkeçiricilərin səthindəki nanostruktura və polimerlərdəki nanokompzitlərin optik xassələrinə təsirinin öyrənilməsi.

İcraçılar: N.N.Lebedyeva, V.İ.Orbux, Y.Y.Bobrova, Ə.X. Muradov

Tədqiqat obyektini kimi təbii Azərbaycan seolit təbəqələri götürülmüşdür. Seolitə maraq ondan irəli gəlir ki, onun quruluşu məsamələr və kanallardan ibarətdir ki, bu da öz növbəsində bir çox üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin və suyun molekul və ionlarının məsamələrə daxil olmasına imkan verir. Seolitə tipi kəpəkdəki silisium və aluminiumun nisbi miqdarından və kationların tipindən asılıdır. Təbii seolitə identifikasiyası üçün onun rentqenoqrafik və infraqırmızı cəpkrə analizi aparılmış və onun klinoptilolit tipli olduğu müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, seolit təbəqələr qaz boşalması qurğularında istifadə edilə bilər. Qaz boşalmasının sürətli elektronlarla induksiyləndiyini nəzərə alaraq bu prosesin mexanizmi işlənmişdir: məsamələrin çıxışındakı güclü elektrik sahəsinin hesabına elektronların metallik katoddan məsamələrə daxil olması, daxilə mənfi yüklü divarlarla toqquşmadan tətbiq olunmuş elektrik sahəsində sürətlənməsi və elektronların məsamələrdə karkasın ionlarla ionlaşması. Cərəyanın kinetikasının tədqiqi onun ion xarakterli olmasını göstərir. Tədqiqatın nəticəsi kimi “Elektron seli yaradan seolit lövhəli qurğu” nun ixtiraya patent almaq üçün iddia sənədləri Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsinə təqdim edilmişdir. Qeydiyyat nömrəsi a2010 133. İlk ekspertizanın sorğusu cavablandırılmışdır.

5.4 Amorf və monokristallik metal təbəqəli metal – yarımkeçirici kontaktların emission və elektrofiziki parametrlərinin tədqiqi

1 mərhələ. $Al_{80}Ni_{20}/nSi$ kontaktları baryer hündürlüyünün həqiqi qiymətinin və $Al-TiW-PtSi/-nSi$ Şottki diodlarının işığa həssaslığının tədqiqi.

İcraçılar: İ.M.Əfəndiyeva, T.Z.Quliyeva, Ş.M.Qocayeva, M.H.Həsənov, L.K.Abdullayeva, Ş.H.Əsgərov, M.N.Ağayev

Elektron-sua üsulu ilə alınmış amorf metal təbəqəli $Al_{80}Ni_{20}/n-Si$ kontaktlarının baryer hündürlüyü tədqiq edilmişdir və bu mövzu ilə əlaqədar məqalələr hazırlanmışdır. Müxtəlif metodlarla, müxtəlif temperaturalarda, müxtəlif ölçülü diodlar üçün hesablanmış baryer hündürlüyünün qiymətləri fərqlənir. Bununla əlaqədar olaraq baryer hündürlüyü və ideallıq əmsali arasında korrelasiya araşdırılmışdır. Aşkar edilmişdir ki, ayrılma sərhəddi qeyri-bircinsdir. Qauss paylanması tətbiq etməklə potensial cəpərin hündürlüyü və kənaracixma parametri hesablanmışdır. Digər tərəfdən $Al-TiW-PtSi/n-Si$ Şottki diodlarının işığa həssaslığı tədqiq edilmişdir. Aşkar edilmişdir, ki diodun əsas xarakteristikaları düşən işığın intensivliyindən asılı olaraq dəyişir. Polikristal metal təbəqəli $Al-TiCu/n-Si$ Şottki diodları geniş temperatur intervalında tədqiq edilmişdir. Müxtəlif ölçülü amorf təbəqəli $Al-TiW/n-Si$ Şottki diodlarının cəpər hündürlüyü Gauss palanması metodu ilə tədqiq edilmişdir. Amorf diffusion baryerli $Al-TiW-Pd_2Si/n-Si$ diodların işığa həssaslığı tədqiq edilmişdir. Müxtəlif intensivlikli işığın volt-ampere, volt –farad xarakteristikalarına təsiri öyrənilmişdir. $Al-TiW-PtSi/n-Si$ Şottki diodlarının induktivlik xassələri tədqiq

edilmişdir. TiSe analoqlarının xüsusiyyətləri və texniki tətbiqinin perspektivləri araşdırılmışdır.

6. DƏRC OLUNMUŞ ELMI İŞLƏRİN XARAKTERİSTİKASI

Hesabat müddətində, yəni 2010-cı ildə, Yarımkəçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları tərəfindən 49 elmi iş elmi mətbuatda dərc edilmişdir. Onlardan 4 məqalə xarici jurnallarda, 8 tezis beynəlxalq konfranslarda, 26 məqalə respublika jurnallarında, 11 tezis isə regional konfranslarda çap edilmişdir. Məqalələrin siyahısı və sürəti əlavə olunur.

Xaricdə çap edilmiş məqalələr

1. A.A. Agasiyev, M.Z. Mamedov, Ch.G. Axundov и др. Наноструктурные и морфологические свойства пленок SrTiO_3 . Теоретический и прикладной научно-технический журнал РАН “Нано- и микросистемная техника”, Москва 2010, № 4 (117), стр. 36-38.

2. H. Uslu, I. Dokme, I.M. Afandiyeva, S.Altindal. Illumination effect on I-V, C-V and g/w-V characteristics of Al-TiW-Pd₂Si/n-Si structures at room temperature. Surface and Interface Analysis. 2010, 42, pp. 807-811.

3. H. Uslu, S. Altindal, U. Aydemir, I. Dokme, I.M. Afandiyeva. The interface states and series resistance effects on the forward and reverse bias I-V, C-V and G-V characteristics of Al-TiW-Pd₂Si/n-Si Schottky barrier diodes, Journal of Alloys and Compounds, 2010. 503, 1, pp. 96-102.

4. N.N. Lebedeva, V.İ. Orbukh, Ch.A. Sultanov. “Gas – discharge system with a zeolite electrode. ЖТФ, 2010, т.55, № 4, 565-568

Respublikada çap edilmiş məqalələr

1. A.A. Ağasıyev, M.Z. Məmmədov, Ç.Q. Axundov, V.X. Şərbətov. Инерция тепла. Режимы с обострением. АМЕА Fİ Fizika jurn., Bakı 2009, с. XV, № 3, səh. 41-42.

2. A.A. Agasiyev, M.Z. Mamedov, Ch.G. Axundov, V.X. Şərbətov və b. Корпускулярная структура адсорбентов-гелей. SDU-nun Xəbərlər jurn. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, 2009, №3-4, с.9, səh. 35-38.

3. I.M. Əfəndiyeva, S.Q. Əsgərov, L.K. Abdullayeva, T.Z. Quliyeva, S.M.Qocayeva. Muxtəlif ölçülü Al-TiW/n-Si Sottki diodları cəpər hündürlüyünün tədqiqi., АМЕА Fizika jurnalı, с.XVI, N 2, 2010. s. 20-23.

4. И.М.Эфендиева. Исследование электрофизических параметров контактов металл- полупроводник Al-TiCu/n-Si с поликристаллической металлической пленкой. Азәрб.МЕА-Хəбərləri, fiz.-riy. Elm.seriya., XXX, №2, 2010, 118-129.

5. I.M.Afandiyeva. Investigation of potential barrier height of Shottky diode AlTiCu/n-Si., АМЕА Fizika jurnalı, с. XV, N 4, 2009, 85-88.

6. L.K. Abdullayeva, Ş.M. Qocayeva, T.Z. Quliyeva, S.E. Bağırova. Amorf xəlitəli $\text{Al}_{0.8}\text{Ni}_{0.2}/\text{n-Si}$ diodlarının elektrofiziki xassələrinə toxunma səthinin qeyri-bircinsliyinin təsiri. SDU-nun Xəbərləri. 2010, с.10, № 2. s. 15-19.

7. Пашаев И.Г., Агаев М.Н., Гасанов М.Г. Изучение солнечных элементов на основе p-n перехода из p-Si с Ag металлизацией. *Energetikanın problemləri*, 2009, N 3-4, səh. 142 – 144.

8. Ш.Г. Аскеров, М.Н. Агаев, И.Г. Рашаев, Р.Ф. Мехтиев, М.Г. Гасанов. Применение α -AlNi в качестве омического контакта в кремниевых солнечных элементах. *BDU Xəbərləri*, 2009, N 4, səh. 111-115.

9. T.Z. Kuliyeva, N.N. Lebedeva, V.İ. Orbukh, Ch.A. Sultanov. Natural Zeolite – Klinoptilolit Identification. *AMEA Fizika jurnalı*, 2009, v.1, N 3, 43-45.

10. Джафаров М.А., Мехтиев Р.Ф., Мамедова С.А., Насиров Э.Ф. Фотохимическая реакция в наноразмерных пленках твердых растворов A^2B^6 , осажденных из раствора. *BDU Xəbərləri*, 2010, N 1, səh. 142-150.

11. N.Ə. Məmmədov, Q.İ. Qəribov, E.A. Rəsulov, Ş.Ş. Ələkbərov. İfrat yüksək tezlikli elektromaqnit dalğaları ilə suyun aktivləşdirilməsi. *BDU Xəbərləri*, 2010, N 1, səh. 138-141.

12. Ф.А. Рустамов, М.З. Мамедов, Н.Г. Дарвишов, Е.Ю. Боброва, Х. О. Гафарова. Уширение оптической ширины запрещенной зоны нанопористого кремния при естественном окислении. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh. 240-242.*

13. Т.З. Кулиева, Г.М. Эйвазова, Н.Н. Лебедева, В.И. Орбух, Ч.Г. Ахундов. Исследование природного Азербайджанского цеолита- клиноптилолита методом рентгенографии и ИК- спектроскопии. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.224-226*

14. Мурадов А.Х. Измерение производных вольт-амперных характеристик контакта высокоомного полупроводникового зонда с плазмой в аргоне. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh. 226-229*

15. Мурадов А.Х. Влияние внешнего излучения на плавающий потенциал полупроводникового зонда в низкотемпературной аргоновой плазме. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.229-232*

16. Джафаров М.А., Мехтиев Р.Ф., Мамедова С.А., Насиров Э.Ф. Низкотемпературная технология создания фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.220-222*

17. Джафаров М.А., Насиров Э.Ф., Мехтиев Р.Ф. Физико –химические основы совершенствования технологии осаждения пленок сульфидов кадмия и цинка. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.215-217.*

18. Джафаров М.А., Насиров Э.Ф., Мехтиев Р.Ф. Получение наночастиц сульфида кадмия р –типа в эмульсионных системах. *BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.217-220.*

19. Абдинов А.Ш., Мамедов Г.М., Мамедов В.У. Сафаров В.Г., Насиров Э.Ф. Электрические свойства структур $p\text{-GaAs}/n\text{-Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Se}_{1-y}\text{Te}_y$. BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.161-164

20. Q.İ. Qəribov. Исследование параметров страт в магнитном поле. BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.201-204.

21. А.А. Агасиев, М.З. Мамедов, Ч.Г. Ахундов и др. Наноразмерные свойства пленок SrTiO_3 . Az. Resp. Təhsil Nazir., Az. Memarlıq və İnşaat İnş Metallar fizikasının müasir problemləri, II Beynəlxalq elmi-praktiki konf. Materialları., Bakı 2010, səh. 93-95.

22. В.Э. Багиев, Ш.М. Эфендиев, В.Х. Шарбатов, Н.Г. Дарвишов. Микроскопическая подвижность неравновесных носителей тока в $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ индуцированных пикосекундными импульсами лазера. BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.20-23.

23. В.Э. Багиев, Ш.М. Эфендиев, В.Х. Шарбатов, Н.Г. Дарвишов. Время жизни неравновесных носителей тока в $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ при освещении пикосекундными импульсами лазера. BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri IV Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2010, 24-25 dekabr, səh.23-26.

24. Н.В. Qasımov, N.E.Həsənov, R.M. Rzayev. $\text{Cu}_{1.80}\text{S}$ monokristallarında quruluş keçidləri və onların kinetikasi. BDU FPI, Fizikanın müasir problemləri III Resp. Elmi-praktik konf. Materialları, Bakı 2009, dekabr, səh. 158-159.

25. И.М. Эфендиева. Фрактальные исследования границы раздела КМП $\text{Al-TiCu}/n\text{-Si}$., Journal of Qafqaz University, 2010, v.1, N 29, pp.86-91.

26. I.M. Afandiyeva, L.K.Abdullayeva, S. Özçelik. Photoluminescence study of metal films impact on silicon energetic structure, Journal of Qafqaz University, 2010, v.1, N 29, pp. 95-99.

Beynəlxalq konfranslarda cap edilmiş tezislər

1. Ф.А. Рустамов, Н.Г. Дарвишов, Е.Ю. Боброва, Х. О. Гафарова. Люминесценция пористого кремния полученного химическим травлением в высокоомном кремнии р-типа. XXI Международная научно-техническая конференция по фотоэлектронике и приборам ночного видения ORION-2010. 25-28 мая 2010 Москва, Россия. стр. 206-207.

2. Ф.А. Рустамов, М.З. Мамедов, Н.Г. Дарвишов. Люминесценция тонких малопористых естественно окисленных слоев пористого кремния. XXI Международная научно-техническая конференция по фотоэлектронике и приборам ночного видения ORION-2010. 25-28 мая 2010 Москва, Россия. стр. 199-200.

3. Саламов Б.Г., Лебедева Н.Н., Орбух В.И., Боброва Е.Ю., С. Карасосе. Усиление фотоотклика нанопористым слоем цеолита в полупроводниковом ИК – преобразователе ионизационного типа. XXI Международная научно-техническая

конференция по фотоэлектронике и приборам ночного видения ORION-2010. 25-28 мая 2010 Москва, Россия. стр. 196.

4. I.G. Pashayev, M.N. Agayev, A.G. Eyvazova, M.G. Hasanov, R.F. Mehdiyev. Application of α -Al-Ni as an ohmic contact in the silicon solar elements. 6-th International conference on Technical and physical problems of power engineering. Tebriz, Iran- 2010, N 110, pp. 512-514.

5. N.A. Mamedov, Q.I. Qaribov, G.M. Sadıkhzade, R.G. Garibov. Sh.Sh. Alekberov. About periodic heterogeneticalty in konstruktion of ozonizers. 6-th International conference on Technical and physical problems of power engineering. Tebriz, Iran- 2010, N 110, pp. 372-374.

6. N.N. Lebedeva, V.İ. Orbukh, Ye.Yu. Bobrova, T.Z. Kuliyeva. Light emission of the gas discharge from nanopores of zeolite. 17 International Conference on Ternary and Multinary Compounds. 27-30 September, 2010, Baku, Azerbaijan, pp. 166.

7. N.A. Mamedov, Q.I. Qaribov, A.M. Manafova. Role of biologically active water in processes of germination and swelling of seeds and their agricultural value. Prosiding of the tenth Baku International congress “ Energy, Ecology, Economy”. Baku 2009, September 23-25, pp. 276-279.

8. Q.I. Qaribov, N.A. Mamedov, G.M. Sadıkhzade. Self-oscillatory properties argone discharge with running strata on service of lazer technology. Prosiding of the tenth Baku International congress “ Energy, Ecology, Economy”. Baku 2009, September 23-25, pp. 164-166.

Regional konfranslarda cap edilmiş tezislər

1. Ф.А. Рустамов, Н.Г. Дарвишов, Е.Ю. Боброва, М.З. Мамедов, Х. О. Гафарова. Антиотражающие слои пористого кремния полученные химическим травлением в растворах HF/HNO₃/CH₃COOH. BDU Fizika fakultəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 65

2. Ф.А. Рустамов, М.З. Мамедов, Н.Г. Дарвишов, Е.Ю. Боброва, Х. О. Гафарова. Изменение спектров возбуждения люминесценции тонких слоев пористого кремния при естественном окислении. BDU Fizika fakultəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 66.

3. А.А. Агасиев, М.З. Мамедов, Ч.Г. Ахундов и др. Пленки сложного окисла SrTiO₃. BDU Fizika fakultəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 60-61.

4. Мурадов А.Х. Контакт высокоомного полупроводникового зонда с газоразрядной аргоновой плазмой. BDU Fizika fakultəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 63

5. Джафаров М.А., Насиров Э.Ф. Гидрохимическое осаждение пленок твердых растворов соединений A²B⁶. BDU Fizika fakultəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh.

6. Джафаров М.А., Насиров Э.Ф. Влияние исходных реагентов на физические свойства пленок соединений A²B⁶. BDU Fizika fakultəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 79.

7. Ə.Ş. Abdinov, R.F. Babayeva, R.M. Rzayev. P-GaSe kristallarının udma spektrinə xarici gərginliyin təsiri. BDU Fizika fakültəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 70.

8. Ə.Ş. Abdinov, R.F. Babayeva, R.M. Rzayev. P-GaSe kristallarında çoxmərhələli aşqar fotokeçiricilik hadisələri. BDU Fizika fakültəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 69.

9. Багиев В.Э., Эфендиев Ш.М., Шарбатов В.Х., Дарвишов Н.Г. Релаксация неравновесной проводимости монокристаллов $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ в субнаносекундном диапазоне. BDU Fizika fakültəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 40-41.

10. Пашаев И.Г., Агаев М.Н., Гасанов М.Г. Структуры пленок металла на электрофизические свойства диодов Шоттки. BDU Fizika fakültəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 80.

11. İ.Q. Paşayev, M.N. Ağayev, M.H. Həsənov, R.F. Mehdiyev. Silisium əsasında müxtəlif materiallardan hazırlanmış Şotki diodların parametrləri arasında korrelyasiya. BDU Fizika fakültəsi, Fizikanın aktual problemləri VI Respublika konf. Mater. 20 noyabr, Bakı 2010. səh. 38-39.

7. XARICI DÖVLƏTLƏRİN TƏHSİL VƏ ELMI MÜƏSSƏLƏRİ İLƏ ƏLAQƏLƏR

Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları 2010-cı ildə Türkiyənin Orta Doğu Texniki Universiteti və Ankara Qazi Universiteti ilə əməkdaşlığını davam etdirmişdir.

Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları tərəfindən 2010-cı ildə aşağıda qeyd olunmuş xaricdə keçirilmiş beynəlxalq konfranslara materiallar təqdim edilmiş və çap edilmişdir.

SPIE: Optics + Photonics. 3-4 August, 2009, San Diego, California, USA

XI Международная Конференция опто-наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы, 25-29 мая, 2009, Ульяновск,

2010-cu ildə söbənin bir əməkdaşı tərəfindən fundamental elmlər sahəsindəki TWAS tədqiqat grantına layiq görülmüşdür. Şöbənin iki əməkdaşı (R-73 sayılı 23.11.2009 tarixli əmrə əsasən) N.H. Dərvişov və L.K. Abdullayeva Universitetdaxili 50+50 qrantını qazanmış və yerinə yetirib tamamlamışlar. Məmmədov M.Z. isə 2010-2011 il üçün 50+50 qrantını qazanmışdır (R-73 sayılı, 11.11.2010 tarixli əmrə əsasən).

Hesabat müddətində, yəni 2010-cı ildə, Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin əməkdaşları tərəfindən xaricdə 4 məqalə çap edilmişdir, onlardan 1-i A kateqoriyalı, 2-si C kateqoriyalı, 1-i isə D kateqoriyalı jurnallarda dərc edilmişdir. Məqalələrin siyahısı və sürəti əlavə olunur.

1. H. Uslu, S. Altındal, U. Aydemir, I. Dokme, I.M. Afandiyeva. The interface states and series resistance effects on the forward and reverse bias I-V, C-V and G-V characteristics of Al-TiW-Pd₂Si/n-Si Schottky barrier diodes, Journal of Alloys and Compounds, 2010. 503, 1, pp. 96-102.

Impact Factor 2.135. (A kateqoriyası)

2. H. Uslu, I. Dokme, I.M. Afandiyeva, S. Altindal. Illumination effect on I-V, C-V and g/w-V characteristics of Al-TiW-Pd₂Si/n-Si structures at room temperature. Surface and Interface Analysis. 2010, 42, pp. 807-811.

Impact Factor 0.998. (C kateqoriyası)

3. N.N. Lebedeva, V.İ. Orbukh, Ch.A. Sultanov. "Gas – discharge system with a zeolite electrode. ЖТФ, 2010, т.55, № 4, 565-568

Impact Factor 0.495. (C kateqoriyası)

8. ELMİ-TƏDQIQAT İŞLƏRİNİN NƏTİCƏLƏRİNİN TƏTBIQI

6.1. 2010-cu ildə AMEA-nın hesabatına daxil edilməsi üçün təqdim olunan mühüm elmi nəticələr.

1. Görünən oblastda lyuminessensiya verən və optik ölçmələr üçün yararlı olan bircins mikroməsəmli Si təbəqələrinin yüksəkumlu (100) orientasiyalı p-Si- dan alınma texnologiyasının işlənməsi, onların morfologiyasının və şüalanma spektrinin tədqiqi

(100) orientasiyalı p-Si- dan elektrokimyəvi aşılama metodu ilə alınmış məsəmli silisiumun fotolyuminessensiya və həyəcanlaşma spektrlərinə uzun müddətli təbii oksidləşmənin təsiri tədqiq edilmiş və optik qadağan olunmuş zonanın eninin 1.8 eV-dan 2.3 eV-a qədər dəyişməsi aşkar edilmişdir.

İcracılar: f.r.e.d. F.Ə.Rüstəmov, f.r.e.n. N.H.Dərvişov, f.r.e.n. M.Z.Məmmədov, Y.Y. Bobrova, H.O. Qafarova

2. Al₈₀Ni₂₀/nSi kontaktları baryer hündürlüyünün həqiqi qiymətinin və Al-TiW-PtSi/-nSi Şottki doidlərinin işığa həssaslığının tədqiqi.

Al-TiW+PtSi/n-Si. Şottki diodlarının induktiv xassələri tədqiq edilmişdir. Diod induktivliyinin temperatur, dəyişən gərginliyin tezliyi və kontakt sahəsinin ölçülərindən asılılığı aşkar edilmişdir.

İcraçı: f.r.e.n. İ.M.Əfəndiyeva

9. PATENT VƏ İNFORMASIYA İŞLƏRİ

07.06.2010-cu il tarixdə "Elektron seli yaradan seolit lövhəli qurgu"-nun ixtiraya patent almaq üçün iddia sənədləri Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsinə təqdim edilmişdir. Qeydiyyat nömrəsi a2010 133. İlk ekspertizanın sorğusu cavablandırılmışdır.

Müəlliflər: N.N. Lebedeva, V.İ. Orbux, Ç.Q. Axundov, Y.Y. Bobrova, Ç.A. Sultanov.

10. DÖVLƏT PROQRAMLARININ İCRASI

"Azərbaycan Respublikasında 2009-2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya" Dövlət Proqramının həyata keçirilməsi ilə bağlı Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsinin 2009 – 2015 –ci illəri əhatə edən 6 mərhələli elmi tədqiqat işlərinin planı işlənmiş və təsdiq edilmişdir.

11. ELMİ SEMINARLAR

Yarımkəçiricilər fizikası şöbəsində “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.

12. ELMİ-PEDAQOJI KADRLARIN HAZIRLANMASI

Yarımkəçiricilər fizikası şöbənin 2 əməkdaşı - f.-r.e.d. A.A.Ağasıyev fizika fakültəsinin magistrləri üçün “Mürəkkəb heteroqəidlərin nəzəriyyəsi”, “Optik holografiya”, “Fotoelektronika” kursu üzrə, f.-r.e.n. E.F. Nəsirov isə “Bərk cisim elektronikasası” və “Elektrik və maqnetizm” kursu üzrə mühazirə dərsləri aparmışlar.

BDU-nun Fizika fakültəsinin 8 əməkdaşı şöbədə 0.5 ştat əvəzçiliklə elmi-tədqiqat işləri aparmışlar.

13. DISSERTASIYA MÜDAFIƏSİ VƏ DISSERTASIYA ŞURALARININ FƏALİYYƏTİ

F.-r.e.d. F.Ə. Rüstəmov BDU-nun nəzdində fəaliyyət göstərən D.02.012 “Bərk cisimlər fizikası” dissertasiya şurasının üzvüdür.

14. 2011-ci İLDƏ HANSI AVADANLIQLARIN ALINMASINA EHTİYAC DUYULUR

Yarımkəçiricilər fizikası şöbəsində aparılan elmi tədqiqat işlərinin daha da intensivləşdirilməsi üçün aşağıdakı reaktivlərin və avadanlığın alınmasına ehtiyac vardır.

Bidistilyator (şüşəli)	3000 m
Su deionizatoru Vodoley	2100 m
Ultrasəs yuyucu vanna	200 m
Metalloqrafik mikroskop Altami MET variant 1M	5500 m
1000vt-liq lampa Osram (10 ədəd)	6000 m
Yüksək gərginlik mənbəyi High Voltage Power Supply PS325 (3 ədəd)	4500 m
Foton Sayğacı Foton Counter SR400	6500 m
İlkin gücləndirici Preamplifier SR445A	1700 m
Optik modulyator Optical Chopper SR540	1500 m
Spektrometr Perkin Elmer LS55	50000 m
Lambda 1050 UV/VIS/R spektro- fotometri sistemi	220000 m

Silisiyum lövhələri

3", P/Boron, (111), 10 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m
3", P/Boron, (111), 2 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m
3", P/Boron, (100), 10 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m
3", P/Boron, (100), 2 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m
3", P/Boron, (111), 0.1 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m
3", P/Boron, (111), 0.01 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m

3", P/Boron, (100), 0.1 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m
3", P/Boron, (100), 0.01 Ohm.cm, 380 mkm, SSP	100 ədəd	1200 m

Kimyəvi reaktivlər

plavik turşusu	Hydrofluoric acid, CAS 7664-39-3	5 l	440 m
izopropil spirti	2-propanol, CAS 67-63-0	16 l	550 m
n- pentan	n-pentane, CAS 109-66-0	8 l	660 m
aseton	Aceton, CAS 67-64-1	8 l	200 m
azot turşusu	Nitric acid, CAS 7697-37-2	10 l	200 m
sirkə turşusu	Acetic acid, CAS 64-19-7	4 l	275 m
xlorid turşusu	Hydrochloric acid, CAS 7647-01-0	10 l	250 m
hidrogen peroksid	Hydrogen peroxide, CAS 7722-84-1	5 l	275 m
sulfat turşusu	Sulfuric acid, CAS 7664-93-9	5 l	500 m

15. ƏSAS NƏTİCƏLƏR VƏ TƏKLİFLƏR.

Yarımkeçiricilər fizikası şöbəsində yüksək omlu p-Si monokristallik lövhələrində nano- və makroməsaməli Si təbəqələrinin elektrokimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyası tam mənimsənilmişdir və sırf kimyəvi aşılama metodu ilə nanoməsaməli silisiumun alınması texnologiyası üzərində işlər davam etdirilmişdir. Bu gələcəkdə fotoluminessent xassələrinin tədqiqi ilə yanaşı nanoməsaməli silisium əsasında günəş elementlərinin hazırlanması və tədqiqinə, metal/məsaməli Si/monokristallik p-Si sistemlərinin hazırlanması və onlarda elektrik, diod və elektroluminessent xassələrinin tədqiqinə imkan verəcəkdir. Bundan başqa şöbədə nanoməsaməli silisiumun sırf kimyəvi aşılama metodu ilə alınma texnologiyasının işlənməsinə də başlanmışdır.

Nanoəsaməli silisiumun nazik təbəqələrinin fotoluminessensiya və həyəcanlaşma spektrləri tədqiq olunmuşdur. Məsaməli silisium elektrokimyəvi aşılama metodu ilə çox qısa aşılama müddətlərində alınmışdır ki, bu da fotoluminessensiyanın intensivliyinin udulma əmsalına mütənəsibliyi təmin etmək və ölçmələri altlıqdan ayırmadan həyata keçirmək üçün lazımdır. Uzun müddətli aparılan təbii oksidləşmə zamanı fotoluminessensiya spektrinin maksimumunun spektrin qısdaldığı oblastına sürüşməsi müəyyən olunmuşdur. Paralel olaraq həyəcanlaşma spektrlərinin maksimumunun da spektrin böyük enerjili oblastına sürüşməsi də aşkar edilmişdir. Bu həyəcanlaşma spektrlərinin analizi udulma zamanı keçidlərin zonalararası çəp keçidlərə uyğun gəldiyini sübut etmişdir. Bu zaman, həmcinin, müəyyən edilmişdir ki, məsaməli silisiumun ftohəyəcanlaşmasının astana enerjisi 1.87 eV-dan 2.5 eV-a qədər artır. Fotoluminessensiyanın həyəcanlaşma spektrlərinin bu xüsusiyyətləri məsaməli silisium matrisində silisium nanokristallitlərinin qadağan olunmuş zonasının optik enini müəyyən edərək bilavasitə onun kvantölçülü genişlənməsini və nanoməsaməli silisiumda görünən lyuminessensiyanın ftohəyəcanlaşma kanalı olduğunu sübut edir.

Tədqiq olunan $ZnS_{1-x}Se_x$ ($0 \leq x \leq 0.6$) və $CdSe_{1-x}Te_x$ ($0 \leq x \leq 0.5$) nazik təbəqələri sulu məhluldan kimyəvi və elektrokimyəvi çökdürülmə 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 təsirindən asılı olaraq $Cd_{1-x}Zn_xS$, $ZnS_{1-x}Se_x$ və $CdSe_{1-x}Te_x$ nazik təbəqələrində müşahidə olunan dəyişikliklərin analizi aparılmışdır. Bu birləşmələrdə fotokimyəvi reaksiyanın tədqiqi – yəni fotonəzək mərkəzlərin yaranma mexanizmi, eləcə də onların nazik təbəqələrində defektlərin assosiasiya və dissosiasiyasının təbiəti aydınlaşdırılmışdır. Tədqiq olunmuş təbəqələr əsasında yaddaş elementləri, neqatron cihazlar, fotoqəbulədicilər, günəş batareyalarının baza elementləri, nanomateriallar və nanostrukturular hazırlamaq olar.

Təbii seolitın identifikasiyası üçün onun rentqenoqrafik və infraqırmızı cəqtral analizi aparılmış və onun klinoptilolit tipli olduğu müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, seolit təbəqələr qaz boşalması qurğularında istifadə edilə bilər. Qaz boşalmasının sürətli elektronlarla induksiyləndiyini nəzərə alaraq bu prosesin mexanizmi işlənmişdir. Tədqiqatın nəticəsi kimi “Elektron seli yaradan seolit lövhəli qurğu” nun ixtiraya patent almaq üçün iddia sənədləri Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsinə təqdim edilmişdir.

Elektron-sua üsulu ilə alınmış amorf metal təbəqəli $Al_{80}Ni_{20}/n-Si$ kontaktlarının baryer hündürlüyü tədqiq edilmişdir və bu mövzu ilə əlaqədar məqalələr hazırlanmışdır. Müxtəlif metodlarla, müxtəlif temperaturlarda, müxtəlif ölçülü diodlar üçün hesablanmış baryer hündürlüyünün qiymətləri fərglənir. Bununla əlaqədar olaraq baryer hündürlüyü və ideallıq əmsali arasında korrelasiya araşdırılmışdır. Digər tərəfdən $Al-TiW-PtSi/n-Si$ Şottki diodlarının işığa həssaslığı tədqiq edilmişdir. $Al-TiW-PtSi/n-Si$ Şottki diodlarının induktivlik xassələri tədqiq edilmişdir. $TiSe$ analoqlarının xüsusiyyətləri və texniki tətbiqinin perspektivləri araşdırılmışdır.