ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ՝

Հայ-Ռուսական համալսարանի

գիտական գծով պրոռեկտոր,

դոկտոր Պ. Ս. Ավետիսյան

«08» փետրվար 2022թ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ * РОСОБРАЗОВАНИЕ * РОСС.-АРМ. (СЛАВЯН.) УНИВЕРС. * 00053474 *

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Ա.01.02 «Դիֆերենցիալ հավասարումներ, մաթեմատիկական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացված Արույակ Արամի Միսակյանի «Ուռուցիկ ոչ գծայնությամբ որոշ ինտեգրալ օպերատորների անշարժ կետերի կառուցման հարցեր» թեմայով թեկնածուական ատենախոսության վերաբերյալ:

Հաստատված է Հայ-ռուսական համալսարանի մաթեմատիկայի և մաթեմատիկական մոդելավորման ամբիոնի 2022թ. փետրվարի 08-ի նիստում (արձանագրություն N: 7): Նիստին մասնակցել են մաթեմատիկայի և մաթեմատիկական մոդելավորման ամբիոնի վարիչ ֆ.մ.գ.թ. Ա.Ա. Դարբինյանը, ֆ.մ.գ. դոկտորներ Հ.Գ. Ղազարյանը, Վ.Ն. Մարգարյանը և Ս.Լ. Բերբերյանը, ֆ.մ.գ. թեկնածուներ փ.գ.դ. Պ.Ս. Ավետիսյանը, Ծ.Հ. Գրիգորյանը, Մ.Ա. Միկիլյանը, Կ.Վ. Հարությունյանը, Գ.Գ. Տոնոյանը:

Բազմաթիվ բնագիտական պրոցեսներ, որոնք կատարվում են անհամասեռ միջավայրում նկարագրվում են ոչ գծային ինտեգրալ հավասարումներով: Այդպիսի հավասարումների ֆիզիկական լուծումների գոյության հարցի ուսումնասիրությունն առավել բարդ է հատկապես, երբ համապատասխան օպերատորները կոմպակտ չեն ուսումնասիրվող տարածություններում և ունեն տրիվիալ լուծում: Այդպիսի խնդիրներ առաջանում են, օրինակ p-ադիկ տեսությունում, համաճարակների տարածքա-ժամանակային տարածման խնդիրներում, էկոնոմետրիկայում, գազերի կինետիկ տեսությունում և այլն:

Ատենախոսությունում ուսումնասիրվում են նմանատիպ խնդիրներ: Վերը նշվածը հիմք է տալիս պնդելու, որ այդպիսի խնդիրների ուսումնասիրությունը արդիական է:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 3 գլխից (ընդհանուր 13 պարագրաֆ), եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից (96 անուն):

I գլխի առաջին մասում ուսումնասիրվում է Ուրիսոնի տիպի հետևյալ հավասարումը կիսաառանցքի վրա՝

$$f(x) = \int_0^\infty U(x,t,f(t))dt\ ,\ \ x \in R^+ \qquad (1)$$

Ենթադրվում է, որ U-ն բավարարում է հետևյալ պայմաններին՝

ա) $U(x,t,0) \equiv 0$, բավարարում է Կարաթեոդորի պայմաններին ըստ երրորդ կոմպոնենտի, $\forall \varphi(t)$ չափելի ֆունկցիայի համար $\int_0^\infty U(x,t,\varphi(t))dt$ չափելի է, $\exists \xi > 0$, այնպես, որ $\int_0^\infty U(x,t,\xi)dt \le \xi$;

բ) $\exists K(x)$ և $\lambda(x)$ ֆունկցիաներ և $\alpha \in (0;1)$ այնպիսիք, որ

$U(x,t,z) \ge \lambda(x)(K(x-t) - K(x+t)z^\alpha \xi^{1-\alpha})$ որտեղ K և λ ֆունկցիաները բավարարում են հետևյալ պայմաններին՝

1) $K(x) \ge 0, K \in L_1(R) \cap L_\infty(R), K \downarrow R^+$, զույգ է, $\int_{-\infty}^\infty K(x)dx = 1$ և ունի II կարգի սահմանափակ մոմենտ;
2) $\lambda \in C(R^+), 0 \le \lambda(x) \le 1\ \ x \in R^+, \lambda(x) \uparrow$ և $x(1-\lambda(x)) \in L_1(R^+)$:

Վերը նշված պայմանների դեպքում ապացուցված է հետևյալ պնդումը:

Թեորեմ 1.1: (1) հավասարումն ունի լուծում (f), որը բավարարում է հետևյալ պայմաններին՝ $0 \le f(x) \le \xi\ \ x \in R^+$ և $\lim_{x\to+\infty} f(x) = \xi$:

I գլխի երկրորդ մասում ուսումնասիրվում է հետևյալ հավասարումը՝

$$f^p(x) = \int_{-\infty}^\infty K(x,t)f(t)dt \qquad (2)$$

որտեղ $p > 2$ կենտ թիվ է,

$$K(x,t) = \int_a^b \alpha(x,s) e^{-\alpha(x,s)|x-t|}\, d\sigma(s),$$

$$\int_a^b \alpha\sigma(s) ds = \frac{1}{2} \ ,$$

α-ն անընդհատ, ըստ առաջին կոմպոնենտի զույգ և T պարբերությամբ այնպիսի ֆունկցիա է, որի համար $\exists\beta > 0$ այնպիսի, որ $\beta \le inf\alpha(x,s), \sup\alpha(x,s) \le 2\beta$:

Վերը նշված պայմանների դեպքում ապացուցված է հետևյալը.

Թեորեմ 1.4: (2) հավասարումն ունի հետևյալ տեսքի $f_n(x) \coloneqq f(x+nT), n = 0,1,\dots$ մեկ պարամետրանոց լուծումների ընտանիք, որտեղ

$f(x) \coloneqq \begin{cases} F(x), & x \ge 0 \\ -F(-x), & x < 0 \end{cases}$, իսկ $F \in L_\infty(R^+)$, $F(x) \ge 0$ $x \in R^+$ հետևյալ հավասարման, ոչ տրիվիալ լուծումն է

$$F^p(x) = \int_0^\infty \big(K(x,t) - K_0(x,t)\big) F(t) dt,$$

$$K_0(x,t) \coloneqq \int_0^b \alpha(x,s) e^{-\alpha(x,s)(x+t)} d\sigma(s)$$

Ատենախոսության II գլխում ուսումնասիրվում է փաթեթի տիպի հետևյալ ինտեգրալ հավասարումների համակարգը

$$F_i^m(x) = (\mu_i(x) - 1)F_i^n(x) + \sum_{j=1}^N \int_{-\infty}^\infty K_{i,j}(x-t) F_j(t) dt \qquad (3)$$

որտեղ m,n կենտ են, $m > 2n$, $\mu_i \ge 1$ 0-ում ինտեգրելի եզակիություն ունեցող այնպիսի ֆունկցիաներ են, որ $\mu_i - 1 \in L_1(R^+) \cap L_2(R^+)$ $i = 1,\dots,N$, $K_{i,j}(x) > 0$ $(1 \le i,j \le N)$, զույգ, R^+ մոնոտոն նվազող, անընդհատ սահմանափակ I մոմենտով այնպիսի ֆունկցիաներ են, որ

$$\Lambda \coloneqq \left(a_{i,j}\right)_{i,j=1}^N \coloneqq \Big(\int_{-\infty}^\infty K_{i,j}(x) dx \ \Big)_{i,j=1}^N$$

Մատրիցի սպեկտրալ շառավիղը հավասար է 1-ի:

Վերը նշված պայմանների դեպքում ապացուցված է հետևյալ պնդումը:

Թեորեմ 2.2: (3) համակարգն ունի ոչ տրիվիալ, կոմպոնենտ առ կոմպոնենտ կենտ լուծում $F(x) = (F_1(x), \ldots, F_N(x))$ այնպիսին, որ $\lim_{x \to \pm\infty} F_i(x) = \pm\lambda_i \quad i = 1, \ldots, N$, որտեղ $\lambda = (\lambda_1, \ldots, \lambda_n)$ հանդիսանում է հետևյալ բնութագրիչ հավասարումների համակարգի դրական լուծումը.

$$\sum_{j=1}^{N} a_{i,j}\lambda_j = \lambda_i^m \quad i = 1, \ldots, N$$

Ատենախոսության III գլխում ուսումնասիրվում է հետևյալ անվերջ հանրահաշվական հավասարումների համակարգը.

$$Q(x_n) = \sum_{j=0}^{\infty} (a_{n-j} - a_{n+j})\lambda_j x_j \quad n = 0,1, \ldots \qquad (4)$$

որտեղ

1) $a_j > 0$, $a_j \downarrow, a_{-j} = a_j \quad j = 0,1,2, \ldots$,

2) $\sum_{j=-\infty}^{\infty} a_j = 1$, $\sum_{j=0}^{\infty} j a_j < \infty$,

3) $\lambda_j \geq 1 \quad j = 0,1, \ldots$, $b := \sum_{j=0}^{\infty}(\lambda_j - 1) < \infty$,

4) $Q(t) \subset C[0,\infty), Q(0) = 0$ այնպիսի ֆունկցիա է, որի համար $\exists t_0 > 0$ և $\eta_0 > 0$ թվեր, այնպիսիք, որ $Q(\eta_0) = \eta_0$, $Q(t_0) = (1 + a_0 b)t_0$ $(Q(t) \neq (1 + a_0 b)t, 0 < t < t_0), Q(t) \uparrow$ $t \in [0, t_0]$ և գոգավոր է $[0, t_0]$-ում:

Նշված պայմանների դեպքում ապացուցված է հետևյալ պնդումը.

Թեորեմ 3.1: (4) համակարգն ունի կոմպոնենտ առ կոմպոնենտ ոչ բացասական, ոչ տրիվիալ լուծում $x = (x_0, x_1, \ldots)$ այնպիսին, որ $x_j \leq t_0 \; j = 0,1, \ldots$ և $\sum_{j=0}^{\infty} |\eta_0 - x_j| < \infty$:

Ատենախոսությունում նկատվել են միայն լեզվական որոշ թերություններ, որը չի կարող անդրադառնալ ատենախոսության որակի վրա:

Ատենախոսությունը կարևոր գիտական հետազոտություն է, որը հանդիսանում է զգալի ներդրում ոչ գծային ինտեգրալ հավասարումների տեսությունում: Այն շարադրված է գիտական բարձր մակարդակով: Բոլոր պնդումները մաթեմատիկական խստությամբ ապացուցված են:

Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսությանը:

Ամփոփելով ասվածը, գտնում ենք, որ Արուսյակ Արամի Միսակյանի «Ուռուցիկ ոչ գծայնությամբ որոշ ինտեգրալ օպերատորների անշարժ կետերի կառուցման հարցեր» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունը բավարարում է Ա.01.02 «Դիֆերենցիալ հավասարումներ, մաթեմատիկական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացվող աշխատանքների նկատմամբ ԲՈԿ-ի բոլոր պահանջներին, իսկ Արուսյակ Արամի Միսակյանը արժանի է հայցվող գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Հայ-ռուսական համալսարանի,
Մաթեմատիկայի և մաթեմատիկական մոդելավորման ամբիոնի վարիչ,
ֆիզ.-մաթ. գիտությունների թեկնածու Ա. Ա. Դարբինյան

ֆիզ.-մաթ. գիտությունների թեկնածու Ա. Դարբինյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

Հայ-ռուսական համալսարանի
գիտական քարտուղար,
բանասիրական գիտությունների թեկնածու Ռ.Մ. Կասաբաբովա

РОСОБРАЗОВАНИЕ * МИНОБРНАУКИ РОССИИ * РОСС.-АРМ.(СЛАВЯН.)УНИВЕР.С. * 00053474