«Diferensial tənliklər» şöbəsinin
2014-cü il üçün elmi fəaliyyəti haqda
HESABAT

"Diferensial tənliklər" şöbəsində 14 əməkdaş çalışır. Onlardan 4 professor, 3 dosent olmaqla, 12 elmi işçidir. 2014-cü ildə plan üzrə şöbədə bir mövzu üzrə 7 elmi tədqiqat işi aparılmışdır.

MÖVZU: "Diferensial tənliklər üçün sərhəd məsələlərinin tədqiqi".

a) İŞ: "Qeyri-xətti Kleyn-Gordon sistemi üçün qlobal həllin varlığı və yoxluğu".
İcraçılar: Əliyev Ə.B., Məmmədzadə K.S.

Nəzərdə tutulmuş plan üzrə aşağıdakı Kleyn -Qordon sistemi üçün Koşi məsələsi araşdırılmışdır.

$$u_{itt} - \Delta u_i + u_i + \gamma u_{it} = \sum_{j=1}^{m} \left|u_j\right|^{p_j+1} \left|u_i\right|^{p_i-1} u_i, \quad i = 1,2,...,m \quad , \tag{1}$$

$$u_i(0,x) = u_{i0}(x), \quad u_{it}(0,x) = u_{i1}(x), \quad x \in R^n, \quad i=1,2,...,m, \tag{2}$$

burada $(u_1,...,u_m)$ $t \in R_+, x \in R^n$ dəyişənlərindən asılı funksiyalardır;

$$n \geq 2,\ p_j \geq 0,\ j = 1,...,m, \tag{3}$$

əlavə olaraq $n \geq 3$ olduqda

$$0 < p_j \leq \frac{2}{n-2}0,\ j = 1,...,m \tag{4}$$

Hesabat dövründə müsbət enerjiyə malik başlanğıc verilənlər üçün qlobal həllin yoxluğu araşdırılmışdır.

$E(t)$ ilə aşağıdakı energetik funksiyanı işarə edək:

$$E(t)=\sum_{j=1}^{m}\frac{p_j+1}{2}\left[\left|\dot u_{jt}(t,\cdot)\right|^2+\left\|u_j(t,\cdot)\right\|^2+2\gamma\int_0^t\left|\dot u_{jt}(s,\cdot)\right|^2 ds\right]-$$

$$-\sum_{i,j=1}^{m}\int_{R^n}\left|u_i(t,x)\right|^{p_i+1}\cdot\left|u_j(t,x)\right|^{p_j+1}dx\ .$$

Burada $|.|$ $L_2(R^n)$ fəzasının norması, $\|.\|$ $H^1=W_2^1(R^n)$ Sobolev fəzasının normasıdır, yəni $\|u\|=\left[\|\nabla u|^2+|u|^2\right]^{1/2}$, $\nabla u=(\frac{\partial u}{\partial x_1},...,\frac{\partial u}{\partial x_n})$ - qradiyentdir.

Aşağıdakı funksionalı daxil edək:

$$I(\phi_1,....,\phi_m)=\sum_{j=1}^{m}\frac{p_j+1}{\sum_{j=1}^{m}p_j+m}\left\|\phi_j\right\|^2-\sum_{i,j=1}^{m}\int_{R^n}\left|\phi_i\right|^{p_i+1}\cdot\left|\phi_j\right|^{p_j+1}dx\ .$$

Əsas nəticə aşağıdakından ibarətdir

Teorem 1. Tutaq ki, (3), (4) şərtləri ödənilir və $u_{i0}(.)\in H^1$, $u_{i1}(.)\in L_2(R^n)$, $i=1,2,....,m$. Tutaq ki, əlavə aşağıdakı şərtlər ödənilir:

$$E(0)>0\,, \tag{5}$$

$$I(u_{10},...,u_{m0})<0\,, \tag{6}$$

$$\sum_{j=1}^{m}\langle u_{j0},u_{j1}\rangle>0\,, \tag{7}$$

$$\sum_{j=1}^{m}\frac{p_j+1}{2}\left|u_{j0}\right|^2>\frac{\sum_{j=1}^{m}p_j+m}{\sum_{j=1}^{m}p_j}E(0)\ . \tag{8}$$

Onda (1),(2) Koşi məsələsinin həlli sonlu zaman ərzində dağılır.

Bundan əlavə aşağıdakı məsələlər araşdırılmışdır.

1) $$\left.\begin{aligned} u_{1tt}+u_{1t}+(-1)^{l_1}\Delta^{l_1}u_1 &= f_1(u_1,u_2) \\ u_{2tt}+u_{2t}+(-1)^{l_2}\Delta^{l_2}u_2 &= f_2(u_1,u_2) \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

$$\left.\begin{aligned} u_1(0,x)=\varphi_1(x),\quad u_{1_t}(0,x)=\psi_1(x), \\ u_2(0,x)=\varepsilon\varphi_2(x),\quad u_{2_t}(0,x)=\varepsilon\psi_2(x) \end{aligned}\right\}, \ x\in R^N, \qquad (2)$$

burada $\varepsilon\in R^N$. Qeyri xətti $f_i : R^2\to R, \ ,i=1,2$ funksiyaları üzərinə elə artım şərtləri tapılmışdır ki, həmin şərtlər daxilində istənilən başlanğıc $(\varphi_i,\psi_i)\in(H^{l_i}(R^N)\cap L_{m_i}(R^N))\times(L_2(R^N)\cap L_{m_i}(R^N)),i=1,2$ $m_i\in[1,2]$ verilənləri üçün $\varepsilon\in R^N$-n kifayət qədər kiçik qiymətlərində verilmiş məsələnin qlobal həlləri var.

2) Aşağıdakı Koşi məsələsi araşdırılmışdır

$$\left.\begin{aligned} u_{1tt}+u_{1t}+\Delta^2_{I_1}u_1-\Delta_{J_1}u_1 &= \sum_{k=1}^{l_1} f_{1k}(u_1,u_2) \\ u_{2tt}+u_{2t}+\Delta^2_{I_2}u_2-\Delta_{J_2}u_2 &= \sum_{k=1}^{l_2} f_{2k}(u_1,u_2) \end{aligned}\right\}, \qquad (1)$$

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

burada $\Delta_{I_i}=\sum_{s\in I_i}\frac{\partial^2}{\partial x_s^2},\ \Delta_{J_i}=\sum_{s\in J_i}\frac{\partial^2}{\partial x_s^2},\quad I_i\subset N_n=\{1,...,n\},\quad J_i=N_n\setminus I_i,\ i=1,2.$

Qeyri xətti $f_{ik} : R^2\to R, k=1,2,..., l_i \ ,i=1,2$ funksiyaları üzərinə elə artım şərtləri tapılmışdır ki , həmin şərtlər daxilində verilmiş məsələnin qlobal həlləri var.

b) İŞ: "Sərhəd şərtlərinə spektral parametr daxil olan sərhəd məsləsinin spektri və izi haqqında".

İcraçılar: Bayramoğlu M.B., Aslanova N.M.

İşdə qeyri-məhdud operator əmsallı diferensial operatorların spektri və izi öyrənilir.

1) $L_2(H,(0,\pi))$ fəzasında

$$y^{IV}+Ay+p(x)y=\lambda y$$

$$y(0)=0, y'(\pi)+hy(\pi)=0,\ y''(0)=0,\ y'''(\pi)+hy''(\pi)=0,\ h>0$$

məsələsinə baxılır. Burada A separabel Hilbert fəzası H-da təsir edən tərsi tamam kəsilməz müsbət müyyən, p(x) H-da təsir edən məhdud öz-özünə qoşma operatorlardır. A operatorunun məxsusi funksiyalarını $\varphi_1, \varphi_2, \dots$, məxsusi ədədlərini isə $\gamma_1 \leq \gamma_2 \leq$ ... işarə edirik. Fərz edirik ki,

$$\gamma_k \sim r k^{\alpha}, r > 0, \alpha > \frac{4}{3}. \tag{1}$$

p(x) hər bir x üçün H-da təsir edir, zəif ölçüləndir və aşağıdakı şərtləri ödəyir:

1) p(x)-in ikinci zəif törəməsi var və $[p^{(l)}(x)]^* = p^{(l)}(x)$, $\|p^{(l)}(x)\| < const$
2) $\sum_{j=1}^{\infty} |(p^{(l)}(x)\varphi_j, \varphi_j)| < const, l = \overline{0,2}$
3) $p'(0) = p'(\pi) = 0$
4) $\int_0^{\pi} (p(x)f, f)dx = 0, \ \forall f \in H.$

$p(x) = 0$ halında $L_2(H,(0,\pi))$ fəzasında L_0 operatoru təyin edilir:

$$D(L_0) = \left\{ \frac{y(x)}{\square} y^{IV} + Ay \in L_2(H,(0,\pi)), y(0) = 0, y'(\pi) + \mathbf{h}y(\pi) = 0, y''(0) = 0, y'''(\pi) + \mathbf{h}y''(\pi) = 0 \right\}$$

$L_0 y = y^{IV} + Ay$.

$p(x) \neq 0$ halına uyğun operatoru L işarəedirik: $L = L_0 + p.$

İş$in\ m$ əqsədi L operatorunun birinci requlyarlaşmış izinin hesablanmasıdır.

Aşağıdakı terorem isbat edilir.

Teorem. Əgər A operatorunun məxsusi ədədləri (1) şərtinin ödəyirsə, p(x) operator qiymətli funksiyası üçün 1)-4) şərtləri ödəndikdə aşağıdakı düstur doğrudur:

$$\lim_{n_m \to \infty} \sum_{n=1}^{n_m} (\lambda_n - \mu_n) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{p_k(\pi) - p_k(0)}{4}$$

Bu iş “Украинский математический журнал"da çap olunmuşdur.

2) $L_2(H,(-\infty,\infty))$ fəzasında

ly≡ $-y''(x) + |x|y(x) + Ay + q(x)y(x) = \lambda y(x)$ məsələsinə baxılır. Burada A separabel Hilbert fəzası H-da təsir edən tərsi tamam kəsilməz müsbət müyyən öz-özünə qoşma operatordur.

A operatorunun məxsusi funksiyalarını $\varphi_1, \varphi_2, \dots$, məxsusi ədədlərini isə $\gamma_1 \le \gamma_2 \le \dots$ işarə edirik.Fərz edirik ki, $\gamma_k \sim rk^{\alpha}, r > 0$, $\alpha > 0$. q(x) aşağıdakı şərtləri ödəyir:

1) $\sum_{k=1}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |(q(x)\varphi_k, \varphi_k)| dx < const.$

2) $\frac{q_k(x)}{x}$ $(q_k(x) = (q(x)\varphi_k, \varphi_k))(-\infty, \infty)$ intervalında cəmlənəndir və $\int_{-\infty}^{0} \frac{q_k(x)}{x} dx = 0$,

$\int_{0}^{\infty} \frac{q_k(x)}{x} dx = 0,$ $\forall k = \overline{1, \infty}$

3) $\int_{-\delta}^{\delta} \left| \frac{q_k(x)}{x^5} \right| dx < \infty,$ kifayət qədər kiçik ədəddir.

$L_2(H, (-\infty, 0))$və $L_2(H, (0, \infty))$ fəzalarında L_1 və L_2 operatorlarını təyin edirik:

$D(L_1) = \{y \in L_2(H, (0, \infty)) / l_1 y \equiv -y''(x) + xy(x) + Ay + q(x)y(x) \in L_2(H, (0, \infty)), y(0) = 0\}$
$L_1(y) = -l_1 y$,

$D(L_2) = \{y \in L_2(H, (-\infty, 0)) / l_2 y \equiv -y''(x) - xy(x) + Ay + q(x)y(x) \in L_2(H, (-\infty, 0)), y'(0) = 0\}$
$L_2(y) = -l_2 y$.

$q(x) \equiv 0$ halına uyğun operatorları uyğun olaraq L_1^0, L_2^0 işarə edirik. Bu operatorlar diskret spektrə malik müsbət müəyyən öz-özünə qoşma operatorlardır. $L_0 = L_1^0 \oplus L_2^0$ operatoru təyin edirik. L_0-ın spektri L_1^0, L_2^0 operatorlarının spektrlərinin birləşməsidir. Həmçinin, L=$L_1 \oplus L_2$ operatorunu təyin edirik. L operatorunun spektrinin asimptotikası öyrənilir, requlyarlaşmış iz düsturu alınır. L operatorunun məxsusi ədədlərini $\lambda_1, \lambda_2, \dots, L_0$ operatorunun məxsusi ədədlərini isə $\mu_1, \mu_2, \dots$ işarə edirik.

Aşağıdakı əsas teoremlər isbat edilir.

Teorem1. L operatorunun məxsusi ədədləri üçün aşağıdakı düstur doğrudur:

$$\lambda_n \sim dn^{\frac{2\alpha}{2+3\alpha}}.$$

Teorem2. 1)-3) şərtləri ödəndikdə

$$\sum_{n=1}^{\infty} (\lambda_n - \mu_n) = 0.$$

Bu iş “Annalele Stintifice Ale Univeritatii Al Cuza Din İasi Serie Noua-Matematica (Science Citation İndex Expanded)” jurnalına da çapa qəbul olunmuşdur.

3) Sərhəd şərtlərinə spektral parametr daxil olan sərhəd məsləsinə baxılmış. Həmin məsələnin spektri tədqiq edilmişdir. Növbəti mərhələdə baxılan spektral məsələnin izinin tapılması nəzərdə tutulur.

$L_2(H,(0,1))$ fəzasında

$$-y'' + Ay + q(x)y = \lambda y$$

$$y(0)=0, (1+\lambda)y(1)=(h+\lambda)y'(1), \; h>-1$$

məsələsinə baxılır. Burada A separabel Hilbert fəzası H-da təsir edən tərsi tamam kəsilməz müsbət müyyən öz-özünə qoşma operatordur, q(t) H-da təsir edən məhdud öz-özünə qoşma operatordur. $L_2 - də\ q(t) \equiv 0$ öz-halına uyğun özünə qoşma L_0 operatoru və həyəcanlanmış hala uyğun L operatoru təyin edilir.

İşdə L operatorunun spektri öyrənilir və requlyarlaşmış izi hesablanır. L və L_0 operatorlarının məxsusi ədədlərini təkrarlanma dərəcələri nəzərə alınmaqla uyğun olaraq $\lambda_1 \le \lambda_2 \le \ldots$, $\mu_1 \le \mu_2 \le \ldots$ şəklində düzmək olar. Aşağıdakı əsas teoremlər isbat edilir.

Teorem 1. L operatorunun məxsusi ədədləri iki müxtəlif ardıcıllıq əmələ gətirir:

$$\lambda_k = \gamma_k + O(1), \lambda_{k,n} = \gamma_k + \alpha_n^2, \qquad \text{və kifayət qədər böyük } n - \text{lər üçün } \alpha_n \sim \frac{\pi}{2} + \pi n .$$

Teorem 2. L operatorunun məxsusi ədədləri üçün

$$\lim_{m\to\infty} \sum_{n=1}^{n_m} (\lambda_n - \mu_n) = \frac{trq(1) - trq(0)}{4}$$

düsturu doğrudur..

Bu iş XII Международная конференция по математике и механике, посвященной 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). ИММ НАНА çap olunub.

c) İŞ: “Cırlaşan elliptik-parabolik tənliklər üçün aprior qiymətləndirmələr”.

İcraçılar: Hacıyev T.S., Əliyev O.S.

Hesabat ilində cırlaşan elliptik-parabolik tənliklər üçün aprior qiymətləndirmələr alınmışdır. Bu işlər O.A.Oleynik, F.Fikera, M.Keldışın işlərinin bəzi mənalarda ümumiləşməsidir.

d) İŞ: "Dördüncü tərtib elliptik tip differensial operator tənliklər üçün operator sərhəd şərtli sərhəd məsələsinin fredholmluğu".

İcraçı: B.A.Əliyev.

İşdə dördüncü tərtib elliptik diferensial-operator tənlik üçün elə sərhəd məsələsinə baxılır ki, sərhəd şərtləri özündə qeyri-məhdud operator saxlayır, belə ki, sərhəddəki operatorlar özlərini tənlikdəki baş operatorun $\frac{1}{4}$ dərəcəsi kimi aparır. Baxılan məsələnin fredholmluğu göstərilmiş və alınan abstrakt nəticə xüsusi törəməli elliptik tip tənliklərə tətbiq olunmuşdur.

e) **İŞ: "**Bir sinif dəyişən operator əmsallı diferensial operator tənlik üçün sərhəd məsələsinin həll olunması".

İcraçı: Balayev M.Q.

İşdə E Banax fəzasında ikinci tərtib qeyri-mədud (operator) hər yerdə sıx təyin olunma oblastı olmayan, dəyişən operator əmsallı tənlik üçün qoyulmuş sərhəd məsələsi öyrənilir:

$$u''(t) - A(t)u(t) = f(t), \tag{1}$$

$$\begin{aligned} L_1(u) &= \alpha_{11}u(0) + \beta_{11}u(1) + \int_0^1 \Phi_1(t)u(t)dt = u_1, \\ L_2(u) &= \alpha_{21}u(0) + \beta_{21}u(1) + \int_0^1 \Phi_2(t)u(t)dt = u_2 \end{aligned} \tag{2}$$

Burada $A(t)$, $\Phi_k(t)$ $(k=1,2)$ verilmiş operator qiymətli funksiyalardır, $f(t)$ isə verilmiş funksiya, u_k $(k=1,2)$ E-nin verilmiş elementləridir, α_{ij}, β_{ij} isə hər hansı sabitlərdir.

(1) - (2) sərhəd məsələsi aşağıdakı şərtlər daxilində öyrənilir.

1. Təyin olunma oblastı $D(A(t))$ olan $A(t)$ operatoru, hər hansı $\beta \in \left(\frac{1}{2},1\right]$ üçün $\|R(\lambda, A(t))\| \le C|\lambda|^{-\beta}$, $|\arg\lambda| < \frac{\pi}{2}+\eta$, $|\lambda| \to \infty$, $\eta > 0$ şərtini ödəyir.

2. $0 \le \tau < t \le T$ -lər üçün $D(A(\tau)) \subset D(A(t))$ və

$\|[A(t)-A(\tau)]A^{-1}(0)\| \le C\omega(|t-\tau|)$,

burada $\omega(t)$ müəyyən şərtləri ödəyən funksiyadır.

3. $D(A(\tau)) \subset D(\Phi_k(t))$, $\|\Phi_k(t)v\| \le C\|A(t)v\|$, $v \in D(A(t))$.

4. $\|f(t)-f(\tau)\| \le C\omega(|t-\tau|)$

5. $u_k \in D\left(A(0)\Phi_k^{-1}(0)\right)$ $(k=1,2)$

Bu şərtlər daxilində (1) - (2) sərhəd məsələsinin klassik həlli vardır və yeganədir.

f) İŞ: "Birölçülü qarışıq məsələnin klassik həllərinin yeganəliyi, lokal və qlobal varlığı yeganəliyi**".**

İcraçı: Əliyeva A.Q.

Hesabat ilində aşağıdakı birölçülü qarışıq məsələlənin klassik həlli tədqiq edilmişdir:

$$\begin{cases} \{u_{txx}(t,x)-\alpha u_{xxxx}(t,x)=F(t,x,u(t,x),u_x(t,x),u_{xx}(t,x),u_{xxx}(t,x)), & (0\le t\le T,\ 0\le x\le\pi) \\ u(0,x)=\varphi(x), & (0\le x\le\pi) \\ u(t,0)=u(t,\pi)=u_{xx}(t,0)=u_{xx}(t,\pi)=0 & (0\le t\le T), \end{cases}$$

burada $\alpha > 0$ qeyd olunmuş ədəddir; $0 < T < +\infty$; F,φ- verilmiş funksiyalardır, $u(t,x)$ isə axtarılan funksiyadır.

Ümumiləşmiş sıxılmış inikas prinsipini tərpəməz nöqtə haqqında Şauder prinsipilə kombinasiya etməklə yuxarıdakı məsələnin klassik həllinin lokal varlığı haqqında teorem, daha sonra isə, həmin məsələnin klassik həllinin aprior qiymətləndirmə üsulu ilə qlobal varlığı haqqında teorem isbat edilmişdir.

g) İŞ: "Dalğa tənliyi üçün mənbələrin hərəkətinin optimal idarə edilməsi məsələsinin tədqiqi".

İcraçı: Teymurov R.A.

Vəziyyəti dalğa tənliyi iə təsvir olunan idarəetmə sistemlərində hərəkət edən mənbələrin optimal idarə olunması məsələsinə baxımışdır. Optimal idarəetmə məsələsinin həllinin korrektliyi tədqiq edilmiş, həllin varlığı və yeganəliyi isbat edilmiş, məqsəd funksionalının Freşe mənada diferensiallanan olması ğöstərilmiş, onun optimallaşdırıcı parametrlərə görə qradiyenti üçün ifadələr alınmış və maksimum prinsipi şəklində optimallıq üçün zəruri şərtlər tapılmışdır.

Tutaq ki, idarə olunan prosesin vəziyyəti $u(x,t)$ funksiyası ilə təsvir olunur. $u(x,t)$ funksiyası $\Omega = \{(x,t): 0 < x < l, 0 < t \le T\}$ oblastının daxilində

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \sum_{k=1}^{n} p_k(t)\delta(x - s_k(t)), \tag{1}$$

dalğa tənliyini və

$$\frac{\partial u(0,t)}{\partial x} = 0, \ \frac{\partial u(l,t)}{\partial x} = 0, \ 0 < t \le T, \tag{2}$$

$$u(x,o) = \varphi_1(x), \ u_t(x,0) = \varphi_2(x), \quad 0 \le x \le l, \tag{3}$$

sərhəd və başlanğıc şərtlərini ödəyir. Burada $a, l, T > 0$, $s_{k0} \in [0,l]$ verilmiş ədədlər; $p(t) = (p_1(t), p_2(t),..., p_n(t)) \in L_2^n(0,T)$ və $s(t) = (s_1(t), s_2(t),..., s_n(t)) \in L_2^n(0,T)$ idarəedici funksiyalar; $\varphi_i(x) \in L_2(0,l), i = 1,2,$ -verilmiş funksiyalar; $\delta(\cdot)$- Dirak funksiyasıdır. Sadəlik üçün $H = L_2^n(0,T) \times L_2^r(0,T)$ ilə skalyar hasil $< \vartheta^1, \vartheta^2 >_H = \int_0^T \left[p^1(t)p^2(t) + s^1(t)s^2(t)\right]dt = \sum_{k=1}^{n}\int_0^T \left[p_k^1(t)p_k^2(t) + s_k^1(t)s_k^2(t)\right]$ və norması $\|\vartheta\|_H = \sqrt{(<\vartheta,\vartheta>_H)} = \sqrt{\|p\|_{L_2}^2 + \|s\|_{L_2}^2}$, $\vartheta^k = (p^k, s^k), k=1,2,$ kimi təyin olnan $\vartheta = (p(t), s(t))$ cütlüyünün Hilbert fəzasını işarə edək. Mümkün idarəedicilər çoxluğu

$$V = \left\{(p,s) \in H : 0 \le p_i(t) \le A_i, 0 \le s_i(t) \le B_i \le l, i = \overline{1,n}\right\} \tag{4}$$

olsun.

Optimal idarəetmə məsələsi belə qoyulur: V çoxluğundan elə $\vartheta = (p(t), s(t))$ idarə funksiyalarının tapılması tələb olunur ki,

$$\begin{aligned} J(\vartheta) = \alpha_1 \int_0^l [u(x,T) - y_1(x)]^2 dx + \alpha_2 \int_0^l [u_t(x,T) - y_2(x)]^2 dx + \\ + \sum_{k=1}^n \left\{ \beta_1 \int_0^T [p_k(t) - \tilde{p}_k(t)]^2 dt + \beta_2 \int_0^T [s_k(t) - \tilde{s}_k(t)]^2 dt \right\}, \end{aligned} \tag{5}$$

funksionalı (1)-(4) şərtləri daxilində minimum qiymət alsın. Burada $A_i > 0, i = \overline{1,n}$, $B_j > 0, j = \overline{1,n}$- verilmiş ədədlər; $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2 \ge 0, \alpha_1 + \alpha_2 > 0$, $\beta_1 + \beta_2 > 0$ $-$verilmiş parametrlər; $y_i(x) \in L_2(0,l), i = 1,2,$ $\omega = (\tilde{p}(t), \tilde{s}(t)) \in H$, $\tilde{p}(t) = (\tilde{p}_1(t), \tilde{p}_2(t), \dots, \tilde{p}_n(t)) \in L_2^n(0,T)$, $\tilde{s}(t) = (\tilde{s}_1(t), \tilde{s}_2(t), \dots, \tilde{s}_n(t)) \in L_2^n(0,T)$ - verilmiş funksiyalardır.

Tutaq ki, $\psi = \psi(x,t)$ funksiyası (1)-(3) sərhəd məsələsinə qoşma olan aşağıdakı qarışıq məsələnin həllidir:

$$\psi_{tt} = a^2 \psi_{xx}, \ (x,t) \in \Omega, \tag{6}$$

$$\psi_x(0,t) = 0, \ \psi_x(l,t) = 0, \quad 0 \le t < T, \tag{7}$$

$$\begin{aligned} &\psi(x,T) = 2\alpha_2 [u_t(x,T) - y_2(x)], \ 0 \le x \le l, \\ &\psi_t(x,T) = -2\alpha_1 [u(x,T) - y_1(x)], \ 0 \le x \le l. \end{aligned} \tag{8}$$

(1)-(5) məsələsi üçün Hamilton-Pontryagin funksiyasını daxil edək:

$$H(t,\psi,\vartheta) = -\sum_{k=1}^n \left[\psi(s_k(t),t) p_k(t) + \beta_1 \left(p_k(t) - \tilde{p}_k(t)\right)^2 + \beta_2 \left(s_k(t) - \tilde{s}_k(t)\right)^2\right], \tag{9}$$

burada $\psi(s_k(t),t)$ - $x = s_k(t)$ olduqda (7)-(8) məsələsinin həllidir.

Aşağıdakı teoremlər doğrudur.

Teorem 1. H fəzasının elə K alt çoxluğu var ki, ixtiyari $\omega \in K$ üçün $\alpha_i > 0, i = \overline{1,2}$ olduqda (1)-(5) optimal idarəetmə məsələsinin yeganə həlli var.

Teorem 2. Əgər $\psi(x,t)$ (6)-(8) qoşma məsələsinin $H^2(\Omega)$-dən olan həlləridirsə, onda (5) funksionalı Freşe mənada diferensiallanandır və onun qradiyenti üçün aşağıdakı ifadə doğrudur:

$$J'(\vartheta) = \left(\frac{\partial J(\vartheta)}{\partial p}, \frac{\partial J(\vartheta)}{\partial s} \right) = -\left(\frac{\partial H}{\partial p}, \frac{\partial H}{\partial s} \right),$$

$$\frac{\partial H}{\partial p} = \left(\frac{\partial H}{\partial p_1}, \frac{\partial H}{\partial p_2}, \ldots, \frac{\partial H}{\partial p_n} \right), \quad \frac{\partial H}{\partial s} = \left(\frac{\partial H}{\partial s_1}, \frac{\partial H}{\partial s_2}, \ldots, \frac{\partial H}{\partial s_n} \right),$$

burada
$$\frac{\partial H}{\partial p_k} = -\psi(s_k(t), t) - 2\beta_1 \left(p_k(t) - \tilde{p}_k(t) \right),$$

$$\frac{\partial H}{\partial s_k} = -\psi_x(s_k(t), t)\, p(t) - 2\beta_2 \left(s_k(t) - \tilde{s}_k(t) \right), \; k = \overline{1, n}.$$

Teorem 3. Fərz edək ki, məsələnin qoyuluşundakı bütün şərtlər ödənilir. Onda $\vartheta = \vartheta^* = (p^*(t), s^*(t)) \in V$ idarəedicisinin optimal olması üçün zəruri şərt aşağıdakı bərabərliyin ödənilməsidir:

$$H(t, \psi^*, \vartheta^*) = \max_{\vartheta \in V} H(t, \psi^*, \vartheta), \; \forall (x,t) \in \Omega..$$

Teorem 4. Fərz edək ki, məsələnin qoyuluşundakı bütün şərtlər ödənilir. Onda $\vartheta = \vartheta^* = (p^*(t), s^*(t)) \in V$ idarəedicisinin optimal olması üçün zəruri şərt aşağıdakı bərabərsizliyin ödənilməsidir:

$$< J'(\vartheta^*), \vartheta - \vartheta^* >_H = \sum_{k=1}^{n} \int_0^T \left\{ \left[\psi^*(s_k^*(t), t) + 2\beta_1 \left(p_k^*(t) - \tilde{p}_k(t) \right) \right] \left(p_k(t) - p_k^*(t) \right) + \right.$$
$$\left. + \left[\psi_x^*(s_k^*(t), t)\, p_k^*(t) + 2\beta_2 \left(s_k^*(t) - \tilde{s}_k(t) \right) \right] \left(s_k(t) - s_k^*(t) \right) \right\} dt \geq 0, \; \forall \vartheta = (p(t), s(t)) \in V,$$

burada ψ^* - funksiyası (6)-(8) qoşma məsələsinin $\vartheta = \vartheta^* \in V$ olduqda həllidir.

2014 cü il plana əlavə edilmiş İŞ: “Kəsr tərtib impulsiv differensial tənliklər üçün iki nöqtəli sərhəd məsələsinin həlli”.

İcraçı: Mərdanov M.C.

İşdə bir sinif kəsr tərtib impulsiv differensial tənlik üçün iki nöqtəli sərhəd məsələsi araşdırılır. Əvvəlcə həllin göstərilişi üçün ifadə tapılır. Sıxılmış inikas prinsipindən və Şauder prinsipindən istifadə edərək məsələnin həllinin varlığı üçün kafi şərtlər tapılır.

ELMİ SEMİNARLARDA İŞTİRAK.

Hər üçüncü günü saat 12.00 şöbədə Ə.B.Əliyevin rəhbərliyi altında "Differensial tənliklər nəzəriyyəsinin müasir problemləri" adlı elmi seminar fəaliyyət göstərir.

Şöbənin bütün əməkdaşları həmin seminarın işində iştirak etmişdir. Bu müddət ərzində şöbədə bir neçə elmi işin və dissertasiyaların müzakirəsi aparılmışdır.

Bütün əməkdaşlar İnstitutun ümumi işlərində, o cümlədən ümuminstitut seminarında fəal iştirak etmişlər.

22.01.2014-cü il Ə.B.Əliyev,

11.06.2014-cü il M.Bayramoğlu,

04.11.2014-cü il tarixində B.Əliyev

ümuminstitut seminarında məruzə ilə çıxış etmişdirlər.

Ə.B.Əliyev, T.S.Hacıyev, Nadir Süleymanov RMİ-nin Doktorluq Dissertasiya Şurasının üzvüdür.

Ə.B.Əliyev və T.S.Hacıyev, B.Əliyev ixtisaslaşmış elmi seminarların üzvləridir.

Şöbənin əməkdaşı, prof. N.Süleymanov akademik Akif Hacıyevin rəhbərliyi altına hər həftənin ikinci günləri keçirilən elmi seminarlarda iştirak edir və həmin seminarda məruzə ilə çıxış etmişdir.

QRAND LAYİHƏLƏRİ.

Ə.B.Əliyev və N.M.Aslanova və K.S. Məmmədzadə "Suda karbohidrogen çirklənmələrinin yayılma dinamikası "mövzusunda qrant layihəsini (SOCAR) yerinə yetirmiş və bu layihəni 30 sentyabr 2014 tarixində müvəffəqiyyətlə başa çatdırmışlar.

Şöbənin əməkdaşı, prof. T.Hacıyevin “İşlənmə xəritələrinin emalı və yeni istismar quyularının optimal yerləşdirilməsi üçün kompyuter-proqram sistemi” adlı layihəsi SOCAR-ın 2014-cü il üçün elm qrantını almışdır.

Şöbənin əməkdaşı, R.Teymurov Azərbaycan Respublikası Neft Şirkətinin Elm Fondunun 2014-cü il üçün elmi-tədqiqat işləri üzrə müsabiqəsinə təqdim olunmuş “Neft hasilatında laydaxili yanma proseslərinin optimal idarə edilməsi məsələsinin kompleks tədqiqi” mövzusunda elmi işi qalib olmuşdur.

ELMİ - İCTİMAİ FƏALİYYƏT

Ə.B.Əliyev "Riyaziyyat və Mexanika İnstutunun elmi əsərləri" və "Azərbaycan Riyaziyyat Jurnalı"-nın redaksiya heyyətində iş aparmış, müxtəlif yerli və Beynəlxalq jurnalların göndərdikləri işlərə rəylər vermişdir .

Ə.B.Əliyev və T.S.Hacıyev İnstitutun nəzdində fəaliyyət göstərən Müdafiə Şurasının üzvləridir.

M.Bayramoğlu AAK-ın ekspert komisiyasının üzvüdür, həmçinin M.Bayramoğlu Balkan Journal of Mathematics jurnalının redaksiya heyətinin üzvüdür.

2014-cü ildə şöbənin əməkdaşları B.A.Əliyev və N.M.Aslanova riyaziyyat üzrə elmlər doktoru, R. Teymurov və Ş.Muradova isə riyaziyyat üzrə fəsəfə doktoru diplomlarının təsdiqini almışlar.

Prof. Nadir Süleymanovun “Turkic World Mathem. Society” jurnalında MDU-nun Nəşriyyatında çap olunmuş monoqrafiyasına REA-nın akademiki V.A.İlyin resenziya yazmışdır.

Ə.B.Əliyev bir elmlər doktoru və 2 fəlsəfə doktoru işinə opponentlik etmişdir.

Şöbənin dissertantı O.S.Əliyev fəlsəfə doktoru dissertasiyasını Müdafiə Şurasına təqdim etmişdir (rəhbəri r.e.d.T.S.Hacıyev).

KONFRANSLARDA İŞTİRAK:

Şöbənin bütün əməkdaşları 2014-cü il, 15-16 may AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun 55 illiyinə həsr olunmuş "Riyaziyyat və Mexanikanın aktual problemləri" Beynəlxalq Konfransında elmi məruzələrlə çıxış etmişlər.

Şöbənin əməkdaşları prof. Ə.B.Əliyev, prof. M.C.Mərdanov, prof. T.S.Hacıyev sentyabr ayında Gürcüstan Respublikasında keçirilən "Caucasian Mathematics Conference CMCI" Beynəlxalq konfransında iştirak etmiş və məruzələrlə çıxış etmişlər.

Şöbəmim əməkdaşı R.Teymurov aşağıdakı Beynəlxalq konfranslarda iştirak etmişdir:

1) Optimal control of system with the distributed parameters of hyperbolic type / V Congress of the Turkic World Mathematicians (TWMS), Issyk-Kul, Kyrgyzstan, 5-7 june, 2014.

2) Принцип максимума в одной задаче оптимального управления подвижными источниками / Четвертая Международная конференция «Математическая физика и ее приложение» (г.Самара, Россия, 25 августа - 01 сентября 2014 г.). Самарский Государственный Технический Университет,2014.

3)Оптимальное подвижное управление распределенными системами, описываемыми линейным параболическим уравнением / VII Международная конференция имени академика И.И.Ляшко «Вычислительная и прикладная математика» (Киев, 9-10 октября 2014 г.). – Киевский Национальный Университет им. Тараса Шевченко, 2014.

4)Задача оптимального управления движением источников для систем с распределенными параметрами / Международная научная конференция «Теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования» (г.Архангельск, Россия, 16-21 ноября 2014г.). – Северный Арктический Федеральный Университет им. М.Ю.Ломоносова, 2014.

ÇAP EDİLMİŞ ELMİ İŞLƏR:

1. Akbar B. Aliev, Anar A. Kazymov. On partially large solutions for semilinear hyperbolic systems with damping. Azerbaijan Journal of Mathematics, vol.4, № 2, 2014.

2. Алиев А.Б., Казимов А.А. Существование и несуществование глобальных решений задачи Коши для систем Клейна- Гордона. Доклады Академии Наук (Росии), 2014, т.259, № 2, с.1-3.

3. Akbar B. Aliev, Vusala Guliyeva. Existence and non existence of global solution of Cauchy problem for a class system of semi-linear hyperbolic equations of fourth order with damping. Proceedings of Institute Mathematics and Mechanics of ANAS. Volume 40, Number 1, 2014, Pages 80-92.

4. Akbar B. Aliev. Global existence, asymptotic behavior and blow-up ofsolutions for Cauchy problem for the coupled Klein- Gordon equations with damping terms. Caucasian Mathematics Conference 1, Tbilisi, September 5-6, 2014, p.40-41.

5. T.S.Haciyev. The aprior estimates solutions of linea elliptic-parabolic equations. – Journal Advanced of Mathematics, 2013, v.8, p.27-39.

6. T.S.Haciyev. The aprior estimates solutions of linear elliptic-parabolic equations. Proceedings IMM, XXXIX, 2013, pp.25-29.

7. T.S.Haciyev. On some estimates of solutions degenerate elliptic-parabolic equations. Transactions of NASA, XXXIII, № 4, 2013, pp.57-73.

8. T.S.Haciyev. Blow-up solutions some classes of nonlinear parabolic equations. – Caucasian Mat.Conf.CMC14, Tbilisi, 2014, p.85.

9. T.S.Hajiyev. The solutions degenerate nonlinear elliptic-parabolic equations. – Caucasian Mat.Conf.CMC14, Tbilisi, 2014, p.87.

10. T.S.Hajiyev. Removable singularities of solution degenerate nonlinear elliptic equations. –Caucasian Mat.Conf.CMC14, Tbilisi, 2014, p.87-88.

11. T.S.Hajiyev. The removability of compact of solutions in classes bounded functions. – Ukr. Math. Journal, 2014, vol.8, pp.38-44.

12. T.S.Hajiyev. The solutions degenerate nonlinear elliptic-parabolic equations. – On actual problems of math.and mech. 55 anniversary IMM, Baki, 2014, p.141.

13. Б.А. Алиев, Я.С. Якубов. Фредгольмовость краевых задач для эллиптического дифференциально-операторного уравнения четвертого порядка с операторными граничными условиями. Диф.урав., 2014 том 50, № 2, с.210-216.

14. Б.А. Алиев, Я.С. Якубов. Разрешимость краевых задач для эллиптических дифференциально-операторных уравнений второго порядка со спектральным параметром и с разрывным коэффициентом при старшей производной. Диф.урав., 2014 том 50, № 4, с.468-479.

15. Б.А. Алиев, Н.К.Курбанова, Асимптотическое поведение собственных значений задачи Редже для эллиптического дифференциального

операторного уравнения второго порядка. XII Международная конференция по математике и механике, посвященной 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.), ИММ НАНА – с.30-31.

16. Н.М. Асланова, М.Байрамоглы. Об обобщенном регулязированном следе дифференциального оператора четвертого порядка с операторным коэффициентом. Укр. Мат. Журнал, 2014, том 66, № 1, сс. 128-134.

17. Асланова Н.М., Байрамоглы М., Асланов Х.М. О регуляризованном следе дифференциального оператора с операторным коэффициентом. XII Международная конференция по математике и механике, посвященной 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). ИММ НАНА – с. 65.

18. А.Г.Алиева, С.Дж.Алиев. Некоторые априорные оценки для решений одномерной смешанной задачи для одного класса полулинейных уравнений четвертого порядка//Технологии и методики в образовании. Воронеж, 2014 №1, с. 3-8.

19. Алиева А.Г. Глобальная разрешимость одномерной смешанной задачи для одного класса полулинейных уравнений четвёртого порядка. XII Международная конференция по математике и механике, посвященной 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.), ИММ НАНА – с.52-53.

20. Р.А.Теймуров. Оптимизация движением источников в одной задаче оптимального управления. XII Международная конференция по математике и механике, посвященной 55-летию Института Математики и Механики НАН

Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). Институт Математики и Механики НАН Азербайджана. – с.329-330.

21. R.A.Teymurov. Optimal control of system with the distributed parameters of hyperbolic type. V CONGRESS of the TURKIC WORLD MATHEMATICIANS(TWMS), Issyk-Kul, Kyrgyzstan, 5-7 June, 2014, pp.421.

22. Р.А.Теймуров. Принцип максимума в одной задаче оптимального управления подвижными источниками. Четвертая международная конференция «Математическая физика и ее приложение» (Самара, 25 августа-01 сентября 2014 г.). Самарский Государственный Технический Университет. – с.150-151.

23. Задача оптимального управления движением источников для систем с распределенными параметрами / Международная научная конференция «Теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования» (г.Архангельск, Россия, 16-21 ноября 2014г.). – Северный Арктический Федеральный Университет им. М.Ю.Ломоносова, 2014. –с.215-217.

24. Алиев Г. А., Мамедзаде К.С. Существование ограниченного поглощающего множества для одного уравнения, флотирующей жидкости с диссипацией. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). Институт Математики и Механики НАН Азербайджана – с. 31.

25. Aliyev O.S., Alıyev Kh.H., Shikhmamedov A. On removable set’s of solutions for non uniformly elliptic equations. On actual problems of Mathematics and

mechanics. International conference devoted to the 55-th anniversary of the IMM ANAS. Baki, 15-16 may, 2014, pp.82-83.

26. Гулиева В.Ф. Смешанная задача для систем полулинейных уравнений четвертого порядка. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). Институт Математики и Механики НАН Азербайджана – с. 128-129.

27. Казимов А.А. Существование ограниченного поглощающего множества для систем полулинейных гиперболических уравнений. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.), ИММ НАНА – с.197-198.

28. M.J. Mardanov, N.I. Mahmudov, Y.A. Sharifov. Existence and Uniqueness Theorems for Impulsive Fractional Differential Equations with the the Two-Point and Integral Boudary Conditions. Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal, vol.2014, Article ID 928730, 8 pages.

29. Misir J.Mardanov and Telman K.Melikov. A method for studying the optimality of controls in discrete systems. Proceedings of the Institute of Mathematics, National Academy of sciences of Azerbaijan, Volume XXXX, Number 2, pp.3-12

30. М.Дж.Марданов, С.Т.Малик. О необходимых условий оптимальности в дискретных системах. Доклады Академии Наук Азербайджана, УДК 519.3:51:62-60.

31. M.D. Mardanov, K.B.Mansimov. On a problem of optimal control Described by a system of hyperbolic integro-differential equations. Caucasian mathematics Conference CMCI, Tbilisi, 2014 September 5-6, pp. 132-133.

32. M.D. Mardanov, K.B.Mansimov. Necessary Conditions for optimality of first and second order in a problem of optimal control by integro-differential equations under functional constraints. Caucasian mathematics Conference CMCI, Tbilisi, 2014 September 5-6, pp. 133-134

33. Марданов М.Дж., Мансимов К.Б. Об одной задаче оптимального управления интегро – дифференциальными уравнениями гиперболического типа. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). ИММ НАНА – с. 240-242

34. Марданов М.Дж., Меликов Т.К. О необходимых условиях оптимальности для дискретных систем управления. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). ИММ НАНА – с. 242-244

35. M.C. Mərdanov. Azərbaycanın böyük alimi Nəsirəddin Tusi haqqında. Riyaziyyatın, astronomiyanın tarixi, mövcud durumu və gələcəyə baxış. Nəsirəddin Tusinin xatirəsinə həsr edilmiş Beynəlxalq Konfransın materialları. Bakı-2014, s. 123-137.

36. Misir J. Mardanov, Yagub A. Sharifov, Habib H. Molaei "Existence and uniqueness of solutions for first-order nonlinear differential equations with two-point and integral boundary conditions", ELECTRONIC JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS (EJDE),Vol. 2014 (2014), No. 259, pp. 1-8.

37. M.J.Mardanov, N.I.Mahmudov, Y.A.Sharifov. "Existence and uniqueness theorems for impulsive fractional differential equations with the two-point and integral boundary conditions". The Scientific World Journal, v. 2014, Article ID 918730,8 pages, 2014. doi:10.1155/2014/918730.

38. Muradova SH.A. L_p-estimates for anisotropic Riesz potential over ellipsoids. On actual problems of Mathematics and mechanics. International conference devoted to the 55-th anniversary of the IMM ANAS. Baki, 15-16 may, 2014, p.276-277.

39. Кадирова Г.Р. Энергетическая оценка с потерей для одного класса гиперболо-параболической системы. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). Институт Математики и Механики НАН Азербайджана – с. 196-197.

40. Сулейманов Н.М., Фараджли Д.Э. Об оценках типа Вимана-Валирона для эволюционных уравнений. XII Международная конференция по математике и механике, посвященная 55-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана (Баку, 15-16 май 2014 г.). Институт Математики и Механики НАН Азербайджана – с. 307-309.

41. Сулейманов Н.М., Фараджли Д.Э. О некоторых оценках типа Виман-Валирона для эволюционных уравнений. Prof. Yusif Əmənzadənin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Elmi Konfrans, 22 may, 2014-cü il, ss.208-209.

42. M.Balayev. Non local solvability of semilinear differential-operator in Banach space. Transactions of IMM ANAS, pp.7.

43. М.Балаев. О разрешимости краевой задачи с нелокальными и интегральными условиями для параболических уравнений. “Azərbaycan Kooperasiya Universitetinin yaranmasının 50 illiyinə” həsr olunmuş Beynəlxalq Konfransın materialları. 2014 г., сс.3.

44. Gadirova G.R. Existence of global minimal attractor for a system theory thermoelasticity. Proceedings of IMM of NAS of Azerbaijan, 2013, v.XXXVIII (XLVI), pp.25-34.

2014-cü ildə şöbədə cəmi 44 elmi iş çapdan çıxmışdır. Onlardan 18-i məqalə (7-i Thomson Siyahısına daxil olan jurnalda çap olunub), 26-i isə tezis və konfrans materialıdır.

Thomson Reuters Siyahısına daxil olan jurnallarda çap olunmuş məqalələr

1. Misir J. Mardanov, Yagub A. Sharifov, Habib H. Molaei "Existence and uniqueness of solutions for first-order nonlinear differential equations with two-point and integral boundary conditions", ELECTRONIC JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS (EJDE),Vol. 2014 (2014), No. 259, pp. 1-8.

2. M.J.Mardanov, N.I.Mahmudov, Y.A.Sharifov. "Existence and uniqueness theorems for impulsive fractional differential equations with the two-point and integral boundary conditions". The Scientific World Journal, v. 2014, Article ID 918730,8 pages, 2014. doi:10.1155/2014/918730.

3. Алиев А.Б., Казимов А.А. Существование и несуществование глобальных решений задачи Коши для систем Клейна- Гордона. Доклады Академии Наук (Росии), 2014, т.259, № 2, с.1-3.

4. T.S.Hajiyev. The removability of compact of solutions in classes bounded functions. – Ukr. Math. Journal, 2014, vol.8, pp.38-44.

5. Б.А. Алиев, Я.С. Якубов. Фредгольмовость краевых задач для эллиптического дифференциально-операторного уравнения четвертого порядка с операторными граничными условиями. Диф.урав., 2014 том 50, № 2, с.210-216.

6. Б.А. Алиев, Я.С. Якубов. Разрешимость краевых задач для эллиптических дифференциально-операторных уравнений второго порядка со спектральным параметром и с разрывным коэффициентом при старшей производной. Диф.урав., 2014 том 50, № 4, с.468-479.

7. Н.М. Асланова, М.Байрамоглы. Об обобщенном регулязированном следе дифференциального оператора четвертого порядка с операторным коэффициентом. Укр. Мат. Журнал, 2014, том 66, № 1, сс. 128-134.

2014-cü ildə çapa göndərilmiş məqalələrin siyahısı

1. Алиев А.Б., Казимов А.А., Отсутствие глобальных решений задачи Коши для систем уравнений Клейна Гордона с фиксированной положительной энергией. Дифференциальные уравнения.

2. А.Б.Алиев, С.Э.Исаева, "Глобальный аттрактор для одного полулинейного гиперболического уравнения с запоминающим оператором" Журнал Вычислительной математики и математической физики.

3. B.A.Aliyev, N.N.Kurbanova and Ya.Yakubov. Solvability of the abstract Regge boundary value problem and asymptotic behavior of eigenvalues of one abstract spectral problem.

4. B.A.Aliyev, N.N.Kurbanova. Asymptotic behavior of eigenvalues of a boundary value problem for a second order elliptic differential-operator equation. Proceedings of IMM ANAS.

5. Р.Теймуров. Управление движением источников для волнового уравнения // Доклады НАН Азербайджана.

6. R.A.Teymurov. The problem of optimization with control of mobile sources for the nonlinear parabolic equation // Azerbaijan Journal of Mathematics.

7. R.A.Teymurov. Optimal control of moving sources for systems with the distributed parameters // IMA Journal of Mathematical Control and Information (ENGLAND).

8. Р.Теймуров. О некоторой задаче оптимального управления для линейного параболического уравнения// Изв. РАН. Теория и системы управления.

9. Марданов М.Дж., Меликов Т.К. К вопросу о необходимых условиях оптимальности в дискретных системах управления. УДК 519.3:51:62-60, с.1-1

10. Марданов М.Дж., Меликов Т.К. Усиленное условие оптимальности первого порядка в дискретных системах управления. Известия НАНА ИММ, УДК 519.3:51:62-60, с.1-11.

11. Misir J.Mardanov, Samin T.Malik. On the theory of necessary optimality conditions in discrete control systems. Advances Difference Equations, pp. 1-17.

12. M.J. Mardanov, Y.A. Sharifov. Pontryagin's maximum principle for optimal control problems with multipoint boundary conditions. Abstract and Apllied Analysis, pp. 1-14.

13. Сулейманов Н.М., Фараджли Д.Э. О некоторых оценках типа Виман-Валирона для эволюционных уравнений. BDU-nin "Xəbərlər"i.

14. AslanovaN.M, M.Bayramoglu, X.M.Aslanov. On spectrum and trace formula of one class singular problems.Annalele Stintifice Ale Univeritatii Al Cuza Din İasi Serie Noua-Matematica (Science Citation İndex Expanded).

15. Sh.A.Muradova, V.H.Hamzayev. Anisotropic maximal and singular integral operators in anosotropic generalized Morrey spaces. Transactions of IMM ANAS, 2014, pp.1-14.

Şöbə tərəfindən qeyd edilmiş mühüm nəticələr:

1. "Sərhəd şərtlərinə spektral parametr daxil olan sərhəd məsləsinin spektri və izi haqqında". **İcraçılar: Bayramoğlu M.B., Aslanova N.M.**

2. "Dördüncü tərtib elliptik tip differensial operator tənliklər üçün operator sərhəd şərtli sərhəd məsələsinin fredholmluğu".

İcraçı: B.A.Əliyev

Şöbə müdiri **prof. Ə.B.Əliyev**