



**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: Ağır p-elementlərinin laylı tellurid və selenidləri əsasında topoloji izolyatorlar və termoelektrik materialların sintezi və xassələrinin tədqiqi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Babanlı Məhəmməd Baba oğlu

Qrantın məbləği: 30 000 manat

Layihənin nömrəsi: EIF-2011-1(3)- 82/69-M-50

Müqavilənin imzalanma tarixi: 14 dekabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 yanvar 2012-ci il – 1 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<br>YbTe-PbTe-Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> və YbTe-SnTe-Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> kvaziüçlü sistemlərində faza tarazlıqlarını geniş temperatur və bütün qatılıq sahəsində tədqiq etmək üçün fiziki-kimyəvi analizin təcrübi üsulları (Differensial Termiki Analiz (DTA), Rentgen Faza Analizi (RFA), Skanedici Elektron Mikroskopu (SEM), mikroquruluş analizi və s.) kompleksindən istifadə edilmişdir. Eksperimental nəticələrin interpretasiyası zamanı fiziki-kimyəvi analizin müvafiq nəzəri yanaşmalarından istifadə edilmişdir. YbTe-PbTe-Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> və kvaziüçlü sistemlərdə aşkar edilmiş fazaların termodinamiki xassələrini tədqiq etmək üçün elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ) üsulundan istifadə edilmişdir. Eksperimental nəticələrin interpretasiyası zamanı kimyəvi termodinamikanın riyazi aparatından istifadə edilmişdir.<br>Qrant layihəsinin ilk mərhələsində, (01.01.2012–01.01.2013) YbTe-SnTe-Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> kvaziüçlü sistemində faza tarazlıqları geniş temperatur və bütün qatılıq sahəsində tədqiq edilmiş, kimyəvi |
|---|---|

qarşılıqlı təsir xarakteri kənar binar YbTe-SnTe və YbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> sistemləri, həmçinin bir sıra daxili politermik kəsiklər üzrə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, YbTe-SnTe sistemi kvazibinar olub kubik kristal quruluşlu arasıkəsilməz bərk məhlul sahəsi (α-faza) əmələ gətirir. Sistemdə ədəbiyyatdan məlum olan YbSnTe<sub>2</sub> birləşməsinin mövcudluğu təsdiq edilməmişdir. YbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> sistemi üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, ədəbiyyatda bu sistem üzrə məlum olan hal diaqramından fərqli olaraq, sistem sadə evtektik tipli hal diaqramına malikdir. SEM və RFA nəticələri göstərir ki, YbTe-un Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>-də həll olması ~ 10 mol% təşkil edir. Sistemdə ədəbiyyatdan məlum olan YbBi<sub>2</sub>Te<sub>4</sub> və YbBi<sub>4</sub>Te<sub>7</sub> üçlü birləşmələrinin mövcudluğu təsdiq edilməmişdir. Uzunmüddətli termiki emaldan sonra hər iki birləşmənin mikroskopik analizi göstərir ki, onlar YbTe və Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>-ün iki fazalı qarışığından ibarətdir. Qeyd olunan binar sistemlər və həmçinin, bir sıra daxili politermik kəsiklər üzrə alınmış nəticələr əsasında YbTe-SnTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> kvaziüçlü sistemin 300 K-də izotermik kəsiyi qurulmuşdur. Göstərilmişdir ki, subsolidusda faza sahələrinin əmələ gəlməsində α-faza dominantlıq təşkil edir. Bu faza, sistemin bütün digər fazaları ilə konnod xətləri əmələ gətirir.

Qrant layihəsinin ikinci mərhələsində, (01.04.2012–01.07.2013) YbTe-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> kvaziüçlü sistemində faza tarazlıqları tədqiq edilmiş, kimyəvi qarşılıqlı təsir xarakteri kənar binar YbTe-PbTe sistemi, həmçinin bir sıra daxili politermik kəsiklər üzrə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, YbTe-PbTe sistemi də kvazibinardır və kubik kristal quruluşlu arasıkəsilməz bərk məhlul sahəsi (α-faza) əmələ gətirir. YbTe-SnTe sistemiində olduğu kimi bu sistemdə də məlum YbPbTe<sub>2</sub> üçlü birləşməsi aşkar edilməmişdir. Qeyd olunan sistemlər və PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> sistemi üzrə ədəbiyyat məlumatlarından istifadə etməklə, həmçinin, bir sıra daxili politermik kəsiklər üzrə alınmış nəticələr əsasında YbTe-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> kvaziüçlü sisteminin likvidus səthinin proyeksiyası və 300 K-də izotermik kəsiyi qurulmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, subsolidusda faza sahələrinin əmələ gəlməsində α-faza dominantlıq təşkil edir. Bu faza, sistemin bütün digər fazaları ilə konnod xətləri əmələ gətirir.

Qeyd edilən hər iki sistemdə aşkar edilən yeni kubik və tetradimit tipli hexaqonal quruluşlu qeyri-stexiometrik fazaların mikrobərklikləri və rentgenoqrafik üsulla kristal quruluşları və kristal qəfəs parametrləri təyin edilmişdir.

Qrant layihəsinin üçüncü mərhələsində, (01.07.2012–30.09.2013) YbTe-SnTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> və YbTe-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> kvaziüçlü sistemlərinin termodinamik xassələri elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ) üsulu ilə öyrənilmişdir.

YbTe-PbTe və YbTe-SnTe binar sistemlərində və həmçinin, YbTe-SnTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> və YbTe-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> kvaziüçlü sistemlərində alınan bərk məhlulların alınma şəraitlərinin optimallaşdırılması üçün onların fundamental termodinamik funksiyalarının təyin edilməsi tələb olunur. Bunun üçün YbTe elektroduna nəzərən qatılıq dövrləri tərtib olunmuş, onların EHQ-si kompensasiya üsulu ilə 300-430 K temperatur intervalında ölçülmüşdür. Ölçmələrin nəticələrinin riyazi statistika üsulları ilə işlənməsi ilə bərk məhlullarda YbTe-in və elementar itterbiumun parsial termodinamik funksiyaları, bu funksiyalardan və müvfiq faza diqramlarından istifadə etməklə müxtəlif tərkibli YbTe-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> və YbTe-SnTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> bərk məhlullarının standart inteqral termodinamik funksiyaları hesablanmışdır. Alınan nəticələrin dəqiqliyi kifayət qədər yüksəkdir və texnoloji rejimləri optimallaşdırmaq üçün termodinamik hesablamalarda istifadə edilə bilər.

EHQ nəticələri həmçinin müvafiq sistemlərin hal diaqramlarında faza sahələrinin sərhədlərinin düzgünlüyünə nəzarət etməyə və onları dəqiqləşdirməyə imkan vermişdir.

Qeyd olunan sistemlərdə alınmış bərk məhlulların termoelektrik xassələrinin ölçülməsi üçün götürülmüş nümunələr ilkin binar birləşmələrdən sintez edilmiş və 800-1000 saat termiki emal edilmişdir.

Termoelektrik materialların əsas xüsusiyyəti

$$ZT = \sigma \alpha^2 T / \kappa$$

ifadəsi ilə təyin olunan termoelektrik effektivliyidir. Burada α-Zeebek əmsalı, σ-elektrik keçiriciliyi, κ-istilik keçiriciliyidir. Alınmış yeni fazaların termoelektrik effektivliyini təyin etmək üçün əvvəlcə bu

parametrlər ölçülmüşdür.

Termiki emaldan sonra xüsusi formada ( $\varnothing=1-1.2\text{cm}$ ) hazırlanmış nümunələrin elektrik, istilik keçiriciliklərinin temperatur asılıqları və Seebek əmsallarının ölçülməsi Fransanın Monpelye II Universitetinin "Materialların Kimyası və Kristalloqrafiyası" laboratoriyasında xüsusi qurğularda aparılmışdır.

Təcrübi nəticələr göstərir ki, nümunələrin istilik keçiricilikləri çox aşağı, elektrik keçiricilikləri isə yüksək qiymətlərə malikdir. Müxtlif nümunələr üzrə ZT əmsalının 0.5-0.8 qiymətini alması onu göstərir ki, bu materiallar 500-700 K temperaturda işləyən termoelektrik çeviricilər kimi istifadə oluna bilər.

Yeni alınmış tetradimit quruluşlu materiallar üzrə İspaniya və Rusiyadan olan həmkarlarla birgə aparılan nəzəri hesablamalara əsasən onlar üç ölçülü topoloji izolyator xassələrinə malikdirlər. Nəzəri hesablamaları təsdiqləmək üçün bu materiallar Donostia Beynəlxalq Fizika Mərkəzi vasitəsilə dünyanın bir neçə aparıcı elmi-tədqiqat mərkəzlərinə göndrilmişdir.

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

Grant layihəsinin bütün mərhələlərində nəzərdə tutulmuş bütün işlər tamamilə yerinə yetirilmişdir və bu bütövlükdə layihə üzrə işlərin 100 %-ni təşkil edir.

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

İlk dəfə olaraq,  $\text{YbTe-SnTe-Bi}_2\text{Te}_3$  və  $\text{YbTe-PbTe-Bi}_2\text{Te}_3$  kvaziüçlü sistemlərində fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsir xarakteri müəyyən edilmiş, onların bir sıra politermik kəsiklər üzrə faza diaqramları, likvidus səthinin proyeksiyası və 300 K-də bərk faza tarazlıqları diaqramı qurulmuşdur. Hər iki sistemdə  $\text{YbTe-SnTe}$  və  $\text{YbTe-PbTe}$  kvazibinar kəsikləri üzrə kubik kristal quruluşlu,  $\text{YbTe-Bi}_2\text{Te}_3$  sistemində isə  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  əsasında tetradimit quruluşlu bərk məhlul sahələri aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ədəbiyyatda göstərilən  $\text{YbSnTe}_2$ ,  $\text{YbPbTe}_2$ ,  $\text{YbBi}_2\text{Te}_4$  və  $\text{YbBi}_4\text{Te}_7$  mövcud deyil.

$\text{YbTe-PbTe-Bi}_2\text{Te}_3$  və  $\text{YbTe-SnTe-Bi}_2\text{Te}_3$  sistemlərində aşkar edilən bərk məhlulların parsial və standart inteqral termodinamik funksiyaları ilk dəfə olaraq hesablanmışdır və bu mərhələdə alınan nəticələr tamamilə yenidir.

Alınan yeni bərk məhlullar termoelektrik materialları və topoloji izolyatorlar kimi maraq kəsb edir.

4 Layihə üzrə elmi nəşrlər (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmaller, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərç 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!)

#### Çap olunmuş məqalələr

1. M.B.Babanly, L.F.Mashadieva, Z.S.Aliev, A.V.Shevelkov, Y.A.Yusibov. Phase Diagram and Thermodynamic Properties of Compounds of the AgI-TII-I System / J.Alloys and Compounds, 2012,v.524, p.38-45.  
Impact Factor – 2.289
2. Leyla F. Mashadieva, Ziya S. Aliev, Andrei V. Shevelkov, Mahammad B. Babanly. Experimental investigation of the Ag-Bi-I ternary system and thermodynamic properties of the ternary phases / Journal of Alloys and Compounds, Available online 16 November 2012  
Impact Factor – 2.289
3. Aliyev Z.S., Musayeva S.S., Jafarli F.Y., Babanly M.B. Isothermal section of the Bi-S-I system at 300K and thermodynamic properties of the BiSI and  $\text{Bi}_{19}\text{S}_{27}\text{I}_3$  ternary compounds /

J.Qafqaz University, physics, 2012, №4

4. Aliyev Z.S., Musayeva S.S., Jafarli F.Y., Aliyev O.A., Babanly M.B. The phase relationship in the Bi-Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>-BiI<sub>3</sub> ternary subsystem / Chem. Problems, 2012, №4

#### Çap qəbul olunmuş məqalələr

1. Yasin I. Jafarov, Mahammad B. Babanly, Andrei V. Shevelkov, Ziya. S. Aliev. Experimental investigation of the  $3\text{Tl}_2\text{Se} + \text{Sb}_2\text{Te}_3 \leftrightarrow 3\text{Tl}_2\text{Te} + \text{Sb}_2\text{Se}_3$  phase diagram / Journal of Alloys and Compounds

#### Çapa göndərilmiş məqalələr

1. Z.S.Aliyev, Y.I.Jafarov, F.Y.Jafarli, A.V.Shevelkov, M.B.Babanly. The phase relationship in the Bi-S-I ternary system and thermodynamic properties of the BiSI and Bi<sub>19</sub>S<sub>27</sub>I<sub>3</sub> ternary compounds / Journal of Alloys and Compounds

#### Çapa göndərilmiş tezislər

1. Имамалиева С.З., Гусейнов Ф.Н., Бабанлы М.Б. Термодинамические свойства нестехиометрических фаз в системе Tl<sub>2</sub>Te-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> / XIX Международная конференция по химической термодинамике в России (RCCT-2013), 24-28 июня 2013, Москва
2. Бабанлы М.Б., Ибадова Г.И., Алиев З.С., Ильяслы Т.М. Термодинамические свойства твердых растворов Yb<sub>x</sub>Sn<sub>1-x</sub>Te / XIX Международная конференция по химической термодинамике в России (RCCT-2013), 24-28 июня 2013, Москва

#### Konfrans materilları

1. Алиев З.С., Расулова К.Д., Имамалиева С.З., Теденак Ж.-К., Бабанлы М.Б. физико-химическое исследование систем YbTe-SnTe(PbTe)-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> / XIV международная научно-техническая конференция «Наукоёмкие химические технологии-2012», Тула – Ясная Поляна – Куликово Поле, 2012, с.270
2. Бабанлы М.Б., Ибадова Г.И., Алиев З.С., Имамалиева С.З. Твердофазные равновесия в системе YbTe-SnTe-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> / Всероссийская конференция "химия твердого тела и функциональные материалы – 2012 г", Екатеринбург, 2012, с.7
3. Бабанлы М.Б., Ибадова Г.И., Алиев З.С., Имамалиева С.З. Физико-химическое исследование системы YbTe-SnTe-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> / Материалы VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 2012, с.296
4. Rəsulova K.D., İbadova G.İ., Ələkbərova T.M., Əliyev Z.S. YbTe-SnTe və YbTe-PbTe sistemlərinin faza diaqramı / Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönmünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansının materialları, Bakı, 2012, s.26.
5. Mirzəyeva R.C., Allazov M.R., Babanlı M.B. CuInSe<sub>2</sub>-CoSe-In<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> sistemi / Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönmünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansının materialları, Bakı, 2012, s.63.
6. Yusifova N.V., Mahmudova M.A., İmaməliyeva S.Z. PbTe-TlBiTe<sub>2</sub>-Te sistemində bərkfaza tarazlıqları / Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönmünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansının materialları, Bakı,

2012, s.13.

7. Гусейнов Ф.Н., Имамалиева С.З., Зломанов В.П., Бабанлы М.Б. "Области гомогенности и термодинамические свойства нестехиометрических фаз в системе  $Tl_2Te-SnTe-Sb_2Te_3$ " / Материалы VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 2012, с.312
8. Машадиева Л.Ф., Бабанлы М.Б., Юсубов Ю.А., Бабанлы И.М. "Фазовые равновесия в системе  $AgI-BiI_3-I$  и термодинамические свойства промежуточных фаз" / Материалы VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 2012, с.339-340

5 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

Layihənin icra müddətində heç bir patent və səmərələşdirici təklif verilməmişdir.

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 iştirakçısı, Əliyev Ziya 02.11.12-dən 15.01.12-dək Fransanın Monpelye II Universitetində ezamiyyətdə olmuşdur. Bu müddətdə Z.Əliyev tərəfindən müxtəlif tərkibli nümunələrin termoelektrik xassələri öyrənilmiş və SEM analizləri aparılmışdır. Alınan nəticələr həmin universitetin professoru Jean-Claude Tedenac ilə müzakirə edilmişdir.

Layihənin rəhbəri, Babanlı Məhəmməd 01.12.12-dən 08.12.12-dək İspaniyanın Donostia Beynəlxalq Fizika Mərkəzində elmi ezamiyyətdə olmuş və layihə üzrə alınan materialların topoloji izolyator xassələrinin öyrənilməsi və tətbiq imkanlarının araşdırılması istiqamətində prof. E.V.Çulkov və əməkdaşları ilə müzakirələr aparmışdır.

7 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)

8 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak

Layihə üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri mütəmadi olaraq Bakı Dövlət Universitetinin "Qeyri-üzvi Materialşünaslıq" ETL-in elmi seminarlarında müzakirə edilmişdir.

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)

Алиев З.С., Расулова К.Д., Имамалиева С.З., Теденак Ж.-К., Бабанлы М.Б. физико-химическое исследование систем  $YbTe-SnTe(PbTe)-Bi_2Te_3$  / XIV международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии-2012», Тула – Ясная Поляна – Куликово Поле, 21-25 Мая 2012 г.

beynəlxalq konfrans  
divar məruzəsi

Бабанлы М.Б., Ибадова Г.И., Алиев З.С., Имамалиева С.З. Твердофазные равновесия в системе  $YbTe-SnTe-Sb_2Te_3$  / Всероссийская конференция "химия твердого тела и функциональные материалы – 2012 г", Екатеринбург, 2012 г.

beynəlxalq konfrans  
divar məruzəsi

Бабанлы М.Б., Ибадова Г.И., Алиев З.С., Имамалиева С.З. Физико-химическое исследование системы  $YbTe-SnTe-Sb_2Te_3$  / VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 15-19 октября 2012 г.

beynəlxalq konfrans  
divar məruzəsi

Rəsulova K.D., İbadova G.İ., Ələkbərova T.M., Əliyev Z.S. YbTe-SnTe və YbTe-PbTe sistemlərinin faza diaqramı / Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansı, Bakı, 15-16 May 2012-ci il

ölkədaxili konfrans  
şifahi məruzə

Mirzəyeva R.C., Allazov M.R., Babanlı M.B.  $\text{CuInSe}_2\text{-CoSe-In}_2\text{Se}_3$  sistemi / Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansı, Bakı, 15-16 May 2012-ci il

ölkədaxili konfrans  
şifahi məruzə

Yusifova N.V., Mahmudova M.A., İmaməliyeva S.Z. PbTe-TiBiTe<sub>2</sub>-Te sistemində bərkfaza tarazlıqları / Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansı, Bakı, 15-16 May 2012-ci il

ölkədaxili konfrans  
şifahi məruzə

Гусейнов Ф.Н., Имамалиева С.З., Зломанов В.П., Бабанлы М.Б. "Области гомогенности и термодинамические свойства нестехиометрических фаз в системе  $\text{Tl}_2\text{Te-SnTe-Sb}_2\text{Te}_3$ " / Материалы VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 15-19 октября 2012 г.

beynəlxalq konfrans  
divar məruzəsi

Машадиева Л.Ф., Бабанлы М.Б., Юсубов Ю.А., Бабанлы И.М. "Фазовые равновесия в системе  $\text{AgI-BiI}_3\text{-I}$  и термодинамические свойства промежуточных фаз" / Материалы VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 15-19 октября 2012 г.

beynəlxalq konfrans  
divar məruzəsi

10 Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları

Aşağıda adları qeyd olunmuş cihaz və materialların alınması üzrə kotirovka sorğusu elanı verilmişdir.

Distilyator

Analitik tərəzi

Vakuum quruducu soba OVN VAK SM WTLW 220V SL

Tellur – 250 g, Təmizlik dərəcəsi 99,999 %

Amorf selen - 250 g, Təmizlik dərəcəsi 99,999 %

Kvars borular – 45 metr,  $\varnothing=8\text{-}12$  mm

11 Yerli həmkarlarla əlaqələr

Layihənin icrasında AMEA Fizika Institutunun "Quruluş və Quruluş Çevrilmələri" laboratoriyası (f.r.e.n. İ.R.Əmiraslanov) və Kimya Problemləri Institutunun "Nadir Elementlər Kimyası" laboratoriyası (prof. İ.İ.Əliyev) ilə sıx əməkdaşlıq edilmişdir.

12 Xarici həmkarlarla əlaqələr

Layihənin icrasında Donostia Beynəlxalq Fizika Mərkəzi (San Sebastian, İspaniya) (prof. E.V.Çulkov) və Monpelye II Universiteti (Monpelye, Fransa) (prof. J.C.Tedenac) ilə sıx əməkdaşlıq edilmişdir.

13	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa) Layihənin icrasına əsas icraçı heyətdən başqa Bakı Dövlət Universitetinin Ümumi və qeyri-üzvi kimya kafedrasının doktorant və magistrantları cəlb edilmişdir.
14	Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)
15	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa) Layihənin icra müddətində icraçı, Əliyev Ziya 14 günlük Fransanın Monpelye II Universitetində ezamiyyətdə olmuşdur. Bu müddətdə Z.Əliyev tərəfindən müxtəlif tərkibli nümunələrin termoelektrik xassələri öyrənilmiş və SEM analizləri aparılmışdır. Layihənin rəhbəri, Babanlı Məhəmməd 7 günlük İspaniyanın Donostia Beynəlxalq Fizika Mərkəzində elmi ezamiyyətdə olmuş və layihə üzrə alınan materialların topoloji izolyator xassələrinin öyrənilməsi və tətbiq imkanlarının araşdırılması istiqamətində prof. E.V.Çulkov və eməkdaşları ilə fikir mübadiləsi aparmışdır.
16	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir)

**SİFARİŞÇİ:**

Elmin İnkişafı Fondu

**Baş məsləhətçi**

Həsənova Günel Cahangir qızı



(imza)

"13" 12 2012-ci il

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

Babanlı Məhəmməd Baba oğlu

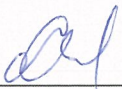


(imza)

"13" 12 2012-ci il

**Baş məsləhətçi**

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"13" 12 2012-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 (EIF-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: Ağır p-elementlərinin laylı tellurid və selenidləri əsasında topoloji izolyatorlar və termoelektrik materialların sintezi və xassələrinin tədqiqi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Babanlı Məhəmməd Baba oğlu

Qrantın məbləği: 30 000 manat

Layihənin nömrəsi: EIF-2011-1(3)- 82/69-M-50

Müqavilənin imzalanma tarixi: 14 dekabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 yanvar 2012-ci il – 1 yanvar 2013-cü il

**1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi**

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

YbTe-PbTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> və YbTe-SnTe-Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> kvaziüçlü sistemlərində faza tarazlıqlarının qarşılıqlı tənzimlənmiş mənzərəsi alınmış, onların faza diaqramları qurulmuşdur. Qeyd olunan sistemlərdə aşkar edilmiş yeni kubik və tetradimit tipli laylı quruluşda kristallaşan qeyri-stexiometrik fazaların əmələgəlmə xarakteri, ilkin kristallaşma və homogenlik sahələrinin təyini edilmiş və həmin fazaların monokristallarının istiqamətli sintezinin əsaslarını yaradılmışdır. Alınmış yeni qeyri-stexiometrik fazaların termodinamik, kristalloqrafik və termoelektrik xassələri kompleks tədq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, alınmış tetradimit tipli laylı quruluşlu yeni qeyri-stexiometrik fazaların termoelektrik effektivlikləri ilkin binar birləşmələrdən (Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> – ZT=07-1.0) kəskin fərqlənməsədə, istilik keçiricilikləri kəski aşağı düşür. Bu isə, kristal qəfəsə ağır Yb atomunun daxil olması ilə izah olunur və onların tətbiq imkanlarını artırır. Beləliklə, aşkar edilmiş yeni fazalar effektiv materiallar kimi termoelektrik çeviricilərdə istifadə oluna 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)

Layihədə alınan nəticələr bu istiqamətdə xüsusilə, yeni sinif üç ölçülü topoloji izolyatorlar və spintroniklərin axtarışı və tətbiqi sahəsində tədqiqatlı davam etdirməyin vacibliyini göstərmişdir. Bu məqsədlə biz, İspaniya, Rusiya, İsveçrə və Çexiyanın müvafiq elmi-tədqiqat institutları ilə birgə elmi-tədqiqat layihəsi hazırlamış və Avropa Şurasının 7-ci Çərçivə Proqramına təqdim etmişik.

## 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)

Layihədə alınmış yeni materiallar üzrə İspaniya və Rusiyadan olan həmkarlarla birgə aparılan nəzəri hesablamara əsasən onlar 3D topoloji izolyator xassələrinə malikdirlər. İlk nəzəri hesablamaları təsdiqləmək üçün bu materiallar Donostia Beynəlxalq Fizika Mərkəzi vasitəsilə dünyanın bir neçə aparıcı elmi-tədqiqat mərkəzlərinə göndərilmişdir. Layihədə alınan nəticələri əldə əsas tutaraq bu işlərin davami kimi yeni sinif üç ölçülü topoloji izolyatorlar və spintroniklərin axtarışı və tətbiqi sahəsində İspaniya, Rusiya, İsveçrə və Çexiyadan olan institutlarla yeni birgə elmi-tədqiqat layihəsi hazırlanmış və Avropa Şurasının 7-ci Çərçivə Proqramına təqdim edilmişdir.

Bundan əlavə, biz hesab edirik ki, yeni alınmış bu materialların termoelektrik effektivliklərini artırmaq üçün onların müxtəlif aşqarlarla aşqarlanması vacibdir və bu istiqamətdə çoxsaylı tədqiqatlar aparılmalıdır. Digər tərəfdən, nəzəri hesablamalar göstərir ki, ferromagnetik xassəli komponentlərlə (d-metalları v s.) bu materialların aşqarlanması onların termoelektrik effektivliklərini artırmaqla bərabər onların ferromagnit materiallar kimi tətbiqinə yol açacaqdır.

**SİFARİŞÇİ:**

**İCRAÇI:**

**Elmin İnkişafı Fondu**

**Baş məsləhətçi**

Həsənova Günel Cahangir qızı

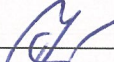


(imza)

"13" 12 2012-ci il

**Layihə rəhbəri**

Babanlı Məhəmməd Baba oğlu

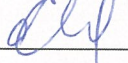


(imza)

"13" 12 2012-ci il

**Baş məsləhətçi**

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"13" 12 2012-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 ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT  
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: Ağır p-elementlərinin laylı tellurid və selenidləri əsasında topoloji izolyatorlar və termoelektrik materialların sintezi və xassələrinin tədqiqi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Babanlı Məhəmməd Baba oğlu

Qrantın məbləği: 30 000 manat

Layihənin nömrəsi: EİF-2011-1(3)- 82/69-M-50

Müqavilənin imzalanma tarixi: 14 dekabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 yanvar 2012-ci il – 1 yanvar 2013-cü il

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

**1. Elmi əsərlər (sayı)**

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

	həmçinin xarici nəşrlərdə			
3.	Konfrans materiallarında məqalələr			
	O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında			
4.	Məruzələrin tezisləri	8		2
	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.	XIV международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии-2012», Тула – Ясная Поляна – Куликово Поле, 21-25 Мая 2012 г.	beynəlxalq	divar	1
2.	Всероссийская конференция "химия твердого тела и функциональные материалы – 2012 г", Екатеринбург, 2012 г.	beynəlxalq	divar	1
3.	VI Всеросс. Конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 15-19 октября 2012 г.	beynəlxalq	divar	3

4.	Ümummilli lider H.Ə.Əliyevin anadan olmasının 89-cı il dönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların IV Respublika elmi konfansı, Bakı, 15-16 May 2012-ci il	ölkədaxili	şifah	3
----	---	------------	-------	---

**SİFARIŞÇI:**

**Elmin İnkişafı Fondu**

**Baş məsləhətçi**

Həsənova Günel Cahangir qızı



(imza)

"13" 12 2012-ci il

**Baş məsləhətçi**

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"13" 12 2012-ci il

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

Babanlı Məhəmməd Baba oğlu



(imza)

"13" 12 2012-ci il

