



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin
maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə qrantların verilməsi üzrə
2011-ci ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2011-1(3)) qalibi olmuş
və yerinə yetirilmiş layihə üzrə**

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Lifli optik lazerlər üçün perspektiv olan çoxkomponentli şüşəvari halkogenid yarımkeçirici materialların alınması və elektron xassələri**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı**

Qrantın məbləği: **24 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)- 82/2-M-20**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **1 sentyabr 2011-ci il**

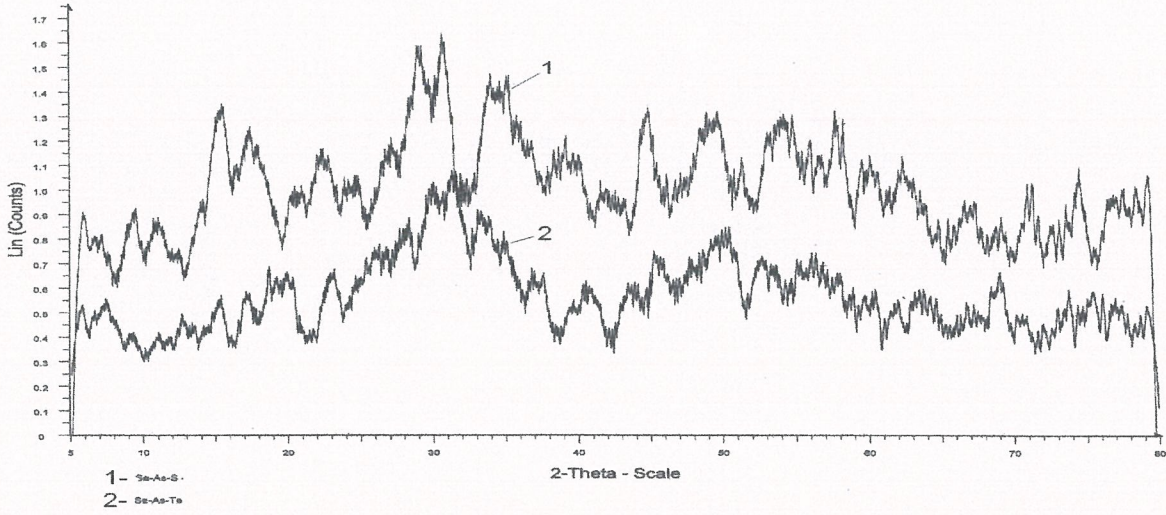
Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 sentyabr 2011-ci il – 1 sentyabr 2012-ci il**

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

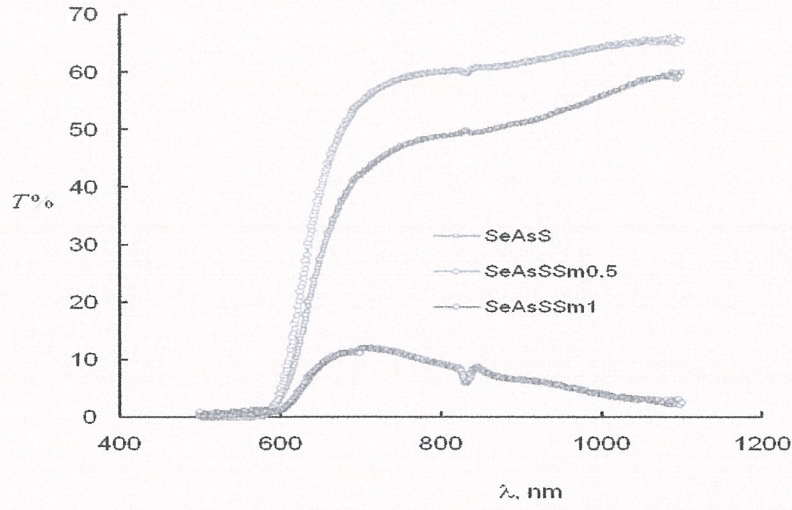
- 1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

Təqdim olunan layihədə samarium nadir elementi atomları ilə aşqarlanmış üçkomponentli şüşəvari halkogenid yarımkeçirici (ŞHY) Se-As-Te və Se-As-S sistemlərinin lifli optikada tətbiq imkanlarının müəyyənəşdirilməsi məqsədilə ilkin mərhələdə qeyd olunduğu kimi, öncə tədqiq olunan maddələrin sintezi həyata keçirilmiş və sintez olunan maddələrdən vakuumda termik buxarlandırma üsulu ilə müxtəlif qalınlıqlı ($d=2\div 10\text{mkm}$) nazik təbəqələr alınmışdır. Lifli optika üçün nəzərdə tutulan bu maddələr üçün qoyulan əsas tələblərdən biri onların kristallaşmaya qarşı davamlı olmasıdır. Yalnız uzun müddət kristallaşmaya qarşı davamlı olan maddələrdə fiberlər üçün zəruri olan parametrlər (optik buraxma, əksolma və udulma əmsalları, optik itki) stabil qalır. Bu məqsədlə tədqiq olunan maddələrin (Se-As-Te və Se-As-S) kristallaşmaya qarşı davamlılığını sübut etmək üçün müxtəlif müddətlərdən sonra rentgen spektrləri çəkilmiş və onların amorfluluğunun stabil qalması eksperimental olaraq sübut olunmuşdur (şəkil.1).



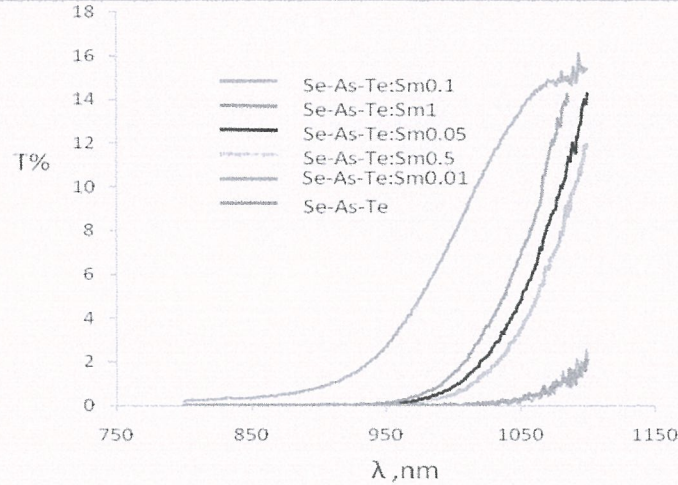
Şək.1.Şüşəvari halkogenid yarımkəçirici Se-As-Te və Se-As-S maddələrinin Rentgen spektrləri.

Şəkil.2-də təmiz və samarium nadir torpaq elementi atomları ilə aşqarlanmış üçkomponentli halkogenid şüşəvari yarımkəçirici (HŞY) Se-As-S:Sm_x (x= 0.5 ;1 at%) sistemində optik buraxma əmsalının işığın dalğa uzunluğundan asılılığı təsvir olunmuşdur. Spektrdən görüldüyü kimi, müxtəlif tərkibli nümunələr üçün dalğa uzunluğunun $\lambda=500+600$ nm intervalında buraxma əmsalının(T) qiyməti nəzərə alınmayacaq dərəcədə kiçikdir. Dalğa uzunluğunun $\lambda=600+710$ nm intervalında artması zamanı təmiz və x=0.5 at% samarium atomları ilə aşqarlanmış nazik təbəqəli nümunələrin optik buraxma əmsalının kəskin artması müşahidə olunur. Buna Urbax və ya eksponensial udulma oblastı da deyilir. Dalğa uzunluğunun $\lambda=710$ nm qiymətində təmiz Se-As-S nazik təbəqəsinin optik buraxma əmsalı T= 43.32% olduğu halda, samariumla aşqarlanmış Se-As-S:Sm_{0.5} (x=0.5 at%) nümunəsində T= 55.82%-ə qədər artmışdır. Beləliklə, samarium aşqarlarının (0.5 at%) əlavə edilməsi nümunələrin əhəmiyyətli dərəcədə şəffaflaşmasına səbəb olmuşdur. Aşqarın konsentrasiyası x=1at% olan Se-As-S:Sm₁ tərkibində isə $\lambda=710$ nm olduqda isə T-nin qiyməti kəskin azalaraq 11.95% olmuşdur. Bu təcrübi fakt yuxarıda söylənilən nəticələrdən kəskin sürətdə fərqlənir. Beləliklə müəyyən olunmuşdur ki. x=1at% Sm aşqarlı nümunənin şəffaflığı azalmış, yəni tündləşmə müşahidə olunmuşdur. Buraxma spektrinin $\lambda=710+1100$ nm intervalında T-nin dalğa uzunluğundan asılı olaraq spektral paylanması kəskin fərqlənən xüsusiyyətlərə malikdir. Belə ki, təmiz (Se-As-S) və samarium aşqarlı (Se-As-S:Sm_{0.5}) nazik təbəqəsinin optik buraxma əmsalı spektrin $\lambda=710+1100$ nm oblastında artaraq 43.32+59.93% və 55.84-65.64% intervallarında dəyişir. Lakin bunun əksi olaraq x=1at% Sm aşqarlı Se-As-S:Sm₁ tərkibində buraxma əmsalının qiyməti spektrin müvafiq intervalında azalaraq 11.95+2.51% olmuşdur.



Şekil.2. Təmiz və samarium aşqarlı ŞHY Se-As-S:Sm_x (x=0, 0.5, 1at%) sistemlərinin optik buraxma spektrləri.

Şekil.3-də müxtəlif konsentrasiyalarda samariumla aşqarlanmış Se-As-Te:Sm_x (x=0.01÷1 at%) nazik təbəqəli nümunələrin optik buraxma spektrləri göstərilmişdir.

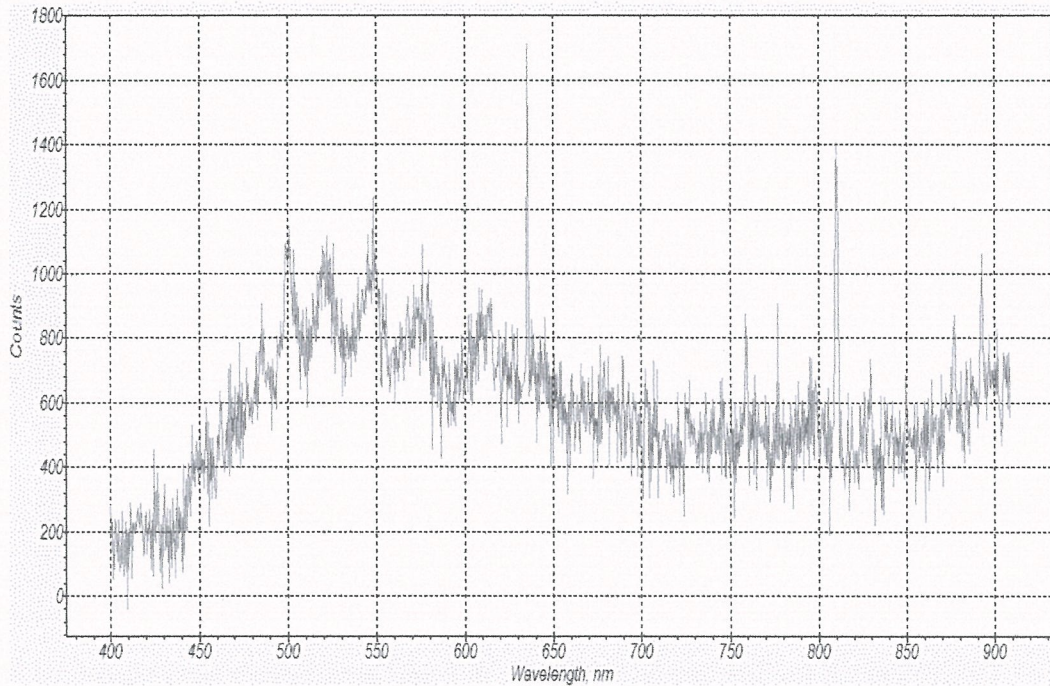


Şek.3. Müxtəlif konsentrasiyalarda samariumla aşqarlanmış şüşəvari halkogenid yarımkəçirici Se-As-Te:Sm_x (x=0.01÷1 at%) nazik təbəqəli nümunələrin optik buraxma spektrləri.

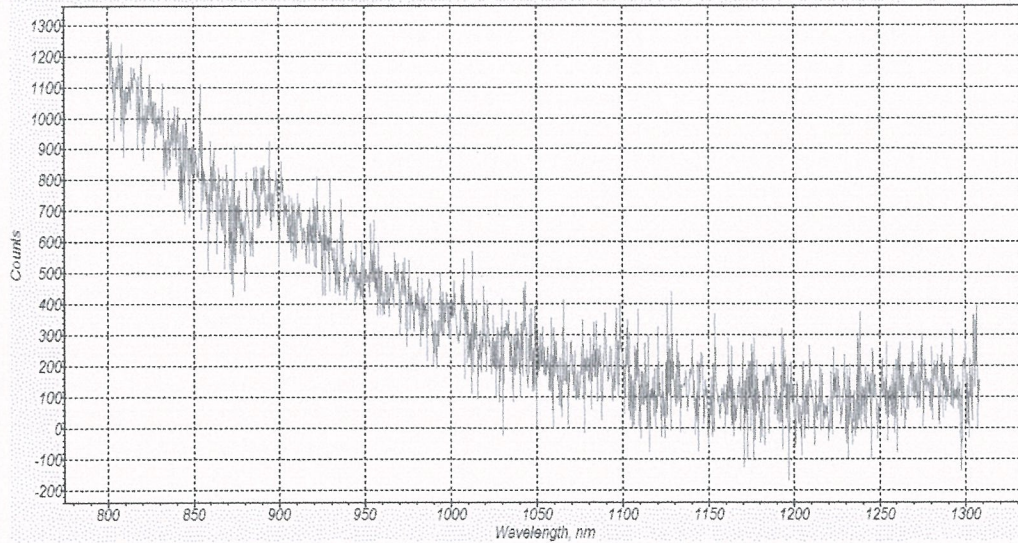
Konsentrasiyadan asılı olaraq müxtəlif tərkibli nümunələrin buraxma spektrlərində dalğa uzunluğunun $\lambda=800\div950$ nm intervalında T-nin qiyməti 0.01÷2% ətrafında dəyişir. Samarium aşqarının atom faiz miqdarının (x=0.1at%-ə kimi) artması ilə əvvəlcə şəffaflığın artması,

konsentrasiyanın sonrakı artması ($x=0.1\pm 1at\%$) isə spektrdə yenidən şəffaflığın tədricən azalması ilə nəticələnir. Alınmış təcrübə nəticələri Urbax udulma kənarının qiymətlərində də özünü göstərmişdir. Belə ki, konsentrasiyanın artması ($x=0.1at\%$ -ə kimi) ilə əvvəlcə Urbax udulma kənarı spektrin qısa dalğa oblastına, daha sonra ($x=0.1\pm 1at\%$ dəyişməsilə) uzun dalğa oblastına doğru sürüşür.

Təqdim olunan hesabatın tədqiqat planına uyğun olaraq təmiz və nadir torpaq elementi atomları ilə aşqarlanmış şüşəvari halkogenid yarımkəçirici Se-As-Te:Sm_x və Se-As-S:Sm_x maddələrinin vakuumda termik buxarlandırma üsulu alınan nazik təbəqəli (2÷10 mkm qalınlıqlı) nümunələrində fotolüminesensiya spektrləri ölçülmüş (şək.4, şək.5) və alınan nəticələr yüklü defektlər modeli əsasında izah olunmuşdur. Fotolüminesensiya spektrindən görüldüyü kimi, dalğa uzunluğunun 500÷650 nm intervalında geniş lüminesensiya maksimumu müşahidə olunur. Şək.5-dən görüldüyü kimi, samariumla aşqarlanmış Se-As-S:Sm_x maddəsində 870÷900 nm aralığında yeni maksimum müşahidə olunur. Bu fakt samarium ionlarının təsiri ilə əlaqələndirilir. Müəyyən olunmuşdur ki, müxtəlif miqdarda (0,01÷1at.%) samariumla aşqarlanmış Se-As-Te:Sm_x və Se-As-S:Sm_x tərkiblərinin fotolüminesensiya spektrlərində müşahidə olunan maksimumlar defektlərin yük halının dəyişməsi ilə bağlıdır. Belə ki, həyəcanlaşdırıcı işığın təsiri olmadıqda baxılan şüşəvari maddələrdə yüklü defektlər tarazlıq halında olduğundan cütləşməmiş elektronlara malik olmur.

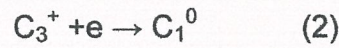
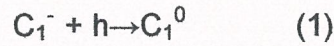


Şək.4. Se-As-S şüşəvari halkogenid yarımkəçirici sisteminin fotolüminesensiya spektri



Şək.5 Samarium aşqarlı Se-As-S:Sm_x (x=1at%) şüşəvari halkogenid yarımqeçirici sisteminin fotoluminesensiya spektri.

Buna görə də, həmin defektlər həm optik udulmaya, həm də elektron paramaqnit rezonans signalının müşahidə olunmasına səbəb olmur. Lakin həyəcanlaşdırıcı işıq kvantının udulması nəticəsində yaranan tarazlıqda olmayan yükdaşıyıcılar tədqiq olunan şüşəvari yarımqeçiricilərin yürüklük aralığındakı lokal halların iştirakı ilə rekombinasiya edirlər. Nəticədə, həyəcanlaşdırıcı işıq kvantının udulması sayəsində yüklü defektlər elektron (deşik) zəbt edərək neytral hala çevrilir. Bu proses aşağıdakı reaksiyalarla təsvir olunur.



Burada təsvir olunan reaksiyalardan ikincisi həmçinin defektin strukturunun dəyişməsi ilə müşayiət olunur. (1) və (2) reaksiyalarından alınan neytral defektlər paramaqnit olduğundan həm optik udulma prosesində həm də EPR signalının yaranmasında özünü göstərir. Tədqiq olunan nümunələrdə yüklü defektlərin strukturunun və yük halının dəyişməsi onlarda müşahidə olunan fotoluminesensiyanın kvant effektivliyinin dəyişməsinə əsaslı sürətdə müəyyənləşdirir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, şüşəvari halkogenid yarımqeçirici maddələrdə fotoluminesensiya digər metastabil effektlər (zonadaxili udulma, foto EPR) kimi, defektlərin yük halının dəyişməsi ilə bağlıdır.

Alınmış nəticələri izah etmək üçün halkogenid şüşəvari yarımqeçiricilərin (HŞY) quruluş xüsusiyyətlərinə nəzər salmaq lazımdır. Tədqiqatlar göstərir ki, belə maddələr elastiklik və quruluş xüsusiyyətlərinə görə iki qrupa bölünür. Birinci qrup maddələr çox mütəhərrik rabitələrə malik olduğundan onlarda nizamsız oblastların formalaşması quruluşun pozulmasına gətirib çıxarmır. İkinci qrupa isə daha stabil və sərt quruluşa malik maddələr daxildir. Belə maddələrə müxtəlif modifikatorların daxil edilməsi onlarda yüksək koordinasiya ədədi mikrooblastların, yeni bir-birindən atomların sıxlığı az olan oblastlarla ayrılmış nizamlı quruluşa malik oblastların yaranmasına səbəb olur. Bunun nəticəsində müxtəlif mikrooblastlar arasında hündürlüyü yüklü mərkəzlərlə idarə olunan potensial çəpərlər əmələ gəlir. Əgər nəzərə alsaq ki, samarium atomları kiçik konsentrasiyalarda əsasən maddədəki boş yerləri dolduraraq sıxlığın defisitliyi hesabına yaranan qeyri birincisliyi aradan qaldırır və eyni zamanda kimyəvi aktivliyi nəticəsində Se-As-Te və Se-As-S –in komponentləri ilə kimyəvi əlaqə yaradaraq qırılmış rabitələrin sayını və yürüklük yarığında yüklü defektlərlə (U-mərkəzlər) əlaqədar olan lokal halların konsentrasiyasını azaldır,

bu da müxtəlif mikroblastlar arasında rabitənin və bütövlükdə nizamlı şəbəkənin yaranmasına səbəb olur. Böyük konsentrasiyalarda isə samarium atomları Sm^{+3} ionları şəklində bütün matrisdə paylanaraq yüklük yarığında yeni lokal halların yaranmasına və həmçinin elektrostatik potensialın flüktasiyasının güclənməsinə səbəb olur. Digər tərəfdən yüklü defektlər modelinə görə Sm^{+3} ionları məxsusi yüklü defektlərin konsentrasiyasını dəyişdirməli, yəni D^+ mərkəzlərin sayını azaltmalı, D^- mərkəzləri isə artırmalıdır. Doğrudan da söylənilən fikirlər təcrübədə öz təsdiqini tapmışdır. Beləki, şək.2 və şək.3-dən görüldüyü kimi, samarium aşqarının nisbətən böyük konsentrasiyalarında optik udulma əmsalının qiyməti artır. Beləliklə, samarium atomlarının kimyəvi aktivliyi və özlərini yüklü mərkəzlər (Sm^{+3}) şəklində bürüzə verməsi optik udulma əmsalının Urbax udulma oblastındaki qiymətinə, həmin oblastdan təyin olunan xarakteristik enerji parametrlərinin qiymətinə və o cümlədən yüklü defektlərin konsentrasiyasına monoton olmayan xarakterli təsir göstərməsinə səbəb olur. Bütün bu amillərin birgə təsiri Sm aşqarı atomlarının konsentrasiyasının müəyyən qiymətlərində (Se-As-Te:Sm₀₁, Se-As-S:Sm_{0.5}) HŞY materialların şəffaflaşması (optik udulma spektrinin zəif və Urbax udulma oblastlarında) ilə özünü göstərir. Alınmış nəticələr onu göstərir ki, aşqarın konsentrasiyasından asılı olaraq tədqiq olunan şüşəvari halkogenid yarımkəçirici maddələrin şəffaflığını artırmaq mümkündür ki, bu da lifli optik qurğularda onların tətbiq imkanını artırır. Optik dalğa ötürücü qurğularının əsas keyfiyyət göstəricisi şüalanma itkisinin qiyməti ilə müəyyən olunur. Şüalanma itkisi isə, alınmış nazik təbəqəli nümunədə optik udulma, maddənin həcmində işığın səpilməsi, nümunənin səthinin qeyri bircinsliliyi ilə bağlıdır. İlk zamanlar optik dalğa ötürücülərində oksid şüşələr (Bi_2O_3, Ti_2O, PbO) tətbiq olunurdu. Lakin informasiya texnologiyalarının, xüsusilə də internet vasitəsilə rabitənin müasir tələblərə (itkisiz, informasiyanın sürətli ötürülməsi) uyğun gəlməsi üçün optik liflərin və ötürücülərin oksid şüşələr əsasında hazırlanması qənaətbəxş deyildir. Tədqiqatlar göstərir ki, kvarts şüşələr yalnız 1,7 mkm-ə kimi dalğaları az itki ilə ötürə bilir. Lakin, tədqiq etdiyimiz halkogenid şüşələr infraqırmızı spektrin $\lambda=1-18$ mkm oblastında yüksək şəffaflığa malikdir.

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)
(burada doldurmalı)

3 Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr** (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübə əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)

ƏSAS NƏTİCƏLƏR:

- 1) Göstərilmişdir ki, Se-As-Te və Se-As-S şüşəvari halkogenid yarımkəçirici sistemlərində samarium aşqarları konsentrasiyanın artması ilə öncə samarium atomları şəklində yüksək koordinasiyalı struktur elementlərin əmələ gətirdiyi mikroblastların sərhədlərində toplanaraq, kimyəvi aktivliyi hesabına müxtəlif mikroblastlar arasında rabitə yaradır və nümunələrin qeyri bircinsliyini azaldır, daha sonra isə şüşəvari matrisanın bütün həcmində paylanaraq, yüklü defektlər modelinə əsasən D^+ və D^- mərkəzlərinin konsentrasiyasını dəyişir;
- 2) Müəyyən olunmuşdur ki, samarium aşqarlarının Se-As-Te və Se-As-S HŞY materialların optik udulma əmsalına (şəffaflığa), Urbax udulmasının xarakteristik enerjisinə və yüklü defektlərin (U^- -mərkəzlərin) konsentrasiyasına təsiri monoton olmayan xarakterə malikdir. Se-As-Te:Sm₀₁, Se-As-S:Sm_{0.5} tərkibli maddələr maksimum şəffaflığa malikdir.
- 3) Göstərilmişdir ki, müxtəlif zaman müddətlərindən sonra Se-As-Te və Se-As-S şüşəvari halkogenid yarımkəçirici nazik təbəqələrinin ölçülən Rentgen spektrlərində amorf fazadan kristal fazaya keçid müşahidə olunmur.

4) Göstərilmişdir ki, kristallaşmaya qarşı davamlığı hesabına stabil elektron xassələrinə və yüksək şəffaflığa malik Se-As-Te:Sm₀₁; Se-As-S:Sm_{0,5} tərkibli şüşəvari materiallar infraqırmızı oblastda işləyən işıqtötürücülər (fiberlər) üçün yararlıdır.

Alınmış təcrübi nəticələr həm nadir torpaq elementi aşqarı atomlarının şüşəvari halkogenid yarımqeçirici maddələrdə elektron xassələrini idarə edən yüklü D⁺ və D⁻ defektlərin (U-mərkəzlərin) konsentrasiyasına təsir mexanizminin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə elmi əhəmiyyətə malikdir həm də, onların fiber optik lazerlərdə tətbiq imkanlarının aşkar olunmasında mühüm rol oynayır.

- 4 Layihə üzrə elmi nəşrlər (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, Impact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) (surətlərini kağız üzərində və CD şəkildə əlavə etməli!)
- Tədqiq olunan maddələrin optik xassələrinə dair iki məqalə «Journal optoelectronics and advanced materials» və «Физика и техника полупроводников» jurnalına nəşr olunmaq üçün göndərilmişdir.
- 5 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər
(burada doldurmalı)
- 6 Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərilməlidir)
(burada doldurmalı)
- 7 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)
(burada doldurmalı)
- 8 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak
(burada doldurmalı)
- 9 Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərilməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)
(burada doldurmalı)
- 10 Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları
(burada doldurmalı)
- 1 Yerli həmkarlarla əlaqələr

1

(burada doldurulmalı)

1
2

Xarici həmkarlarla əlaqələr

Layihəyə təqdim olunan maddələr üzərində gələcəkdə digər təcrübələrin aparılması üçün Rusiya elmlər akademiyasının A.F.İoffe adına Fizika-texnika institutunun əməkdaşları (К.Д. Цендин və Л.П. Казакова) ilə birgə razılıq əldə olunmuşdur.

1
3

Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)

Bir nəfər doktoranta layihə mövzusu üzrə mövzu təsdiq olunmuş və təcrübələrin yerinə yetirilməsində fəal iştirak edir.

1
4

Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)

(burada doldurulmalı)

1
5

Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)

(burada doldurulmalı)

1
6

Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir)

(burada doldurulmalı)

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

" " 201_-ci il

Daxiləmirəvə X. (imza)

Baş məsləhətçi

İCRAÇI:

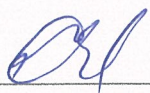
Layihə rəhbəri

Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı

(imza)

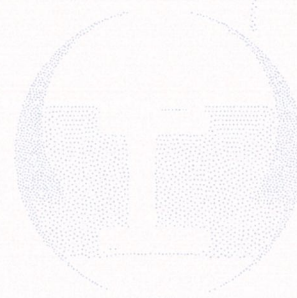
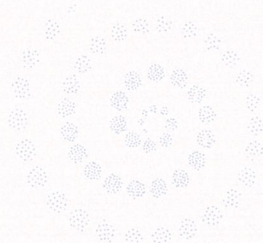
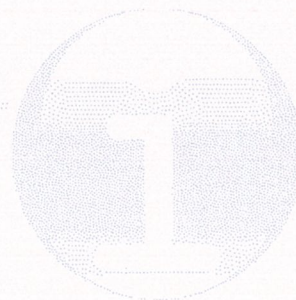
" 7 " avqust 2012-ci il

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

" _ " _____ 201_ -ci il





AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA

ELMİN İNKİŞAFI FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə qrantların verilməsi üzrə 2011-ci ilin 1-ci müsabiqəsinin (EİF-2011-1(3)) qalibi olmuş və yerinə yetirilmiş layihə üzrə

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQİQATLARDA İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA MƏLUMAT VƏRƏQİ (Qaydalar üzrə Əlavə 16)

Layihənin adı: Lifli optik lazerlər üçün perspektiv olan çoxkomponentli şüşəvari halkogenid yarımkəçirici materialların alınması və elektron xassələri

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı

Qrantın məbləği: 24 000 manat

Layihənin nömrəsi: EİF-2011-1(3)- 82/2-M-20

Müqavilənin imzalanma tarixi: 1 sentyabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 sentyabr 2011-ci il – 1 sentyabr 2012-ci il

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

1 Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

Tədqiqatlar göstərir ki, kvars şüşələri yalnız 1,7 mkm-ə kimi dalğaları az itki ilə ötürə bilər. Lakin, tədqiq etdiyimiz halkogenid şüşələri (Se-As-Te, Se-As-S) infraqırmızı spektrin $\lambda=1\div 18$ mkm oblastında yüksək şeffaflığa malikdir.

2 Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil sistemində tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış

patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)

(burada doldurmalı)

2. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

1 Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

(burada doldurmalı)

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"__" _____ 201__-ci il

Dərdəmirzova N. Xudiyeva

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"7" 08 2012-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı

(imza)

"7" avqust 2012-ci il

Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin
maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə qrantların verilməsi üzrə
2011-ci ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2011-1(3)) qalibi olmuş
və yerinə yetirilmiş layihə üzrə**

**ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: **Lifli optik lazerlər üçün perspektiv olan çoxkomponentli şüşəvari halkogenid
yarımkeçirici materialların alınması və elektron xassələri**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı**

Qrantın məbləği: **24 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)- 82/2-M-20**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **1 sentyabr 2011-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 sentyabr 2011-ci il – 1 sentyabr 2012-ci il**

1. Elmi əsərlər (sayı)

№	Tamlıq dərəcəsi	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan		Çapa göndərilmiş
		Dərc olunmuş		
1.	Elmi məhsulun növü Monoqrafiyalar			
2.	Məqalələr həmçinin xarici nəşrlərdə			İki ədəd

3. Konfrans materiallarında məqalələr
- O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında
4. Məruzələrin tezisləri
- həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda
5. Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)

2. İxtira və patentlər (sayı)

Nö	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira			
3.	Səmərələşdirici təklif			

3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

Nö	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenary, dərvi, divar)	Sayı
1.				
2.				
3.				

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

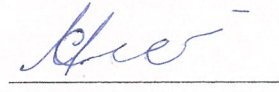
Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Mehdiyeva Səlimə İbrahim qızı



(imza)

"7" 2012-ci il

(imza)

" " 201_-ci il

Daxiləmirəva : X. / X. / X.

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"__" _____ 2017-ci il