



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 2012-ci il üçün 2-ci müsabiqəsinin (EIF-2012-2(6)) qalibi olmuş lahiyənin yerinə yetirilməsi üzrə

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: A^3B^6 və $A^3B^{III}C^{VI}$, yarımkeçirici birləşmələrdə qeyri-xətti optik və tarazlıqda olmayan elektron proseslərinin lazer şüalarının təsiri ilə tədqiqi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Salmanov Vaqif Müseyib oğlu**

Qrantın məbləği: **70 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2012-2(6)-39/07/1-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **22 aprel 2013-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **18 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 iyun 2013-cü il-01 dekabr 2014-cü il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

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

Yüksək optik həyəcanlanma şəraitində binar və üçqat halkogenid yarımkeçiricilərdə tədqiq olunan proseslər və onların elmi izahı yarımkeçiricilər fizikasının və elektronikasının bəzi problematik məsələlərinin həllinin tapılması yolunda mühüm əhəmiyyət kəsb edən amillərdəndir. Qrant layihəsinin əsas məqsədi bu amilləri geniş spektrdə, müasir avadanlıqlarla, sınaq edilmiş tədqiqat üsulları ilə yerinə yetirilmiş eksperimentlərin nəticələrini mövcud nəzəri baza əsasında izah olunmuş fərmada dünya ədəbiyyatında dərc etdirməklə elm aləminə təqdim etməkdən ibarət olmuşdur. Bu məqsədlə $A^{III}B^{IV}$ tipli birləşmələrdən olan $GaSe$ və $InSe$, $A^I B^{III}C^{IV}$ tipli birləşmələrdən isə $Cu_3Ga_5Se_9$ və $Ag_3In_5Se_9$ birləşmələrinin monokristalları Bricsmen üsulunun müxtəlif variantları tətbiq olunmaqla yetişdirilmişdir. Alınmış monokristallar tədqiqat üçün yararlı olmaqla, ölçülərinə görə müxtəlif fiziki xassələrin öyrənilməsində tətbiq olunan üsulların tələbinə cavab vermişdir. Müxtəlif ölçülərdə hazırlanmış nümunələrdə elektrik keçiriciliyi, fotoelektrik və optik xassələr öyrənilmişdir. Fotoelektrik və optik ölçmələrdə kristalları şüalandırmaq üçün YAQ:Nd-

lazerinin $\lambda = 1064 \text{ nm}$ və $\lambda = 532 \text{ nm}$ dalğa uzunluqlu, impulsunun davam etmə müddəti $\Delta t = 2.5 \cdot 10^{-11} \text{ s}$ olan şüasından istifadə olunmuşdur. Şüalanmanın maksimal gücü $W = 10^9 \text{ Vt/sm}^2$ təşkil etmişdir. Fotoelektrik xassələr stasionar və qeyri-stasionar rejimlərdə geniş optik spektrdə və temperatur oblastında tədqiq olunmuşdur.

2

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)
100%

3

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

GaSe və *InSe* monokristallarının aşağı intensivlikli işıqlanma şəraitində udma spektrlərində yalnız sərbəst eksiton xətləri müşahidə olunur. Ona görə də yüksək optik həyəcanlanma şəraitində bu kristallarda eksitonlararası və eksitonla onu əhatə edən ekranlayıcı yükdaşıyıcılar arasındakı qarşılıqlı təsiri tədqiq etmək mümkündür. *GaSe* və *InSe* kristallarında eksiton rezonansı oblastında müşahidə olunmuş qeyri-xətli udmanın xüsusiyyətini məhz bu qarşılıqlı təsirin nəticəsi kimi izah olunmuşdur. Güclü lazer şüasının təsirinə məruz qalmış *GaSe* kristalında generasiya olunan eksitonların konsentrasiyası $4.5 \cdot 10^{19} \text{ sm}^{-3}$ təşkil edir ki, bu da kristalda Mott keçidinin yaranması üçün zəruri olan sıxlıqdan xeyli çoxdur.

Defektli kristal quruluşuna malik olan $A^{\text{I}}B^{\text{III}}C^{\text{IV}}_9$ tipli kristallara lazer şüasının təsiri öyrənilərkən müəyyən olunmuşdur ki, kristalların elektrofiziki xassələrini əsasən formalaşdıran kristal quruluşundakı kation və anion vakansiyaların konsentrasiyası lazer şüasının təsiri ilə dəyişir. Güclü lazer şüasının təsiri ilə *Cu₃Ga₅Se₉* və *Ag₃In₅Se₉* kristallarında optik həyəcanlanmış kationlar müəyyən temperatur oblastında anion vakansiyalarına keçirlər. Bununla kristalların fotohəssaslığının artması, yükdaşıyıcıların tarazlıq konsentrasiyasının dəyişməsi anion və kation vakansiyalarının konsentrasiyasının dəyişməsi ilə izah olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, termik diffuziya və lazer şüasının təsiri ilə defektli quruluşa malik olan kristalların fiziki xassələrini idarə olunan tərzdə dəyişdirmək olar.

Aparılmış elmi tədqiqatların nəticələrinə görə *GaSe* və *InSe* kristalları yarımkeçirici lazer qurğularında aktiv element kimi, *Cu₃Ga₅Se₉* və *Ag₃In₅Se₉* kristallarını isə yüksək intensivlikli elektromaqnit şüalanması qəbuledicilərinin hazırlanmasında istifadə olunması tövsiyə olunmuşdur.

4

Layihə üzrə **elmi nəşrlər** (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmaller, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) (*surətlərini kağız üzərində və CD şəkildə əlavə etməli!*)

1. Салманов В.М., Кязым-заде А.Г., Гусейнов А.Г., Алиев И.М., Салманова А.А., Мамедов Р.М. Влияние анизотропии и нелинейного поглощения на фотопроводимость кристаллов GaSe при лазерном возбуждении. АМЕА-ның хəbərləri fizika-texnika və riyaziyyat elmləri seriyası, fizika və astronomiya 2014 №2, səh.10-15.
2. Кязым-заде А.Г., Салманов В.М., Гусейнов А.Г., Гасанова Л.Г., Мамедов Р.М. Оптические нелинейности в кристаллах GaSe и InSe при лазерном возбуждении. Оптика и спектроскопия, Санкт-Петербург, 2014, том 116, № 4, с.130-133.
3. Salmanov V.M., Huseynov A.H., Hasanova L.G., Mamedov R.M. The Effect of Laser Annealing on the Dynamics of Defects in the Crystal Lattice of the *Cu₃Ga₅Se₉* Single Crystal. International

Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS Vol:14,2014 № 01, p.11-17.

4. Кязым-заде А.Г., Салманов В.М., Гусейнов А.Г., Салманова А.А., Мамедов Р.М., Джавадзаде А.А. Просветление в области экситонного резонанса в слоистых кристаллах GaSe. Оптика и спектроскопия, Санкт-Петербург, 2014, том 117, № 3, с.91-95.
5. А.Г. Казым-заде, В.М. Салманов, А.Г. Гусейнов, Л. Г. Гасанова, Р.М. Мамедов, Р.С. Джафарлы. Фотопроводимость $Cu_3Ga_5Se_9$ под действием лазерного излучения. (çара qəbul olunub)

5	İxtira və patentlər, səmərləşdirici təkliflər <i>yoxdur</i>
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 göstərməlidir) <i>Layihə rəhbəri prof. V.M. Salmanov Türkiyə Cümhuriyyəti Qəbzı Unıversitetində 5 günlük ezamiyyədə olmuşdur. Yarımkeçirici maddələrdə güclü lazer şüasının təsiri ilə baş verən effektlər ətrafında elmi müzakirələr aparmış və seminarla çıxış etmişdir.</i>
7	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa) <i>Nəzərdə tutulmamışdır</i>
8	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak <i>Nəzərdə tutulmamışdır</i>
9	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq) <i>Layihə rəhbəri prof. V.M. Salmanov Bakı Dövlət Universitetinin 95-illik yubileyinə həsr olunmuş elmi konfransın plenar iclasında çıxış etmişdir.</i>
10	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları <i>Sifariş olunmuşdur</i>
11	Yerli həmkarlarla əlaqələr <i>AMEA-nın Fizika İnstitutunun alimləri ilə məsləhətləşmələr aparılmışdır.</i>
12	Xarici həmkarlarla əlaqələr <i>Ankara Orta Doğu Universitetinin əməkdaş alimləri ilə məsləhətləşmələr keçirilmişdir.</i>
13	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa) <i>Nəzərdə tutulmamışdır</i>
14	Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa) <i>Nəzərdə tutulmamışdır</i>

15 Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)

Nəzərdə tutulmamışdır

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

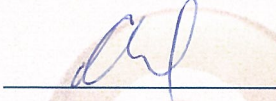
Nəzərdə tutulmamışdır

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



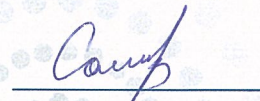
(imza)

"13" 02 2015-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Salmanov Vaqif Müseyib oğlu

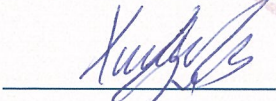


(imza)

" " " 201_-ci il

Baş məsləhətçi

Daşdəmirova Xanım Faiq qızı



(imza)

"03" 02 2015-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
2012-ci il üçün 2-ci müsabiqəsinin (EIF-2012-2(6)) qalibi olmuş
lahiyənin yerinə yetirilməsi üzrə**

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

Layihənin adı: A^3B^6 və $A^1_3B^{III}_6C^{VI}$, yarımkəçirici birləşmələrdə qeyri-xətti optik və tarazlıqda olmayan elektron proseslərinin lazer şüalarının təsiri ilə tədqiqi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Salmanov Vaqif Müseyib oğlu**

Qrantın məbləği: **70 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2012-2(6)-39/07/1-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **22 aprel 2013-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **18 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 iyun 2013-cü il-01 dekabr 2014-cü il**

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

1	Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası
	<i>Güclü lazer şüalanmasının binar və üçqat halkogenid birləşmələrin monokrustallarına və nazik təbəqələrinə təsiri ilə baş verən qeyri-tarazlıqlı proseslər ilk dəfə tədqiq olunmuşdur. Kristallarda ikifotonlu udma, yüksək intensivlikli həyəcanlanmada şəffaflanma və kristal quruluşda defektlərin dinamikasının dəyişməsi kimi effektlər aşkar edilmişdi.</i>
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)

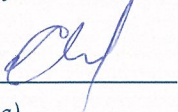
Fundamental tədqiqatlarda, fotoçeviricilər hazırlanmasında, yarımkeçiricilər materialşünaslıqda istifadə olunur.

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



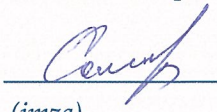
(imza)

"__" _____ 201__-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Salmanov Vaqif Müseyib oğlu

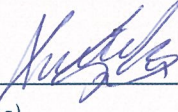


(imza)

"__" _____ 201__-ci il

Baş məsləhətçi

Daşdəmirova Xanım Faiq qızı



(imza)

"28" 09 2015-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
2012-ci il üçün 2-ci müsabiqəsinin (EIF-2012-2(6)) qalibi olmuş
lahiyənin yerinə yetirilməsi üzrə**

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

Layihənin adı: **A³B⁶ və A¹³B¹¹⁶CV¹⁹ yarımkeçirici birləşmələrdə qeyri-xətti optik və tarazlıqda olmayan elektron proseslərinin lazer şüalarının təsiri ilə tədqiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Salmanov Vaqif Müseyib oğlu**

Qrantın məbləği: **70 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2012-2(6)-39/07/1-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **22 aprel 2013-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **18 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 iyun 2013-cü il-01 dekabr 2014-cü il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

1. Elmi əsərlər (sayı)

No	Tamliq dərəcəsi	Dərc olunmuş	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan	Çapa göndərilmiş
1.	Elmi məhsulun növü			
	Monoqrafiyalar			
	həmçinin, xaricdə çap olunmuş			
2.	Məqalələr	5		
	həmçinin xarici nəşrlərdə	4	1	

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)

No	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira			
3.	Səmərələşdirici təklif			

3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

No	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenary, dəvətli, şifahi, divar)	Sayı
1.				
2.				
3.				

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Salmanov Vaqif Müseyib oğlu

(imza)

" _ " _____ 201_-ci il

" _ " _____ 201_-ci il

Baş məsləhətçi

Daşdəmirova Xanım Faiq qızı



(imza)

" 28 " 02 2015-ci il

