AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

BAKI DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

NAHİD CƏLİL OĞLU PAŞAYEV

PARABOLİK TƏNLİKLƏR SİSTEMİ ÜÇÜN ÇOXÖLÇÜLÜ İDENTİFİKASİYA MƏSƏLƏSİ

1211.01–diferensial tənliklər

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2014

Dissertasiya işi **Lənkəran Dövlət Universitetinin "Fizika-riyaziyyat və informatika" kafedrasında** yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:	fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor **A.D.İsgəndərov**
Rəsmi opponentlər:	- fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor **H.D.Orucov**
	- fizika-riyaziyyat elmləri namizədi **E.M.Məmmədov**
Aparıcı təşkilat:	Azərbaycan Texniki Universitetinin "Riyaziyyat" kafedrası

Dissertasiyanın müdafiəsi 23 sentyabr 2014-cü il saat 14^{00}- da Bakı Dövlət Universiteti nəzdində fəaliyyət göstərən FD. 02.016 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1148, Bakı şəhəri, Z.Xəlilov küç., 23.

Dissertasiya işi ilə Bakı Dövlət Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat göndərilib: 2 iyun 2014-cü il

FD. 02.016 Dissertasiyya Şurasının
elmi katibi, r.e.d., professor **N.Q.Əhmədov**

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Nəzəri və tətbiqi əhəmiyyətinə görə identifikasiya məsələləri – tərs məsələlər müasir riyazi fizikanın ən aktual problemlərindən biridir.

Ümumiyyətlə, klassik mənada qeyri-korrekt qoyulmuş məsələlər sinfinə aid olan identifikasiya məsələlərinin elmi-praktik əhəmiyyəti geofizika, astrofizika, kvant mexanikası, istilik fizikası, biologiya elmləri üçün o dərəcədə böyükdür ki, son 45-50 ildə əsası akademik A.N.Tixonov, M.M.Lavrentyev, B.K.İvanov tərəfindən qoyulan riyaziyyatda yeni istiqamət– riyazi-fizikanın tərs məsələləri istiqaməti yarandı.

Mühitin dəyişən fiziki xarakteristikalarının tapılması üçün üsulların işlənməsi təcrübə-sınaq araşdırılmasının sadələşdirilməsinə, alınan nəticələrin dəqiqliyinə və etibarlılığına zəmin yaradır. Bu həm də istilik fizikasında (diffuziya, filtrasiya və s.) mühitin dəyişən xarakteristikalarının tapılması üçün təklif olunan üsullara da aiddir.

Dissertasiya işində baxılan məsələlərdə mühitin konkret fiziki xarakteristikalarının göstəricisi olan axtarılan əmsallar fəza dəyişənlərindən, zamandan asılı funksiyalardır. Naməlum əmsalların tapılması üçün verilən əlavə şərtlər minimaldır və praktikada asanlıqla ölçülə bilən şəkildədir.

İşin məqsədi. Bir sıra ikinci tərtib parabolik tənliklər sistemi üçün naməlum əmsalların və ya sağ tərəfin tapılması haqqında tərs məsələlərin korrektliyinin (həllin varlığı, yeganəliyi, dayanaqlığı) və həllin təqribi tapılmasının araşdırılmasıdır.

Elmi yenilik.

- Məhdud oblastlarda reaksiya-diffuziya tipli sistemlərdə sağ tərəfdə naməlum əmsalların tapılması haqqında Neyman sərhəd şərtli tərs məsələlərinin A.N.Tixonov mənada korrektliyi araşdırılmışdır.
- İkinci tətrtib parabolik tip tənliklər üçün reaksiya-diffuziya tipli sistemdə sağ tərəfdə zaman dəyişənindən asılı və ya fəza dəyişənlərindən asılı naməlum funksiyaların tapılması haqqında xarici Dirixle sərhəd şərtli, əlavə məlumatı qeyri-lokal şəkildə verilən çoxölçülü məsələnin korrektliyi (həllin varlığı, yeganəliyi, dayanaqlığı) araşdırılmışdır.
- “Zolaq” tipli qeyri-məhdud oblastlarda ikinci tərtib parabolik

tənliklər sistemində “kiçik” hədlər qarşısında olan və zaman dəyişənindən, fəza dəyişənlərindən və ya həm zaman, həm də fəza dəyişənlərindən asılı naməlum əmsalların tapılması haqqında tərs məsələlərin həllinin varlığı, yeganəliyi və “şərti” dayanaqlığı teoremləri isbat olunmuşdur.
- Baxılan tərs məsələlərinin həllinin təqribi tapılması üçün alqoritm təklif olunmuş və əsaslandırılmışdır.

Araşdırmaların ümumi metodikası. İşdə riyazi fizikanın, diferensial tənliklər nəzəriyyəsinin, riyazi və funksional analizin metodlarından istifadə olunmuşdur.

Işin elmi və praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işində riyazi fizika tənlikləri üçün çoxölçülü tərs məsələlər nəzəriyyəsi inkişaf etdirilmişdir.

Dissertasiyada alınmış nəticələr elmi axtarışlarda, istilikkeçirmə, diffuziya, filtrasiya proseslərində mühitin naməlum xarakteristikalarının tapılması haqqında tərs məsələlərin nəzəri araşdırılmasında, həllin təqribi tapılması üçün alqoritmlərin qurulmasında istifadə oluna bilər.

Işin aprobasiyası. Dissertasiya işinin əsas nəticələri Lənkəran Dövlət Universitetinin “Fizika-riyaziyyat və informatika” kafedrasının seminarlarında, “Riyazi fizikanın qeyri-korrekt məsələləri” seminarında (rəhbər prof. A.D.İsgəndərov), H.Əliyevin anadan olmasının 87-ci ildönümünə həsr olunmuş “Müasir elmin aktual problemləri” elmi konfransında (Lənkəran, 2010), prof. Yəhya Məmmədovun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş “Riyaziyyat və mexanikanın aktual problemləri” beynəlxalq konfransında (Bakı, 2010), “Современные методы теории функций и смежные проблемы” beynəlxalq elmi konfransda (Voronej Dövlət Universiteti, 2011), “Dayanaqlı inkişaf və idarəetmə modelləri, nəzəriyyə və praktika” beynəlxalq elmi konfransda (Lənkəran, 2011) məruzə edilmişdir.

Dissertasiya işi müasir riyazi fizikanın aktual problemlərindən birinə – riyazi fizikanın diferensial tənlikləri üçün əmsallı tərs məsələlərin həllinin korrektliyinin araşdırılmasına həsr olunub.

Tərs məsələ dedikdə riyazi fizikanın diferensial tənliyinin həlli haqqında başlanğıc və sərhəd şərtləri ilə yanaşı əlavə məlumat verildikdə tənliyə daxil olan naməlum funksiyanın (funksiyaların) bərpası– tapılması nəzərdə tutulur.

O.M.Alifanov və başqaları, Y.E.Anikonov, Ə.Y.Axundov, N.Y.Beznoşenko, A.L.Buxqeym, M.G.Qasımov, V.B.Qlasko, V.K.İvanov, A.D.İsgəndərov, M.A.Quliyev, M.M.Lavrentyev, A.C.Leonov, A.D.Mədətov, Q.K.Namazov, V.Q.Romanov, A.A.Samarski, P.N.Vabişeviç, P.Q.Tağıyev, A.N.Tixonov, Q.Y.Yaqubov, J.R.Cannon, S.J.Kabanikhin, A.Lorenzi və başqalarının elmi monoqrafiya və məqalələrində tərs məsələlər haqqında daha geniş məlumat əldə etmək olar.

Ümumiyyətlə, tərs məsələlər klassik mənada– J.Adamar mənada korrekt olmayan məsələlər sinfinə aiddir. J.Adamar– klassik mənada korrekt qoyulmuş məsələ aşağıdakı şərtləri ödəməlidir:

1) məsələnin həlli vardır;
2) bu həll yeganədir;
3) məsələnin həlli ilkin verilənlərdən kəsilməz asılıdır.

Dissertasiyada baxılan məsələlər klassik mənada qeyri-korrekt qoyulmuş məsələlərdir. Dissertasiyada korrektliyin pozulması hallarına aid misallar göstərilmişdir.

XX əsrin 60-cı illərindən başlayaraq riyazi fizikanın diferensial tənlikləri üçün qoyulmuş əmsallı çoxölçülü tərs məsələlər (axtarılan naməlum əmsallar çoxdəyişənli funksiyalardır) intensiv surətdə öyrənilməyə başlanır. Y.E.Anikonov, Ə.Y.Axundov, H.Y.Beznoşenko, B.M.Budak, A.M.Denisov, A.D.İsgəndərov, M.M.Lavrentyev, Y.T.Mehrəliyev, Ə.D.Mədətov, Q.K.Yaqubov, R.Q.Tağıyev, B.Q.Romanov, A.H.Tixonov, J.R.Cannon və digər müəlliflərin elmi işləri riyazi fizikanın diferensial tənliklərində naməlum əmsalların və ya sağ tərəflərinin tapılması haqqında qoyulmuş tərs məsələlərə həsr olunmuşdur.

Dissertasiya işinin həcmi və strukturu. Dissertasiya işi girişdən, üç fəsildən və istifadə olunmuş adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiyanın həcmi 113 səhifədir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Aşağıdakı işarələri qəbul edək:

E^n– n ölçülü Evklid fəzasıdır, $D \subset E^n$– kifayət qədər hamar ∂D sərhədli məhdud qabarıq oblastdır, $D' \subset E^{n-1}$– D oblastının $x_n = 0$ hipermüstəvisinə proyeksiyasıdır, $x' = (x_1,...,x_{n-1})$– D' oblastının ixtiyari nöqtəsidir, $D = D' \times (y_1(x'), y_2(x'))$, $y_1(x'), y_2(x')$– verilmiş kifayət qədər hamar funksiyalardır, $B = E^n \setminus (D \cup \partial D)$, $G = E^{n-1} \times (y_1(x'), y_2(x'))$ $x = (x', x_n) = (x_1,...,x_n)$– D (B və ya G) oblastının ixtiyari nöqtəsidir, $\Omega = D \times (0,T]$, $\Omega' = D' \times (0,T]$, $Q_1 = B \times (0,T]$, $Q_2 = G \times (0,T]$, $S_1 = \partial D \times [0,T]$, $S_2 = \partial G \times [0,T]$, $0 < T = const$.

$C^l(\cdot)$, $C^{l+\alpha}(\cdot)$, $C^{l,l/2}(\cdot)$, $C^{l+\alpha,(l+\alpha)/2}(\cdot)$, $l = 0,1,2$, $0 < \alpha < 1$, funksional fəzaları və bu fəzalarda normalar ümumi qəbul olunmuş qaydada təyin olunur:

$$\upsilon = (\upsilon_1,...,\upsilon_m),\ \|\upsilon\|_{C^l(A)} = \|\upsilon\|_l = \sum_{k=1}^{m}\sum_{j=0}^{l}\sup_A\left|D_x^j \upsilon_k\right|,$$

$$\|\upsilon\|_{C^{l,p}(A)} = \|\upsilon\|_{l,p} = \sum_{k=1}^{m}\left[\sum_{j=0}^{l}\sup_A\left|D_x^j \upsilon_k\right| + \sum_{j=0}^{p}\sup_A\left|D_t^j \upsilon_k\right|\right],$$

$$\upsilon_{kt} = \frac{\partial \upsilon_k}{\partial t},\ \upsilon_{x_i} = \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_i},\ i = \overline{1,n},\ \nabla\upsilon = (\nabla\upsilon_1,...,\nabla\upsilon_m),$$

$\nabla\upsilon_k = (\upsilon_{kx_1},...,\upsilon_{kx_n})$, $\dfrac{\partial \upsilon_k}{\partial \overline{\nu}}$– daxili konormal üzrə törəmədir,

$\Delta\upsilon_k = \sum\limits_{i=1}^{n}\dfrac{\partial^2 \upsilon_k}{\partial x_i^2}$–Laplas operatorudur,

$$\int_B \upsilon_k(x,t)dx = \int_B ...\int \upsilon_k(x,t)dx_1...dx_n,$$

$D_x^l \upsilon_k(x,t)$– $\upsilon_k(x,t)$ funksiyasının x_i, $i = \overline{1,n}$ dəyişənlərinə nəzərən l tərtibli törəmələri, $D_t^p \upsilon_k(x,t)$– $\upsilon_k(x,t)$ funksiyasının t dəyişəninə nəzərən p tərtibli törəməsidir.

Dissertasiya işinin I fəsli Neyman sərhəd şərtli reaksiya-diffuziya tipli sistemlərdə tənliklərin sağ tərəfində naməlum əmsalların tapılması haqqında tərs məsələlərin korrektliyinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Axtarılan naməlum əmsallar fəza dəyişənlərindən, zaman dəyişənindən, həm zaman, həm də fəza dəyişənlərindən asılı funksiyalardır. Əlavə şərtlər inteqral– qeyri-lokal şəkildə verilir.

Baxılan tərs məsələlərin həllinin yeganəliyi və dayanaqılığı haqqında teoremlər isbat olunmuşdur. Bundan başqa, həllin təqribi tapılması üçün təklif olunan ardıcıl yaxınlaşma üsulunun korrektlik çoxluğunda yığılma sürəti qiymətləndirilmişdir.

I fəsil dörd yarımfəsildən ibarətdir. Birinci yarımfəsildə baxılan tərs məsələlərin qoyuluşu verilmişdir.

Aşağıdakı tərs məsələlərə baxılır:

Məsələ I.1. Naməlum $\{f_k(x',t), u_k(x,t), k=\overline{1,m}\}$ funksiyalar cütlərinin

$$u_{kt}-\Delta u_k = f_k(x',t)g_k(x,t,u,\nabla u),\ (x,t)\in\Omega, \tag{1}$$

$$u_k(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{D}=D\bigcup\partial D,\ \frac{\partial u_k(x,t)}{\partial\nu}=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1, \tag{2}$$

$$\int_{y_1(x')}^{y_2(x')} u_k(x',x_n,t)dx_n = q_k(x',t),\ (x',t)\in\Omega', \tag{3}$$

şərtlərindən tapılması haqqında məsələ.

Məsələ I.2. Naməlum $\{f_k(x), u_k(x,t), k=\overline{1,m}\}$ funksiyalar cütlərinin

$$u_{kt}-\Delta u_k = f_k(x)g_k(x,t,u,\nabla u),\ (x,t)\in\Omega,$$

$$u_k(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{D},\ \frac{\partial u_k}{\partial\nu}=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1,$$

$$\int_0^T u_k(x,t)dx = h_k(x),\ x\in\overline{D}$$

münasibətlərindən tapılması haqqında məsələ.

Məsələ I.3. Naməlum $\{f_k(t), u_k(x,t), k=\overline{1,m}\}$ funksiyalar cütlərinin

$$u_{kt}-\Delta u_k = f_k(t)g_k(x,t,u,\nabla u),\ (x,t)\in\Omega,$$

$$u_k(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{D},\ \frac{\partial u_k}{\partial\nu}=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1,$$

$$\int_D u_k(x,t)dx = r_k(t),\ t\in[0,T]$$

münasibətlərindən tapılması haqqında məsələ.

Məsələ I.1, I.2, və I.3-də $g_k(\cdot)$, $\varphi_k(\cdot)$, $\psi_k(\cdot)$, $q_k(\cdot)$, $h_k(\cdot)$, $r_k(\cdot)$, $k=\overline{1,m}-$ verilmiş və tələb olunan hamarlıq şərtlərinə malik funksiyalardır.

Parabolik tənliklər sistemi üçün tərs məsələlər əvvəllər V.Q.Yaxno, Ə.Y.Axundov, A.D.İsgəndərov və başqaları tərəfindən baxılmışdır. Parabolik tənliklər sistemi üçün sağ tərəfdə naməlum əmsalların

tapılması haqqında məhdud oblastlarda I sərhəd şərtli tərs məsələlər Ə.Y.Axundov və başqaları tərəfindən öyrənilmişdir. Parabolik tənliklər sistemi üçün sağ tərəfdə naməlum əmsalların tapılması haqqında məhdud oblastlarda II sərhəd şərtli tərs məsələlər nisbətən az öyrənilmişdir. A.D.İsgəndərov və N.C.Paşayevin işlərində bu tip məsələlərə baxılmışdır.

Tərif 1. $\{f_k(x',t), u_k(x,t), k=\overline{1,m}\}$ funksiyalar cütlərinə o zaman I.1 məsələsinin həlli deyəcəyik ki, aşağıdakı şərtlər ödənilsin:

1) $f_k(x',t)\in C(\Omega')$;

2) $u_k(x,t)\in C^{2,1}(\Omega)\bigcap C^{1,0}(\overline{\Omega})$;

3) (1)-(3) münasibətləri adi qaydada ödənilir.

Məsələ I.2 və I.3-ün həlləri tərif 1-ə analoji başa düşülür.

I.1-I.3 məsələləri Adamar mənada korrekt olmayan, yəni qeyri-korrekt məsələlər sinfinə daxildir. Bu məsələlərin həllinin varlığından həmişə danışmaq olmaz. Əgər baxılan məsələlərin həlli vardırsa belə, onda həllin yeganəliyi və ya ilkin verilənlərdən kəsilməz asılılığı pozula bilər.

Dissertasiyada baxılan məsələlərin korrektliyinin pozulmasına aid misallar göstərilmişdir.

Qeyri-korrekt məsələlərin, o cümlədən dissertasiyada baxılan məsələlərin həll olunması zərurəti öyrənilən məsələnin həlli anlayışının dəqiqləşdirilməsini tələb edir. Şərti korrekt–Tixonov mənada korrekt məsələlərin həlli dedikdə müəyyən bir sinfə mənsub olan həllər başa düşülür. Mümkün olan həllər çoxluğunun daralması bəzi hallarda qeyri-korrekt məsələni hətta korrekt məsələyə keçirir.

Tərif 2. Əgər I.1 məsələsinin tərif 1 mənada $\{f_k(x',t), u_k(x,t), k=\overline{1,m}\}$ həlli:

1) $f_k(x',t)\in C^{\alpha,\alpha/2}(\overline{\Omega}')$, $|f_k(x',t)|\le const$, $k=\overline{1,m}$, $(x',t)\in\overline{\Omega}'$;

2) $u_k(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}(\overline{\Omega})$, $|D_x^l u_k(x,t)|\le const$, $k=\overline{1,m}$, $(x,t)\in\overline{\Omega}$.

şərtlərini ödəyərsə, onda deyəcəyik ki, bu həll K_1^α çoxluğuna daxildir.

Məlumdur ki, tərs məsələlərin araşdırılmasında həllin yeganəliyi haqqında teoremin isbatı və "şərti" dayanaqlığı xarakterizə edən qiymətləmənin alınması mühüm yer tutur.

I fəslin ikinci yarımfəsli I.1, I.2 və I.3 məsələlərinin həllinin yeganəliyi və dayanaqlığı haqqında teoremlərin isbatına həsr olunmuşdur.

Fərz edək ki, $\left\{f_k^i\left((x',t),u_k^i(x,t),k=\overline{1,m}\right)\right\}$ cütləri I.1 məsələsinin $g_k^i(\cdot)$, $\varphi_k^i(\cdot)$, $\psi_k^i(\cdot)$, $q_k^i(\cdot)$, $i=1,2$, $k=\overline{1,m}$ verilənləri üçün tərif 1 mənada həllidir.

Teorem 1. Fərz edək ki:

1) 1^0. $g_k^i(x,t,\upsilon,w)\in C_{x,t}^{\alpha,\alpha/2}$ ($\overline{D}\times[0,T]\times E^n\times E^{n\times m}=M$), $\left|g_k^i(x,t,\upsilon,w)\right|\ge const>0$, $(x,t,\upsilon,w)\in M$ və $g_k^i(x,t,\upsilon,w)$ funksiyası M çoxluğunun hər bir məhdud altçoxluğunda υ,w dəyişənlərinə nəzərən müntəzəm olaraq Lipşits şərtini ödəyir:

$$\left|g_k^1\left(x,t,\upsilon^1,w^1\right)-g_k^2\left(x,t,\upsilon^2,w^2\right)\right|\le const\sum_{j=1}^m\left[\left|\upsilon_j^1-\upsilon_j^2\right|+\left|w_j^1-w_j^2\right|\right],$$

$$\left(x,t,\upsilon^1,w\right),\ \left(x,t,\upsilon^2,w^2\right)\in M;$$

2^0. $\varphi_k^i(x)\in C^{2+\alpha}\left(\overline{D}\right)$;

3^0. $\psi_k^i(x,t)\in C^{1+\alpha,(1+\alpha)/2}(S_1)$;

4^0. $q_k^i(x',t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}\left(\overline{\Omega'}\right)$.

2) I.1 məsələsinin $g_k^i(\cdot)$, $\varphi_k^i(\cdot)$, $\psi_k^i(\cdot)$, $q_k^i(\cdot)$, $i=1,2$ verilənləri üçün K_1^α çoxluğuna daxil olan $\left\{f_k^i(x',t),u_k^i(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ həlləri vardır.

Onda elə $T^*\left(0<T^*\le T\right)$ vardır ki, $\overline{D}\times\left[0,T^*\right]$-da I.1 məsələsinin həlli yeganədir və aşağıdakı dayanaqlıq qiymətləndirməsi doğrudur.

$$\|u-\bar{u}\|_0+\left\|f-\bar{f}\right\|_0\le c_1\left[\|g-\bar{g}\|_0+\|\varphi-\bar{\varphi}\|_2+\|\psi-\psi\|_0+\|q-\bar{q}\|_{2,1}\right]$$

burada $c_1>0-$ məsələnin verilənlərindən və K_1^α çoxluğundan asılı sabitdir.

Məsələ I.2 və I.3 üçün də analoji teorem isbat olunmuşdur.

I fəslin üçüncü yarımfəsli baxılan məsələlərin həllinin təqribi tapılması probleminə həsr olunmuşdur. Həllin təqribi tapılması üçün ardıcıl yaxınlaşma üsulu təklif olunur.

I.1 məsələsinin həllinin tapılması üçün ardıcıl yaxınlaşma üsulu aşağıdakı qayda ilə tətbiq olunur:

$$u_{kt}^{(s+1)}-\Delta u_k^{(s+1)}=f_k^{(s)}(x',t)g_k\left(x,t,u^{(s)},\nabla u^{(s)}\right),\ (x,t)\in\Omega, \tag{4}$$

$$u_k^{(s+1)}(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{D};\ \ \frac{\partial u_k^{(s+1)}(x,t)}{\partial\nu}=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1, \tag{5}$$

$$f_k^{(s+1)}(x',t)=\left[q_{kt}(x',t)-\Delta q_k(x',t)-u_{kx_n}^{(s+1)}(x',y_2(x'),t)+u_{kx_n}^{(s+1)}(x',y_1(x'),t)\right]\times$$
$$\times\left(\int_{y_1(x')}^{y_2(x')}g_k\left(x',x_n,t,u^{(s+1)},\nabla u^{(s+1)}\right)dx_n\right)^{-1},\ (x',t)\in\overline{\Omega'}, \tag{6}$$

$f_k^{(0)}(x',t)\in C^{\alpha,\alpha/2}\left(\overline{\Omega'}\right)$ və $u_k^{(0)}(x,t)\in C^{2+\alpha,1\alpha/2}\left(\overline{\Omega}\right)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyalarını seçib (4), (5) münasibətlərində $s=0$ qəbul edərək $u_k^{(1)}(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}\left(\overline{\Omega}\right)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyaları tapılır. Sonra (6)-dan $s=0$ qiymətində $f_k^{(1)}(x',t)\in C^{\alpha,\alpha/2}\left(\overline{\Omega'}\right)$ təyin olunur və tapılmış $\left\{f_k^{(1)}(x',t),u_k^{(1)}(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ cütləri (4), (5), (6) münasibətlərindən $s=1$ qiymətində $\left\{f_k^{(2)}(x',t),u_k^{(2)}(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ cütlərinin tapılması üçün istifadə olunur və s. Beləliklə, iterasiya prosesini ardıcıl olaraq davam etdirib $\left\{f_k^{(s)}(x',t)\right\}$, $\left\{u_k^{(s)}(x,t)\right\}$, $k=\overline{1,m}$, $s=0,1,...$ ardıcıllıqlarını almış oluruq.

Teorem 2. Fərz edək ki:

1) $g_k(\cdot)$, $\varphi_k(\cdot)$, $\psi_k(\cdot)$, $q_k(\cdot)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyaları uyğun olaraq teorem 1-dəki 1^0, 2^0, 3^0, 4^0 şərtlərini ödəyir;

2) I.1 məsələsinin K_1^α çoxluğuna mənsub olan yeganə həlli vardır.

Onda (4), (5), (6) münasibətlərindən tapılan $\left\{f_k^{(s)}(x',t),u_k^{(s)}(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ cütləri $s\to\infty$ olduqda I.1 məsələsinin dəqiq həllinə həndəsi silsilə sürəti ilə yığılır.

1.1 məsələsinin tərif 1 mənada həllinin varlığı (4), (5), (6) sxemi üzrə tətbiq olunan ardıcıl yaxınlaşma üsulu ilə isbat olunur.

Teorem 3. Fərz edək ki:

1) $g_k(\cdot)$, $\varphi_k(\cdot)$, $\psi_k(\cdot)$, $q_k(\cdot)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyaları uyğun olaraq teorem 1-dəki 1^0, 2^0, 3^0, 4^0 şərtlərini ödəyir;

2) $\dfrac{\partial\varphi_k(x)}{\partial\nu(x,0)}=\psi_k(x,0),\ x\in\partial D$

Onda elə $T^*\left(0<T^*\le T\right)$ vardır ki, $(x,t)\in\overline{D}\times\left[0,T^*\right]$ oblastında I.1 məsələsinin tərif 1 mənada həlli vardır.

II fəsildə reaksiya-diffuziya tipli sistemlərdə naməlum sağ tərəfin tapılması haqqında xarici Dirixle sərhəd şərtli tərs məsələlərə baxılır.

Axtarılan naməlum əmsallar zaman dəyişənindən, fəza dəyişənlərindən asılı funksiyalardır. Əlavə şərtlər inteqral – qeyri-lokal və lokal şəkildə verilir.

Baxılan məsələlərin həllinin yeganəliyi və dayanaqlığı haqqında teoremlər isbat olunmuşdur. Bundan başqa, korrektlik çoxluğunda həllin təqribi tapılması üçün təklif olunan ardıcıl yaxınlaşma üsulunun yığılma sürəti qiymətləndirilmişdir.

II fəsil üç yarımfəsildən ibarətdir. Birinci yarımfəsildə istifadə olunan işarələr qəbul edilmiş, baxılan tərs məsələlərin qoyuluşu verilmişdir:

Aşağıdakı tərs məsələlərə baxılır:

Məsələ II.1. Naməlum $\left\{f_k(x),u_k(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ cütlərinin

$$u_{kt}-\Delta u_k=f_k(x)g_k(x,t,u,\nabla u),\ (x,t)\in Q_1, \tag{7}$$

$$u_k(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{B};\ u_k(x,t)=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1, \tag{8}$$

$$\int_0^T u_k(x,t)dt=h_k(x),\ x\in\overline{B} \tag{9}$$

münasibətlərindən tapılması haqqında məsələ.

Məsələ II.2. Naməlum $\left\{f_k(t),u_k(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ cütlərinin

$$u_{kt}-\Delta u_k=f_k(t)g_k(x,t,u,\nabla u),\ (x,t)\in Q_1,$$

$$u_k(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{B};\ u_k(x,t)=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1,$$

$$u_k\left(x^k,t\right)=p_k(t),\ t\in[0,T],\ x^k=\left(x_1^k,...,x_m^k\right)\in B\ \left(k=\overline{1,m}\right)$$

münasibətlərindən tapılması haqqında məsələ.

Məsələ II.1 və II.2-də $g_k(x,t,u,\nabla u)$, $\varphi_k(x)$, $\psi_k(x,t)$, $h_k(x)$, $p_k(t)$, $k=\overline{1,m}$– verilmiş və tələb olunan hamarlıq şərtlərinə malik funksiyalardır.

Skalyar parabolik tənliklər üçün sağ tərəfin tapılması haqqında tərs

məsələlər əvvəllər A.D.İsgəndərov və R.Q.Tağıyev, M.İ.İvançov, A.İ.Prilenko, İ.Q.Savatayev, V.V. Solovyev, Ə.Y.Axundov və başqaları tərəfindən baxılmışdır. Parabolik tənliklər sistemi üçün məhdud oblastlarda sağ tərəfin tapılması haqqında tərs məsələlər Ə.Y.Axundov və başqa işlərdə öyrənilmişdir. Məsələ II.1 və II.2-ni əvvəllər baxılmış məsələlərdən fərqləndirən onların qeyri-məhdud oblastlarda və xarici Dirixle sərhəd şərti ilə araşdırılmasıdır.

Tərif 3. $\left\{f_k(x),u_k(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ funksiyalar cütlərinə o zaman II.1 məsələsinin həlli deyəcəyik ki, aşağıdakı şərtlər ödənilsin:

1) $f_k(x)\in C\left(\overline{B}\right)$, ixtiyari $x\in\overline{B}$ üçün $\left|f_k(x)\right|\le c_2$, $c_2>0$–sabit ədəddir;

2) $u_k(x,t)\in C^{2,1}\left(\overline{B}\times[0,T]\right)$, ixtiyari $(x,t)\in\overline{Q}_1$ üçün $\left|u_k(x,t)\right|\le c_3$, $c_3>0$– sabit ədəddir;

3) (7)-(9) münasibətləri adi qaydada ödənilir.

Məsələ II.2-nin həlli də tərif 3-ə analoji başa düşülür.

I.1 və I.2 məsələləri Adamar mənada korrekt olmayan məsələlər sinfinə daxildir.

Dissertasiyada baxılan məsələlərin korrektliyinin pozulmasına aid misallar göstərilmişdir.

Tərif 4. Əgər II.1 məsələsinin tərif 3 mənada $\left\{f_k(x),u_k(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ həlli

1) $f_k(x)\in C^{\alpha}\left(\overline{B}\right)$;

2) $u_k(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}\left(\overline{Q}_1\right)$, $\left|D_x^l u_k(x,t)\right|\le c_4$, $l=0,1,2$, $(x,t)\in\overline{Q}_1$,

($c_4>0$– sabit ədəddir) şərtlərini ödəyərsə, onda deyəcəyik ki, bu həll K_2^{α} çoxluğuna daxildir.

II fəslin ikinci yarımfəsli II.1 və II.2 məsələlərinin həllinin yeganəliyi və dayanaqlığı haqqında teoremlərin isbatına həsr olunmuşdur.

Fərz edək ki, $\left\{f_k^i(x),u_k^i(x,t),k=\overline{1,m}\right\}$ cütləri II.1 məsələsinin $g_k^i\left(x,t,u^i,\nabla u^i\right)$, $\varphi_k^i(x,t)$, $h_k^i(x)$, $i=1,2$, $k=\overline{1,m}$ verilənləri üçün tərif 3 mənada həllidir.

Teorem 4. Fərz edək ki,

a) 1^0. $g_k^i(x,t,\upsilon,w)\in C_{x,t}^{\alpha,\alpha/2}\left(\overline{B}\times[0,T]\times E^n\times E^{n\times m}=M\right)$, ixtiyari

$(x,t,\upsilon,w)\in M$ üçün $0 < c_5 \le \left|g_k^i(x,t,\upsilon,w)\right| \le c_6$, $g_k^i(x,t,\upsilon,w)$ funksiyası M çoxluğunun hər bir məhdud altçoxluğunda υ, w dəyişənlərinə nəzərən müntəzəm olaraq Lipşits şərtini ödəyir;

2^0. $\varphi_k^i(x)\in C^{2+\alpha}(\overline{B})$, $\left|\varphi_k^i(x)\right| \le c_7$, $x\in \overline{B}$;

3^0. $\psi_k^i(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}(S_1)$, $\left|\psi_k^i(x,t)\right| \le c_8$, $(x,t)\in S_1$,

4^0. $h_k^i(x)\in C^{2+\alpha}(\overline{B})$, $\left|h_k^i(x)\right| \le c_9$, $x\in \overline{B}$

(c_j $\left(j=\overline{5,9}\right) > 0$ – verilmiş sabitlərdir).

b) II.1 məsələsinin $g_k^i(\cdot)$, $\varphi_k^i(\cdot)$, $\psi_k^i(\cdot)$, $h_k^i(\cdot)$, $i=1,2$, $k=\overline{1,m}$ verilənləri üçün K_2^α çoxluğuna daxil olan $\left\{f_k^i(x), u_k^i(x,t), k=\overline{1,m}\right\}$ həlləri vardır.

Onda II.1 məsələsinin həlli yeganədir və aşağıdakı dayanıqlıq qiymətləndirməsi doğrudur:

$$\left\|u^1-u^2\right\|_0 + \left\|f^1-f^2\right\|_0 \le$$
$$\le c_{10}\left[\left\|g^1-g^2\right\|_0 + \left\|\varphi^1-\varphi^2\right\|_2 + \left\|\psi^1-\psi^2\right\|_{2,1} + \left\|h^1-h^2\right\|_2\right],$$

burada $c_{10} > 0$ – II.1 məsələsinin verilənlərindən və K_2^α çoxluğundan asılı sabitdir.

Məsələ II.2 üçün analoji teorem isbat olunmuşdur.

II fəslin 3-cü yarımfəsli baxılan məsələlərin həllinin təqribi tapılması problemlərinə həsr olunmuşdur.

II.1 məsələsinin həllinin tapılması üçün ardıcıl yaxınlaşma üsulu aşağıdakı qayda ilə tətbiq olunur:

$$u_{kt}^{(s+1)} - \Delta u_k^{(s+1)} = f_k^{(s)}(x) g_k\left(x,t,u^{(s)},\nabla u^{(s)}\right),\quad (x,t)\in Q_1, \tag{10}$$

$$u_k^{(s+1)}(x,0) = \varphi_k(x),\ x\in\overline{B};\ u_k^{(s+1)}(x,t) = \psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_1, \tag{11}$$

$$f_k^{(s+1)}(x) = \left[u_k^{(s+1)}(x,T) - \varphi_k(x) - \Delta h_k(x)\right]\left(\int_0^T g_k\left(x,t,u^{(s+1)},\nabla u^{(s+1)}\right)dt\right)^{-1},$$
$$x\in\overline{B} \quad (12)$$

$f_k^{(0)}(x)\in C^\alpha(\overline{B})$ və $u_k^{(0)}(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}(\overline{Q}_1)$ funksiyalarını seçib (10), (11) münasibətlərində $s=0$ qəbul edərək $u_k^{(1)}(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}(\overline{Q}_1)$ funksiyasını tapırıq. Sonra (12)-dən $s=0$ şərtində $f_k^{(1)}(x)\in C^\alpha(\overline{B})$ təyin olunur və tapılmış $\left\{f_k^{(1)}(x), u_k^{(1)}(x,t), k=\overline{1,m}\right\}$ cütləri (10), (11), (12) münasibətlərindən $s=1$ şərti daxilində növbəti $u_k^{(2)}(x,t)$ və $f_k^{(2)}(x)$ funksiyalarının tapılması üçün istifadə olunur və s. Beləliklə, iterasiya prosesini ardıcıl olaraq davam etdirib $\left\{f_k^{(s)}(x)\right\}$ və $\left\{u_k^{(s)}(x,t)\right\}$, $s=0,1,2...$ ardıcıllıqlarını almış oluruq

Teorem 5. Fərz edək ki:

1) $g_k(x,t,u,\nabla u)$, $\varphi_k(x)$, $\psi_k(x,t)$, $h_k(x)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyaları teorem 4-dəki 1^0, 2^0, 3^0, 4^0 şərtlərini uyğun olaraq ödəyir;

2) II.1 məsələsinin K_2^α çoxluğuna mənsub olan yeganə həlli vardır.

Onda (10), (11), (12) münasibətlərindən tapılan $\left\{f_k^{(s)}(x), u_k^{(s)}(x,t), k=\overline{1,m}\right\}$ cütləri $s\to\infty$ olduqda müntəzəm olaraq II.1 məsələsinin dəqiq həllinə həndəsi silsilə sürəti ilə yığılır.

Dissertasiyanın III fəsli parabolik tənliklər sistemində "kiçik" hədlər qarşısında olan naməlum əmsalların tapılması haqqında tərs məsələlərə həsr olunmuşdur.

Axtarılan naməlum əmsallar zaman dəyişənindən, fəza dəyişənlərindən, eyni vaxtda həm zaman, həm də fəza dəyişənlərindən asılı funksiyalardır və onların tapılması üçün verilən əlavə şərtlər lokal xarakterlidir. Tərs məsələlər "zolaq" tipli qeyri-məhdud oblastlarda öyrənilir.

Baxılan məsələlərin həllinin varlığı, yeganəliyi və dayanaqlığı haqqında teoremlər isbat olunmuşdur. Həllin təqribi tapılması üçün təklif olunan ardıcıl yaxınlaşma üsulunun yığılma sürəti qiymətləndirilmişdir.

III fəslin birinci yarımfəslində baxılan tərs məsələlərin qoyuluşu verilmişdir.

Məsələlərdən birini qeyd edək.

Məsələ III.1. Naməlum $\left\{b_k(t), u_k(x,t), k=\overline{1,m}\right\}$ funksiyalar cütlərinin

$$u_{kt} - \Delta u_k + b_k(t) u_k = f_k(x,t,u,\nabla u),\ (x,t)\in Q_2, \tag{13}$$

$u_k(x,0)=\varphi_k(x)$, $x\in E^{n-1}\times[y(x'),y_2(x')]$;

$$u_k(x,t)=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_2 \tag{14}$$

$$u_k\left(x^k,t\right)=r_k(t),\ t\in[0,T], \tag{15}$$

$x^k=\left(x_1^k,..,x_n^k\right)\in G$ –qeyd olunmuş nöqtələrdir

(13)-(15) münasibətlərindən taplması haqqında məsələ.

Qoyuluşu mənada (13)-(15) məsələsinə yaxın tərs məsələlər skalyar tənliklər üçün A.D.İsgəndərov, N.Y.Beznoşenko, A.İ.Prilepko, Ə.Axundov, və başqaları tərəfindən, parabolik tənliklər sistemi üçün isə A.D.İsgəndərov, Ə.Y.Axundov, N.C.Paşayev tərəfindən baxılmışdır.

Tərif 5. $\{b_k(t),u_k(x,t),k=\overline{1,m}\}$ funksiyalar cütlərinə o zaman III.1 məsələsinin həlli deyəcəyik ki, aşağıdakı şərtlər ödənilsin:

1) $b_k(t)\in C(0,T]$;

2) $u_k(x,t)\in C^{2,1}(\overline{Q}_2)$, $|u_k(x,t)|\le c_{11}$, $(x,t)\in\overline{Q}_2$, $c_{11}>0$– sabit ədəddir;

3) (13)-(15) şərtləri adi qaydada ödənilir.

Tərif 6. Əgər III.1 məsələsinin tərif 5 mənada $\{b_k(t),u_k(x,t),k=\overline{1,m}\}$ həlli:

1) $b_k(t)\in C^{\alpha}[0,T]$;

2) $u_k(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}(\overline{Q}_2)$, $\left|D_x^l u_k\right|\le c_{12}$, $l=0,1,2$, $(x,t)\in\overline{Q}_2$ şərtlərini ödəyərsə, onda deyəcəyik ki, bu həll K_3^{α} çoxluğuna daxildir.

III fəslin ikinci yarımfəslində III.1 və bu fəsildə baxılan digər məsələlərin yeganəliyi və dayanaqlığı haqqında teoremlər isbat olunmuşdur. Bu teoremlərdən birini qeyd edək.

Fərz edək ki, $\{b_k^i(t),u_k^i(x,t),k=\overline{1,m},i=1,2\}$ cütləri III.1 məsələsinin $f_k^i(\cdot)$, $\varphi_k^i(\cdot)$, $\psi_k^i(\cdot)$, $r_k^i(\cdot)$, $i=1,2$, $k=\overline{1,m}$ verilənləri üçün tərif 5 mənada həllidir.

Teorem 6. Fərz edək ki,

1) 1^0. $f_k^i(x,t,\upsilon,w)\in C_{x,t}^{\alpha,\alpha/2}\left(G\times[0,T]\times E^m\times E^{n\times m}=P\right)$,

$0<c_{13}\le\left|f_k^i(x,t,\upsilon,w)\right|\le c_{14}$, $(x,t,\upsilon,w)\in P$, $f_k^i(x,t,\upsilon,w)$ funksiyası P çoxluğunun hər bir məhdud altçoxluğunda υ,w dəyişənlərinə nəzərən müntəzəm olaraq Lipşits şərtini ödəyir;

2^0. $\varphi_k^i(x)\in C^{2+\alpha}(\overline{G})$, $\left|\varphi_k^i(x)\right|\le c_{15}$, $x\in\overline{G}$;

3^0. $\psi_k^i(x,t)\in C^{2+\alpha,1+\alpha/2}(S_2)$, $\left|\psi_k^i(x,t)\right|\le c_{16}$, $(x,t)\in S_2$

4^0. $r_k^i(t)\in C^{\alpha}[0,T]$,

$c_{13},c_{14},c_{15},c_{16}>0$ – verilmiş sabit ədədlərdir.

2) III.1 məsələsinin $f_k^i(\cdot)$, $\varphi_k^i(\cdot)$, $\psi_k^i(\cdot)$, $r_k^i(\cdot)$ verilənləri üçün K_3^{α} çoxluğuna daxil olan $\{b_k^i(t),u_k^i(x,t),k=\overline{1,m},,i=1,2\}$ həlləri vardır.

Onda III.1 məsələsinin həlli yeganədir və aşağıdakı dayanaqlıq qiymətləndirməsi doğrudur:

$$\left\|u^1-u^2\right\|_0+\left\|b^1-b^2\right\|_0\le$$

$$\le c_{17}\left[\left\|f^1-f^2\right\|_0+\left\|\varphi^1-\varphi^2\right\|_2+\left\|\psi^1-\psi^2\right\|_{2,1}+\left\|r^1-r^2\right\|_1\right],$$

burada $c_{17}>0$– III.1 məsələsinin verilənlərindən və K_3^{α} çoxluğundan asılı sabitdir.

III fəslin 3-cü yarımfəsli baxılan məsələlərin həllinin təqribi tapılması problemlərinə həsr olunmuşdur.

III.1 məsələsinin həllinin tapılması üçün ardıcıl yaxınlaşma üsulu aşağıdakı sxem üzrə tətbiq olunur:

$$u_{kt}^{(s+1)}-\Delta u_k^{(s+1)}+b_k^{(s)}(t)u_k^{(s+1)}=f_k\left(x,t,u^{(s)},\nabla u^{(s)}\right),\ (x,t)\in Q_2, \tag{16}$$

$$u_k^{(s+1)}(x,0)=\varphi_k(x),\ x\in\overline{G},\ u_k^{(s+1)}(x,t)=\psi_k(x,t),\ (x,t)\in S_2, \tag{17}$$

$$b_k^{(s+1)}(t)=\left[-r_{kt}(t)+\Delta u_k^{(s+1)}\Big|_{x=x^k}-f_k\left(x^k,t,u^{(s+1)},\nabla u^{(s+1)}\Big|_{x=x^k}\right)\right]\left(r_k(t)\right)^{-1},$$

$$t\in[0,T] \tag{18}$$

Teorem 7. Fərz edək ki:

1) $f_k(\cdot)$, $\varphi_k(\cdot)$, $\psi_k(\cdot)$, $r_k(\cdot)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyaları uyğun olaraq teorem 6-da 1) bəndinin şərtlərini ödəyir;

2) III.1 məsələsinin K_3^{α} çoxluğuna mənsub olan yeganə həlli vardır.

Onda (16), (17), (18) münasibətlərindən tapılan $\{b_k^{(s)}(t),u_k^{(s)}(x,t),\ k=\overline{1,m}\}$ cütləri $s\to\infty$ olduqda münyəzəm olaraq III.1 məsələsinin dəqiq həllinə həndəsi silsilə sürəti ilə yığılır.

III fəslin dördüncü yarımfəsli III.1 və bu fəsildə baxılan digər məsələlərin həllinin varlığı probleminə həsr olunmuşdur. Varlıq teoremlərindən birini qeyd edək.

Teorem 8. Fərz edək ki:

1) $f_k(\cdot)$, $\varphi_k(\cdot)$, $\psi_k(\cdot)$, $r_k(\cdot)$, $k=\overline{1,m}$ funksiyaları uyğun olaraq teorem 6-da qeyd olunan 1^0, 2^0, 3^0, 4^0 şərtlərini ödəyir;

2) $$\left[f_k(x,0,\varphi(x),\nabla\varphi(x))+\Delta\varphi_k(x)-\psi_{kt}(x,0)\right]r_k(0)=$$
$$=\left[f_k\left(x^k,0,\varphi\left(x^k\right),\nabla\varphi(x)\big|_{x=x^k}\right)+\Delta\varphi_k(x)\big|_{x=x^k}-r_{kt}(0)\right]\varphi_k(x),\quad x\in\partial D;$$

Onda elə T^* $\left(0<T^*\le T\right)$ ədəd vardır ki, $G\times\left[0,T^*\right]$ oblastında III.1 məsələsinin tərif 5 mənada heç olmazsa bir həlli vardır.

III.1 məsələsinin həllinin varlığı ardıcıl yaxınlaşma üsulu ilə (16), (17), (18) sxemi üzrə aparılır.

Dissertasiya işinin əsas nəticələri müəllifin aşagıdakı məqalələrində əksini tapmışdır.

1. Paşayev N.C. Reaksiya-diffizya tipli sistemlər üçün bir tərs məsələ haqqında / Lənkəran Dövlət Universiteti, H.Əliyevin anadan olmasının 87-ci ildönümünə həsr olunmuş "Azərbaycan inkişaf strategiyası və aktual elmi probleləri" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, 2011, s.25-27.
2. Paşayev N.C. Parabolik tənliklər sistemi üçün bir tərs məsələ haqqında // Lənkəran Dövlət Universitetinin xəbərləri, 2013, s.53-62.
3. Искендеров А.Д., Пашаев Н.Дж. Обратная задача для системы типа реакция-диффузия // Вестник Ленкоранского Государственного Университета, 2011, с.39-45
4. Пашаев Н.Дж. Идентификация компонентов в правой части системы типа реакция-диффузия // Вестник Ленкоранского Государственного Университета, 2009, с. 94-101.
5. Пашаев Н.Дж. Об одной задаче идентификации правой части в системе реакция-диффузия / Bakı Dövlət Universiteti, prof. Yəhya Məmmədovun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş "Riyaziyyat və mexanikanın aktual problemləri" adlı Beynəlxalq konfransın materialları, Baki 2010, s.51-52.
6. Пашаев Н.Дж. Об одной обратной задаче для системы параболических уравнений / Lənkəran Dövlət Universiteti, H.Əliyevin anadan olmasının 87-ci ildönümünə həsr olunmuş "Müasir elmin aktual problemləri" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, 2010, s.79-81.
7. Пашаев Н.Дж. Об одной задаче идентификации коэффициентов в системе реакция-диффузия / Воронежский Государственный Университет, Современные методы теории функций и смежные проблемы, 2011, с.258-259.
8. Пашаев Н.Дж. Об одной обратной задаче для системы полулинейных параболических уравнений // Вестник Бакинского Государственного Университета, 2011, №1, 45-51.
9. Пашаев Н.Дж. Об одной задаче идентификации коэффициентов в системе реакция-диффузия / Lənkəran Dövlət Universiteti, "Dayanıqlı inkişaf və idarəetmə modelləri, nəzəriyyə və praktika." Beynəlxalq konfrans, 2011, s.43-44.
10. Пашаев Н.Дж. Об одной обратной задаче для системы типа реакция – диффузия. Ученые записки Орловского государственного университета, №3(53) 2013, с.53-56.
11. Пашаев Н.Дж. Об одной обратной задаче для системы типа реакция – диффузия / Карачаево – Черкесский государственный университет имени У.Д.Алиева. Материалы седьмой международной научно-практической конференции, 2013, с.191-199.
12. Pashayev N.C. On an inverse problem for a reaction-diffusion type system // Transactions of NAS of Azerb., ser. of phys.-techn. and math. sci., XXX, №4, 2010, p.153-158.
13. Pashayev N.C. On an inverse problem for a reaction-diffusion type // Proceedings of NAS of Azerb., ser. of phys.-techn. and math. sci., XXX, №4, 2011, s.81-86.

НАХИД ДЖАЛИЛ ОГЛЫ ПАШАЕВ

МНОГОМЕРНАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Аннотация

Диссертационная работа посвящена исследованию вопросов корректности (существование, единственность и устойчивость решения) и приближенного решения многомерной задачи идентификации для системы параболических уравнений типа реакция-диффузия.

В диссертационной работе получены следующие результаты:

– исследованы вопросы корректности по Тихонову обратных задач об определении переменных многомерных коэффициентов в правой части системы параболических уравнений второго порядка в случае граничного условия Неймана.

– исследованы вопросы корректности обратных задач об определении неизвестных коэффициентов в правой части системы типа реакция-диффузия в случае граничного условия Дирихле и с интегральным дополнительным условием.

– в неограниченных областях типа «полоса» доказаны теоремы существования, единственности и «условной» устойчивости решения обратных задач об определении неизвестных коэффициентов при младших членах уравнений системы реакция-диффузия.

– предложены и обоснованы алгоритмы для приближенного решения поставленных обратных задач.

NAHID JALIL OGLU PASHAYEV

A MANY-DIMENSIONAL IDENTIFICATION PROBLEM FOR A SYSTEM OF PARABOLIC EQUATIONS

Abstract

The dissertation work is devoted to investigation of the problems of well-posedness (existence, uniqueness and stability of the solution) and approximate solution of a many-dimensional identification problem for a reaction-diffusion type system of parabolic equations.

In the work the following results were obtained:

– the issues of well-posedness by Tichonov of inverse problems on determination of variable many-dimensional coefficients in the right side of a system of second order parabolic equations in the case of Neumann’s boundary condition were studied;

– the issues of well-posedness of inverse problems on determination of unknown coefficients in the right side of the reaction-diffusion type system in the case of the Dirichlet boundary condition and woke integral additional condition were investigated;

– in unbounded “stripe” type domains, the theorems on existence, uniqueness and “conditional” stability of solutions of inverse problems and on determination of unknown coefficients for minor terms of the equations of “reaction-diffusion” system were proved;

– the algorithms for the approximate solution of the stated inverse problems were suggested and substantiated.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

НАХИД ДЖАЛИЛ ОГЛЫ ПАШАЕВ

МНОГОМЕРНАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

1211.01 – Дифференциальные уравнения

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по математике

Баку – 2014