



## 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 2010-cu ilin 1-ci müsabiqəsinin (EİF-2010-1(1)) qalibi olmuş və yerinə yetirilmiş layihə üzrə

### YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: Yüksək effektiv dəyişən tezlikli lazer şua mənbələrinin işlənilib hazırlanması üçün dalğaların kvazisinxron qeyri-xətti qarşılıqlı təsirinə öyrənilməsi

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Qasımova Rəna Cümşüd qızı

Qrantın məbləği: 10 000 manat

Layihənin nömrəsi: EİF-2010-1(1)- 40/14-M-09

Müqavilənin imzalanma tarixi: 24 fevral 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 mart 2011-ci il – 1 mart 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  
Mühitdə faza dəyişmələrini nəzərə almaqla üç, dörd və n ardıcıl yerləşmiş lay-domenə dalğaların üçtezlilik kvazisinxron qarşılıqlı təsirinə nəzəri təhlili aparılmışdır.  
-Müəyyən edilmişdir ki, əsas şüalanmanın sabit intensivlik şərti nizamlı domen quruluşunun bütün uzunluğuna deyil, yalnız bir domen uzunluğuna tətbiq olunduğu halda qeyri-xətti proseslərin daha dəqiq təhlili mümkündür.  
-Qarşılıqlı təsirdə olan dalğalar arasında faza sürüşmələrinin kompensasiyasının müxtəlif sxemləri üçün optik dalğaların kvadratik mühitlərdə qeyri-xətti qarşılıqlı təsirlərinin tədqiqi bütün dalğaların faza dəyişmələri nəzərə alınmaqla aparılmışdır. Alınmışdır ki, kvazisinxron qarşılıqlı təsirdə çevirilmə effektivliyi əsasən ənənəvi həcmli qeyri-xətti mühit halındakı prosesin effektivliyini üstələyir. Təhlil göstərmişdir ki, domenin optimal uzunluğu sonrakı lay-domenlərin sayı artdıqca artır ( $l'_{1,opt} = 0.06036$ ,  $l'_{2,opt} = 0.2669$ ,  $l'_{3,opt} = 0.4319$ ,  $l'_{4,opt} = 0.4898$ ).

-Üçtezlilikli kvazisinxron qarşılıqlı təsirin təhlili göstərdi ki, domenlərin koherent uzunluğunun ən optimal qiyməti var ki, bu zaman siqnal dalğası enerjisinin cəm tezlikli dalğanın enerjisinə maksimal çevirilməsi baş verir. Göstərilmişdir ki, doldurma intensivliyinin artması ilə domenin optimal uzunluğu azalır. Qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların itkilərinin artması ilə həm çevirilmə effektivliyi, həm də domenlərin optimal uzunluqlarının qiyməti kiçilir. İtkilərin 0-0.15 intervalda dəyişməsi effektivliyin 1.8 dəfə, coherent uzunluq isə 25% azalmalarına gətirir.

-Qavrayıcılığın fəza modulyasiyasının baş verdiyi qeyri-xətti və nizamlı domen quruluşuna malik aktiv qeyri-xətti kristallarda optik harmonikalarının effektiv generasiyasının mümkünlüyü araşdırılmışdır.

-Analitik yolla göstərilmişdir ki, rezonator daxili kvazisinxron generasiya prosesinin effektivliyi bilavasitə qarşılıqlı təsirdə olan dalğalar arasındakı faza münasibətindən asılıdır.

-Müəyyən edilmişdir ki, dalğaların qeyri-xətti mühitdən təkrar keçməsi tezliyin çevirilmə effektivliyinin 10% qədər artmasına gətirir. Rezonator daxili kvazisinxron qarşılıqlı təsirdə çevirilmə effektivliyi ənənəvi həcmli qeyri-xətti mühit halındakı prosesin rezonator daxili effektivliyini üstələyir.

-İkinci və üçüncü harmonikaların rezonator daxili kvazisinxron generasiyası zamanı alınan effektivliklərin müqayisəsi aparılıb. Alınmışdır ki, koherent uzunluqlar arasında  $l_{opt}^{(3)} < l_{opt}^{(2)}$  münasibəti mövcuddur.

-Sabit intensivlik yaxınlaşmasında Nd:Mg:LiNbO<sub>3</sub> aktiv qeyri-xətti kristallar üçün ikinci harmonikanın generasiyası prosesi zamanı gözlənilən effektivliyin qiyməti hesablanmışdır. Altıci domendən sonra bu qiymət  $\eta_2(l_{6,opt} = l_{3,opt} = 61 \text{ mkm}) = 0.8936$  təşkil edir. Domen quruluşunun ölçüləri 246,7 mkm (domen quruluşunun periodu 123,35 mkm) bərabərdir.

-Laylı strukturda rezonator daxili tezliyin çevrilməsinin iki üsuluna baxılmışdır. Analitik yolla göstərilmişdir ki, çevrilmə effektivliyi qeyri-xətti mühitin uzunluğundan və lay-domenlərin sayından asılıdır.

-Həndəsənin ikinci variantının birinci variantdan üstünlüyü özünü aşağıdakılarda göstərir: rezonatora daxil edilən optik elementlərin sayının azalmasında, bu isə öz növbəsində generasiya olunan şüalanmanın itkilərinin azalmasına və verilmiş kvant keçidində güclənmə əmsalının artmasına gətirir; rezonator daxili ayrı-ayrı elementlərin vibrasiyası ilə bağlı qeyri-stabillik elementinin azalmasında; qabaritlərin kiçilməsində, yəni tezlik çevrilməsinin miniaturlaşmasında.

-Dalğaların lazer rezonatorunda laylı-kristaldan təkrar keçməsi zamanı kristalın girişində kompensasiya effektinin olmaması səbəbindən dördüncü domendə fazaların əldə olunmuş dəyişməsi ilə bağlı olaraq harmonika dalğasının intensivliyinin düşməsi baş verir. Göstərilmişdir ki, effektivliyin bu azalmasını dalğaların lazer güzgüsündən əks olunması zamanı əldə olunmuş mövcud faza sürüşmələri hesabına kompensasiya etmək mümkün olur.

-Faza effektlərini nəzərə almaqla kvadratik qeyri-xəttiliyə malik qeyri-xətti kristalda parametrik rezonator daxili qarşılıqlı təsirin effektiv generasiyası tədqiq olunmuşdur. Sabit intensivlik yaxınlaşmasında məsələnin optimal parametrləri və effektivliyi üçün konkret qiymətlər alınmışdır.

**Üsul:** Kvadratik qeyri-xətti dissipativ və dispersiyaedici mühitlərdə optik dalğaların üçtezlilikli qeyri-xətti qarşılıqlı təsirlərinin nəzəri tədqiqi klassik baxımdan həyəcanlanmış dalğanın həyəcanlaşdırıcı dalğanın fazasına tərs təsirini nəzərə alan sabit intensivlik yaxınlaşmasında aparılmışdır.

Tətbiq olunan üsul müxtəlif qeyri-xətti optik proseslərin tədqiqində istifadə oluna bilər.

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 təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin

istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)

-Qeyri-xətti qavrayıcılığın modulyasiya «qəfəsinin» iki periodundan ibarət polidomende kvazisinxron qarşılıqlı təsir ətraflı tədqiq olunmuşdur.

-Üç, dörd və n ardıcıl yerləşdirilmiş lay-domenə mühitdəki faza dəyişmələrini nəzərə almaqla üçtezlilikli kvazisinxron qarşılıqlı təsir nəzəri təhlil olunmuş, çevrilmə effektivliyini məhdudlaşdıran faktorlar müəyyən edilmişdir.

-Kvadratik qeyri-xəttiliyə malik aktiv qeyri-xətti kristalda optik harmonikanın effektiv generasiyasının mümkünlüyü göstərilmişdi, effektiv rezonator daxili generasiyanın analitik şərtləri müəyyənləşdirilmişdir.

-Məsələnin parametrlərinin – xətti fazalar fərqi, doldurma intensivliyi, lay-domenlərin uzunluğu və qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların itkilərinin eyni vaxtda rezonator daxili dalğa proseslərinə göstərdikləri təsir öyrənilmişdir.

-Lazer rezonatorunun daxilində kubik qeyri-xəttiliyə malik aktiv qeyri-xətti kristalda üçüncü harmonikanın effektiv generasiyasının mümkünlüyü araşdırılmışdır. İlk dəfə effektiv rezonator daxili generasiyanın analitik şərtləri müəyyənləşdirilmişdir.

-Üçüncü harmonikanın rezonator daxili generasiyası zamanı xətti fazalar fərqi, doldurma intensivliyi, lay-domenlərin uzunluğu və qarşılıqlı təsirdə olan dalğaların itkilərinin eyni vaxtda dalğa proseslərinə göstərdikləri təsir öyrənilmişdir.

-Təhlil metodu periodik strukturlar əsasında tezliyin effektiv çevricilərinin hazırlanması üçün parametrlərin optimal qiymətlərini müəyyən etməyə imkan verir.

4 Layihə üzrə **elmi nəşrlər** (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) *(surətlərini kağız üzərində və CD şəklində əlavə etməli!)*

1. Касумова Р.Дж. “Квазисинхронная генерация излучения суммарной частоты в слоистых структурах (Quasi-phase-matched sum-frequency generation in layer structures).” Журн. Прикл. Спектр. (Springer, J. of Applied Spectroscopy), 2011, т. 78, №5, с. 708-715.

2. Kasumova R.J. “Quasi-phase matched intracavity laser frequency summation” Applied Optics, 2012, v. p. (çapa qəbul olunmuş, manuscript 155807-dokument əlavə olunur).

3. Kasumova R.J., Safarova G.A. “Intracavity quasi-phase-matched interaction of optical waves”. (Çapa göndərilmiş, resenzentdə- Optics Communications, number BE-2653-dokument əlavə olunur).

4. Kasumova R.J. “Phase effects at intracavity cascade parametric amplification with low frequency pump” (Çapa göndərilmiş, resenzentdə- Advances in Optical Technologies, number 763834- dokument əlavə olunur).

5. Kasumova R.J., Safarova G.A. “Quasi-phase-matched interaction of the optical waves at intracavity harmonics generation” Proceedings of Asia-Pacific Conference on Fundamental Problems of Opto- and Microelectronics (Russia, Moscow-Samara, 4-8 July). - LPI, 2011. - 1 DVD-ROM, SAMP 1. ISBN 978-5-902622-20-8.

6. Kasumova R.J., Safarova G.A. “Optical waves intra cavity interaction in domain structures with quadratic and cubic nonlinearity.” The International Academy of Science and Higher Education (Great Britain). VIII International Scientific and Practical Conference "Space and time - coordinate system of human development". August 25 – 1 Sept. 2011, p. 85-86.

7. Р.Дж. Касумова, Н.В. Керимова. “Эффективное внутрирезонаторное частотное преобразование в много-слойных доменных структурах” Материалы Международной научно-практической конференции «Стратегические вопросы мировой науки», Польша, 7-15 фев. 2012, “Nauka I studia”, (Przemysl, Польша).

|    |  |
|----|--|
|    | 8. Р.Дж. Касумова. "Роль оптического резонатора при параметрическом преобразовании частоты." Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Наука и технологии: шаг в будущее–2012», 27 февраля – 5 марта 2012г., Чехия, Прага, Publishing House "Education and Science".   |
| 5  | İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər<br>(burada doldurmalı)  |
| 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)<br>Hesabat dövründə Oxford Azad Universitetində 04.09.-08.09.2011-ci il ezamiyyətdəyidim. Məqsəd: tədris prosesinin gedişatı, gələcək birgə elmi tədqiqatların planlaşdırılması, Universitetin elmi mərkəzlərinin tədqiqat-ları və təcürbi bazaları ilə tanışlıq.<br>Aşağıdakı məqsədlərə nail olundu: Azad Universitetinin Prorektoru, Dr. Ahad Bagherzadeh, (Vice Chancellor Azad University (İR) in Oxford) ezamiyyət mövzusunə uyğun geniş müzakirə aparıldı, Azad Universitetinin tədqiqat laboratoriyaları ilə, tədris prosesinin gedişatı ilə ətraflı tanışlıq baş tutdu. Əməkdaşlıq münasibətləri yaradıldı, AU-nin tematikası ilə tanışlıq aparıldı və gələcək mümkün birgə işlər haqda və perspektiv müasir problemlər ətrafında müzakirələr aparıldı.   |
| 7  | Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)<br>(burada doldurmalı)  |
| 8  | Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak<br>(burada doldurmalı)   |
| 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)<br>-The International Academy of Science and Higher Education (Great Britain). VIII International Scientific and Practical Conference "Space and time - coordinate system of human development". August 25 – 1 Sept. 2011, p. 85-86.(beynəlxalq)<br>-Asia-Pacific Conference on Fundamental Problems of Opto- and Microelectronics (Russia, Moscow-Samara), 2011 (beynəlxalq).<br>-Международная научно-практическая конференция «Стратегические вопросы мировой науки», Польша, Варшава, 2012 (beynəlxalq).<br>-VIII Международной научно-практической конференции «Наука и технологии: шаг в будущее–2012», Чехия, Прага (beynəlxalq).<br>-Azərbaycan Texniki Universitetinin Fizika kafedrasının elmi seminarında;( ölkədaxili).<br>-Azərbaycan Texniki Universitetinin Elektronika kafedrasının elmi seminarında;( ölkədaxili).<br>-Bakı Dövlət Universitetinin Fizika fakültəsinin Kiçik Elmi Şurasında və Dissertasiya Şurasında (ölkədaxili).<br>-Bakı Dövlət Universitetinin Fizika fakültəsinin "Ümumi fizika" və "Bərk cisim fizikası" kafedralarının elmi seminarlarında. gənc tədqiqatçılar və magistrantların konfranslarında (ölkədaxili). |
| 10 | Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları<br>Plan üzrə Business Notebook –Elite Book 2560p-HP,<br>Printer-Scanner-Kserox   |
| 11 | Yerli həmkarlarla əlaqələr   |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Azərbaycan Texniki Universiteti, Fizika kafedrası, prof., f.r.e.d. E.M. Qocayev, f.r.e.d., prof. Ş.M. Əfəndiyev.</li> <li>2. Azərbaycan Texniki Universiteti, Elektronika kafedrası, prof., f.-r. e.d. H. Orucov.</li> <li>3. Azərbaycan Neft Akademiyası, Fizika kafedrası, fizika elmləri üzrə doktor, dos. Musayev M.A.</li> <li>4. AMEA-nın Fizika İnstitutu, "Nanokristallar fizikası" laboratoriyasının müdiri, f.r.e.d. M.M. Babayev.</li> <li>5. AMEA-nın Fizika İnstitutu, "Yarımkeçiricilərin elektron spektroskopiyası" laboratoriyası, f.r.e.d. Abdullayev N.A.</li> <li>6. AMEA-nın Fizika İnstitutu, "Seqnetoelektriklərin radiasiya fizikası laboratoriyası" laboratoriyasının müdiri, f.r.e.d., prof. R.M. Sərdarlı.</li> <li>7. Azərbaycan Neft Akademiyası, Fizika kafedrası, fizika elmləri üzrə doktor, prof. Musayev M.A.</li> <li>8. Bakı Dövlət Universiteti, Fizika Problemləri ETİ-in "Yarımkeçiricilər fizikası" şöbəsinin müdiri, f.r.e.d., baş elmi işçi F.Ə. Rüstəmov;</li> <li>9. "Bərk cisim fizikası" kafedrasının f.r.e.d., prof. İsmayılov T.H.,</li> <li>10. "Nanomərkəz" f.-r.e.n. Muradov M.</li> <li>11. ATU-nun "Tibbi və bioloji fizika" kafedrası, f.-r.e.d., prof. Tağıyev Z.H.</li> </ol> |
| 12 | <p>Xarici həmkarlarla əlaqələr</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moskva Dövlət Universitetinin "Ümumi fizika və dalğa prosesləri" kafedrasının prof., f.r.e.d. A.S. Chirkin ilə daimi Internet vasitəsi ilə əlaqə saxlayırıq, elmi müzakirələr aparırıq.</li> <li>2. REA –nın Lebedev adına Fizika İnstitutunun Samara filialının aparıcı elmi işçisi, dos., f.-r.e.n., "Lazer sistemlərinin avtomatizasiyası və modeləşdirilməsi" laboratoriyasının müdiri Kotova S.P. (dekabr ayında BDU, "Umumi fizika" kafedrasında ezamiyyətdə olub, elmi müzakirələr aparmaq məqsədi ilə).</li> <li>3. REA –nın Lebedev adına Fizika İnstitutunun aparıcı elmi işçisi, N.G. Basov adına MİFİ-FİAN Ali fizika məktəbinin dekanı, MİFİ-nin Fizika kafedrasının dos., f.-r.e.n., Zavestovskaya İ.N..</li> <li>4. Texas A&amp;M Universitetinin Fizika fakültəsinin prof. Yu.Rostovtsev.</li> <li>5. Oxfordda Azad Universitetinin (İR) prorektoru Dr.Ahad Bagherzadeh.</li> <li>6. Arizona Universitetinin prof. İ. Gabitov</li> </ol>  |
| 13 | <p>Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)</p> <p>- "Ümumi fizika" kafedrasının aspirantı İran İslam Respublikasının vətəndaşı A.A. Kariminin "Üç dalğalı qeyri-xətti qarşılıqlı təsir zamanı faza effektləri" mövzusunda fizika üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün dissertasiya işi 3 may 2011-ci ildə BDU-nun D.02.012 Dissertasiya Şurasında müdafiə olunub (rəhbər prof. R.C. Qasımov) (avtoreferatın titul vərəqi əlavə olunur)</p> <p>- Layihə iştirakçısı G.Ə. Səfərovanın "Kvadratik, kubik qeyri-xətti optik kristallarda dalğaların koherent səpilməsi və tezliyin parametrik çevrilməsi zamanı faza effektləri" mövzusunda fizika üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün dissertasiyasının müdafiəsi 21 dekabr 2011-ci ildə Bakı Dövlət Universiteti nəzdində fəaliyyət göstərən D.02.012 Dissertasiya Şurasının iclasında uğurla keçirildi (rəhbər prof. R.C. Qasımov) (avtoreferatın titul vərəqi əlavə olunur).</p>  |
| 14 | <p>Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)</p> <p>(burada doldurmalı)</p>  |
| 15 | <p>Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)</p> <p>Müntəzəm olaraq təcrübə mübadiləsi baş tutur bu sahədə işləyən əlimlərlə Internet vasitəsi ilə. Misal üçün:</p> <p>- Prof. A.S. Chirkin (Moskva Dövlət Universiteti) ilə təcrübə mübadilə məqsədi ilə Internet vasitəsi ilə ünsiyyətdə oluruq.</p> <p>- REA –nın Lebedev adına Fizika İnstitutunun Samara filialının aparıcı elmi işçisi, dos., f.-r.e.n., "Lazer sistemlərinin avtomatizasiyası və modeləşdirilməsi" laboratoriyasının müdiri Kotova S.P. - dekabr ayında BDU, "Umumi fizika" kafedrasında ezamiyyətdə olub, elmi müzakirələr aparmaq məqsədi ilə (seminar internet saytında yerləşdirilib).</p>  |

16

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

- İnternetdə yuxarıda sadalanan Beynəlxalq konfransların saytında məruzələrimizin mətni ilə tanış olmaq olar.

**SİFARİŞÇİ:**

**Elmin İnkişafı Fondu**

**Baş məsləhətçi**

Həsənova Günel Cahangir qızı

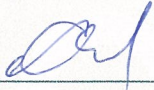


(imza)

"4" mart 2012-ci il

**Baş məsləhətçi**

Babayeva Ədilə Əli qızı



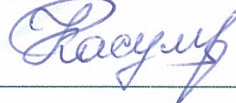
(imza)

"4" mart 2012-ci il

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

Qasıмова Rəna Cümşüd qızı



(imza)

"4" mart 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  
2010-cu ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2010-1(1)) qalibi olmuş  
və yerinə yetirilmiş layihə üzrə**

**ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT  
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: **Yüksək effektiv dəyişən tezlikli lazer şua mənbələrinin işlənilib hazırlanması üçün  
dalğaların kvazisinxron qeyri-xətti qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Qasımova Rəna Cümşüd qızı**

Qrantın məbləği: **10 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2010-1(1)- 40/14-M-09**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **24 fevral 2011-ci il**

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

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 mart 2011-ci il – 1 mart 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. | Monoqrafiyalar                |              |                                     |                  |
|    | həmçinin, xaricdə çap olunmuş |              |                                     |                  |

|    |   |              |                    |                              |
|----|---|--------------|--------------------|------------------------------|
| 2. | <p>Мəqalələr<br/>həmçinin xarici nəşrlərdə</p> <p>1. Касумова Р.Дж. “Квазисинхронная генерация излучения суммарной частоты в слоистых структурах (Quasi-phase-matched sum-frequency generation in layer structures).” Журн. Прикл. Спектр. (Springer, J. of Applied Spectroscopy), 2011, т. 78, №5, с. 708-715.</p> | Dərc olunmuş |                    |                              |
|    | 2. Kasumova R.J. “Quasi-phase matched intracavity laser frequency summation” Applied Optics, 2012, v. p.(manuscript 155807-dokument əlavə olunur)   |              | Çapa qəbul olunmuş |                              |
|    | 3. Kasumova R.J., Safarova G.A. “Intracavity quasi-phase-matched interaction of optical waves” (Optics Communications, number BE-2653-dokument əlavə olunur).   |              |                    | Çapa göndərilmiş (resenzedə) |
|    | 4. Kasumova R.J. “Phase effects at intracavity cascade parametric amplification with low frequency pump” (Advances in Optical Technologies, number 763834--dokument əlavə olunur).  |              |                    | Çapa göndərilmiş (resenzedə) |
| 3. | Konfrans materiallarında məqalələr  |              |                    |                              |



|    |  |              |  |  |
|----|--|--------------|--|--|
|    | <p>O cümlədən, beynəlxalq konfras materiallarında</p> <p>5. Kasumova R.J., Safarova G.A. "Quasi-phase-matched interaction of the optical waves at intracavity harmonics generation" Proceedings of Asia-Pacific Conference on Fundamental Problems of Opto- and Microelectronics (Russia, Moscow-Samara, 4-8 July). - LPI, 2011. - 1 DVD-ROM, SAMP 1. ISBN 978-5-902622-20-8.</p>  | Dərc olunmuş |  |  |
|    | <p>6. Kasumova R.J., Safarova G.A. "Optical waves intra cavity interaction in domain structures with quadratic and cubic nonlinearity." The International Academy of Science and Higher Education (Great Britain). VIII International Scientific and Practical Conference "Space and time - coordinate system of human development". August 25 – 1 Sept. 2011, p. 85-86.</p>   | Dərc olunmuş |  |  |
|    | <p>7. Р.Дж. Касумова, Н.В. Керимова. "Эффективное внутрирезонаторное частотное преобразование в много-слойных доменных структурах" Материалы Международной научно-практической конференции «Стратегические вопросы мировой науки», Польша, 7-15 фев. 2012, "Nauka I studia", (Przemysl, Польша).</p> <p>8. Р.Дж. Касумова. "Роль оптического резонатора при параметрическом преобразовании частоты." Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Наука и технологии: шаг в будущее-2012», 27 февраля – 5 марта 2012г., Чехия, Прага, Publishing House "Education and Science",</p> | Dərc olunmuş |  |  |
| 4. | <p>Məruzələrin tezisləri</p> <p>həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda</p>  |              |  |  |
| 5. | Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)  |              |  |  |

## 2. İxtira və patentlər (sayı)

| №  | 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 (plənar, dəvətli, şifahi, divar)          | Sayı |
|----|--|--|--|------|
| 1. | Asia-Pacific Conference on Fundamental Problems of Opto- and Microelectronics (Russia, Moscow-Samara)  | beynəlxalq   | Mövzu ətrafında Internetdə müzakirə və divar məruzə növü | 1    |
| 2. | The International Academy of Science and Higher Education. VIII International Scientific and Practical Conference "Space and time - coordinate system of human development" (Great Britain). | beynəlxalq   | Mövzu ətrafında Internetdə müzakirə və divar məruzə növü | 1    |
| 3. | Международная научно-практическая конференция «Стратегические вопросы мировой науки», Польша.  | beynəlxalq   | Mövzu ətrafında Internetdə müzakirə və divar məruzə növü | 1    |
| 4. | VIII Международной научно-практической конференции «Наука и технологии: шаг в будущее–2012», Чехия, Прага  | beynəlxalq   | Mövzu ətrafında Internetdə müzakirə və divar məruzə növü | 1    |

#### SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

#### Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"4" mart 2012-ci il

#### Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"4" mart 2012-ci il

#### İCRAÇI:

#### Layihə rəhbəri

Qasımova Rəna Cümşüd qızı

(imza)

"4" mart 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  
2010-cu ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2010-1(1)) 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: **Yüksək effektiv dəyişən tezlikli lazer şua mənbələrinin işlənilib hazırlanması üçün dalğaların kvazisinxron qeyri-xətti qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsi**  
Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Qasımova Rəna Cümşüd qızı**  
Qrantın məbləği: **10 000 manat**  
Layihənin nömrəsi: **EIF-2010-1(1)- 40/14-M-09**  
Müqavilənin imzalanma tarixi: **24 fevral 2011-ci il**  
Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**  
Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 mart 2011-ci il – 1 mart 2012-ci il**

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

- |          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <p>Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Nizamlı domen quruluşuna malik aktiv qeyri-xətti kristalların tətbiqi qeyri-xətti optik tezlik çevricilərinin miniatürləşdirilməsi məsələsini həll etməyə imkan verir.</li><li>2. Dissertasiyada işlənmiş təhlil metodu periodik strukturlar əsasında tezliyin effektiv çevricilərinin hazırlanması üçün parametrlərin optimal qiymətlərini müəyyən etməyə imkan verir.</li><li>3. Sabit amplitud yaxınlaşmasındakı təhlildən daha dəqiq olan sabit intensivlik yaxınlaşmasında tədqiq olunmuş aşağı tezlikli doldurma halında parametrik gücləndirmə prosesi kvant optikasında öz tətbiqini tapa bilər.</li><li>4. Sabit intensivlik yaxınlaşmasında cəm tezliyinin generasiyası üçün alınan nəticələr RGB (red, green, blue) mənbələrin gücünün artırılması üçün maraqlıdır.</li></ol> |
| <b>2</b> | <p>Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda)</p>  |

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)

Alınan elmi nəticələrin tədris və təhsildə istifadəsi: magistrantlar üçün mövcud olan "Qeyri-xətti optika" kursunda tədris olunur, magistr dissertasiyalarında, bakalavr pilləsində kurs və buraxılış işlərində, Fizika üzrə fəlsəfə doktorluq dissertasiyalarında uğurla tətbiq olunub və olunur.

## 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)

İşlənmiş sabit intensivlik yaxınlaşma-metodu qeyri-xətti optika məsələlərində:  
-tezliyin parametrik çevricilərinin,  
-kiçikölçülü lazerlərin işlənməsində,  
-güclü lazer sistemlərinin işlənilib hazırlanmasında,  
-ekologiya məsələlərində,  
-informasiyaların optik işlənməsində tezliyin çevrilmə effektivliyinin artırılması,  
-tibbi biologiya cihazlarının hazırlanmasında özünün praktiki tətbiqini tapa bilər.  
Qeyri –xətti optika məsələlərindən başqa  
optoelektronika, qeyri –xətti akustika və plazma fizikasında tətbiq oluna bilər.

### SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

#### Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

"4" mart 2012-ci il

### İCRAÇI:

#### Layihə rəhbəri

Qasımova Rəna Cümşüd qızı

(imza)

"4" mart 2012-ci il

#### Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

"4" mart 2012-ci il