

**«Diferensial tənliklər» şöbəsinin 2016-cı il I yarımillik elmi fəaliyyəti haqqında  
HESABATI**

“Diferensial tənliklər” şöbəsində 10 əməkdaş çalışır. Onlardan 7 elmlər doktoru, 3 fəlsəfə doktoru olmaqla, 10 elmi işçidir.

**F.-r.e.d., prof. Ə.B.Əliyev – şöbə müdiri**

**F.-r.e.d., prof. M.Bayramoğlu – baş elmi işçi**

**F.-r.e.d., prof. T.S.Hacıyev – baş elmi işçi**

**F.-r.e.d., prof. N.Süleymanov – aparıcı elmi işçi**

**R.e.d., prof. A.X.Xanməmmədov – baş elmi işçi**

**R.e.d., prof. B.Ə.Əliyev – baş elmi işçi**

**R.e.d., dos. N.M.Aslanova – baş elmi işçi**

**R.ü.f.d., A.Q.Əliyeva – böyük elmi işçi**

**R.ü.f.d., Ş.Ə.Muradova – böyük elmi işçi**

**R.ü.f.d., N.R.Əhmədzadə – elmi işçi**

2016-cı il plan üzrə şöbədə bir mövzu üzrə 9 elmi tədqiqat işi aparılır.

**MÖVZU: “Xüsusi törəmli diferensial operatorlar nəzəriyyəsinin bəzi məsələləri”.**

**1. F.-r.e.d., prof. Ə.B.Əliyev - şöbə müdiri.**

1) “Xüsusi törəmli diferensial operatorlar nəzəriyyəsinin bəzi məsələləri” elmi tədqiqat mövzusunə rəhbərlik etmişəm.

2) “*Qeyri xətti dissipasiyalı Kleyn-Qordon sisteminin global həllərinin varlığı və yoxluğu*” (iş № 1) adlı elmi işin icraçısıdır.

Bu müddət ərzində aşağıdakı əsas nəticəni almışdır

Məsələnin qoyuluşu.

Tutaq ki,  $\Omega \subset R^n$  -nin  $\Gamma$  hamar sərhədinə məlik məhdud oblastıdır. Yarım xətti dissipasiyaya malik hiperbolik tənliklərdən ibarət sistem üçün aşağıdakı qarışıq məsələyə baxaq :

$$\left. \begin{aligned} u_{1t} - \Delta u_1 + m_1 u_1 + \alpha_1 |u_{1t}|^{r_1-1} u_{1t} &= g_1(u_1, u_2) \\ u_{2t} - \Delta u_2 + m_2 u_2 + \alpha_2 |u_{2t}|^{r_2-1} u_{2t} &= g_2(u_1, u_2) \end{aligned} \right\}, \quad x \in \Omega, \quad t > 0, \quad (1)$$

$$u_i(0, x) = \varphi_i(x), \quad u_{it}(0, x) = \psi_i(x), \quad x \in \Omega, \quad i = 1, 2, \quad (2)$$

$$u_i(t, x) = 0, \quad t > 0, \quad x \in \Gamma. \quad (3)$$

Burada  $(u_1, u_2)(t, x) \in R^+ \times \Omega$  dəyişənlərindən asılı həqiqi qiymətli funksiyadır,  $g_1(u_1, u_2)$  və  $g_2(u_1, u_2)$  aşağıdakı şəkildə olan funksiyalardır

$$\begin{aligned} g_1(u_1, u_2) &= a_1 |u_1 + u_2|^{p_1+p_2} (u_1 + u_2) + b_1 |u_1|^{p_1-1} |u_2|^{p_2+1} u_1, \\ g_2(u_1, u_2) &= a_2 |u_1 + u_2|^{p_1+p_2} (u_1 + u_2) + b_2 |u_1|^{p_1+1} |u_2|^{p_2-1} u_2 \end{aligned}$$

Belə ki,  $\alpha_i > 0, m_i > 0, a_i > 0, b_i > 0, p_i \geq 1, r_i \geq 1, i = 1, 2$  müəyyən sabitlərdir.

Göstərilən məsələ qeyri xətti dissipasiyalı yarım xətti dalğa tənliyi üçün müxtəlif müəlliflər tərəfindən araşdırılmışdır,  $p_1 = p_2$  halında isə Yaojun Ye tərəfindən araşdırılmışdır.

(1)-(3) məsələsinin lokal həllinin varlığı haqda aşağıdakı nəticə əldə edilmişdir.

**Teorem.** Tutaq ki,  $p_1 \geq 0, p_2 \geq 0$  və  $n > 2$  olduqda isə əlavə olaraq

$$p_1 \geq 0, \quad p_2 \geq 0, \quad p_1 + p_2 \leq \frac{2}{n-2} \quad (4)$$

şerti ödənilir.

Onda istənilən  $\varphi_1(\cdot), \varphi_2(\cdot) \in \dot{W}_2^1(\Omega), \psi_1(\cdot), \psi_2(\cdot) \in L_2(\Omega)$  üçün elə  $T > 0$

var ki, (1)-(3) məsələsinin  $u_i(\cdot) \in C\left([0, T]; W_2^0(\Omega)\right)$ ,  
 $u_{it}(\cdot) \in C([0, T]; L_2(\Omega)) \cap L_{r_i+1}([0, T] \times \Omega)$ ,  $i = 1, 2$  şərtlərini ödəyən yeganə  $(u_1(t, x), u_2(t, x))$   
həlli var.

Əgər  $T' > 0$  lokal həllin maksimal varlıq intervalıdırsa onda aşağıdakılardan biri  
ödənilir:

- 1)  $\lim_{t \rightarrow T-0} \sum_{i=1}^2 \left[ \|u_{it}(t, \cdot)\|^2 + \|\nabla u_i(t, \cdot)\|^2 \right] = +\infty$ ;
- 2)  $T = +\infty$ .

$p_1 + p_2$  və  $r_1, r_2$  göstəriciləri arasındakı müxtəlif münasibətdən asılı olaraq global  
həllin varlığı və ya yoxluğu haqda məsələlər araşdırılır.

- 3) Bu müddət ərzində Ümuminstitut seminarının işində iştirak etmişəm,
- 4) Şöbənin elmi seminarlarını aparmışam.
- 5) Gənc mütəxəsislər üçün Qeyri xətti tənliklərin həllüülları mövzusunda bir neçə  
mühazirə oxumuşam,
- 6) İnstitutun nəzdində fəaliyyət göstərən müdafiyyə şurasının işində requlyar iştirak  
etmişəm.
- 7) Müdafiyyə şurasının nəzdində fəaliyyət göstərən ixtisaslaşmış seminarın işində  
requlyar iştirak etmişəm.
- 8) İnstitutun təşkil etdiyi Vörkşopda iştirak etmişəm.
- 9) İnstitutda nəşr edilən 3 dənə elmi jurnallalın redaksiya heyyyətinin işində iştirak  
etmişəm.
- 10) Doktorant və disertantlara rəhbərlik etmişəm.
- 11) Gənc mütəxəsislər. Elmi məsləhətlər vermişəm.
- 12) Bir sıra Beynəlxalq səviyəli elmi jurnalların göndərdikləri elmi məqalələrə rəy  
vermişəm.
- 13) Çapa təqdim edilmiş məqalələr:

1. Global existence and nonexistence of solution for Cauchy problem for a Class of Fourth Order Semi-linear Pseudo-hyperbolic Equations with Structural Damping (Akbar B. Aliev, Asif F. Pashayev) çapda.
2. Global existence, asymptotic behavior and blow-up of solutions for mixed problem for the coupled wave equations with damping and source terms (Akbar B. Aliev, Samira O.Rustamova ).
3. The existence of a global attractor for one fourth order hyperbolic equation with memory operator ( Akbar B. Aliyev and Sevda E. Isayeva).
4. Well-posedness of initial boundary value problems on longitudinal impact on a composite linear viscoelastic bar (Akbar B. Aliev, Elkhan H. Mammadhasanov)

14) Çap edilmiş tezislər:

1. The global solvability Cauchy problem for the fourth order semilinear pseudohyperbolic equation with structural damping, International Workshop on Non-Harmonic Analysis and Differential Operators, Abstracts \*aku, 25-27 May 2016, p.11 (Aliev A.B., Pashayev A.F.).
2. Global existence, asymptotic behavior and blow-up of solutions for Cauchy problem for the coupled hyperbolic equations with damping and source terms. International Workshop on Non-Harmonic Analysis and Differential Operators, Abstracts Baku, 25-27 May 2016, p.12 (Aliev A.B., Rustamova S.O.)

## 2. F.-r.e.d., prof. M.Bayramoğlu - şöbənin b.e.i.-si

**İş № 2.** *Bir sinif yüksək tərtib operator əmsallı diferensial tənliklər üçün spektrinin və izinin tədqiqi* **İcraçılar: f.-r.e.d., prof. M.Bayramoğlu, r.e.d., dos. N.M.Aslanova.**

Bu müddət ərzində aşağıdakı əsas nəticəni almışdır

Məsələnin qoyuluşu.

$$L_{1,2}((0,1), H) \text{ fəzasında } y^{IV}(t) + Ay(t) + q(t)y(t) = \square y(t) \quad (1)$$

$$y(0) = y'(0) = y'''(1) = 0 \quad (2)$$

$$y''(1) - \square y'(1) = 0 \quad (3)$$

məsələsinə baxılır. Burada  $A = A^*$  abstrakt Hilbert fəzası  $H$ -da təsir göstərən tərsi tamam kəsilməz, müsbət müəyyən operatorudur.  $q(t)$  hər bir  $t$  üçün  $H$ -da təsir göstərən və hər bir  $t$  üçün  $\|q(t)\| < \text{const}$  şərtini ödəyən operator-qiymətli funksiyadır. Bundan əlavə fərz edirik ki,

1.  $q^*(t) = q(t)$
2.  $\int_0^1 (q(t)\varphi_j, \varphi_j) dt = 0$
3.  $q^{(l)}(t) \in \sigma_1, [q^{(l)}(t)]^* = q^{(l)}(t), l = 0, 1, 2$

(1)-(3) məsələsinə uyğun öz-özünə qoşma diferensial operatorun məxsusi ədədlərinin asimptotikası və izi tədqiq edilir. Həyəcanlanmış məsələnin məxsusi ədədlərini  $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ , həyəcanlanmamış məsələnin  $n$  məxsusi ədədlərini isə  $\mu_1, \mu_2, \dots$  işarə edirik.  $A$ -nın məxsusi ədədlərini uyğun olaraq  $\gamma_1 \leq \gamma_2 \leq \dots$  işarə edirik.

Aşağıdakı əsas nəticələr alınmışdır.

**Teorem 1.** (1)-(3) məsələsinə uyğun öz-özünə qoşma operatorun məxsusi ədələri üçün aşağıdakı asimptotik düstur doğrudur:

$$\lambda_{k,m} = \gamma_k + \left( \frac{\pi}{2} + \pi m + O\left(\frac{1}{m}\right) \right)^4$$

$$\lambda_{k,n} = \gamma_k + \left( \frac{\pi}{2} + \pi n + O\left(\frac{1}{n}\right) \right)^4$$

Bu düsturlar bir-birindən qalıq hədləri ilə fərqlənir.

**Teorem 2.** (1)-(3) məsələsinin requlyarlaşmış izi üçün aşağıdakı düstur doğrudur

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^m (\lambda_k - \mu_k) = \text{tr} q(0) - \text{tr} q(\pi).$$

**Capdan aşağıdakı işlər çıxmışdır:**

1. "Eigenvalue problem associated with fourth order differential operator equation" International Workshop on Non-Harmonic Analysis and Differential operators. Baku, Azerbaijan, 25-27 May 2016, pp.23, N.M.Aslanova, M.Bayramoglu, Kh. M.Aslanov
2. "The spectrum and trace of a discontinuous value problem with retarded argument." International Conference on Recent Advances in Pure and Applied Mathematics (ICRAPAM2016) May19-23,2016, Bodrum-Muğla, Turkey. Bayramoglu M. Bayramov A.

**Capa Aşağıdakı işlər qəbul edilmişdir:**

1. “On spectrum and trace formula for one class of singular problems” An. Stiint. Univ. Al. İ. Cuza 14 pp.

**Capa aşağıdakı məqalələr göndərilmişdir:**

1. ” On one class eigenvalue problem with eigenvalue parameter in boundary condition at one end point” 11 səh.
2. Eigen-value problem associated with fourth order differential –operator equation 12 səh.
3. “Trace formula and eigenvalue distribution of higher order differential operator equation” 12 səh.

2) Bu müddət ərzində Ümuminstitut seminarının işində iştirak etmişəm,

3)Şöbənin elmi seminarlarının işində iştirak etmişəm

4) İnstitutun nəzdində fəaliyyət göstərən müdafiyyə şurasının işində requlyar iştirak etmişəm

5) Ali Attestasiya Komissiyasının Ekspert Şurasının işində iştirak etmişəm

6)Türkiyədə keçirilən beynəlxalq konfransda iştirak etmişəm

7) İnstitutun təşkil etdiyi Vörkşopda iştirak etmişəm,

8) İnstitutda nəşr edilən 3 dənə elmi jurnallalın redaksiya heyyyətinin işində iştirak etmişəm

9)“Balkanian Journal of Mthematics “ jurnalının redaksiya heyyyətinin üzvüyəm

10)Gənc mütəxəsislərə elmi məsləhətlər vermişəm,

11) Bir sıra Beynəlxalq səviyyəli elmi jurnalların göndərdikləri elmi məqalələrə rəy vermişəm,

12)Bir sıra dissertasiya işlərinə rəy yazmışam

13) Bir sıra Thomson Reuter jurnallarından göndərilən məqalələrə rəy yazmışam

### 3. R.e.d., dos.N.M.Aslanova - şöbənin b.e.i.-si

**İş № 2.** Bir sinif yüksək tərtib operator əmsallı diferensial tənliklər üçün spektrinin və izinin tədqiqi **İcraçılar: f.-r.e.d., prof. M.Bayramoğlu, r.e.d., dos. N.M.Aslanova.**

Bu müddət ərzində aşağıdakı əsas nəticəni almışdır

Məsələnin qoyuluşu.  $L_2((0,1),H)$  fəzasında

$$y^{IV}(t) + Ay(t) + q(t)y(t) = \lambda y(t) \quad (1)$$

$$y(0) = y''(0) = y'''(1) = 0 \quad (2)$$

$$y''(1) - \lambda y'(1) = 0 \quad (3)$$

məsələsinə baxılır. Burada  $A = A^*$  abstrakt Hilbert fəzası  $H$ -da təsir göstərən tərsi tamam kəsilməz, müsbət müəyyən operatorudur.  $q(t)$  hər bir  $t$  üçün  $H$ -da təsir göstərən və hər bir  $t$  üçün  $\|q(t)\| < \text{const}$  şərtini ödəyən operator-qiymətli funksiyadır. Bundan əlavə fərz edirik ki,

1.  $q^*(t) = q(t)$
2.  $\int_0^1 (q(t)\varphi_j, \varphi_j) dt = 0$
3.  $q^{(l)}(t) \in \sigma_1, [q^{(l)}(t)]^* = q^{(l)}(t), l = 0,1,2$

(1)-(3) məsələsinə uyğun öz-özünə qoşma diferensial operatorun məxsusi ədədlərinin asimptotikası və izi tədqiq edilir.

Həyəcanlanmış məsələnin məxsusi ədədlərini  $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ , həyəcanlanmamış məsələnin  $n$  məxsusi ədədlərini isə  $\mu_1, \mu_2, \dots$  işarə edirik.

$A$ -nın məxsusi ədədlərini uyğun olaraq  $\gamma_1 \leq \gamma_2 \leq \dots$  işarə edirik.

Aşağıdakı əsas nəticələr alınmışdır.

**Teorem 1.** (1)-(3) məsələsinə uyğun öz-özünə qoşma operatorun məxsusi ədələri üçün aşağıdakı asimptotik düstur doğrudur:

$$\lambda_{k,m} = \gamma_k + \left( \frac{\pi}{2} + \pi m + O\left(\frac{1}{m}\right) \right)^4$$
$$\lambda_{k,n} = \gamma_k + \left( \frac{\pi}{2} + \pi n + O\left(\frac{1}{n}\right) \right)^4$$

Bu düsturlar bir-birindən qalıq hədləri ilə fərqlənir.

**Teorem2.** (1)-(3) məsələsinin requlyarlaşmış izi üçün aşağıdakı düstur doğrudur

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n_m} (\lambda_k - \mu_k) = \text{tr}q(\theta) - \text{tr}q(\pi).$$

**Capdan aşağıdakı işlər çıxmışdır:**

1) "Eigenvalue problem associated with fourth order differential operator equation" International Workshop on Non-Harmonic Analysis and Differential operators. Baku, Azerbaijan, 25-27 May 2016, pp.23, N.M.Aslanova , M.Bayramoglu, Kh. M.Aslanov

**Capa Aşağıdakı işlər qəbul edilmişdir:**

1) "On spectrum and trace formula for one class of singular problems" An. Stiint. Univ. Al. I. Cuza 14 p.

**Capa aşağıdakı məqalələr göndərilmişdir:**

1. " On one class eigenvalue problem with eigenvalue parameter in boundary condition at one end point" 11 səh.
2. Eigen-value problem associated with fourth order differential –operator equation 12 səh.
3. "Trace formula and eigenvalue distribution of higher order differential operator equation" 12 səh.

2) Bu müddət ərzində Ümuminstitut seminarının işində iştirak etmişəm,

3) Şöbənin elmi seminarlarının işində iştirak etmişəm.

4) İnstitutun təşkil etdiyi Vörkşopda iştirak etmişəm.

5) İnstitutda nəşr edilən jurnallara təqdim edilən məqalələrə rəy yazmışam

6) Bir dissertasiya işinə rəy yazmışam.

7) Bir sıra Thomson Reuter jurnallarından göndərilən məqalələrə rəy yazmışam

8) Bir aspirantın dissertasiya işinə elmi rəhbərlik edirəm.

**4. F.-r.e.d., prof. N.M.Süleymanov - şöbənin aparıcı elmi işçisi**



**İş № 3.** *Bir sinif psevdodiferensial operatorlar üçün Viman-Valiron tipli qiymət-ləndirmələr.* **İcraçı: f.-r.e.d., prof. N.M.Süleymanov.**

Hilbert fəzasında Evolyusion tənliklərin həlləri üçün Viman-Valiron tipli qiymətlənmələr mövzusu üzrə tədqiqat işləri davam etdirilir.

1. 2016-cı ildə «Дифференциальные уравнения» jurnalına bir məqalə təqdim edilib, ilkin müsbət resenziyadan qayıdıb.
2. Bir dənə məqaləm «Украинский матем. журнал» məcmuasınə təqdim olunub.
3. Bir məqalənin tezisləri çap olunub: prof. Həbibzadənin BDU-da 100-illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konfransı.
4. Bir nəfər dissertanta elmi rəhbərlik edirəm.
5. Ümumitut seminarında requlyar iştirak edib.
6. Şöbənin seminarlarında iştirak və məruzə edib.
7. Riyazi analiz şöbəsinin seminarlarında requlyar olaraq iştirak edir.
8. İnstitutda olan doktorluq dissertasiya şurasının üzvüyyəm.
9. Aşağıda qeyd olunan Teorem isbat edilmiş, onun tezisi çap olunub.

Hilbert fəzasında belə bir Evolyusion tənliyə baxılır

$$u'(t) - A(t)u(t) = 0. \quad (1)$$

Burada  $A(t) \in L_{p,\delta}^m(\Omega)$ -Hörmander sinfindən olan  $m$  tərtibli,  $p, \delta$  parametrlili psevdodiferensial operatorudur (yarım məhdud, diskret spektrli). Tutaq ki,  $\{\varphi_k(t)\}$  və  $\{\lambda_k(t)\}$ - $A(t)$ -nin məxsusi funksiyalar sistemi və məxsusi qiymətləridir  $N(\lambda) = \sum_{\lambda_k < H \leq \lambda} 1$  olsun,

$$M(x) = \max_k |u(t), \varphi_k(x)|, \quad g(t) = \frac{1}{2} \log(u(t), u(t))$$

İşarə edirik elə həllərə baxılır ki,  $\|u(t)\| \rightarrow \infty, t \rightarrow \infty$ .

**Teorem.** Tutaq ki,  $\psi(t) > 0$ -azalmayan  $f$ -yadır, belə ki,

$$\int^\infty \left( \int^y \psi(t) dt \right)^{-\alpha} dy < +\infty. \quad (2)$$

Tutaq ki,  $\lambda > \delta > 0$ ,  $\lambda \rightarrow \infty$  olduqda belə şərt ödənilir:

$$\Delta N(\lambda, \delta) \equiv N(\lambda + \delta) - N(\lambda - \delta) \leq c\delta\lambda^s (1 + \lambda^\nu) \ln \lambda. \quad (3)$$

$$\left( s = \frac{n-1}{m}, 0 < \nu < 1 \right).$$

Onda (1)-in həlləri üçün belə bir Viman-Valiron tipli qiymətləmə doğru olur:

$$\|u(t)\| \leq \mu(t)^4 \sqrt{\psi(\log \mu(t))}. \quad (4)$$

Teoremin isbatı xüsusi olaraq isbat olunan bir Lemmaya əsaslanır.

**Lemma.** Sonlu ölçülü müəyyən  $E \subset (0, \infty)$  çoxluğundan kənarında belə bir diferensial bərabərsizlik ödənilir:

$$e^{2g(t)} \leq \mu(t)^2 \Delta N(g', g''),$$

burada

$$\Delta N(a, b) = N(a\sqrt{b+k(t)a}) - N(a - \sqrt{b+k(t)a}),$$

$$K(t) > 0, K(t) \in L_1(0, \infty).$$

Xüsusi halda,  $\psi(t) = t^k$  olduqda buradan dəqiq Viman-Valiron tipli qiymətlənmə alınır:

$$\|u(t)\| \leq \mu(t)(\log \mu(t))^{1+\varepsilon}, \varepsilon > 0, t \rightarrow \infty.$$

Viman-Valiron tipli qiymətlənmələr xüsusi halda ( $A(t) = A$  sabit operator olduqda)  $\|u(t)\|$  normasını başlanğıc şərtlərinin Furiye əmsalları vasitəsilə qiymətlənmələr verir.

**Н. Сулейманов, Д. Фараджли.** "Оценки типа Вимана-Валирона для решения дифференциальных уравнений". *Диф.уравнения*, сс. 1-10, 2016.

**Н. Сулейманов, Д. Фараджли.** "Оценки типа Вимана-Валирона для решения диф. уравнений". *Украинский математический журнал*, сс. 1-10, 2016.

**5. F.-r.e.d., prof. T.S.Hacıyev - şöbənin baş elmi işçisi.**

**İş № 4. Qeyri-xətti elliptiko-parabolik tənliklərin həllərinin varlığı. İcraçı: f.-r.e.d., prof. T.S.Hacıyev.**

Hesabat dövründə elliptik-parabolik tənliklərin həllərinin keyfiyyət xüsusiyyətlərinin araşdırılması ilə məşğul olmuşam. Bu tip tənliklərin xətti və qeyri-xətti hallarda həllərinin varlığı və yeganəliyi, həllər üçün aprior qiymətləndirmələr almışam.

Fərz edək ki,  $\Omega \subset R^n$ ,  $n \geq 2$  məhdud oblastdır.  $Q_T = \Omega \times (0, T)$  -də,  $\partial\Omega \in C^{1,\alpha}$ ,  $0 < \alpha < 1$  aşağıdakı sərhəd məsələsinə baxılır.

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left( a_{i,j}(x,t,u) \frac{\partial u}{\partial x_j} \right) - \psi(x,t) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + C(x,t)u = 0 \quad (1)$$

$$u(x,t)|_{\Gamma(Q)} = f(x,t) \quad (2)$$

Burada  $\Gamma(Q_T)$  - parabolik sərhəddir. Əmsalların üzərinə müəyyən şərtlər qoyulur,  $\psi(x,t)$ - çəki funksiyasıdır.

**Teorem.** Əmsalların və çəki funksiyasının üzərinə qoyulmuş şərtlər daxilində uyğun  $W_{\alpha,\psi}^{1,1}(Q_T)$  Sobolev fəzasında (1)-(2) məsələsinin yeganə həlli var.

Digər tipli tənliklərə də baxılmış və onlar üçün uyğun fəzalarda qiymətləndirmələr alınmışdır.

Hesabat dövründə aşağıdakı tezislər çap olunmuş, məqalələr çapa qəbul olunmuşlar.

1. The estimates of solutions of degenerate nonlinear elliptic-parabolic equations. PDMU-2016, Abstract of conference,p.61. Ukraine.
2. Solvability of boundary problem for nonlinear degenerate elliptic equations. PDMU-2016, Abstract of conference,p.60. Ukraine.

3. The linea degenerate elliptic-parabolic equations. PDMU-2016, Abstract of conference,p.59. Ukraine. Bu tezlərdən 1-ci və 2-ci dissertantlarım ilə birgə çap olunmuşdur.
4. The some estimates degenerate elliptic equations, 2016. Ə.Həbibzadənin 100 illiyinə həsr olunmuş konfrans.(Zülfəliyeva ilə birlikdə)
5. The solvability in generalaized Morrey space high order elliptic equations, 2016. Ə.Həbibzadənin 100 illiyinə həsr olunmuş konfrans.(Qələntərova ilə birlikdə)

### **Məqalələr.**

1. Оптимизация размещения нефтяных скважин.2016, “Азербайджанское нефтяное хозяйство”.(çara qəbul olunub).
2. The solvability degenerate elliptic-parabolic equations. “Вестник” Львовского Университета, 2016, çara qəbul olunub.
3. Оптимизация размещения нефтяных скважин.2016, механика, “Вестник” Львовского Университета, çara qəbul olunub. Bundan əlavə UMJ, Acta Matematika, jurnallarına məqalələr göndərilib, referə prosesdədir.

Hesabat dövründə Ümuminstitut seminarında çıxış etmişəm. Şöbənin elmi seminarlarında iştirak etmişəm.

İki dissertant və bir doktorant tələbənin işinə rəhbərlik edirəm.

Ukrayna riyaziyyatçılarının təşkilatçılığı ilə keçirilən PDMU-2016 konfransında iştirak edib, məruzə etmişəm. SOCAR-ın layihəsini bitirərək FRTEB-iclasında hesabat vermişəm., layihə müsbət qiymətləndirilib və davam etdirilməsi SOCAR-a tövsiyyə olunub.

Hesabat dövründə institutun elmi şurasının işində və doktorluq dissertasiyaları müdafiəsi şurasının işində iştirak etmişəm. Bakı Dövlət Universitetində bakalavr və magistrə mühazirələr demişəm

## 6. R.e.d., dos. B.Ə.Əliyev - şöbənin baş elmi işçisi.

**İş № 5.** *Kvadratik spektral parametrlı ikinci tərrib elliptik tip diferensial-operator tənlik üçün bir sərhəd məsələsinin koersitiv həll olunması.* **İcraçı: r.e.d., dos. B.Ə.Əliyev.**

İkinci tərrib elliptik diferensial operator tənlik üçün sərhəd şərtinə spektral parametr və xətti operator daxil olan bir sərhəd məsələsinin həll olunması məsələsinə baxılır.

Hesabat dövründə hər həftənin III günləri saat 10.00-dan 11.00-a kimi Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun Ümuminstitut elmi seminarlarında iştirak etmişəm. Həmçinin hər həftənin III günləri saat 11.00-dan 12.00-dək “Diferensial tənliklər” şöbəsində prof. Ə.B.Əliyevin rəhbərliyi ilə aparılan elmi seminarlarda iştirak etmişəm və bir neçə dəfə məruzə ilə çıxış etmişəm. Elmi-Texniki Seminarın bütün seminarlarında iştirak etmişəm. Şöbənin mənə təklif etdiyi bütün işlərin öhdəsindən gəlməyə çalışıram. Şöbəyə daxil olmuş bir neçə riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru dissertasiya işinə rəy yazmışam.

Institutdan mənə təqdim olunmuş bir neçə məqaləyə rəy yazmışam.

Hesabat dövründə 1 tezisim çap olunub (N.K.Qurbanova ilə birgə).

Hesabat dövründə çapa təqdim olunmuş işlər:

**B.A. Aliyev, N.K.Kurbanova.** Solvability of a boundary value problem for second order differential-operator equations with a spectral parameter in both the equation and boundary conditions. *Transactions of NAS of Azerbaijan*, pp. 25

**Б.А. Алиев, Н.К. Курбанова, Я. Якубов.** Вопросы разрешимости одной краевой задачи для эллиптических дифференциально-операторных уравнений второго порядка со спектральным параметром в уравнении и в краевых условиях. *"Дифференциальные уравнения"*, сс.27

**Б.А. Алиев, Н.К. Курбанова, Я. Якубов.** Об одной краевой задаче для эллиптических дифференциально-операторных уравнений второго порядка с квадратичным спектральным параметром. *«Украинский Математический Журнал»*.

**B.A.Aliyev.** Solvability of a boundary value problem for second order elliptic differential-operator equations with quadratic parameter. (5-9 sentyabr 2016-cı il Gürcüstanda keçiriləcək akademik N.Musxeleşvilinin 125 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Konfrans)

**B.A.Aliyev, N.K.Kurbanova.** A boundary value problem for second order elliptic defferential-operator equations with a quadratic spectral parameter, p. 14.



**İş № 7.** *Ümumiləşmiş çəkili Morri fəzalarında kəsilən əmsallı divergent formalı parabolik operatorlar üçün qradient qiymətləndirmələr.* **İcraçı: r.ü.f.d. Ş.Ə. Muradova.**

Məhdud Rayfenberq oblastında divergent parabolik operatorlar üçün Koşi-Dirixle məsələsinə baxılır. Ümumiləşmiş çəkili Morri fəzalarında həllin qradienti üçün Kalderon-Ziqmund tipli qiymətləndirmələr alınıb.

*Guliyev Vagif S., Muradova Shamsiyya A., Omarova Mehriban N. and Softova Lubomira G.* Gradient estimates for parabolic equations in generalized weighted Morrey spaces". *Accepted Acta Mathematica, 2015, 27 pp.*

*Muradova Sh.A., Hasanov A.A.* Comutators of multilinear singular integral operators on generalized local Morrey spaces, p. 81. *International Workshop on Non-Harmonic Analysis and differential operators, Baku, Azerbaijan, 25-27 May, 2016.*

#### **9. R.ü.f.d. N.R.Əhmədzadə - şöbənin elmi işçisi.**

**İş № 8.** *Bəzi qeyri-xətti elliptik tip tənliklərin həllərinin asimptotikası.* **İcraçı: r.ü.f.d. N.R.Əhmədzadə.**

Hesabat dövrü ərzində sərhəddin ətrafında cırlaşan elliptik tənlik üçün Dirixle məsələsinin həllinin özünü aparması öyrənilmiş, Dirixle məsələsinin ümumi həlli üçün sərhədin kompakt alt çoxluğunun aradan qaldırılan olması üçün kafi şərtlər tapılmışdır. Alınan nəticələr 25-27 May keçirilən "Qeyri-harmonik analiz və diferensial operatorlar" beynəlxalq seminarında aprobasiya olunmuşdur.

1) N.R. Ahmadzade, Behavior of the solution of a nonlinear elliptic equation in unbounded domains with a complicated geometrical configuration boundary. International Workshop on "Non-harmonic Analysis and Differential Operators, May 25-27, 2016, p.2, Baku, Azerbaijan.

#### **10. f.-r.e.d., prof.A.Xanməmmədov - şöbənin baş elmi işçisi.**

**İş № 9.** *"Volter zəncirləri üçün Koşi məsələsinin global həllinin tədqiqi".* **İcraçı: f.-r.e.d., prof.A.Xanməmmədov.**

Bu hesabat ilində diskret Şturm-Liuvill operatorları üçün spektral analizin tərs məsələləri və bir sinif qeyri-xətti diferensial tənliklər sistemi üçün Koşi məsələsi tədqiq olunmuşdur. Aşağıdakı diskret Şturm-Liuvill tənliyinə baxaq:

$$a_{n-1}y_{n-1} + b_n y_n + a_n y_{n+1} = \lambda y_n, n \in Z, \quad (1)$$

burada  $a_n > 0, b_n$  əmsalları həqiqi qiymətlər alır və

$$a_n \rightarrow 0, b_n \rightarrow 0 \text{ при } n \rightarrow +\infty, \quad (2)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{-1} |n| (|a_n - 1| + |b_n|) < \infty. \quad (3)$$

şərtlərini ödəyir. (2)-(3) şərtləri göstərir ki, (1) tənliyi üçün səpilmə yalnız sol tərəfdə mövcuddur. Bu şərtlər daxilində (1) tənliyinin səpilmə funksiyasının xassələri araşdırılmışdır. Səpilmənin düz və tərs məsələləri öyrənilir. Səpilmə verilənləri olaraq səpilmə funksiyası, məxsusi ədədlər, normallaşdırıcı ədədlər götürülür. Nüvələri səpilmə funksiyası ilə təyin olunan tənliklər araşdırılmışdır. Tərs məsələnin əsas tənliyinin birqiymətli həll olunması isbat olunmuşdur. Səpilmənin tərs məsələsinin həlli üçün effektiv alqoritm verilmişdir.

Eyni zamanda  $n \geq 0$  olduqda (1) tənliyinin və  $y_{-1} = 0$  sərhəd şərtininin  $\ell_2[0, \infty)$  fəzasında doğurduğu operatora baxılır. Belə ki, həqiqi qiymətli  $a_n > 0, b_n$  əmsalları

$$a_{2n-1} \rightarrow 0, a_{2n} \rightarrow 1, b_n \rightarrow 0, n \rightarrow +\infty,$$

şərtlərini ödəyir. İsbat edilir ki, bu cür operatorun spektri sırf diskret olur və  $\pm 1$  limit nöqtələrinə malikdir.

Bu ildə həmçinin yarımsonsuz

$$\dot{a}_n = \frac{1}{2} a_n \left( c_1 (a_{n+1}^2 - a_{n-1}^2) - c_2 \left( a_{n+1}^2 \sum_{k=0}^2 a_{n+k}^2 - a_{n-1}^2 \sum_{k=0}^2 a_{n+k}^2 \right) \right), \quad (4)$$



$$a_n = a_n(t), n \geq 0, t \in (0, \infty], a_{-1} = 0, \cdot = \frac{d}{dt},$$

qeyri-xətti diferensial tənliklər sisteminə baxılır, burada  $c_1, c_2$  həqiqi ədədlərdir. (4) tənliyi üçün aşağıdakı Koşi məsələsinə baxılır:

$$a_n(0) = \hat{a}_n > 0, \quad n = 0, 1, \dots, \quad (5)$$

başlanğıc şərtini ödəyən  $a(t) = (a_n(t))_{n=0}^{\infty}$  ardıcılığı axtarılır, burada  $\hat{a}_n$  məhdudardıcılıqdır. Пусть  $\ell_{\infty}$  ilə  $x = \{x_n\}_{n=0}^{\infty}$  məhdud ardıcılıqları üzərində  $\|x\| = \sup_{n \geq 0} |x_n|$  norması ilə verilən xətti fəzanı işarə edək. Onda  $\|x(t)\|_{C([0, T]; \ell_{\infty})} = \max_{0 \leq t \leq T} \|x(t)\|_{\ell_{\infty}}$  normasına nəzərən  $C([0, T]; \ell_{\infty})$  xətti fəzasına baxaq. (4)-(5) məsələsinin elə  $x(t) = (a(t))$  həlli axtarılır ki, istənilən  $T > 0$  üçün

$$\|a(t)\|_{C([0, T]; \ell_{\infty})} < \infty \quad (6)$$

şerti ödənilsin. (4)-(5) məsələsinin (6) sinfində birqiymətli həll olunması isbat olunur.

Bu yarım il ərzində alınan nəticələr AMEA-nın Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun ümumincitut seminarında və bəzi elmi konfranslarda məruzə olunmuşdur. Bu nəticələr aşağıdakı məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. *Л.Л.Асадова, А.Х. Ханмамедов. Решение обратной спектральной задачи для дискретного уравнения Штурма-Лиувилля //Вестник Бакинского Университета, сер. физ.-мат. наук (в печати)*
2. *А.Х.Ханмамедов. Разрешимость некоторых уравнений, связанных с S-функцией дискретного уравнения Штурма-Лиувилля //Proceedings of IAM (в печати).*

**Şöbə müdiri**

**prof. Ə.Əliyev**