



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: **Nazik təbəqəli CIGSS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma
texnologiyasının işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Mursakulov Niyazi Nəsrəddin oğlu**

Qrantın məbləği: **25 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)-82/03/1-M-68**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **26 dekabr 2011-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 yanvar 2011 – 01 yanvar 2013-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

Layihənin həyata keçirilməsi nəticəsində yarımkeçirici, halkopirit $Cu(In_xGa_{1-x})(Se)_2$ materiallarının nazik təbəqələrinin elastik metal və orqanik poliamid altlıqlar, həmçinin sital və şüşə altlıqlar üzərində formalaşması şəraitinin müəyyən edilmiş maqnetron tozlandırılması üsulu ilə onların alınma texnologiyası işlənmişdir. Omik kontaktları formalaşdırmaq üçün Ti, Mo, Sn, Al, In metallarının həm termik buxarlandırma, həm də maqnetron tozlandırılması üsulu ilə çökdürülmə texnologiyası işlənmişdir. ZnO, ZnO:Al, ITO nazik təbəqələrinin alınma texnologiyasının işlənməsi onlar əsasında yüngül, radiasiyaya davamlı, yüksək effektivliyə malik nazik təbəqəli günəş elementlərinin kifayət qədər sadə üsullarla alınması imkanlarını göstərdi. Həmçinin texnoloji prosesin müxtəlif mərhələlərində günəş elementlərinin ekpres testləşdirilməsi üçün avtomatlaşdırılmış ölçü qurğusunun işlənməsi və hazırlanması üçün lazım olan proqramlar

gətirilmiş, kompüterə instalyasiya edilmişdir.

- Günəş elementlərinin hazırlanmasının texnoloji dövrü ardıcılıqlarının göstərilmişdir.
- Nazik təbəqəli $A^I B^{III} C^{VI}_2$ yarımkeçiriciləri əsasında günəş elementlərində udma, bufer və keçirici-şəffaf təbəqələrin keyfiyyət kriteriyaları seçilmiş modelləşdirilmə əsasında və energetik zona diaqramlarının vasitəsilə optimal strukturlar göstərilmişdir.
- Nazik təbəqəli günəş elementlərinin hazırlanmasının texnoloji marşrutu işlənmiş və göstərilmişdir (4-cü mərhələnin hesabı).
- $A^I B^{III} C^{VI}_2$ materiallarının geniş tərkibdə təbəqələrinin maqnetron tozlandırma metodu vasitəsi ilə alınma texnologiyası işlənmişdir. Varizon qadağan olma zolağına malik təbəqələrin maqnetron tozlandırma metodu vasitəsilə alınma imkanları göstərilmişdir. Bunun üçün ixtira etdiyimiz, maqnit sistemləri mərkəzdən bir-birinə tərəf istiqamətdə sürüsdürülmüş iki maqnetrondan eyni zamanda tozlandırılma üsulundan istifadə edilmişdir.

Zn:Al nazik təbəqələrinin almağa müəssər olmağımız kaskad struktura malik heteroquruluşlar əsasında günəş elementlərinin alınmasına imkan yaradır. Belə ki, bir neçə kaskaddan ibarət Günəş elementləri yaradan zaman kaskadlar arasındakı keçid tunel keçidi olmalıdır. Bu işə texnologiya qarşısında növbəti həll olmalı məsələlər qoyur. Al-ile aşqarlanmış çox nazik ZnO nazik təbəqəsi vasitəsilə tunel keidi almaq mümkündür. fotoelektrik, voltamper və tutum xarakteristikalarının tədqiqi metodikalarının qoyulması, bu ölçmələrin avtomatlaşdırılmasının və kompüterləşdirilməsinin təşkili üçün lazımi proqramlar əldə edilmiş və kompüterlərə instalyasiya edilmişdir. Bu məsələnin tam həlli üçün rəqəmsal multimetrler və analog siqnallarını rəqəmsal siqnala çevirən Nİ –USB 6008 və ya Nİ -USB – 6009 cihazlarına ehtiyac vardır. Bunlar alınmış Günəş elementlərinin ekspress testləşdirilməsi üçün avtomatlaşdırılmış ölçmə kompleksinin yaradılmasına imkan yaradır.

2

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

60-70%

3

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

CuInSe2 nazik təbəqələrində temperaturdan asılı olaraq defektlərin yenidən yüklənməsinin aktivasiya enerjisinin dəyişməsi defektlərin yüklənməsində bir-neçə mexanizmin əsas rol oynamasından, və defektlərin metastabil xarakteri ilə izah edilə bilər. Defektlərin yenidən yüklənmə temperaturunun və nazik təbəqələrin ftohəssaslığının uyğun olması, və defektlərin yenidən yüklənməsi ayrılarda dönmə nöqtələrinin mövcudluğu defektlərin metastabil xarakterli olmağını göstərir və CIGS materiallarında məxsusi defektlər üçün Lany-Zunger modeli ilə izah edilə bilər.

Günəş elementlərində tətbiq üçün yüksək keyfiyyətli Al-aşqarlı sink oksidinin (AZO) nazik təbəqələri yenilənmiş maqnetronda sabit cərəyan (SC) rejimində tozlandırma üsulu ilə otaq temperaturunda şüşə oturacaq üzərinə çökdürülmüşdür. Havada termik işlənmənin nəmişlik mühitinin nazik təbəqələrin elektrik və optik xassələrinə təsiri tədqiq edilmişdir. Aşkar edilmişdir ki bu nazik təbəqələrin elektrik müqavimətinin qiymətləri onların havada 250-300 ° C -dək temperatur işlənməsinin sayəsində iki tərtib, çoxsaylı nəmliyin təsiri nəticəsində isə üç tərtib artır. Təzə alınmış, həm də havada termik və nəmli şəraitdə işlənmiş nazik təbəqələrdə optik buraxılma və udulma araşdırılır. Optik xassələrin dəyişməsi nəm hava şəraitində termik işlənmənin nəticəsində elektrik müqavimətinin qiymətinin artması arasındakı asılılıqlar müzakirə olunur. Guman olunur ki, zərrəciklərin sərhədlərinin modifikasiyası ilə elektrik müqavimətinin

artımı və udulma kəndarının mavi dalğa oblastına tərəf sürüşməsi arasında sıx əlaqə vardır.

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, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) (*surətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!*)

1. E.P. Zaretskaya, V.F. Gremenok, A.P. Odrinsky, N.N. Mursakulov, N.N. Abdulzade, Ch.E. Sabzaliyeva. Structure and electrical activity of structure defects of $Cu(In_xGa_{1-x})(S_{1-y}Se_y)_2$ thin films. J "FIZIKA"2012, vol. XVIII №2 section: En p: 20-24.
2. E.P. Zaretskaya, I.A. Victorov, O.V. Goncharova, T. R. Leonova, M. Gartner, N.N. Mursakulov, N.N. Abdulzade, Ch.E. Sabzaliyeva. Deposition of Al-doped ZnO films by DC magnetron sputtering: effects of damp exposure and annealing on their properties. J "FIZIKA"2012, vol. XVIII №4 section: En.
3. В.Ф. Гременок, В.Б. Залесский, Н.Н.Мурсакулов, М.С.Тиванов. «Тонкопленочные солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов $Cu(In, Ga)(Se, S)_2$ со структурой халькопирита. Баку «ЭЛМ» -2103. 250 с.

5

İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

Layihə üzərində iş ərzində patent və ixtira sahəsində axtarışlar aparılmış, külli miqdarda ədəbiyyat tədqiq edilmiş və toplanmışdır. Maqnetronların hazırlanması, maqnetron-substrat məsafəsinin optimallaşdırılmasına səmərələşdirici təkliflər hazırlanmış, eyni zamanda iki maqnetronun tozlandırma üsulunun tətbiqi ilə dəyişən qadağanolma zolağına malik nazik təbəqəli SiGS materialının alınmasına patentin ideyası işlənmişdir. Patent və səmərələşdirici təkliflər yaxın həftələrdə təqdim ediləcəkdir.

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)

Layihənin rəhbəri N.N.Mursakulov 2012-ci il dekabr ayının 16-dan 31-ə qədər Rusiya Federasiyasının Sankt-Peterburq şəhərindəki A.F.İoffe adına Fiziko –Texniki İnstituta və Sankt_Peterburq Akademik Universitetdə ezamiyyətdə olubdur. Layihənin icrası zamanı alınan elmi nəticələr FTİ-dən olan həmkarlarla müzakirə edilmişdir. Professor V.M.Andreevin laboratoriyasında layihənin icrası zamanı alınmış halkopirit strukturlu nazik təbəqələrin elektrik və fotoelektrik xassələrinin tədqiqi üçün ölçmələr aparılmışdır. Alınan nəticələr işlənir.

Sankt_peterburqlu həmkarlarla müştərək məqalənin hazırlanması haqqında razılıq əldə edilib.

Sankt Peterburq Akademik Universitetində akademik, universitetin rektoru, Nobel mükafatı laureatı akademik Jores Alfyorovun moderatorluğu ilə A.F.İoffe adına FTİ-də laboratoriya müdiri professor V.M.Andreyevin və əməkdaşlarının iştirakı ilə keçirilən **dəyirmi masada** həyata keçirdiyimiz "Nazik təbəqəli SiGS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma texnologiyasının işlənməsi" adlı layihəmizin nəticələri barədə çıxış maraqlı doğurmuş yaranan suallar cavablandırılmışdır. Sonda birgə layihə hazırlamaq qərarı verilmişdir. Gələcək birgə layihənin detalları barədə çıxış və onun müzakirəsi nəticəsində yeni, birgə layihənin cizgiləri, ideya və məqsədləri müəyyən edilmişdir. Müzakirələrin yekununda son nəticədə gücü 20kVt olan Günəş elektrik stansiyasının qurulması olan "Şüa konsentratırlu Günəş fotoelektrik

	elektrostansiyaları (Солнечные фотоэлектрические электроустановки с концентраторами излучения)” adlı gələcək pilot layihənin yazılması və imzalanması ilə nəticələndi.
7	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa) (burada doldurmalı)
8	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak Fizika İnstitutunun, Azərbaycan texniki və BDU-da keçirilən, mövzuları layihəmizin mövzusunə yaxın olan seminar və tədbirlərdə, həmçinin dissertasiyaların müzakirəsində iştirak etmişik. 2012-ci il Dekabrın 27-də MAA-nın seminarında olmalı mühazirə mühazirəçi N.N.Mursakulovun ezamiyyətdə olmasına görə 2013-cü il yanvar ayının 24-ə keçirilmişdir. Bu “Nazik təbəqəli, nanostrukturaya malik çoxkaskadlı effektiv günəş elementləri ” adlı mühazirənin mövzusu –MAA-nın rektoru akademik A.M.Paşayevlə razılaşıdırılmışdır.
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) Sankt Peterburq Akademik Universitetində akademik, universitetin rektoru, Nobel mükafatı laureatı akademik Jores Alfyorovun moderatorluğu ilə A.F.İoffe adına FTİ-də laboratoriya müdiri professor V.M.Andreyevin və əməkdaşlarının iştirakı ilə keçirilən dəyirmi masada həyata keçirdiyimiz “Nazik təbəqəli CİGSS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma texnologiyasının işlənməsi” adlı layihəmizin nəticələri barədə çıxış maraqlı doğurmuş yaranan suallar cavablandırılmışdır. Sonda birgə layihə hazırlamaq qərarı verilmişdir. Gələcək birgə layihənin detalları barədə çıxış və onun müzakirəsi nəticəsində yeni, birgə layihənin cizgiləri, ideya və məqsədləri müəyyən edilmişdir. Müzakirələrin yekununda son nəticədə gücü 20kVt olan Günəş elektrik stansiyasının qurulması olan “Şüa konsentratörəli Günəş fotoelektrik elektrostansiyaları (Солнечные фотоэлектрические электроустановки с концентраторами излучения)” adlı gələcək pilot layihənin yazılması və imzalanması ilə nəticələndi.
10	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları Layihə üzrə nəzərdə tutulan cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materialların alınması yaxın həftələrdə nəzərdə tutulmuşdur.
11	Yerli həmkarlarla əlaqələr Əlaqələrimiz qarşılıqlı maraqlı doğuran məsələlər barədə diskussiyalarda iştirak etməkdən, laboratoriyamızda icrası mümkün olmayan ölçmələrin aparılmasından ibarətdir.
12	Xarici həmkarlarla əlaqələr Xarici həmkarlardan yaxın əlaqələrimizin olduğu alimlər: J.İ.Alfyorov, V.M.Andreyev, A.A.Andreyev V.İ.Korolkov, İ.N.Arsentyev, V.Lantratov, G.S.Gagis, V.I.Vasil'ev, E.Kunitsina, Y.P.Yakovlev və b. (Rusiya), A.V. Mudryi, A.V. Korotki, V.F. Gremenok, E.P. Zaretskaya, V.B. Zalesski (Belorusiya), L.D.Pramatarova (Bolqariya), O.Figovsky (İsrail), M.Əhmədovlu, G.Kaynak

(Türkiyə), M.V.Yakushev, R.D.Tomlinson (Böyük Britaniya), Angus Rocket, Alexander Mintairov (ABŞ) və digərləri ilə dostluq əlaqələrimiz vardır.

13 Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)

Layihə iştirakçılarından birinin dissertasiya işinin mövzusu ilə layihə mövzusunun yaxın olması onun mütəxəssis kimi yetişməsinə kömək edəcəkdir.

14 Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)
(burada doldurmalı)

15 Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)

Hesabat dövrü ərzində, Sankt Peterburq şəhərinə 15-günlük ezamiyyəti nəzərə almasaq, təcrübəartırmada heç bir layihə iştirakçısı iştirak etməmişdir. Təcrübə mübadiləsi isə elektron poçtu vasitəsi ilə 12-ci bəndə göstərilən həmkarlarımızın bəziləri ilə, əsasən Belarusiyadan, Sankt Peterburqdan və Böyük Britaniyadan olan həmkarlarımız ilə daim davamlı şəkildə baş verir.

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

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"__" ____ 201_-ci il

Dərdəmizov X. Nəzirov

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"__" ____ 201_-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Mursakulov Niyazi Nəsrəddin oğlu

(imza)

"25" yanvar 2013-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 TƏDQIQATLARDƏ
İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA
MƏLUMAT VƏRƏQİ
(Qaydalar üzrə Əlavə 16)**

Layihənin adı: Nazik təbəqəli CİGSS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma texnologiyasının işlənməsi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Mursakulov Niyazi Nəsrəddin oğlu

Qrantın məbləği: 25 000 manat

Layihənin nömrəsi: EİF-2011-1(3)-82/03/1-M-68

Müqavilənin imzalanma tarixi: 26 dekabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 yanvar 2011 – 01 yanvar 2013-cü il

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

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

Layihənin əsas əməli nəticəsi olaraq maqnit sistemləri mərkəzdən bir-birinə tərəf sürüşdürülmüş iki maqnetronun eyni zamanda tozlandırma üsulu ilə $CuInSe_2$, $CuInGaSe_2$ və $InAsSb$ materiallarının nazik təbəqələrinin alınma imkanlarının olmasının göstərilməsidir. Göstərilmişdir ki, həmi üsulla dəyişən gadağanolma zonasına malik $CuInGaSe_2$ materialını almaq olar.

Hədəfin formasının seçilməsi və onun formalaşdırılması imkan verir ki, maqnetron tozlandırılması aşağı temperaturda aparılsın. Bu da hədədə Se materialının konsentrasiyasının azalmasına imkan vermir.

Ədəbiyyatdan məlum olan işlərdə temperaturun təsiri nəticəsində Se itkisi baş verir və hədəfdə Se materialının çatışmamazlığından bəhs edilir. Biz, material olan qabın birbaşa su ilə soyudulması nəticəsində bu məsələni həll etmiş olduq.

Bunun digər əhəmiyyəti ondadır ki, polimer polimid oturacaq üzərində termik işlənmə aparmadan günəş elementi strukturu almaq mümkündür.

CuInSe₂ nazik təbəqələrində temperaturdan asılı olaraq defektlərin yenidən yüklənməsinin aktivasiya enerjisinin dəyişməsi defektlərin yüklənməsində bir-neçə mexanizmin əsas rol oynamasından, və defektlərin metastabil xarakteri ilə izah edilə bilər. Defektlərin yenidən yüklənmə temperaturunun və nazik təbəqələrin fotohəssaslığının uyğun olması, və defektlərin yenidən yüklənməsi ayrılarda dönmə nöqtələrinin mövcudluğu defektlərin metastabil xarakterli olmağını göstərir və CIGS materiallarında məxsusi defektlər üçün Lany-Zunger modeli ilə izah edilə bilər.

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)

*Sankt Peterburq Akademik Universitetində akademik, universitetin rektoru, Nobel mükafatı laureatı akademik Jores Alfjorovun moderatorluğu ilə A.F.İoffe adına FTİ-də laboratoriya müdiri professor V.M.Andreyevin və əməkdaşlarının iştirakı ilə keçirilən **dəyirmi masada** həyata keçirdiyimiz "Nazik təbəqəli CIGSS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma texnologiyasının işlənməsi" adlı layihəmizin nəticələri barədə çıxış maraqlı doğurmuş yaranan suallar cavablandırılmışdır. Sonda birgə layihə hazırlamaq qərarı verilmişdir. Gələcək birgə layihənin detalları barədə çıxış və onun müzakirəsi nəticəsində yeni, birgə layihənin cizgiləri, ideya və məqsədləri müəyyən edilmişdir. Müzakirələrin yekununda son nəticədə gücü 20kVt olan Günəş elektrik stansiyasının qurulması olan "Şüa konsentratorlu Günəş fotoelektrik elektrostantsiyaları (Солнечные фотоэлектрические электроустановки с концентраторами излучения)" adlı gələcək pilot layihənin yazılması və imzalanması ilə nəticələndi.*

2. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

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

(burada doldurmalı) Cu(In,Ga)(Se,S)₂ təbəqələrinin və onların əsasında günəş elementlərinin formalaşması texnologiyası metodları göstərir ki, həmin materiallar yeni nəsil nazik təbəqəli günəş elementlərinin əsasını təşkil edirlər. Göstərilmişdir ki, Cu(In,Ga)Se₂ əsaslı günəş elementlərinin xarakteristikaları digər materiallar əsasında yaradılmış günəş elementlərinin həm yer səthində, həm də

ki, kosmik şəraitdəki istismar xarakteristikalarından əhəmiyyətli dərəcədə üstünlük təşkil edir. Layihənin kifayət qədər ideya və nəticələri gələcək patent və ixtiraların mövzudur.

- Buna misal kimi maqnit sistemləri bir-birinə tərəf mərkəzdən sürüşdürülmüş maqnetronlar sistemi (qurğu kimi) növbəti patentimizin mövzudur..
- Tərkibindəki elementlərin əvvəlcədən planlaşdırılmış qaydada $Cu(In_xGa_{1-x})Se_2$ nazik təbəqələrinin göyərdilmə oxu boyunca paylanması təmin etmək xüsusi olaraq hazırlanmış sürüşdürülmüş maqnit sistemli maqnetronlardan tozlanma üsulu.

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"__" _____ 201_-ci il

Davd Amirova x. / Kidef.

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"__" _____ 201_-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Mursakulov Niyazi Nəsrəddin oğlu

(imza)

"25" yan var 2013_-ci il

Niyazi Nəsrəddin oğlu



**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: **Nazik təbəqəli CİGSS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma
texnologiyasının işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Mursakulov Niyazi Nəsrəddin oğlu**

Qrantın məbləği: **25 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)-82/03/1-M-68**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **26 dekabr 2011-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 yanvar 2011 – 01 yanvar 2013-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
	Elmi məhsulun növü			

<p>1. Monoqrafiyalar</p> <p>həmçinin, xaricdə çap olunmuş</p>		<p>В.Ф. Гременок, В.Б. Залесский, Н.Н.Мурсакулов, М.С.Тиванов. «Тонкопленочные солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов Cu(In,Ga)(Se,S)₂ со структурой халькопирита. Баку «ЭЛМ» -2103. 250 с.</p>	
<p>2. Məqalələr</p> <p>həmçinin xarici nəşrlərdə</p>	<p>E.P. Zaretskaya, V.F. Gremenok, A.P. Odrinsky, N.N. Mursakulov, N.N. Abdulzade, Ch.E. Sabzaliyeva. Structure and electrical activity of structure defects of Cu(In_xGa_{1-x})(S_{1-y}Se_y)₂ thin films. J "FIZIKA"2012,vol. XVIII №2 section: En p: 20-24</p>	<p>E.P. Zaretskaya, I.A. Victorov, O.V. Goncharova, T. R. Leonova, M. Gartner, N.N. Mursakulov, N.N. Abdulzade, Ch.E. Sabzaliyeva. Deposition of Al-doped ZnO films by DC magnetron sputtering: effects of damp exposure and annealing on their properties. J "FIZIKA"2012,vol. XVIII №4 section: En p: __-__.</p>	
<p>3. Konfrans materiallarında məqalələr</p> <p>O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında</p>			
<p>4. Məruzələrin tezləri</p> <p>həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda</p>			
<p>5. Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)</p>			

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 (plənar, dəvətli, şifahi, divar)	Sayı
1.	Seminar-Milli Aviasiya Akademiyasının elmi şurasında "Nazik təbəqəli, nanostrukturaya malik çoxkaskadlı effektiv günəş elementləri " adlı mühazirə	ölkədaxili	dəvətli	1
2.	Sankt Peterburq Akademik Universitetində akademik, universitetin rektoru, Nobel mükafatı laureatı akademik Jores Alfyorovun moderatorluğu ilə A.F.İoffe adına FTİ-də laboratoriya müdiri professor V.M.Andreyevin və əməkdaşlarının iştirakı ilə keçirilən dəyirmi masada həyata keçirdiyimiz "Nazik təbəqəli CİGSS materialları əsasında günəş elementlərinin alınma texnologiyasının işlənməsi" adlı layihəmizin nəticələri barədə çıxış və nəticələrin müzakirəsi. Gələcək birgə layihənin detalları barədə çıxış və onun müzakirəsi nəticəsində yeni, birgə layihənin cizgiləri, ideya və məqsədləri müəyyən edilmişdir.	beynəlxalq	şifahi	1
3.				

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

" " 201_-ci il

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

" " 201_-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Mursakulov Niyazi Nəsrəddin oğlu

(imza)

"25" yanvar 2013_-ci il