



**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: **Radio dalğalarını yüksək udma qabiliyyətinə malik maqnetit əsaslı nanokompozit materialların alınması və tədqiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Həsənli Şəmistan Mahmud oğlu**

Qrantın məbləği: **50 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)- 82/04-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **27 sentyabr 2011-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 oktyabr 2011-ci il – 1 oktyabr 2012-ci 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 (burada doldurulmalı). FeCO_3 dəmir karbonatından maqnit xassəli materialın alınması üçün onun normal hava şəraitində yanma temperatur rejimi təcrübü üsulla təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, optimal maqnit xassəli maqnit materialı almaq üçün dəmir karbonatı-(FeCO_3) 800-1000⁰ C-də 2 saat müddətində yandırılıbdır. Yanma prosesi zamanı temperaturun təsiri ilə dəmir karbonatı-(FeCO_3) parçalanır və dəmir atomlarının oksigenlə birləşməsi nəticəndə yeni $\text{FeO.Fe}_2\text{O}_3$ (maqnetit) maddəsi alınır. Maqnetitin maqnit xassəsini tədqiq etmək üçün Faradey metodu və vibrasiya maqnitometrindən(Lakeshore 7404 VSM maqnetometr) istifadə edilmişdir. Nazik təbəqəli kompozitlərin sintezi üçün keramika bişirmə texnologiyasından istifadə edilmişdir. Kompozit nümunələrin alınması aşağıdakı kimi aparılmışdır:
Əvvəlcə bütün fraksiyalar üçün maqnit xassəli kompozitlərin sintezi üçün komponentlərin optimal

həcmi faizləri hesablanmışdır. Sonra şixtənin komponentləri-siderit (Sid) və polipropilen (PP) lazımı çəkiddə çəkilir və dəyirmə qırıdırılır. Alınmış qarışıq presformaya yerləşdirilir və aşağıdakı ardıcılıqla isti presdə preslənir və sintez edilir:

a) əvvəlcə şixtə 20 dəqiqə müddətində $P=1\text{MPa}$ təzyiq altında ərimə temperaturuna qədər ($T=160^{\circ}\text{C}$) qızdırılır; b) sonra presin təzyiqi $P=15\text{MPa}$ -la qədər qaldırılır, ərimiş şixtə bu təzyiqdə 5 dəqiqə müddətində saxlanılır; c) alınmış nümunələr suda möhkəmlətmə üsulu ilə soyudulur. Şəkil 1-də sintez edilmiş nümunələrin homogen qarışığı göstərilmişdir.



Şəkil.1.

Şəkil 1-dən görünür ki, sintez edilmiş kompozitlərdə komponentlər kifayət qədər homogen paylanmışdır.

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

(burada doldurmalı)

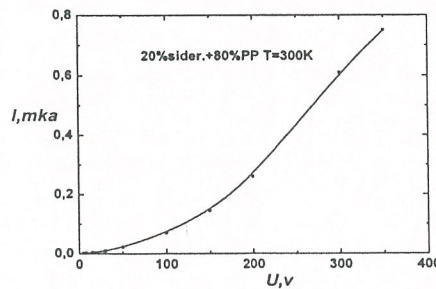
100%

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

(burada doldurmalı)

Hesabat dövründə alınmış mühüm nəticələr:

1. Nazik təbəqəli kompozitlərdə onlardan keçən cərəyanın gərginlikdən asılılığı ($I=f(U)VAX -1$) siderit zərrəciklərinin(doldurucunun) diametrinin orta qiymətindən, onların kompozitdəki konsentrasiyasından və tətbiq olunan gərginliyin qiymətindən asılıdır. Bu asılılıqlar qeyri xətti xarakter daşıyır(nümunə üçün 20%Sid +80%PP kompozit təbəqənin VAX-ı şəkil 2-də göstərilmişdir). Şəkildən görünür ki, kompozitə tətbiq olunan gərginliyin qiyməti artıqca



Şəkil 2. 20%(Sid)+80%(PP) maqnit kompozitinin volt-ampere xarakteristikası

ondan keçən cərəyan şiddətinin qiyməti artır. VAX-ın qeyri xətti xarakter daşmasının əsas səbəbi fazalararası sərhəddə potensial çəpərin yaranması və termoionlaşma Frenkel effektidir. Nümunələrdən keçən cərəyan şiddətinin gərginlikdən asılılığının tədqiqinin analizindən məlum edilmişdir ki, cərəyan şiddətinin gərginlikdən asılılığını nəzəri olaraq $J=A_1U + A_2U^2$ formulası vasitəsi ilə ifadə etmək olar. Bunu nəzərə alaraq demək olar ki, tədqiqi olunan kompozitlərin elektrik keçiriciliyində 2 mexanizm mühüm rol oynayır. Bir mexanizmdən digərinə keçid gərginliyi A_1/A_2 nisbəti ilə təyin olunur. Cədvəldə müxtəlif ölçülü 40% siderit 60% polimer əsasında sintez olunmuş kompozitlər üçün bir mexanizmdən digərinə keçid gərginliyi qeyd olunmuşdur.

Cədvəl 1

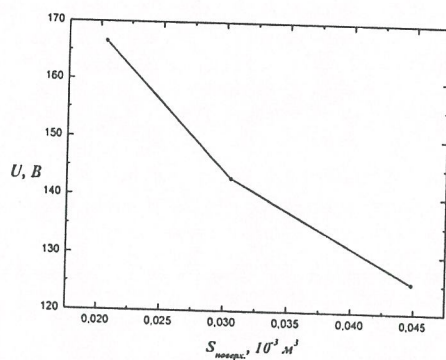
D, mkm	S, $10^{-3} m^2$	U, V
117,81	0.045	125.25
179,03	0.031	142.92
256,57	0.021	166.53

Cədvəldən görüldüyü kimi keçid gərginliyin qiyməti ümumi səthin qiymətindən asılıdır. Şəkil 3-də keçid gərginliyinin ümumi səthin qiymətindən asılılığı göstərilmişdir.

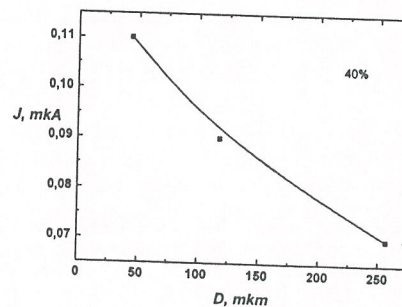
Beləliklə göstərilmişdir ki, kompozit təbəqələrin elektrik keçiriciliyinin xətti və qeyri-xətti hissəsinə uyğun gələn iki proses iştirak edir. $J=J(U)$ asılılığının xətti hissəsində cərəyanın artması elektronların sürətinin artması hesabına, qeyri-xətti hissəsində isə bu, kompozitdə elektronların miqdarının artması hesabına baş verir. Keçiriciliyin xətti hissəsindən qeyri-xətti hissəsinə keçid gərginliyinin qiyməti, kompozitdəki bütün mikrohissəciklərin səthində yerləşən elektronların hesabına yaranmış elektronların həcmi sıxlığını xarakterizə edən " $6\phi/D$ " (burada ϕ -mikrohissəciklərin həcmi konsentrasiyası, D-mikrohissəciklərin orta diametridir) parametrindən asılıdır. Keçiriciliyin qeyri-xətti hissəsində, elektronların miqdarının artması ilə bərabər, onların intensiv udulması da baş verir. Beləliklə, əmələ gələn və udulan elektronların miqdarı verilmiş elektrik gərginliyindən asılıdır.

Müəyyən edilmişdir ki, kompozitlərin elektrik keçiriciliyində metal zərrəciklərin ümumi səthi və onlar arasında ki, məsafə əsas rol oynayır. Şəkil 4-də cərəyan şiddətinin maksimal qiymətinin zərrəciyin ölçüsündən asılılığı göstərilmişdir.

Nəzəri model əsasında metal zərrəcikləri arası məsafə ilə keçid gərginliyi $\frac{6\phi}{D}$ (burada ϕ -



Şəkil 3. Keçid gərginliyinin ümumi qiymətindən asılılığı



Şəkil 4. Cərəyan şiddətinin maksimal qiymətinin səthin zərrəciyin ölçüsündən asılılığı. 40% siderit 60% PP

mikrohissəciyin həcmi konsentrasiyası, D-mikrohissəciyin orta diametri) parametrinin arasında ki, əlaqə müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, keçid gərginliyinin qiyməti səthin ümumi qiymətinin

artması ilə azalır, hissəciklərarası məsafənin artması ilə isə artır.

Siderit zərrəciklərinin fraksiyasının kompozitin elektrofiziki xassələrinə təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompozitin elektrofiziki xassələrini artırmaq üçün $d=200-315\text{mkm}$ ölçülü zərrəciklərdən və həcmi faizi $\leq 40\%$ (Siderit)+60%PP kompozitlərin istifadəsi məqsədə uyğundur.

2.Siderit zərrəciklərinin(doldurucunun) diametrinin orta qiymətindən, onların kompozitdəki konsentrasiyasından asılı olmayaraq nazik təbəqəli kompozitlərdə dielektrik nüfuzluğunun(ϵ) qiyməti tezliyin artması ilə monton azalır. Belə asılılıq dipol və miqrasiya polyarlaşmasna uyğun gəlir. Dielektrik nüfuzluğunun (ϵ) tezlikdən asılı olaraq azalmasına səbəb, dipolların gecikməsi və polyarlaşmada iştirak edən hissəciklərin sayının azalmasıdır. Baqşa sözlə, tezliyin artması ilə əvvəlcə bir, sonra digər yüklü hissəciklər tətbiq olunan gərginliyin $\frac{1}{4}$ periodunda lokallaşma yerlərinə çatmağa imkan tapmır və elektrik sahəsinin dəyişməsinə uyğun olaraq, keçiriciliyin artmasına səbəb olur. Disperqatorun konsentrasiyasının artması, yarımkeçirici hissəciklərinin effektiv səthinin artmasına və uyğun olaraq, fazalararası sərhəddin sahəsinin artmasına gətirir ki, bu da miqrasiya edən yükdaşıyıcıların sayının artması ilə nəticələnir. Miqrasiya edən yükdaşıyıcıların artması, onunla əlaqədar dielektrik itkisinin tangens bucağının artmasına və onun tezliyə görə paylanmasına səbəb olur.

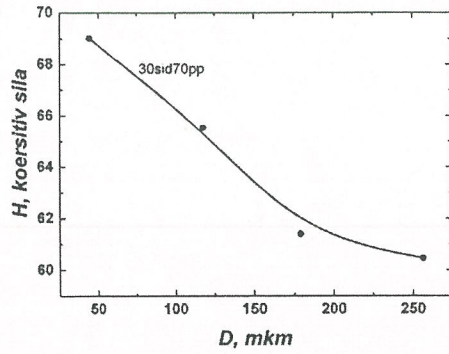
3.Bütün tədqiq edilən kompozit plyonkalarında Siderit zərrəciklərinin(doldurucunun) diametrinin orta qiyməti artıqda onların dielektrik nüfuzluğunun(ϵ) qiyməti artır.

4.Bütün plyonkaların maqnit xassələri tədqiq olunmuşdur. Gözlənilirdi ki bütün plyonkalarda histerezis əyrisi müşahidə olunmuşdur. Histerezis əyrilərinin parametrlərinin (maqnitləşmənin doyma qiyməti, qalıq maqnitləşmə, koersitiv qüvvə) siderit zərrəciklərinin diametrinin orta qiymətindən və onların kompozitdəki konsentrasiyasından asılılığı alınmışdır. Alınmış nəticələrin analizi göstərdi ki, siderit zərrəciklərinin kompozitdəki konsentrasiyanın artması ilə maqnitləşmənin doyma qiyməti artır. Maqnitləşmə əyrilərindən maqnit həssaslığı təyin olunmuşdur. Cədvəl 2- də nümunələrin maqnit xassələri göstərilmişdir

Cədvəl 2

Orta qiymət $\bar{x}, \mu\text{m}$	Sideritin polimer matrisada konsentrasiyası	Maqnitləşmənin doyma qiyməti $E_{mu}, 10^{-3}$	Qalıq maqnitləşmə. 10^{-3}	Koersitiv qüvvə, G
44.35	0.3	6.678	1.293	69.011
	0.4	7.238	1.434	61.412
117.81	0.3	10.76	1,971	65.524
	0.4	7.64	1.382	65.369
179.03	0.3	8.281	1.417	61.398
	0.4	5.748	0.972	61.186
256.57	0.3	8.666	1.505	60.450
	0.4	9.772	1.759	60.699

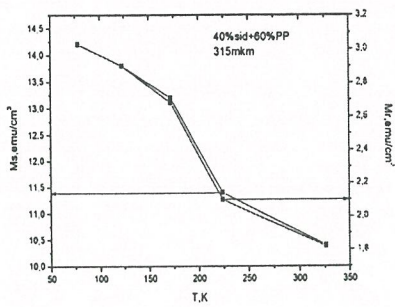
Şəkil 5-də koersitiv qüvvənin siderit zərrəciklərinin ölçülərindən asılılığı göstərilmişdir.



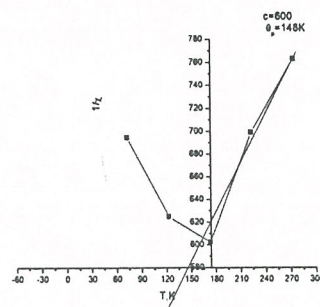
Şəkil 5. Koersitiv qüvvənin siderit zərrəciklərinin ölçülərindən asılılığı.

Şəkildən görünür ki, siderit zərrəciklərinin ölçüləri artdıqca koersitiv qüvvənin qiyməti azalır. Maqnit qavrayıcılığı və nüfuzluğunun müxtəlif siderit zərrəciklərinin ölçülərindən və doldurucunun həcmi faizindən asılılığı müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, maqnit zərrəciklərinin ölçüsü və doldurucunun həcmi faizi artdıqca maqnit qavrayıcılığı və nüfuzluğunun qiymətləri artır. Bütün kompozit plyonkalarda, maqnit qavrayıcılığı və maqnit nüfuzluğu tədqiq edilmişdir və onların siderit zərrəciklərinin diametrinin orta qiymətindən, kompozitdəki konsentrasiyasından asılılığı hesablanmışdır. Qeyd edək ki, maqnit qavrayıcılığı (χ) və maqnit nüfuzluğunun (μ) maqnit sahəsindən asılılığı bütün nümunələr üçün analoji xarakter daşıyır. Belə ki, maqnit sahəsinin intensivliyi artdıqca hər iki parametrin qiyməti kəskin artaraq maqnit sahəsinin müəyyən qiymətində doyma halına keçirlər.

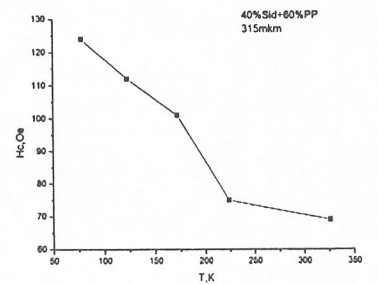
Sintez edilmiş 40% siderit, 60%PP və 20% siderit, 80%PP kompozitlərində 77-300K temperatur intervalında maqnit qavrayıcılığının, maqnitləşmənin və koersitiv qüvvənin temperatur asılılıqları tədqiq edilmişdir. Nəticələrin analizindən məlum edilmişdir ki, maqnitləşmənin (M_s)(Şəkil 6) maqnit qavrayıcılığının $1/\chi$ (Şəkil 7) və koersitiv qüvvənin (H_c)(Şəkil 8) temperatur asılılıqları mürəkkəb xarakter daşıyır. Belə ki, temperatur azaldıqca H_c və M -in qiymətləri $T=170K$ temperaturuna qədər kəskin artırlar. Temperaturun sonrakı azalması ilə $M=f(T)$ asılılığı doyma halına keçir, H_c -in qiyməti isə monoton artır. Bundan əlavə, temperatur azaldıqca H_c -in qiyməti təqribən iki dəfə, M -in qiyməti isə 1.5 dəfə artır. Maqnit qavrayıcılığının tərs qiymətinin temperatur asılılığından $1/\chi=f(T)$ Neel və xarakteristik Veys temperaturlarının qiymətləri tapılmışdır. Belə ki, $T_N=178K$, $\theta_p=148K$. $1/\chi=f(T)$ asılılığından müəyyən edilmişdir ki, sideritin həcmi faizi artdıqca spin hallarının nizamlılığı temperaturun yüksək qiymətinə doğru sürüşür.



Şəkil 6.

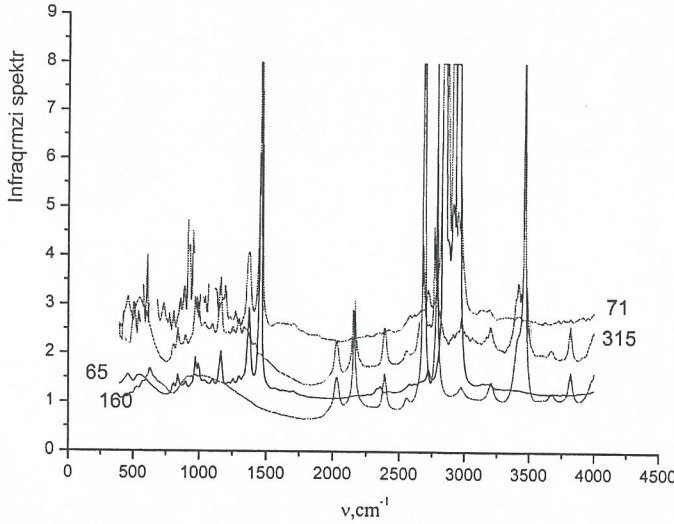


Şəkil 7.



Şəkil 8.

5.Otaq temperaturunda 400-4000 cm^{-1} intervalında müxtəlif ölçülü maqnit zərrəcikli bütün kompozit plyonkaların infraqırmızı spektrləri çəkilmişdir(şəkil 9).



Şəkil.9. Müxtəlif ölçülü maqnit zərrəcikli kompozitlərin infraqırmızı spektrləri

Şəkildən görünür ki, spektrlərin intensivliyinin qiyməti zərrəciklərin ölçülərindən asılı olaraq dəyişir. Spektrlərin analizindən sideritə, onun tərkib hissələri olan hematit və maqnetitə məxsus olan udma maksimumlarının xətti məlum edilmişdir. Belə ki, FeCO_3 (siderit)-ə məxsus olan simmetrik deformasiya rəqslərinin 866 cm^{-1} , simmetrik valent 1433 cm^{-1} və asimmetrik deformasiya rəqslərinin 735 cm^{-1} udma xəttləri aşkar edilmişdir. Hematit Fe_2O_3 -ə məxsus olan simmetrik deformasiya rəqslərinin 866 cm^{-1} , simmetrik valent 1433 cm^{-1} və asimmetrik deformasiya rəqslərinin 735 cm^{-1} udma xəttləri aşkar edilmişlər. Məlum edilmişdir ki, $3490-3500 \text{ cm}^{-1}$ oblastında (intervalında) müşahidə edilən maksimum xəttləri OH-qrupunun valent rəqslərinə aiddir.

Siderit zərrəciklərinin fraksiyasının kompozitin elektrofiziki xassələrinə təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompozitin elektrofiziki xassələrini artırmaq üçün $d=200-315 \text{ mkm}$ ölçülü zərrəciklərdən və həcmi faizi $\leq 40\%$ (Siderit)+ 60% PP kompozitlərin istifadəsi məqsədə uyğundur.

Yenilik:

- Radioducu örtük üçün doldurucu kimi istifadə olunan maqnetit və siderit $(\text{Fe,Mn})\text{CO}_3$ nanohissəcikli maqnit materiallar əsaslı yeni növ polimer matrisalı nazik təbəqəli kompozit materialları işlənilib və sintez edilmişdir,
- Komponentlərin tərkibindən və doldurucunun dənəciklərinin dispersliyindən asılı olaraq kompozitlərin maqnit və elektrik xassələrinin asılılıqları tədqiq edilmişdir,
- Fazal ararası qarşılıqlı təsirin kompozit nümunələrin elektrofiziki xüsusiyyətinə təsiri öyrənilmişdir,
- Yüksək elektrik keçiriciliyinə malik olan kompozitlər almaq üçün böyük ölçülü zərrəciklərdən istifadə etmək lazımdır ($d \geq 160, 315 \text{ mkm}$).

9	<p>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> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.A.Ali-zade Magnetic Characteristics of Polymer Microspheres Filled with Magnetite Nanoparticles ICSM, Turkey, 2012 səh.1053.-divar 2. Sh.Hasanli, R.A.Ali-zade Preparation and Investigation of Physical Properties of Films on the base of Polymer and Metallic Particles ICSM, Turkey, 2012, səh.1054.divar 3. R.A.Alizade, Sh.M.Hasanli.Electrical conductivity of composite thin films on the base of polyethanole and microparticles of siderite
10	<p>Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmullatları</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p> <p>Cihazların alınması üçün tender elan edilibdir. Kompyuter və printer.</p>
11	<p>Yerli həmkarlarla əlaqələr</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p> <p>Fiziki-kimyəvi metodlarla tədqiqatlar laboratoriyası(kimya Problemləri İnstitutu). Lab.müdüri AMEA-nın müxbir üzvü k.e.d, prof. Məcidov Ə.N.</p>
12	<p>Xarici həmkarlarla əlaqələr</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p> <p>Latviya Dövlət Universitetinin Fizika İnstitutu. «İstilik-kütlə köçürmə (Тепло-масса переноса)»,laboratoriyası.Lab.müdüri prof. Blums E.Ya. İnstitutun direktoru prof. Freyberqs E.Ya.</p>
13	<p>Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p> <p>Qiyabi aspirant Səmədova Ülker</p>
14	<p>Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p>
15	<p>Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p>
16	<p>Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərilməlidir)</p> <p><i>(burada doldurulmalı)</i></p>

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

" _ " _____ 201_-ci il

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"09" 10 2012-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Həsənli Şəmistan Mahmud oğlu

(imza)

"09" oktyabr 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 ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: **Radio dalğalarını yüksək udma qabiliyyətinə malik maqnetit əsaslı nanokompozit materialların alınması və tədqiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Həsənli Şəmistan Mahmud oğlu**

Qrantın məbləği: **50 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)- 82/04-M-24**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **27sentyabr 2011-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 oktyabr 2011-ci il – 1 oktyabr 2012-ci il**

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

1. Elmi əsərlər (sayı)

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

	həmçinin xarici nəşrlərdə			R.Alizade, Sh.M.Hasanlı "Electrical conductivity of composite thin films on the base of polyethanole and microparticles of siderite" adlı məqalə// J. Physical Chemistry jurnalına dərij edilməyə göndərilibdir
3.	Konfrans materiallarında məqalələr	2 –məqalə		
	O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında	2-məqalə		
4.	Məruzələrin tezisləri			
	həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda	Məruzələrin tezisləri hesabatla əlavə edilir.	Məruzələrin Tezisləri hesabatla əlavə edilib.	
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, davətli, şifahi, divar)	Sayı
1.	Türkiyə-konfrans-"International Conference on Superconductivity and Magnetism (ICSM)" 29 April-4 May 2012	Beynəlxalq	divar	2-(iki)

2.				
3.				

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"__" _____ 201_-ci il

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"08" 10 _____ 2012-ci il

İCRAÇI:**Layihə rəhbəri**

Həsənli Şəmistan Mahmud oğlu

(imza)

"09" oktyabr 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 TƏDQIQATLARDA
İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA
MƏLUMAT VƏRƏQİ
(Qaydalar üzrə Əlavə 16)

Layihənin adı: Radio dalğalarını yüksək udma qabiliyyətinə malik maqnetit əsaslı nanokompozit materialların alınması və tədqiqi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Həsənli Şəmistan Mahmud oğlu

Qrantın məbləği: 50 000 manat

Layihənin nömrəsi: EIF-2011-1(3)- 82/04-M-24

Müqavilənin imzalanma tarixi: 27 sentyabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 oktyabr 2011-ci il – 1 oktyabr 2012-ci il

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

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

(burada doldurulmalı)

Radiouducu örtük üçün doldurucu kimi istifadə olunan ferrit və siderit (Fe,Mn)CO₃ nanohissəcikli maqnit materialları və polimer matrisalı əsaslı yeni növ nazik təbəqəli kompozit plyonkaları işlənib və sintez edilmişdir. Komponentlərin tərkibindən və doldurucunun dənəciklərinin dispersliyindən asılı olaraq kompozitlərin maqnit və elektrik xassələrinin tədqiq edilə bilər,

Məlum edilmişdir ki, nazik təbəqəli kompozitlərdən keçən cərəyan şiddətinin gərginlikdən asılılığı (($I=f(U)VAX -i$)) maqnit siderit zərrəciklərinin (doldurucunun) diametrinin orta qiymətindən, onların kompozitdəki konsentrasiyasından və tətbiq olunan gərginliyin qiymətindən asılıdır. Bu asılılıqlar qeyri xətti xarakter daşıyır (Şəkil əlavə 13). Şəkildən görünür ki, kompozitə tətbiq olunan gərginliyin qiyməti artdıqca ondan keçən cərəyan şiddətinin qiyməti artır. VAX-ın qeyri xətti xarakter daşımalarının əsas

səbəblərindən biri fazalararası sərhəddə potensial çəpərinin yaranması və termoionlaşma Frenkel effektidir.

Nümunələrdən keçən cərəyan şiddətinin gərginlikdən asılılığının tədqiqinin analizindən məlum edilmişdir ki, cərəyan şiddətinin gərginlikdən asılılığını nəzəri olaraq $J=A_1U + A_2U^2$ formulası vasitəsi ilə ifadə etmək olar. Bunu nəzərə alaraq demək olar ki, tədqiqi olunan kompozitlərin elektrik keçiriciliyində 2 mexanizm mühüm rol oynayır. Bir mexanizmdən digərinə keçid gərginliyi A_1/A_2 nisbəti ilə təyin olunur. Beləliklə göstərilmişdir ki, kompozit təbəqələrin elektrik keçiriciliyinin xətti və qeyri-xətti hissəsinə uyğun gələn iki proses iştirak edir. $J=J(U)$ asılılığının xətti hissəsində cərəyanın artması elektronların sürətinin artması hesabına, qeyri-xətti hissəsində isə bu, kompozitdə elektronların miqdarının artması hesabına baş verir. Keçiriciliyin xətti hissəsindən qeyri-xətti hissəsinə keçid gərginliyinin qiyməti, kompozitdəki bütün mikrohissəciklərin səthində yerləşən elektronların hesabına yaranmış elektronların həcmi sıxlığını xarakterizə edən " $6\varphi/D$ " (burada φ - mikrohissəciklərin həcmi konsentrasiyası, D- mikrohissəciklərin orta diametridir) parametrindən asılıdır. Keçiriciliyin qeyri-xətti hissəsində, elektronların miqdarının artması ilə bərabər, onların intensiv udulması da baş verir. Beləliklə, emələ gələn və udulan elektronların miqdarı verilmiş elektrik gərginliyindən asılıdır. Kompozitlərin elektrik keçiriciliyində metal zərrəciklərin ümumi səthi və onlar arasındakı məsafə əsas rol oynayır. Belə ki, nəzəri model əsasında metal zərrəcikləri arası məsafə ilə keçid gərginliyi $\frac{6\varphi}{D}$ (burada φ -mikrohissəciyin həcmi konsentrasiyası, D-mikrohissəciyin orta diametri) parametrinin arasında ki, əlaqə müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, keçid gərginliyinin qiyməti səthin ümumi qiymətinin artması ilə azalır, hissəciklərarası məsafənin artması ilə artır.

Siderit zərrəciklərinin fraksiyasının kompozitin elektrofiziki xassələrinə təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompozitin elektrofiziki xassələrini artırmaq üçün $d=200-315\text{mkm}$ ölçülü zərrəciklərdən və həcmi faizi $\leq 40\%$ (Siderit)+ 60% PP kompozitlərin istifadəsi məqsədə uyğundur.

2. Bütün plyonkaların maqnit xassələri tədqiq olunmuşdur. Gözlənilirdiyi kimi bütün plyonkalarda histerezis əyrisi müşahidə olunmuşdur. Histerezis əyriələrinin parametrlərinin (maqnitləşmənin doyma qiyməti, qalıq maqnitləşmə, koersitiv qüvvə) siderit zərrəciklərinin diametrinin orta qiymətindən və onların kompozitdəki konsentrasiyasından asılılığı alınmışdır. Alınmış nəticələrin analizi göstərdi ki, siderit zərrəciklərinin kompozitdəki konsentrasiyanın artması ilə maqnitləşmənin doyma qiyməti artır. Maqnitləşmə əyriələrindən maqnit həssaslığı təyin olunmuşdur. Maqnit qavrayıcılığı və nüfuzluğunun müxtəlif siderit zərrəciklərinin ölçülərindən və doldurucunun həcmi faizindən asılılığı müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, maqnit zərrəciklərinin ölçüsü və doldurucunun həcmi faizi artdıqca maqnit qavrayıcılığı və nüfuzluğunun qiymətləri artır.

3. Otaq temperaturunda $400-4000\text{ cm}^{-1}$ intervalında müxtəlif ölçülü maqnit zərrəcikli bütün kompozit plyonkaların infraqırmızı spektrləri çəkilmişdir. Spektrlərin analizindən sideritə, onun tərkib hissələri olan hematit və maqnetitə məxsus olan udma maksimumlarının xətti məlum edilmişdir. Belə ki, FeCo_3 (siderit)-ə məxsus olan simmetrik deformasiya rəqslərinin 866 cm^{-1} , simmetrik valent 1433 cm^{-1} və asimmetrik deformasiya rəqslərinin 735 cm^{-1} udma xəttləri aşkar edilmişdir. Hematit Fe_2O_3 -ə məxsus olan simmetrik deformasiya rəqslərinin 866 cm^{-1} , simmetrik valent 1433 cm^{-1} və asimmetrik deformasiya rəqslərinin 735 cm^{-1} udma xəttləri aşkar edilmişlər. Məlum edilmişdir ki, $3490-3500\text{ cm}^{-1}$ oblastında (intervalında) müşahidə edilən maksimum xəttləri OH-qrupunun valent rəqslərinə aiddir.

1. V. Bogush. APPLICATION OF ELECTROLESS METAL DEPOSITION FOR ADVANCED COMPOSITE SHIELDING MATERIALS Journal of Optoelectronics and Advanced Materials Vol. 7, No. 3, June 2005, 1635 – 1642
2. Е.А. УКРАИНЕЦ, Н.В. КОЛБУН. Доклады Бгуйр, 2003 октябрь–декабрь № 4 115-11 Экранирующие свойства многослойных конструкций электромагнитных экранов на основе материалов с малоразмерными включениями металлов и жидких сред.

Yuxarıda qeyd edilmiş analoq işlərinde elektromaqnit dalğalarını udma qabiliyyətinə malik olan çox təbəqəli ekranların müxtəlif konstruksiyasının quruluşu və bu ekranların tezlik

xarakteristikaları, maqnit dalğalarının səpilməsi məsələləri müzakirə edilir. Bu işlərdə materialların elektrofiziki xassələri, doldurucu maddənin ekranın xassələrinə təsiri haqda məlumat verilmir.

Analoq işlərdən fərqli olaraq təqdim edilən layihədə yüksək xüsusiyyəti olan nazik təbəqəli ekran materiallarının elektrofiziki (bax punkt 1), maqnit (bax punkt 2) və optik xassələri (bax punkt 3) tədqiq və alınmış nəticələr ətraflı müzakirə edilmişdir. O, cümlədən: a) ekran materialının udma qabiliyyətini artırmaq üçün $d=200-315\text{mkm}$ ölçülü zərrəciklərdən və həcmi faizi $\leq 40\%$ (Siderit)+60%PP yüksək elektrik keçiriciliyinə malik kompozitin kompozitlərin istifadəsi məqsədə uyğun olduğu müəyyən edilmişdir, b) nəzəri model əsasında metal zərrəcikləri arasındakı məsafə ilə keçid gərginliyi (bax punkt 1) $\frac{6\varphi}{D}$ (burada φ – mikrohissəciyin həcmi konsentrasiyası, D -mikrohissəciyin orta diametri) parametrinin arasında ki, əlaqə müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, keçid gərginliyinin qiyməti səthin ümumi qiymətinin artması ilə azalır, hissəciklərarası məsafənin artması ilə isə artır. c) Maqnit qavrayıcılığı və nüfuzluğunun müxtəlif siderit zərrəciklərinin ölçülərindən və doldurucunun həcmi faizindən asılılığı müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, maqnit zərrəciklərinin ölçüsü və doldurucunun həcmi faizi artdıqca maqnit qavrayıcılığı və nüfuzluğunun qiymətləri artır.

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)

AMEA –nın Fizika İnstitutu və Latviya Respublikası –Riga şəhəri. Latviya Dövlət Universitetinin Fizika İnstitutu arasında nanozərrəçikli nazik təbəqəli kompozitlərin sintezi, elektrofiziki və maqnit xassələrinin

tədqiqi mövzusunda birgə əməkdaşlıq müqaviləsi. 27 aprel 2012-ci il.

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)

(burada doldurmalı)

Polimer və mikrometallik hissəciklər əsasında yaradılan kompozitlər, kiçik həndəsi ölçülü kondensatorların yaradılması məqsədi ilə radio-mikroelektronikada; elektron cihazların qorunması məqsədilə radiouducu örtük; elektrik və maqnit sahələrinin datçikləri; infraqırmızı detektorlar, suyun təmizlənməsi üçün mikrodaşıyıcılar və s. kimi istifadə oluna bilər.

Bundan əlavə layihənin icrası zamanı alınan nəticələr, Müdafiə Nazirliyi və Müdafiə Sənayesi, Bakı radiozavodu, Fövqəladə Hallar Nazirliyi, Rabitə və telekommunikasiya nazirliyi, "Azərenerji", "Azneft" və s. müəssisələr üçün böyük maraq kəsb edə bilər.

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"__" _____ 201__-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Həsənli Şəmiştan Mahmud oğlu

(imza)

"09" Oktyabr 2012-ci il

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"28" 10 2012-ci il