



## 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 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: **RMnO<sub>3</sub> (R=Gd,Y,Yb) LiNbO<sub>3</sub> BaTiO<sub>3</sub> multiferroik/seqnetoelektrik interfeysin  
maqnetoelektrik effektinin tədqiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Seyidov Zakir Yuhənnəs oğlu**

Qrantın məbləği: **80 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2013-9(15)-46/09/1-M-17**

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**

**Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır**

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

<b>1</b>	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar (burada doldurmalı) 1-3 ay YbMnO <sub>3</sub> , GdMnO <sub>3</sub> , YMnO <sub>3</sub> tərkibli müxtəlif qalınlıqlı (40nm, 60nm, 100nm, 150nm, 200nm, 250nm) nazik təbəqələrin LaAlO <sub>3</sub> , LiNbO <sub>3</sub> , SrTiO <sub>3</sub> altlıqlarda alınması. Alınmış təbəqələrin rentgenstruktur analizinin aparılması. 4-6 ay Alınmış (RMnO <sub>3</sub> R= Yb, Gd, Y / LaAlO <sub>3</sub> , LiNbO <sub>3</sub> , SrTiO <sub>3</sub> ) nazik təbəqələrdə 4.2-300K temperatur
----------	--

intervalında maqnit rezonans spektrlərinin temperatur və bucaq asılılıqlarının ölçülməsi.  $\text{LaAlO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{SrTiO}_3$  altlığı üzərində  $\text{RMnO}_3$  ( $R=\text{Gd, Y, Yb}$ ) tərkibli nazik təbəqələrin maqnit rezonans spektrlərinin aproksimasiyası.  $\text{RMnO}_3$  ( $R=\text{Yb, Gd}$ ) /  $\text{LaAlO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{SrTiO}_3$  nazik təbəqələrinin 4.2-300K temperatur intervalında maqnitlənməsinin temperatur asılılığının tədqiqi.

7-9 ay

$\text{LaAlO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$  altlıqları üzərində  $\text{RMnO}_3$  ( $R=\text{Yb, Gd}$ ) tərkibli nazik təbəqələrdə qeyd olunmuş maqnit rezonans spektrləri sahəsinin rezonans qiymətinin, xəttin eni və integral intensivliyinin interpretasiyası.  $\text{LaAlO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$  altlığı üzərində  $\text{RMnO}_3$  ( $R=\text{Yb, Gd}$ ) tərkibli nazik təbəqələrdə 100-300K temperatur intervalında keçiricilik xarakteristikalarının ölçülməsi və aproksimasiyası.

10-12 ay

$\text{RMnO}_3(R=\text{Yb,Y})/\text{SrTiO}_3$  nazik təbəqələrinin 4.2-300K temperatur intervalında maqnitlənməsinin temperatur asılılığının tədqiqi. Alınmış nəticələrin ümumiləşdirilməsi. Planlaşdırılmış tədqiqatlara əlavə olaraq dielektrik  $\text{SrTiO}_3$  altlığına və keçirici  $\text{SrTiO}_3:\text{Nb}$  altlığına 100nm qalınlıqda nazik təbəqə şəklində çəkilmiş  $\text{h-LuFeO}_3$ -ün dielektrik nüfuzluğu ölçüləri aparılmışdır. Bu ölçülərdən başqa  $\text{h-LuFeO}_3/\text{SrTiO}_3$  təbəqəsi üçün EPR tədqiqatlar aparılmışdır. Bu tədqiqatların aparılmasında məqsəd bizim seçdiyimiz tematika çərçivəsində apardığımız tədqiqatların nəticəsi olaraq qarşımızda açılan gələcək tədqiqatların aparılmasının mümkünlüyünü göstərməkdir.

Rentgenstruktur analiz metodu, Domenikali metodu (maqnitlənmə ölçüləri), EPR metodu

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

(burada doldurmalı)

85%

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

(burada doldurmalı)

İlk dəfə olaraq bu layihə çərçivəsində  $\text{LaAlO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{SrTiO}_3$  altlıqlarda  $\text{RMnO}_3$  ( $R=\text{Yb, Gd, Y}$ ) tərkibli nazik təbəqələrin maqnit xassələri belə geniş həcmdə öyrənilmişdir. Maqnit xassələrə təbəqənin qalınlığının və altlıqların təsiri tədqiq olunmuşdur. 4-300K temperatür intervalında aparılmış maqnit və EPR tədqiqatlar bu strukturlarda faza keçidlərinin və başqa effektlərin olmasını aydınlaşdırmağa imkan vermişdir. Planlaşdırılmış tədqiqatlara əlavə olaraq ilk dəfə dielektrik  $\text{SrTiO}_3$  altlığına və keçirici  $\text{SrTiO}_3:\text{Nb}$  altlığına 100nm qalınlıqda nazik təbəqə şəklində çəkilmiş  $\text{h-LuFeO}_3$  kristalının dielektrik nüfuzluğu tədqiqatları aparılmışdır. Aparılmış ölçülər göstərir ki, bu təbəqənin dielektrik xassələri  $\text{SrTiO}_3$  altlığının keçirici xassələrindən asılıdır. Apardığımız tədqiqatların nəticələri multiferroik/seqnetoelktrik tipli nazik təbəqələrin xassələri haqqında artıq məlum olan elmi informasiyanı (məlumatı) daha da genişləndirməyə imkan verir. Qeyd edək ki, belə tip materiallar maqnit sahə sensorlarından başlamış informasiyanın maqnit yazılma qurğularına qədər müxtəlif qurğuların yaradılmasında istifadə oluna bilər.

4 Layihə üzrə **elmi nəşrlər** (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmalar, konfrans materiallarında

	<p>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 şəklinə əlavə etməli!)</i></p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>R.Eremina, Z.Seidov, I.V. Yatsyk, T.P. Gavrilova, D.V. Mamedov, I.I. Fazlizhanov, I.F. Gilmutdinov, V.I. Chichkov, N.V. Andreev, Low-temperature magnetization in YbMnO<sub>3</sub>/LaAlO<sub>3</sub> heterostructures, p. 83-84, Тезисы докладов, XXXVII Совещание по физики низких температур, Казань, 29 Июня-3 Июля, 2015 (XXXVII Meeting on Low Temperature Physics, June 29-July 3, 2015, Kazan, Russian Federation)</p>
5	<p>İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></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><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Z. Seyidov, Rusiya Elmlər Akademiyası, Rusiya Elmlər Akademiyası, Kazan Fizika-Texnika İnstitutu ( REA Kaz. KFTİ) , Kazan, Rusiya Federasiyası , 20.05.2015-30.05.2015 YbMnO<sub>3</sub>/LaAlO<sub>3</sub> nazik təbəqələrin maqnitlənməsinin temperaturdan asılılıq və EPR ölçülərinin müzakirəsi</p> <p>I. İbrahimov, Rusiya Elmlər Akademiyası, Kazan Fizika-Texnika İnstitutu (REA Kaz. KFTİ), Kazan, Rusiya Federasiyası, 17.06.2015 -27.06.2015, GdMnO<sub>3</sub>/LiNbO<sub>3</sub> nazik təbəqələrin maqnitlənməsinin temperaturdan asılılıq ölçülərinin nəticələrinin müzakirəsi</p> <p>Z. Seyidov, Rusiya Elmlər Akademiyası, Kazan Fizika-Texnika İnstitutu (REA Kaz. KFTİ), Kazan, Rusiya Federasiyası , 16.09.2015 - 26.09.2015, GdMnO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> və YMnO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> nazik təbəqələrin maqnit tədqiqatlarının nəticələrinin müzakirəsi.</p>
7	<p>Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p>
8	<p>Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p>
9	<p>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)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>R.Eremina, Z.Seidov, I.V. Yatsyk, T.P. Gavrilova, D.V. Mamedov, I.I. Fazlizhanov, I.F. Gilmutdinov, V.I. Chichkov, N.V. Andreev, Low-temperature magnetization in YbMnO<sub>3</sub>/LaAlO<sub>3</sub> heterostructures, p.83-84, Poster-L34, XXXVII Совещание по физики низких температур, Казань, 29 Июня-3 Июля, 2015 (XXXVII Meeting on Low Temperature Physics, June 29-July 3, 2015, Kazan, Russian Federation)</p> <p>a) divar b) beynəlxalq</p>
10	<p>Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə</p>

	məmulatları (burada doldurulmalı)
11	Yerli həmkarlarla əlaqələr (burada doldurulmalı)
12	Xarici həmkarlarla əlaqələr (burada doldurulmalı) R. Eremina, İ.Fazlıcanov, T. Qavrilova , İ. Yatziq , K.Şaripov, C. Məmmədov ( REA Kaz. EM KFTİ), V. Çiçkov , N. Andreyev (MİSiS, Moskva)
13	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa) (burada doldurulmalı)
14	Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa) (burada doldurulmalı)
15	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa) (burada doldurulmalı)
16	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir) (burada doldurulmalı)

### SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

### Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

“ \_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ -cü il

### Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı

(imza)

“ \_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ -cü il

### İCRAÇI:

### Layihə rəhbəri

Seyidov Zakir Yuhənnəs oğlu

(imza)

“ 08” \_02\_ 2016-cü il