

ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

PM&IT
2022

**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Матеріали міжнародної наукової конференції,
присвяченої 60-річчю кафедри прикладної математики
та інформаційних технологій**

22-24 вересня 2022 року

Чернівці – 2022

<i>Kadirbayeva Zhazira</i> A Problem for essentially loaded differential equations with integral condition	66
<i>Кусік Людмила</i> Умови існування та асимптотика одного класу розв'язків деякого диференціального рівняння другого класу	68
<i>Локазюк Олександр</i> Пониження порядку та інтегрування нормальних лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь другого порядку	70
<i>Masliuk Hanna</i> On the multipoint linear boundary-value problems in Hölder spaces	72
<i>Neagu Vasile</i> Extension of linear operators with applications	74
<i>Salimov Ruslan, Stefanchuk Mariia</i> On the global finite mean oscillation and the Beltrami equation	76
<i>Станжицький Олександр, Кичмаренко Ольга, Могильова Вікторія, Ковальчук Тетяна</i> Оптимальне керування системами функціонально-диференціальних рівнянь з нескінченною пам'яттю	78
<i>Тепліньський Юрій</i> Про майже-періодичні розв'язки нелінійних злічених систем диференціальних рівнянь, визначених на нескінченновимірних торах,	80
<i>Хусайнов Денис, Шакоцько Тетяна, Шатурко Андрій</i> Збіжність процесів у моделях нейродинаміки з післядією	82
<i>Цань Вікторія, Ковальчук Тетяна</i> Коливність розв'язків лінійних диференціальних рівнянь та відповідних рівнянь на часових шкалах	85
<i>Чуйко Сергій, Чуйко Олексій, Кузьміна Влада</i> Умови розв'язності задачі, оберненої до інтегро-диференціального рівняння Фредгольма з виродженим ядром	88
<i>Şubă Alexandru</i> Centers of cubic differential systems with the multiple line at infinity	92
<i>Щетиніна Олена, Денисенко, Ю. Діденко</i> Новий розв'язок диференціальних рівнянь руху гіростата зі змінним гіростатичним моментом	96
<i>Yemina Tetiana, Olena Povarova (Sivak)</i> Continuous solutions of the systems of nonlinear functional equations for $t \in \mathfrak{R}$	100
Диференціальні рівняння з частинними похідними	
<i>Бойчук Олександр, Покутний Олександр, Ферук Віктор, Іскра Олег</i> Слабконелінійні гіперболічні диференціальні рівняння другого порядку у гільбертовому просторі	103
<i>Бугрій Олег, Хома Мар'яна</i> Формули інтегрування частинами для функцій з узагальнених просторів Соболева	107
<i>Городецький Василь, Мартинюк Ольга, Колісник Руслана</i> Про розв'язність нелокальної за часом задачі для еволюційних рівнянь із псевдо диференціальними операторами у просторах типу S	111
<i>Городецький Василь, Мартинюк Ольга, Петришин Роман</i> Про нелокальну за часом задачу для сингулярного параболічного рівняння	112

**Про нелокальну за часом задачу для сингулярного
параболічного рівняння**

Василь Городецький, Ольга Мартинюк, Роман Петришин

o.martyniuk@chnu.edu.ua

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича

Нехай α – фіксоване число з множини $(1, +\infty) \setminus \{2, 3, 4, \dots\}$. Символом Φ_α позначимо сукупність функцій $\varphi \in C(\mathbb{R}) \cap C^\infty(\mathbb{R} \setminus \{0\})$, які задовольняють умову

$\exists a = a(\varphi) > 0 \forall k \in \mathbb{Z}_+ \exists c_k = c_k(\varphi) > 0 \forall \sigma \in \mathbb{R} \setminus \{0\} : |\sigma^k \varphi^{(k)}(\sigma)| \leq c_k e^{-a|\sigma|^\alpha}$
(якщо $k = 0$, то $\sigma \in \mathbb{R}$).

Символом Ψ_α позначимо Фур'є-образ простору Φ_α при перетворенні Бесселя $\Psi_\alpha = F_{B_\nu}[\Phi_\alpha]$, F) $B_\nu[\varphi]$ – парна і обмежена на \mathbb{R} функція.

Символом Ψ'_α позначатимемо простір усіх лінійних неперервних функціоналів, визначених на просторі основних функцій Ψ_α зі слабкою збіжністю, а його елементи називатимемо узагальненими функціями.

Розглянемо еволюційне рівняння

$$\frac{\partial u(t, x)}{\partial t} + Au(t, x) = 0, \quad (t, x) \in (0, +\infty) \times \mathbb{R} \equiv \Omega, \quad (1)$$

де A – псевдобесселевий оператор у просторі Ψ_α , розглянутий у п. 1 ($A = F_{B_\nu}^{-1}[\sigma^\alpha F_{B_\nu}]$).

Під розв'язком рівняння (1) розуміємо функцію $u(t, x)$, $(t, x) \in \Omega$, яка: 1) неперервно диференційовна за змінною t ; 2) $u(t, \cdot) \in \mathcal{D}(A) \equiv \Psi_\alpha$ при кожному $t > 0$; 3) $u(t, x)$, $(t, x) \in \Omega$, задовольняє рівняння (1).

Нелокальну багатоточкову за часом задачу для рівняння (1) можна ставити так: знайти функцію $u(t, x)$, $(t, x) \in \Omega$, яка задовольняє рівняння (1) і умову

$$\mu \lim_{t \rightarrow +0} u(t, \cdot) - \sum_{k=1}^m \mu_k u(t_k, \cdot) = f, \quad f \in \Psi'_{\alpha,*}, \quad (2)$$

де $\Psi'_{\alpha,*}$ – клас згортувачів у просторі Ψ_α , $m \in \mathbb{N}$, $\{\mu, \mu_1, \dots, \mu_m\} \subset (0, +\infty)$, $\{t_1, \dots, t_m\} \subset (0, +\infty)$ – фіксовані числа, $0 < t_1 < t_2 < \dots < t_m < +\infty$, $\mu > \sum_{k=1}^m \mu_k$.

Теорема 1. *Нелокальна багатоточкова за часом задача (1), (2) коректно розв'язна, розв'язок дається формулою*

$$u(t, x) = f * G(t, x), \quad (t, x) \in \Omega,$$

$u(t, \cdot) \in \Psi_\alpha$ при кожному $t > 0$.