Կարծիք

Ա. Կ.Կռոյանի «Որոշ դասերի փաթեթային տիպի ոչ կոմպակտ օպերատորներով ծնվող ինտեգրալ հավասարումների լուծելիության հարցեր» թեմայով Ա. 01. 02 - «Դիֆերենցիալ հավասարումներ, Մաթեմատիկական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է որոշ դասերի ոչ գծային ինտեգրալ հավասարումների (համակարգերի) ամբողջ առանցքի և կիսաառանցքի վրա, ինչպես նաև որոշ դասի ոչ գծային դիսկրետ հավասարումների համակարգերի լուծելիության հարցերին:

Աշխատանքը կազմված է ներածությունից, երկու գլուխներից, եզրակացությունից և գրականության ցանկից (95 անուն):

Ներածությունում ներկայացվում է քննարկվող հավասարումների հետ առնչվող նախապատմությունը, տարբեր հեղինակների ձեռքբերումները, ինչպես նաև հեղինակի կողմից ատենախոսությունում ստացված հիմնական արդյունքների համառոտ շարադրանքը:

Առաջին գլխի առաջին մասը նվիրված է հետևյալ

$$\varphi^p(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \lambda(|x|,|t|)K(x-t)\varphi(t)dt, \quad x\epsilon\mathbb{R} \qquad (1)$$

ամբողջ առանցքի վրա ոչ գծային ինտեգրալ հավասարման ուսումնասիրմանը φ անհայտ, անընդհատ և կենտ ֆունկցիայի նկատմամբ: p>2 կամայական կենտ թիվ է:

Դնելով որոշակի բնական պայմաններ K կորիզի և $\lambda(x,t)$ ֆունկցիայի վրա (տես ատենախոսություն) ապացուցվում է (1) հավասարման ոչ տրիվիալ կենտ, անընդհատ և սահմանափակ լուծման գոյությունը: Գտնվել է լուծման սահմանները $+\infty$ և $-\infty$ -ում:

Ավելին, եթե $K(x) > 0$, $x \in \mathbb{R}$ ապա $1-\varphi$ և $1+\varphi$ պատկանում են $L_1(0,+\infty)$ և $L_1(-\infty,0)$ դասերին համապատասխանաբար (տես թեորեմ 1.1):

Հեղինակին հաջողվել է նաև ապացուցել (1) հավասարման լուծման միակությունը $\mathbb{R}^+$-ի վրա անընդհատ ֆունկցիաների դասում:

Առաջին գլխի երկրորդ մասում դիտարկվում է ոչ գծային սինգուլյար ինտեգրալ հավասարման համար հետևյալ եզրային խնդիրը:

$$\begin{cases} \varphi^m(x) = (\mu(x)-1)\varphi^n(x) + \int\limits_{-\infty}^{\infty} K(x-t)\,\varphi(t)\,dt, \qquad x \in \mathbb{R} & (2) \\ \varphi(\pm\infty) \coloneqq \lim\limits_{x\to\pm\infty} \varphi(x) = \pm 1, & (3) \end{cases}$$

$\mathbb{R}$ -ի վրա չափելի և կենտ φ ֆունկցիայի նկատմամբ:

Ենթադրելով, որ m-ը և n-ը կենտ թվեր են, ընդ որում $m > 2n$, $\mu(0) = \infty$:

$\mu(x) \geq 1, \quad x \in \mathbb{R}, \quad \lim\limits_{x\to+\infty} \mu(x) = 1, \quad \mu - 1 \in L_1(0,+\infty) \cap L_2(0,+\infty)$,

$K(x) > 0$, $x \in \mathbb{R}$, $K(x) \downarrow$ ըստ x – ի $\mathbb{R}^+ \equiv [0,+\infty)$,

$K \in L_1(\mathbb{R}) \cap C_M(\mathbb{R}), \quad \int\limits_{-\infty}^{\infty} K(x)dx = 1, \quad \int\limits_{-\infty}^{\infty} xK(x)dx < +\infty$,

($C_M(\mathbb{R})$ անընդհատ և էապես սահմանափակ $\mathbb{R}$-ի վրա ֆունկցիաների տարածությունն է), ապացուցվել է (2), (3) եզրային խնդրի ոչ տրիվիալ կենտ լուծման գոյությունը ամբողջ առանցքի վրա: Ստացվել են կառուցված լուծման մի շարք հատկություններ (տես ատենախոսություն):

Առաջին գլխի վերջում կառուցվել են λ և K ֆունկցիաների օրինակներ, որոնք բավարարում են թեորեմ 1.3 – ի բոլոր պայմաններին:

Ատենախոսության երկրորդ գլխի առաջին մասում հեղինակը դիտարկել է Տյոպլիցյան մատրիցայով ոչ գծային անվերջ հանրահաշվական հավասարումների հետևյալ համակարգը.

$$x_n = \sum_{j=0}^{\infty} a_{n-j}\, h_j(x_j)\,, \qquad n = 0,1,2,\dots \tag{4}$$

$x = (x_0, x_1, x_2, \dots x_n, \dots)^T$ որոնելի անվերջ վեկտորի նկատմամբ: Դնելով որոշակի պայմաններ $A = \{a_{n-j}\}_{n,j=0}^{\infty}$ անվերջ տյոպլիցյան մատրիցի և ոչ գծայնությունը նկարագրող h_j ֆունկցիաների վրա (տես ատենախոսություն) ապացուցվել է (4) համակարգի լուծման գոյությունը l_1 տարածությունում:

Երկրորդ գլխի երկրորդ մասում դիտարկվել է ոչ գծային ինտեգրալ հավասարումների հետևյալ համակարգը

$$Q_i(f_i(x)) = \sum_{j=1}^{\infty} \int_0^{\infty} K_{ij}(x,t)\, f_j(t)dt, \; x \in \mathbb{R}^+, \qquad i = 1,2,\dots,n. \tag{5}$$

$f(x) \coloneqq \left(f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)\right)^T$ անհայտ չափելի վեկտոր ֆունկցիայի նկատմամբ: Մատրիցային կորիզի $K(x,t) := (K_{ij}(x,t))_{i,j=1}^{n\times n}$ և ոչ գծայնությունը նկարագրող $\{Q_i(u)\}_{i=1}^{n}$ ֆունկցիաների նկատմամբ որոշ պայմանների դեպքում (տես ատենախոսություն) ապացուցվել է (5) համակարգի կոմպոնենտ առ կոմպոնենտ ոչ բացասական, ոչ տրիվիալ և էապես սահմանափակ լուծման գոյությունը: Ստացվել է լուծման սահմանը անվերջությունում, ցույց է տրվել, որ լուծման սահմանի և լուծման տարբերությունը (ըստ կոմպոնենտների) ինտեգրելի ֆունկցիա է (տես թեորեմ 2.2):

Բերված են Q_i, λ_i և K_{ij} ֆունկցիաների բազմաթիվ մասնավոր օրինակներ, որոնք ծագում են p – ադիկ լարերի դինամիկ տեսության մեջ:

Որպես դիտողություն նշեմ, որ ատենախոսությունը ավելի կշահեր, եթե հեղինակը դիտարկեր նաև (2), (3), (4) և (5) հավասարումների համար որոշակի ֆունկցիաների տարածությունում միակության հարցեր, ինչպես այն արվել է (1) հավասարման համար: Վերջինս ավելի շատ ցանկություն է հետագայի համար քան դիտողություն:

Ապացուցված բոլոր թեորեմներին հաջորդում են կիրառությունից ծագող օրինակներ, ինչը էապես բարձրացնում է ատենախոսության ընդհանուր գնահատականը:

Անցնելով ատենախոսության ընդհանուր գնահատականին պետք է նշել, որ այն ներկայացնում է գիտական հետազոտություն, որը կարևոր ներդրում է ոչ գծային ինտեգրալ հավասարումների տեսության մեջ: Այն շարադրված է գիտական բարձր մակարդակով, բոլոր պնդումները ապացուցված են: Հեղինակի կողմից հաղթահարվել են մի շարք տեսական դժվարություններ:

Արդյունքները հրատարակվել են չորս գիտական հոդվածներում, որոնցից երկուսը ընդգրկված են «Scopus» շտեմարանում:

Սեղմագիրը ճիշտ է արտացոլում ատենախոսության բովանդակությունը:

Գտնում եմ, որ Արփենիկ Կռոյանի «Որոշ դասերի փաթեթային տիպի ոչ կոմպակտ օպերատորներով ծնվող ինտեգրալ հավասարումների լուծելիության հարցեր» թեմայով ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից Ա. 01. 02 - «Դիֆերենցիալ հավասարումներ, Մաթեմատիկական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող բոլոր պահանջներին, և նրա հեղինակը անկասկած արժանի է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս

ֆիզ. մաթ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր՝ Տ. Ն.Հարությունյան

Ստորագրությունը հաստատում է

ԵՊՀ-ի գիտ. քարտուղար Ժ. Հովհաննիսյան