



**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
grantların verilməsi üzrə 2013-cü il üçün elan edilmiş əsas
grant müsabiqəsinin (EIF-2013-9(15)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Fe və Bi - əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə aşqarların ifratkeçirici xassələrə təsiri**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Rəhimov Sədiyar Soltan oğlu**

Grantın məbləği: **80 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2013-9(15)-46/08/1-M-16**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **29 yanvar 2015-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 fevral 2015-ci il – 01 fevral 2016-cı 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

1. Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçirici $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ tərkibində Ca (kalsium) elementini Zn (cink) elementi ilə tam $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{ZnCu}_2\text{O}_x$ və qismən ($\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.8}\text{Zn}_{0.2}\text{Cu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Cu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.2}\text{Zn}_{0.8}\text{Cu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$) əvəz etməklə yeni ifratkeçirici maddələr sintez edilmişdir.

2. Fe-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçirici FeSe tərkibində Se (selen) elementini Te (tellur) elementi ilə tam (FeTe) və qismən ($\text{FeSe}_{0.8}\text{Te}_{0.2}$; $\text{FeSe}_{0.6}\text{Te}_{0.4}$; $\text{FeSe}_{0.4}\text{Te}_{0.6}$; $\text{FeSe}_{0.2}\text{Te}_{0.8}$) əvəz etməklə yeni ifratkeçirici maddələr sintez edilmişdir.

3. Bi-əsaslı ifratkeçirici maddələrin sintezi zamanı təmizlik dərəcələri və ərimə temperaturları aşağıda qeyd olunan maddələrdən istifadə olunmuşdur: Bi_2O_3 ($T_a=820^\circ\text{C}$, marka: XT(xüsusi təmiz), 99,99%), ZnO ($T_a=1800^\circ\text{C}$, marka: XT(xüsusi təmiz), 99,99%), CaCuO_3 ($T_a=1339^\circ\text{C}$, marka: təmiz, 99%), strosium karbonat SrCO_3 ($T_a=1494^\circ\text{C}$, marka: təmiz, 99%). Fe-əsaslı ifratkeçirici maddələrin sintezi zamanı təmizlik dərəcələri və ərimə temperaturları aşağıda qeyd olunan maddələrdən istifadə olunmuşdur: Fe (dəmir) ($T_a=1535^\circ\text{C}$, marka: karbonil XT(xüsusi təmiz), 99,99%), Se ($T_a=217^\circ\text{C}$, marka: XT(xüsusi təmiz), 99,99%), Te ($T_a=450^\circ\text{C}$, marka: təmiz, 99%)

4. İlkin $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ ifratkeçirici maddə alınarkən daxil olan komponentlərin nisbəti Bi_2O_3 , SrCO_3 , CaCO_3 , ZnO və CuO uyğun olaraq 2:2:1:2 nisbətində götürülmüşdür. Buna səbəb 2212 tərkibinin daha stabil xarakterli ifratkeçirici parametrlərə malik olmasıdır. Nümunələrin sintezi aşağıdakı qaydada aparılmışdır: Tərkibdən asılı olaraq Bi_2O_3 , SrCO_3 , CaCO_3 , ZnO və CuO maddələri ümumi kütləsi 2-3q olmaq şərti ilə analitik tərəzidə çəkilmiş, qarışdırılmış və ilk olaraq alund vannalarda 1173-1223K temperaturunda 10 saat müddətində bişirilmişdir. Bundan sonra reaksiya məhsullarına stexiometriyaya uyğun olaraq Bi_2O_3 əlavə olunmuşdur. Alınan məhsul aqatdan olan həvəngdəstədə əzidilmiş, narın hala salındıqdan sonra press vasitəsi ilə təzyiç altında sıxılmış və yenidən 1100-1120K temperaturda 12 saat müddətində termoişlənməsi yerinə yetirilmişdir. Alınan maddə 673K temperatura qədər 1.5K/dəq sürəti ilə, daha sonra isə peç sönrülürək otaq temperaturuna qədər soyudulmuşdur. Bu metodun üstünlüyü alınan ifratkeçirici maddələrin hava şəraitində sintez olunmasıdır. Fe-əsaslı ifratkeçirici maddə alınarkən tərkibdən asılı olaraq Fe, Se, Te maddələri ümumi kütləsi 6-7q olmaq şərti ilə analitik tərəzidə çəkilmiş, və kvars amplualara doldurulmuşdur. Daha sonra içindəki hava sorularaq vakuum şəraitində ($p=10^{-3}$ mm.c.s. təzyiç altında) ampluaların ağzı bağlanmışdır. İlkin FeSe ifratkeçirici maddə alınarkən daxil olan komponentlərin nisbəti uyğun olaraq 1:0.82 nisbətində götürülmüşdür. Bu nisbətin götürülməsinə əsas səbəb aşağıdakından ibarətdir; Fe-Se və Fe-Se-Te sistemlərində ifratkeçirici xassələr halkoqenə görə kifayət qədər stexiometriyadan kənara çıxma hesabına laylı tetraqonal modifikasiyaya malik $\beta\text{-FeSe}_{1-\delta}$ fazasında müşahidə olunur. Faza diaqramına görə Fe-Te sisteminin β -tetraqonal fazası otaq temperaturundan $\sim 844^\circ\text{S}$, Fe-Se sistemi isə $\sim 457^\circ\text{S}$ -ə qədər stabil olur.

İçərisindəki havası sorulmuş, ağzı bağlanmış kvars amplua üfuku vəziyyətdə peçə yerləşdirilmiş və yavaş sürətlə $600\text{-}650^\circ\text{S}$ temperatura qədər qızdırılmış və bu temperaturda 6-7 saat saxlanmışdır ki, bu da karbonil dəmirin (dəmir tozunun) selen, tellur və selen-tellur ərintiləri ilə qarşılıqlı təsirine imkan vermişdir. Daha sonra sintez edilmiş tərkiblər $\sim 750^\circ\text{S}$ temperaturunda bir neçə saat saxlanaraq yavaş soyutma üsulu ilə temperatur aşağı salınmışdır. Alınan tərkiblər gümüşü-boz rəngli laylı kütlə şəklində alınmışdır. Tərkiblərin kütlə şəkilində alınması göstərilən temperatur rejimində prekursorlar arasında reaksiyanın getməsi və ərintinin əmələ gəlməsini

göstərir. Alınan tərkiblərin bir hissəsi aqatdan olan həvəngdəstədə əzidilmiş, narın hala salındıqdan sonra press vasitəsi ilə təzyiq altında sıxılmış və tədqiqat üçün hazırlanmış, digər hissəsindən birbaşa ölçülər üçün nümunələr hazırlanmış və bir hissədən də rentgenoqrafik analiz üçün əzildilib toz halına salınmış maddə hazırlanmışdır. Sintez edilmiş maddələr əsasən halkoqenə görə kifayət qədər stexiometriyadan kənara çıxma hesabına $Fe(Se_xTe_{1-x})_{0.82}$ alınmışdır. Bu zaman halkoqen ərintisinin dəmir tozu ilə qarşılıqlı təsiri metodundan istifadə edilmişdir. Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, $FeSe_xTe_{1-x}$ sistemində Se elementini Te elementi ilə qismən və tam əvəz etdikdə ($X=0$; $X=0.2$; $X=0.6$; $X=0.8$; və $X=1$) xüsusi temperatur rejiminə riayət etmək şərti ilə kifayət qədər yaxşı reaksiyaya gətmiş, sıx laylı quruluşa malik, tərkiblər almaq mümkündür.

5. Bütün sintez edilmiş Bi-və Fe-əsaslı yeni ifratkeçirici maddələrin rentgenostruktur analizi aparılmışdır. Rentgenostruktur analizi Brucker firmasının D8-XRD ADVANCE qurğusunda aparılmış EVA və TOPAS proqramları vasitəsi ilə hesablanmışdır. Rentgenostruktur analizinin nəticələri göstərmişdir ki, Bi-əsaslı ifratkeçiricilərdə Ca elementini Zn elementi ilə tam əvəz etdikdə alınmış tərkibdə ZnO –ya uyğun gələn əlavə piklər müşahidə edilir. Bu isə öz növbəsində Zn və Ca elementlərinin ion radiuslarının müxtəlifliyi ilə izah olunur. Tetraqonal quruluşa malik ifratkeçirici tərkiblərdə Zn elementi təməmilə Ca elementini əvəz edə bilmir və kiçik miqdarda əlavə faza kimi ayrılır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, belə əlavə fazaların olması ifratkeçiriciliyə keçid temperaturunu praktik olaraq dəyişmir, lakin əlavə pinning mərkəzlərinin yaranmasına səbəb olur. İfratkeçirici maddələrdə pinning mərkəzlərinin olması isə məlum olduğu kimi kritik cərəyanın qiymətinin artmasına gətirib çıxarır ki, bu da praktik tətbiq baxımından əsas kriteriyalardan biridir.

Rentgenostruktur analizinin nəticələri göstərmişdir ki, Fe-əsaslı ifratkeçiricilərdə Se elementini Te elementi ilə qismən əvəz etdikdə alınmış iki tərkibdə FeTe –ya uyğun gələn əlavə piklər müşahidə edilir. Sintez edilmiş bütün maddələr tetraqonal quruluşa malik olub P4/nmm (129) fəza qrupuna aiddirlər. FeSe maddəsinin kristal özəyinin parametrləri uyğun olaraq $a=3.76500$; $c=5.51800$; FeTe maddəsi üçün isə $a=3.82450$; $c=6.28180$ -ə bərabərdir. Bu maddələrin kristallitlərinin qiymətləri Crystallite Size (Scherrer) uyğun olaraq 412.6A (FeSe), 213.6A ($Fe(Se_{0.8}Te_{0.2})_{0.82}$) və 127.8A (FeTe) bərabərdir. Kristallitlərin qiymətləri Te elementinin miqdarı artdıqca azalır. Bu isə öz növbəsində Se və Te elementlərinin ion radiuslarının müxtəlifliyi ilə izah olunur. Tetraqonal quruluşa malik bu ifratkeçirici tərkiblərdə Te elementi təməmilə Se elementini əvəz edə bilmədikdə kiçik miqdarda əlavə faza kimi ayrılır.

Aşağıda sintez edilmiş ifratkeçirici maddələrin rentgenostruktur analizindən alınmış əyrləri verilmişdir:

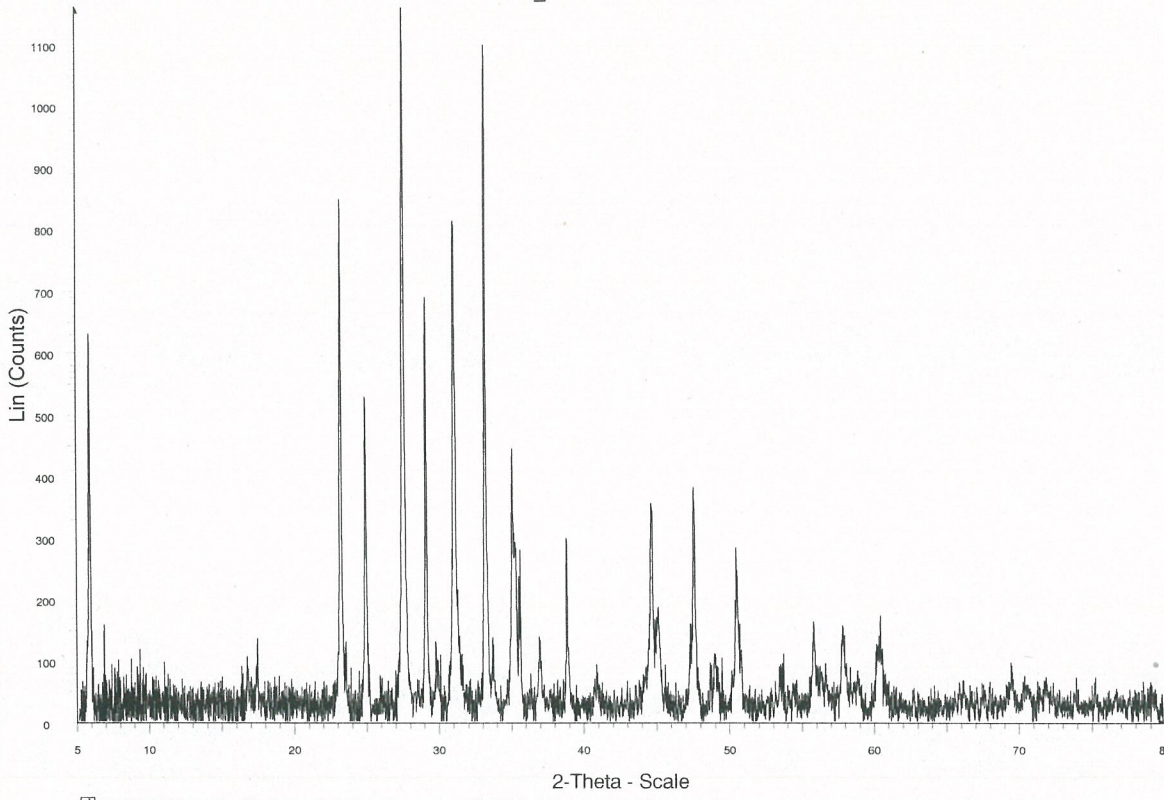
Şəkil 1.- $Bi_2Sr_2CaCu_2O_x$;

Şəkil2- $Bi_2Sr_2Ca_{0.8}Zn_{0.2}Cu_2O_x$, $Bi_2Sr_2Ca_{0.6}Zn_{0.4}Cu_2O_x$, $Bi_2Sr_2Ca_{0.4}Zn_{0.6}Cu_2O_x$,
 $Bi_2Sr_2Ca_{0.2}Zn_{0.8}Cu_2O_x$;

Şəkil3- $Bi_2Sr_2ZnCu_2O_x$;

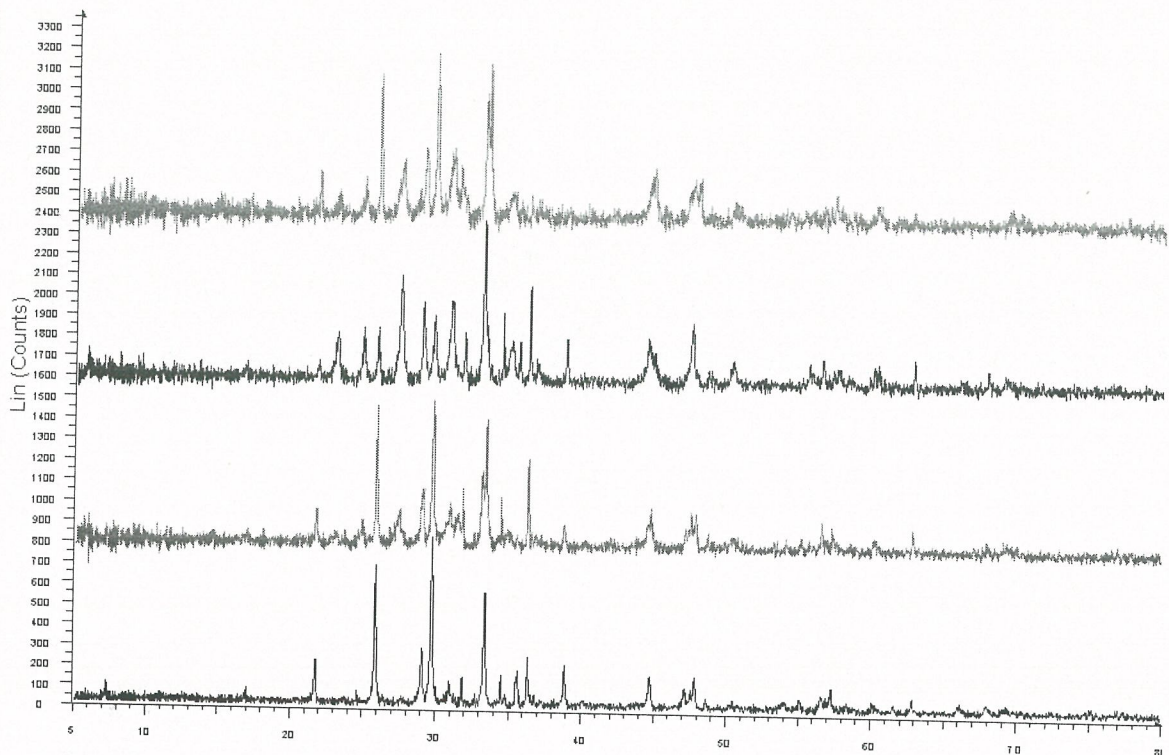
Şəkil 4- $FeSe_{0.82}$; $FeSe_{0.8}Te_{0.2}$; $FeSe_{0.6}Te_{0.4}$; $FeSe_{0.4}Te_{0.6}$; $FeSe_{0.2}Te_{0.8}$; FeTe

120315_Bi2Sr2CaCu2Ox



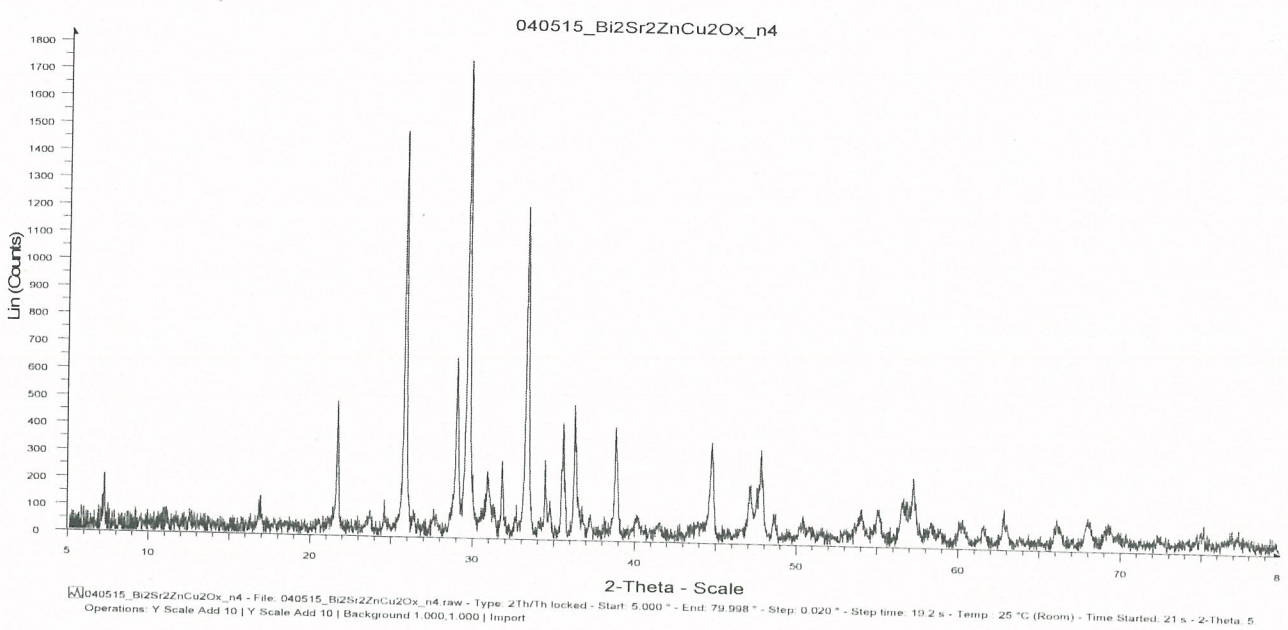
120315_Bi2Sr2CaCu2Ox - File: 120315_Bi2Sr2CaCu2Ox.raw - Type: 2Th/Th locked - Start: 5.000 ° - End: 79.999 ° - Step: 0.021 ° - Step time: 19.2 s - Temp.: 25 °C (Room) - Time Started: 22 s - 2-Th Operations: Y Scale Add 10 | Y Scale Add 10 | Strip kAlpha2 0.500 | Background 1.000,1.000 | Import

Şekil 1.



040515_Bi2Sr2ZnCu2Ox_n4 - File: 040515_Bi2Sr2ZnCu2Ox_n4.raw - Type: 2Th/Th locked - Start: 5.000 ° - End: 79.998 ° - Step: 0.020 ° - Step time: 19.2 s - Temp.: 25 °C (Room) - Time Started: 21
 Operations: Y Scale Add 10 | Y Scale Add 10 | Y Scale M+1 0.503 | Strip kAlpha2 0.500 | Background 1.000,1.000 | Import
 040515_Bi2Sr2Ca0,2Zn0,8Cu2Ox_n3 - File: 040515_Bi2Sr2Ca0,2Zn0,8Cu2Ox_n3.raw - Type: 2Th/Th locked - Start: 5.000 ° - End: 79.998 ° - Step: 0.020 ° - Step time: 19.2 s - Temp.: 25 °C (Room) -
 Operations: Y Scale Add 800 | Strip kAlpha2 0.500 | Background 1.000,1.000 | Import
 040515_Bi2Sr2Ca0,4Zn0,6Cu2Ox_n2 - File: 040515_Bi2Sr2Ca0,4Zn0,6Cu2Ox_n2.raw - Type: 2Th/Th locked - Start: 5.000 ° - End: 79.998 ° - Step: 0.020 ° - Step time: 19.2 s - Temp.: 25 °C (Room) -
 Operations: Y Scale Add 800 | Y Scale Add 800 | Y Scale M+1 0.708 | Y Scale M+1 1.542 | Strip kAlpha2 0.500 | Background 1.000,1.000 | Im
 040515_Bi2Sr2Ca0,6Zn0,4Cu2Ox_n1 - File: 040515_Bi2Sr2Ca0,6Zn0,4Cu2Ox_n1.raw - Type: 2Th/Th locked - Start: 5.000 ° - End: 79.998 ° - Step: 0.020 ° - Step time: 19.2 s - Temp.: 25 °C (Room) -
 Operations: Y Scale Add 800 | Y Scale Add 800 | Y Scale Add 800 | Y Scale M+1 1.455 | Strip kAlpha2 0.500 | Background 1.000,1.000 | Import

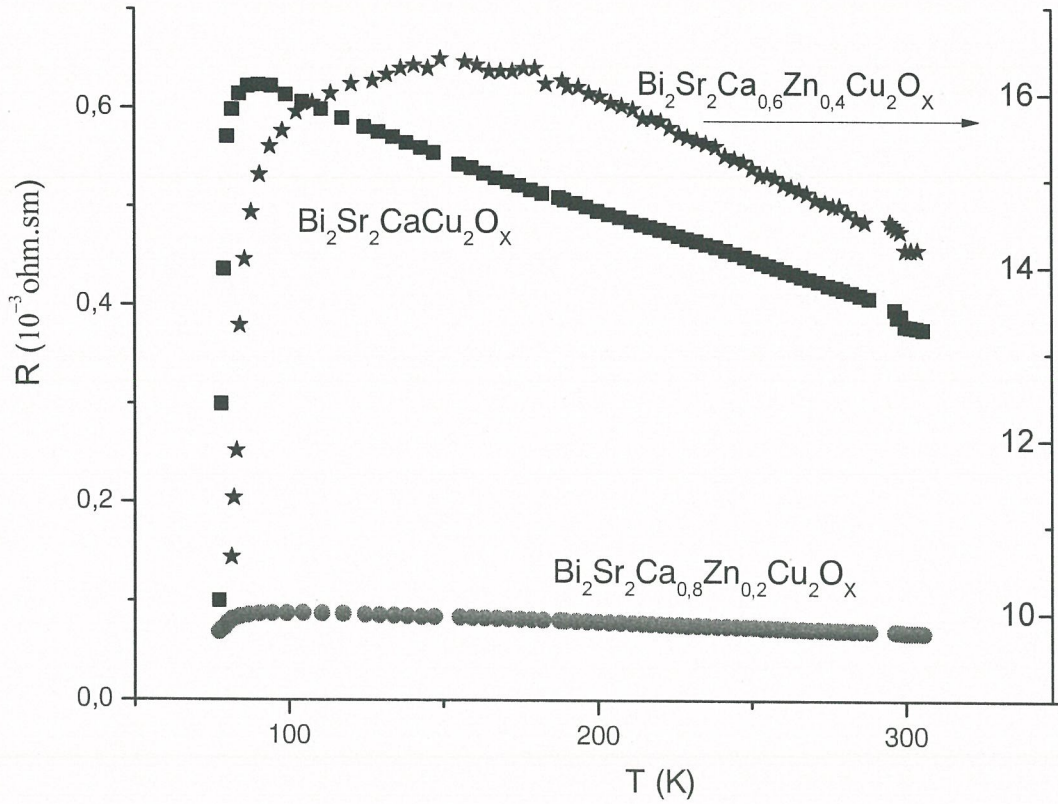
Şekil 2.



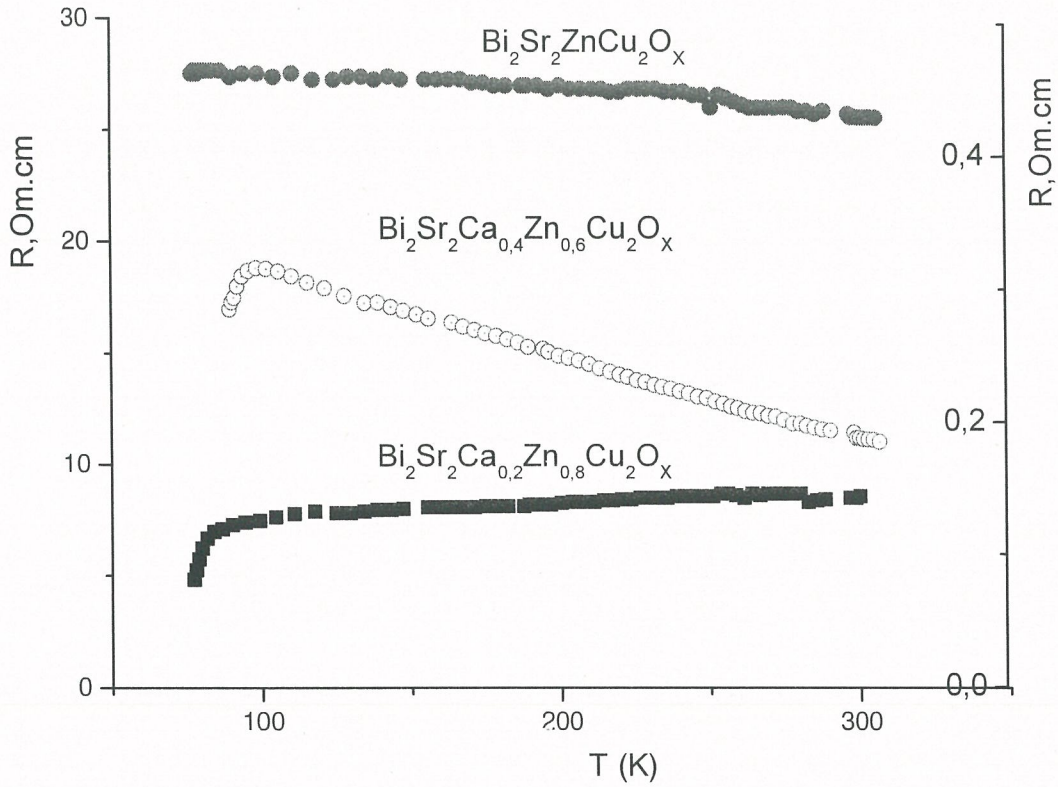
040515_Bi2Sr2ZnCu2Ox_n4 - File: 040515_Bi2Sr2ZnCu2Ox_n4.raw - Type: 2Th/Th locked - Start: 5.000 ° - End: 79.998 ° - Step: 0.020 ° - Step time: 19.2 s - Temp.: 25 °C (Room) - Time Started: 21 s - 2-Theta, 5
 Operations: Y Scale Add 10 | Y Scale Add 10 | Background 1.000,1.000 | Import

6. Sintez edilmiş yuxarıtemperaturlu ifratkeçirici maddələrin hər birində elektrik keçiriciliyi, istilikkeçirmə və termoelektrik e.h.q. kimi kinetik effektlər tədqiq edilmişdir. Layihə çərçivəsində alınan ifratkeçirici maddələr dörd zondlu kompensasiya üsulu ilə vakuum şəraitində ölçülmüşdür. Nümunələrdə ölçü kontaktları İn (indium) vasitəsi ilə qoyulmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq edilmiş bütün ifratkeçirici maddələrdə Holl əmsalının temperatur asılılığını ölçmək mümkün olmamışdır. Buna səbəb əsasən bu tərkiblərdə yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının çox yüksək olması və uyğun olaraq təcrübələrdə alınan ölçü siqnallarının nanovolt tərtibdə olmasıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, ifratkeçirici maddələrdə Holl effektinin tədqiqinə dünya ədəbiyyatında belə çox az rast gəlinir.

Aşağıda Bi -əsaslı hər bir nümunə üçün ayrılıqda bu kinetik əmsalların temperatur asılılıqları verilmişdir.



Şəkil 5. Bi-əsaslı ifratkeçiricilərdə xüsusi müqavimətin temperatur asılılıqları

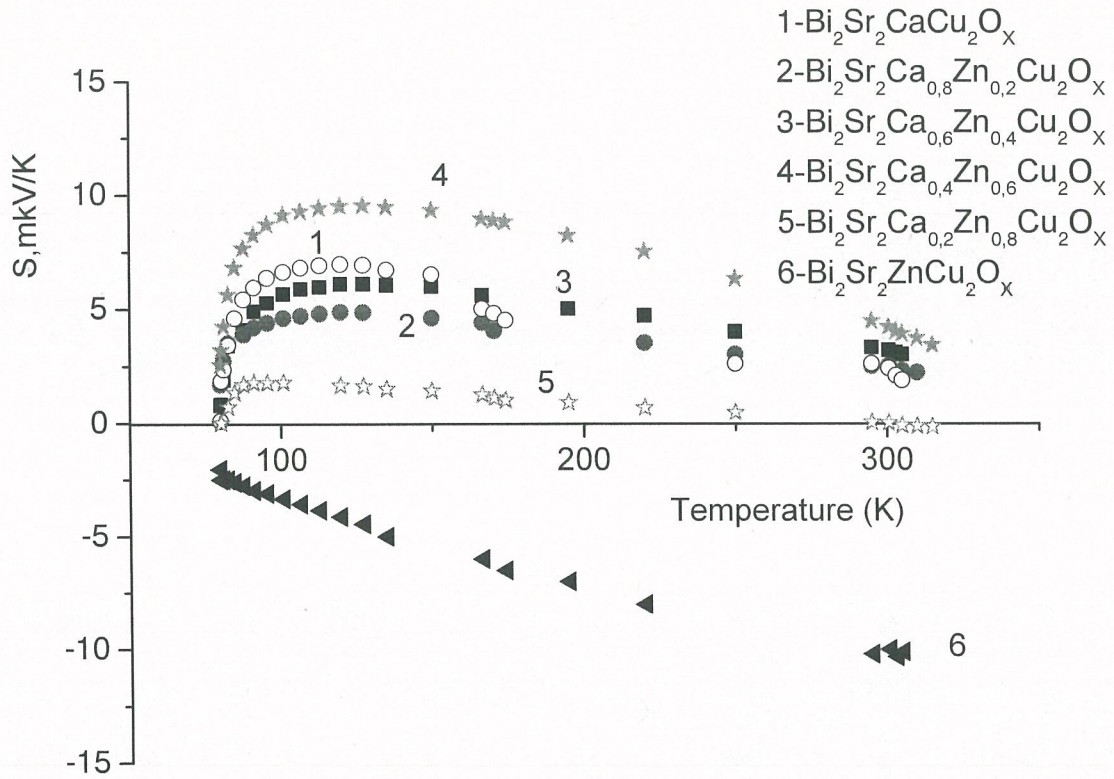


Şəkil 6. Bi-əsaslı ifratkeçiricilərdə xüsusi müqavimətin temperatur asılılıqları

Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Cu}_2\text{O}_y$ Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə kalsium (Ca) elementini sink (Zn) elementi ilə $x = (0-0.8)$ miqdarında əvəz etdikdə ifratkeçiriciliyə keçid temperaturu (1-1.5)K qədər artır. Bu maksimum artım $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Cu}_2\text{O}_y$ tərkibinə uyğun gəlir. Tədqiq edilmiş nümunələrdə ifratkeçiriciliyə keçid temperaturları uyğun olaraq aşağıdakı kimidir:

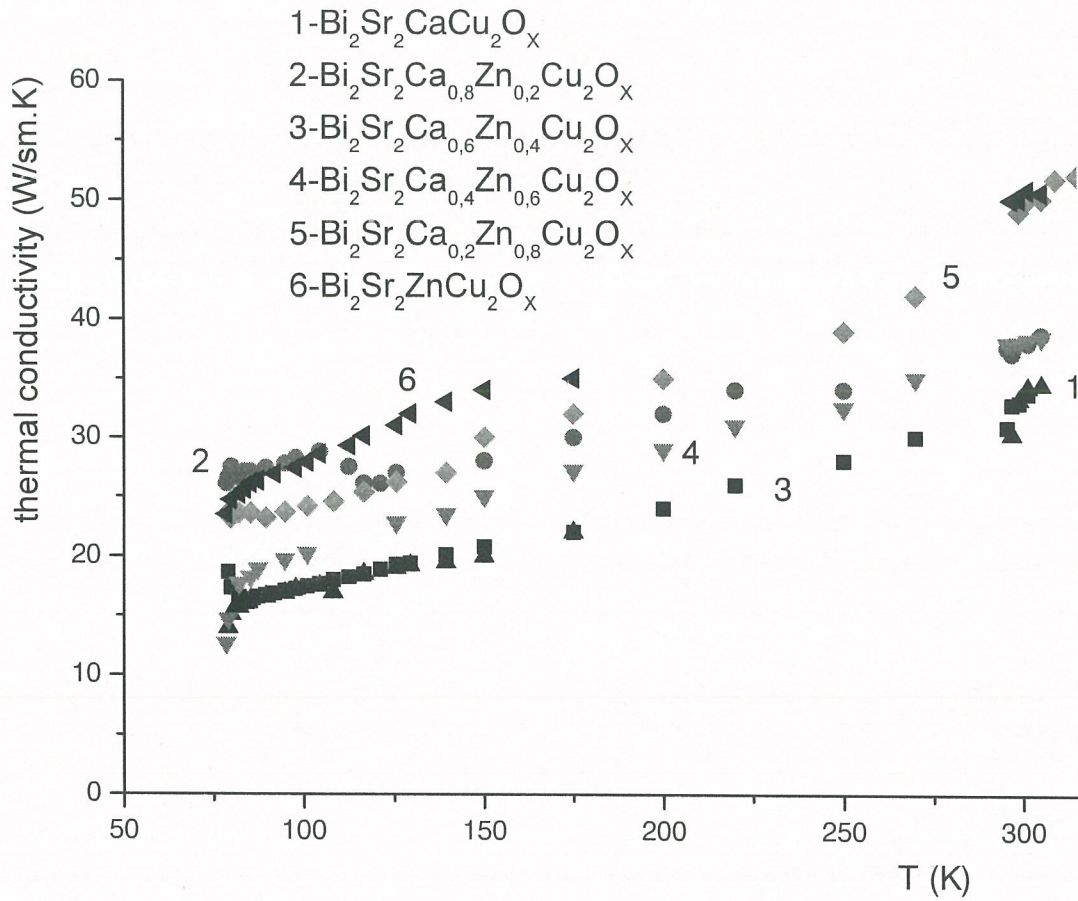
1. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ ($T_c=78.2\text{K}$, $R_{\max}=0.6 \cdot 10^{-3}\text{Om.sm}$)
2. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.8}\text{Zn}_{0.2}\text{Cu}_2\text{O}_x$ ($T_c=78.6\text{K}$, $R_{\max}=0.08 \cdot 10^{-3}\text{Om.sm}$)
3. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_2\text{O}_x$ ($T_c=78.2\text{K}$, $R_{\max}=16 \cdot 10^{-3}\text{Om.sm}$)
4. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Cu}_2\text{O}_x$ ($T_c=80\text{K}$, $R_{\max}=0.32 \text{Om.sm}$)
5. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.2}\text{Zn}_{0.8}\text{Cu}_2\text{O}_x$ ($T_c=78\text{K}$, $R_{\max}=7\text{Om.sm}$)
6. $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{ZnCu}_2\text{O}_x$ (ifratkeçiricilik qeydə alınmamışdır, $R_{\max}=27.6 \text{Om.sm}$)

Qeyd etmək lazımdır ki, Sink elementinin miqdarı artdıqca ifratkeçirici maddənin normal vəziyyətdəki müqaviməti artır. Ca- elementi Zn- ilə tam əvəz olduğu halda isə ifratkeçiricilik yox olur. Bu həm xüsusi müqavimətin, həm də termoelektrik h.q. temperatur asılılıqlarında müşahidə edilir.



Şəkil 7. Bi-əsaslı ifratkeçirici maddələrdə termoe.h.q. temperatur asılıqları

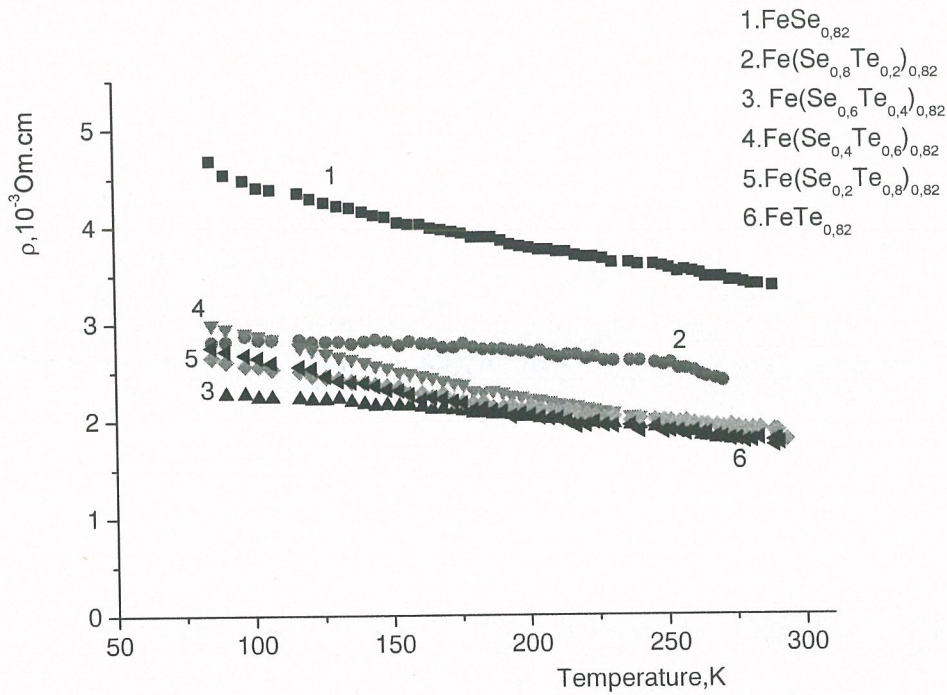
Tədqiq edilmiş bütün nümunələrin termoe.h.q.-nin temperatur asılılıqlarında da (Bi₂Sr₂ZnCu₂O_x-nümunəsindən başqa) ifratkeçiriciliyə keçid müşahidə edilmiş və keçid temperaturlarının bir- biri ilə uyğun gəlməsi görünmüşdür. Termoe.h.q.-dən görünmüşdür ki, tədqiq edilən nümunələrin hamısı p-tip keçiriciliyə malik olub otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda n-tip keçiriciliyə keçməsi ilə müşayiət olunur. Doğrudan da dünya ədəbiyyatından da məlumdur ki, Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə otaq temperaturundan yuxarıda (bəzən də otaq temperaturunda) p-tip keçiricilikdən n-tipə keçid müşahidə olunur. Məlum olduğu kimi kuper cütlərinin koherentlik uzunluqlarının qiymətləri yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə az olduğundan bu maddələrdə fluktuasiya effektləri mühüm rol oynayır. Təcrübi nəticələr əsasında tədqiq edilmiş nümunələrdə 2D-3D fluktuasiya keçid temperaturu, koherentlik uzunluğu, laylararası cütlənmə sabiti hesablanmışdır. Bi₂Sr₂Ca_{0,6}Zn_{0,4}Cu₂O_x maddəsi üçün 2D-3D fluktuasiya keçid temperaturu $T_{cr}=79K$, koherentlik uzunluğu $\xi_0=3,2\text{Å}$, laylararası cütlənmə sabiti $J=0,05$ olmuşdur. Bi₂Sr₂CaCu₂O_x ilə müqayisə göstərmişdir ki, kalsium elementini sink elementi ilə əvəz etdikdə kuper cütlərinin koherentlik uzunluğu artır, laylararası qarşılıqlı təsir parametri azalır.



Şəkil 8. Bi-əsaslı ifratkeçirici maddələrdə istilikkeçirmə əmsalının temperatur asılıqları

Tədqiqatların nəticəsində alınmış maraqlı nəticələrdən biri də istilik keçirmə əmsalının temperatur asılılıqlarında müşahidə olunan dəyişikliklərdir. Dünya ədəbiyyatından və həmçinin bizim əvvəllər tədqiq etdiyimiz Y-əsaslı və Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə istilikkeçirmə əmsalının temperatur asılılığında ifratkeçiriciliyə keçid temperaturundan əvvəl maksimumdan keçmə müşahidə olunur. Bu isə öz növbəsində kuper çütlərinin əmələ gəlməsi və fononların səpilməsi tempinin azalması və nəticə etibarlı ilə istilik keçirmə əmsalının artması ilə izah olunur. Lakin, istilik keçirmə əmsalının T_c -keçid temperaturundan aşağıda azalması (bu özünü üç nümunədə göstərir) maraqlı bir nəticə olub əlavə nəzəri tədqiqatlara ehtiyac duyulur.

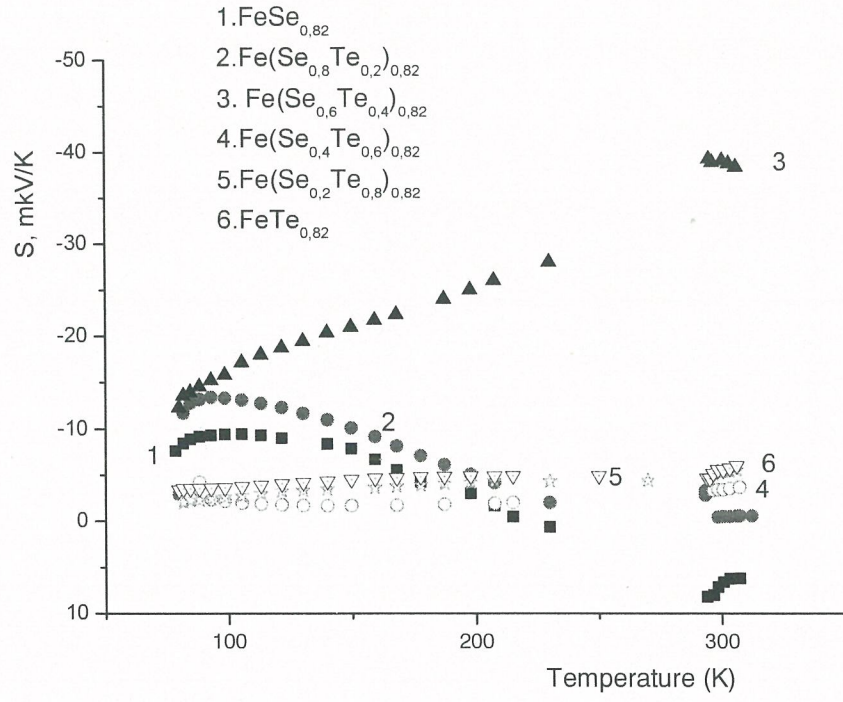
Aşağıda Fe -əsaslı hər bir nümunə üçün ayrılıqda bu kinetik əmsalların temperatur asılılıqları verilmişdir. Aparılmış təcrübələrin nəticələri göstərmişdir ki, bütün tədqiq edilmiş nümunələr üçün xüsusi müqavimətin temperatur asılılıqları yarımkeçirici tiplidir. Bu tip asılılıqlara əsasən Bi-əsaslı ifratkeçiricilərin tədqiqi zamanı rast gəlinir.



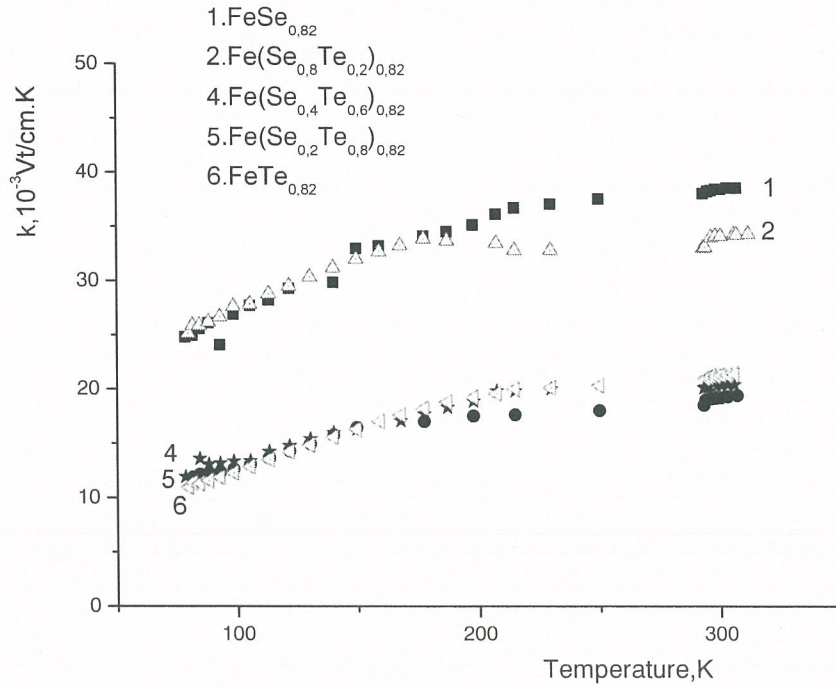
Şəkil 9. FeSe_xTe_{1-x} sistem nümunələri üçün xüsusi müqavimətin temperatur asılılıqları

Maraqlı nəticələrə termoelektrik hərəkət qüvvəsinin temperatur asılılıqlarında rast gəlinir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün tədqiq edilmiş nümunələr elektron tip (n-tip) keçiriciliyə malikdirlər. Lakin FeSe nümunəsində maye azot temperaturlarında (77-220K) temperatur intervalında n-tip, daha sonra isə p-tipə keçid müşahidə olunur. Se elementini Te elementi ilə 0.2% əvəz etdikdə termoe.h.q.-nin temperatur asılılığı praktik olaraq dəyişməz qalır, lakin p-tipə keçid müşahidə edilmir. Se elementini tellur ilə daha çox əvəz etdikdə termo e.h.q.əmsalı temperaturdan asılı olaraq dəyişməz qalır. Qeyd etmək lazımdır ki, tellurun 0 və 0.2% tərkiblərində 77-100K temperatur intervalında termo e.h.q. qiymətinin temperaturdan asılı olaraq artması, daha sonra azalması müşahidə edilir.

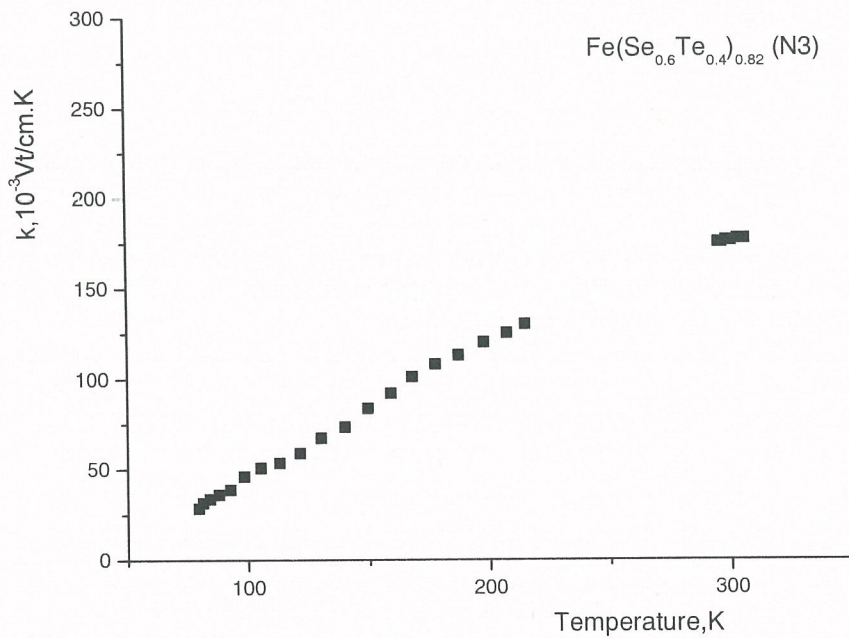
Tədqiq edilmiş nümunələrdə istilikkeçirmə əmsalının temperatur asılılıqlarında maraqlı nəticələr alınmışdır. Ən əvvəl istilikkeçirmə əmsalının qiymətinin temperaturdan asılı olaraq artmasını göstərmək olar. Nəzəriyyədən məlumdur ki, istilikkeçirmə əmsalı otaq temperaturlarında temperaturdan asılı olmur və praktik olaraq sabit qalır. Kristal cisimlərdə isə bu asılılıq T^{-1} kimi olur. Maddələr amorf halda olarsa istilikkeçirmə kifayət qədər böyük intervalında temperaturdan asılı olmur. Lakin tədqiq edilmiş nümunələrin rentgenostruktur analizi bu maddələrin kristallik quruluşa malik olduqlarını göstərmişdir. İstilikkeçirmə əmsalının azacıq artmasını ölçülən nümunənin səthindən istilik şüalanmasının artması hesabına ola bilər. Lakin istilikkeçirmə əmsalının kifayət qədər artması (Fe(Se_{0.6}Te_{0.4})_{0.82} nümunəsi üçün 200K temperatur intervalında 4 dəfə) öz-özlüyündə çox maraqlı təcrübi fakt olub əlavə nəzəri analiz tələb edir. Bunun istilikkeçirmənin elektron hissəsinin hesabına olmasını da nəzərdən atmaq olmaz. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün tədqiq edilmiş yuxarı temperaturulu ifratkeçiricilərdə yükdaşıyıcıların konsentrasiyası kifayət qədər yuxarı qiymət alır. Videman-Frans qanunu ilə hesablanmış istilikkeçirmənin elektron hissəsi 30-40% tərtibində olur. Lakin bu da öz-özlüyündə dörd dəfə artımı izah edə bilmir.



Şekil 10. $\text{FeSe}_x\text{Te}_{1-x}$ sistem nünuneləri üçün termo e.h.q. temperatur asılılıqları



Şekil 11. $\text{FeSe}_x\text{Te}_{1-x}$ sistem nünuneləri üçün istilikkeçirmə əmsalının temperatur asılılıqları



Şəkil 12. $\text{Fe}(\text{Se}_{0.6}\text{Te}_{0.4})_{0.82}$ (N3) nümunə üçün istilikkeçirmə əmsalının temperatur asılılığı

| | |
|---|---|
| 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) |
| | <p>$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ ifratkeçiricisində Ca elementini Zn elementi ilə; Fe-Se sistemində isə Se elementini Te ilə qismən və tam əvəz etməklə yeni maddələr alınmış və onların kinetik xassələri tədqiq edilmişdir.</p> <p>1. Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Cu}_2\text{O}_y$ Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə kalsium (Ca) elementini sink (Zn) elementi ilə qismən əvəz etdikdə ifratkeçiricilik halı saxlanılır və $x=0.6$ miqdarında əvəz etdikdə ifratkeçiriciliyə keçid temperaturu (1-1.5)K qədər artır.</p> <p>2. İstilik keçirmə əmsalının keçid temperaturunu oblastında kəskin azalması ($\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Cu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Zn}_1\text{Cu}_2\text{O}_x$) müşahidə edilmişdir.</p> <p>3. İfratkeçirici tetraqonal fazanın üstünlük təşkil etdiyi $\text{FeSe}_x\text{Te}_{1-x}$ maddələrinin optimal sintez şərtləri təyin edilmişdir.</p> <p>4. $\text{FeSe}_x\text{Te}_{1-x}$ maddələrinin kristal qəfəsin parametrləri və kristallitlərin ölçüləri təyin edilmiş və göstərilmişdir ki, Te elementinin miqdarı artdıqca kristallitlərin ölçüləri azalır.</p> <p>Eyni bir maddədə müxtəlif temperaturalarda həm ifratkeçiriciliyin, həm də antiferromaqnit</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>nizamlılığın olması böyük elmi marağ kəsb edir. Bu faktın nəzəri cəhətdən izahı yuxarı temperaturu ifratkeçiriciliyin mexanizminin izahı istiqamətində mühüm addım ola bilər. Aparılan tədqiqatların nəticələrindən həm ifratkeçiriciliyin mexanizminin öyrənilməsi istiqamətində, həm də daxili hissəsinin yuxarıda göstərilmiş maddələrdən olan keçirici kabellərin hazırlanmasında istifadə etmək olar.</p> |
| 4 | <p>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 göstərməlidir) (<i>surətlərini kağız üzərində və CD şəklində əlavə etməli!</i>)</p> <p>1. Layihə üzrə bir məqalə: S.S.Ragimov, A.A.Saddinova, V.M.Aliev, R.I.Selim-zade “The influence of fluctuations on the superconducting properties of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_2\text{O}_x$ and $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_1\text{Cu}_2\text{O}_x$” <i>Materials Science Forum</i> Vol. 845, (2016), pp 17-20 jurnalında ISSN: 1662-9752, Trans Tech Publications, Switzerland çapa qəbul edilmişdir.</p> <p>2. Layihə üzrə bir tezis: С.С. Рагимов, А.А.Саддинова, В.М.Алиев, Р.И.Селим-заде “Влияние флуктуаций на сверхпроводящие свойства $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_2\text{O}_x$” Тезисы докладов Международной конференции «Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах» 24-28 Августа 2015, Челябинск, Россия, стр.62, çap olunmuşdur.</p> <p>3. Layihə üzrə bir tezis: С.С.Рагимов, А.А.Саддинова “Влияние цинка на сверхпроводящие свойства $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$” Сборник трудов XI Международного семинара «Магнитные фазовые переходы» посвященного 80-летию член-корреспондента Российской академии наук Камилова Ибрагимхана Камиловича» 19-21 ноября 2015, Махачкала, Россия, стр.241-242 çap olunmuşdur.</p> <p>4. Layihə üzrə bir tezis: S.S.Ragimov “The transport properties of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_1\text{Cu}_2\text{O}_x$ and $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Cu}_2\text{O}_x$”, “The 5th International Conference on Superconductivity and Magnetism (ICSM2016)” 24-30 April 2016, Fethiye, Turkey göndərilmişdir.</p> |
| 5 | <p>İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər</p> <p>(burada doldurmalı)</p> |
| 6 | <p>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)</p> <p>(burada doldurmalı)</p> |
| 7 | <p>Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)</p> <p>(burada doldurmalı)</p> |
| 8 | <p>Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak</p> <p>(burada doldurmalı)</p> |

| | |
|----|---|
| 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) |
| | <p>1. Layihə mövzusu üzrə S.S.Rəhimov 24-28 avqust 2015-ci il tarixdə Rusiya Federasiyasının Çelyabinsk şəhərində keçirilmiş «Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах» beynəlxalq konfransda iştirak etmiş və «Влияние флуктуаций на сверхпроводящие свойства $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Cu}_2\text{O}_x$» adlı şifahi məruzə ilə çıxış edilmişdir.</p> <p>2. Layihə mövzusu üzrə S.S.Rəhimov 19-21 noyabr 2015-ci il tarixdə Rusiya Federasiyasının Mahaçqala şəhərində keçirilmiş «Магнитные фазовые переходы » beynəlxalq seminarında iştirak etmiş və «Влияние цинка на сверхпроводящие свойства $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$» adlı şifahi məruzə ilə çıxış etmişdir.</p> |
| 10 | Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları |
| | <i>(burada doldurmalı)</i> |
| 11 | Yerli həmkarlarla əlaqələr |
| | <i>(burada doldurmalı)</i> |
| 12 | Xarici həmkarlarla əlaqələr |
| | <i>(burada doldurmalı)</i> |
| 13 | Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa) |
| | <i>(burada doldurmalı)</i> |
| 14 | Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa) |
| | <i>(burada doldurmalı)</i> |
| 15 | Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa) |
| | <i>(burada doldurmalı)</i> |
| 16 | Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərilməlidir) |

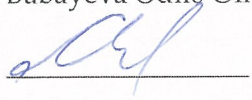
(burada doldurulmalı)

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"09" 02 2016-cü il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Rəhimov Sədiyar Soltan oğlu

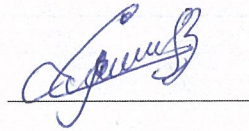


(imza)

"09" 02 2016-cü il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"09" 02 2016-cü il



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin
İnkışafı Fondunun elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin
və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə
qrantların verilməsi üzrə 2013-cü il üçün elan edilmiş əsas
qrant müsabiqəsinin (EIF-2013-9(15)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

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

Layihənin adı: **Fe və Bi - əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə aşqarların ifratkeçirici xassələrə təsiri**

Qrantın məbləği: **80 000 manat**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Rəhimov Sədiyar Soltan oğlu**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2013-9(15)-46/08/1-M-16**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **29 yanvar 2015-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 fevral 2015-ci il – 01 fevral 2016-cı il**

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

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

Layihə çərçivəsində Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə Ca elementini Zn elementi ilə; Fe-Se sistemində isə Se elementini Te ilə qismən və tam əvəz etməklə yeni ifratkeçirici maddələr sintez olunmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, həm Bi-əsaslı, həm də digər yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilər (La-əsaslı, Y-əsaslı, Tl-əsaslı, Hg-əsaslı) əsasən müəyyən təzyiqlə altında olan oksigen mühitində sintez olunurlar. Aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, Bi-əsaslı stabil xarakterli ifratkeçirici maddələri həmçinin müəyyən sintez rejimini seçməklə hava şəraitində də almaq mümkündür. Bu halda alınan ifratkeçirici maddələrin xarakteristikaları,

oksigen mühütində alınan maddələr kimi olur. Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Cu}_2\text{O}_y$ Bi-əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə kalsium (Ca) elementini sink (Zn) elementi ilə $x=0.6$ miqdarında əvəz etdikdə ifratkeçiriciliyə keçid temperaturu (1-1.5)K qədər artır. Bir neçə tərkib üçün ($\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Cu}_2\text{O}_x$, $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Zn}_1\text{Cu}_2\text{O}_x$) istilik keçirmə əmsalının keçid temperaturu oblastında kəskin azalması müşahidə edilmişdir. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, yuxarı temperaturlu ifratkeçirici maddələrdə istilikkeçirmə əmsalının temperatur asılılığı kritik temperatur oblastında (T_c) adətən temperaturun azalması ilə artır və $T_c/2$ oblastında maksimumdan keçəndən sonra azalır. Lakin istilikkeçirmə əmsalının kritik temperatur oblastında kəskin azalması öz-özlüyündə maraqlı bir təcrübi fakt olub, əlavə olaraq həm təcrübi, həm də nəzəri analiz tələb edir. Fe-əsaslı ifratkeçirici nümunələr halkoqenə görə stexiometriyadan kənara çıxma hesabına ($\text{Fe}(\text{Se}_x\text{Te}_{1-x})_{0.82}$) vakuum şəraitində alınmışdır. Nəticə etibarlı ilə bu ifratkeçiriciliyə səbəb olan tetraqonal fazanın (heksaqonal faza-ifratkeçirici deyil) daha asan yaranmasına səbəb olur. Aparılmış təcrübələrin nəticələri göstərmişdir ki: 1) bütün tədqiq edilmiş Fe-əsaslı nümunələr üçün xüsusi müqavimətin temperatur asılılıqları yarımkəçirici tiplidir; 2) bütün tədqiq edilmiş Fe-əsaslı nümunələr elektron tip (n-tip) keçiriciliyə malikdirlər. Bu tip asılılıqlara əsasən Bi-əsaslı ifratkeçiricilərin tədqiq zamanı rast gəlinir. Bu da öz növbəsində keçiricilikdə iki tip yükdəşıyıcıların iştirakı ilə izah edilir.

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 yönlü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

Layihə çərçivəsində aparılan tədqiqatların nəticələrindən əsasən tətbiqi və axtarış-innovasiya yönlü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında istifadə etmək mümkündür. Belə ki, Layihə çərçivəsində tətbiq olunmuş oksigen mühiti olmadan hava şəraitində ifratkeçirici maddələrin sintezi həm iqtisadi baxımdan ucuz, həm də texniki cəhətdən təhlükəsizdir. Müxtəlif aşqarların ifratkeçirici parametrlərə təsiri, bəzi hallarda onların qiymətlərinin yaxşılaşması,

tətbiq nöqtəyi-nəzərdən daha məqsədəuyğundur. Bu istiqamətdə başqa aşqarların daxil edilməsi ilə, müxtəlif sintez rejimlərinin tətbiqi ilə, digər tərkibli maddələrdə, əsasən də bu tərkiblərə uyğun gələn qalın və nazik təbəqələrdə tədqiqatların aparılması digər layihə və proqramların mövzusu ola bilər.

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"08" 02 2016-cü il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Rəhimov Sədiyar Soltan oğlu

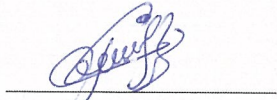


(imza)

"09" 02 2016-cü il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"08" 02 2016-cü 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 2013-cü il üçün elan edilmiş əsas
qrant müsabiqəsinin (EIF-2013-9(15)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə**

ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT

(Qaydalar üzrə Əlavə 17)

Layihənin adı: **Fe və Bi - əsaslı yuxarı temperaturlu ifratkeçiricilərdə aşqarların ifratkeçirici xassələrə təsiri**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Rəhimov Sədiyar Soltan oğlu**

Qrantın məbləği: **80 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2013-9(15)-46/08/1-M-16**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **29 yanvar 2015-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 fevral 2015-ci il – 01 fevral 2016-cı 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 | | | |
|----|--|---|---|---|
| 1. | Monoqrafiyalar həmçinin, xaricdə çap olunmuş | | | |
| 2. | Məqalələr həmçinin xarici nəşrlərdə | | 1 | |
| 3. | Konfrans materiallarında məqalələr O cümlədən, beynəlxalq konfras materiallarında | 1 | | |
| 4. | Məruzələrin tezisləri həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda | 1 | | 1 |
| 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 (plenar, dəvətli, şifahi, divar) | Sayı |
|----|---|--|---|------|
| | | | | |

| | | | | |
|----|--|------------|--------|---|
| 1. | «Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах» 24-28 август 2015, Челябинск, Россия (konfrans) | Beynəlxalq | şifahi | 1 |
| 2. | «Магнитные фазовые переходы» 19-21 ноябр 2015, Махачкала, Россия (seminar) | Beynəlxalq | şifahi | 1 |
| 3. | | | | |

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"09" 02 2016-cü il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Rəhimov Sədiyar Soltan oğlu

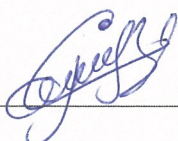


(imza)

"09" 02 2016-cü il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"09" 02 2016-cü il