УДК 517.956.4

Т. М. Балабушенко, Л. М. Івасишин

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ МАТРИЦІ РОЗВ'ЯЗКІВ ПОЛІНОМІАЛЬНОЇ В'ЯЗКИ ЕЛІПТИЧНИХ СИСТЕМ, ПОРОДЖЕНИХ ПАРАБОЛІЧНОЮ СИСТЕМОЮ

Побудовано фундаментальні матриці розв'язків E^{μ} в'язки $\overrightarrow{2b}$-еліптичних систем, породженої стаціонарною $\overrightarrow{2b}$-параболічною системою довільних порядків, яка задовольняє спеціальну $\Lambda_{\delta}^{1,r}$-умову, та встановлено оцінки для них.

Відомо, що для тривимірного рівняння теплопровідності інтеграл за t від нуля до нескінченності від фундаментального розв'язку є фундаментальним розв'язком рівняння Лапласа. Цей факт вперше був використаний А. М. Тихоновим [8] для дослідження крайових задач. Крім того, А. М. Тихонов вивів таку саму формулу і для функції Ґріна задачі Діріхле. Для параболічних за Петровським систем С. Д. Ейдельман [9, 10] знайшов умови, за яких можна одержати фундаментальну матрицю розв'язків (ФМР) еліптичних систем як інтеграл за t від нуля до нескінченності, можливо, регуляризований, від ФМР відповідної параболічної системи.

Указані результати С. Д. Ейдельмана використано М. І. Матійчуком [7] для побудови ФМР еліптичних систем, породжених параболічними за Петровським системами, у випадку, коли коефіцієнти задовольняють умову Діні. М. І. Матійчук [6] також узагальнив деякі результати з [10] про зв'язок між ФМР параболічних і еліптичних систем на випадок параболічних за Петровським і відповідних еліптичних систем із оператором Бесселя. Зауважимо, що в працях [2, 3, 11] таким самим, як у [10], шляхом побудовано матриці Ґріна загальних еліптичних крайових задач, породжених параболічними.

Відзначимо, що в недавно опублікованій праці [5] для рівнянь другого порядку одержано нове порівняно із зазначеним вище співвідношення, яке зв'язує фундаментальний розв'язок еліптичного та відповідного параболічного рівнянь. Це співвідношення дозволяє одержати нові результати, що стосуються фундаментальних розв'язків еліптичних рівнянь.

У пропонованій роботі розглянемо стаціонарні $\overrightarrow{2b}$-параболічні системи, за ФМР яких можна отримати ФМР поліноміальної в'язки $\overrightarrow{2b}$-еліптичних систем. Викладені тут результати є продовженням дослідження, розпочатого одним із авторів у [1].

Нехай n, N, b_1, ..., b_n, n_1, ..., n_N – задані натуральні числа; $\overrightarrow{2b} \equiv \equiv (2b_1, ..., 2b_n)$; $\mathbb{N}_N$ – множина послідовних натуральних чисел від 1 до N; $\mathbb{Z}_+^n$ – сукупність усіх n-вимірних мультиіндексів; b – найменше спільне кратне чисел b_1, ..., b_n; $m_j \equiv \dfrac{b}{b_j}$, $q_j \equiv \dfrac{2b_j}{2b_j - 1}$, $j \in \mathbb{N}_n$; $M \equiv m_1 + ... + m_n$; $\|k\| \equiv \equiv \sum\limits_{j=1}^{n} m_j k_j$, якщо $k \equiv (k_1, ..., k_n) \in \mathbb{Z}_+^n$; $\Pi \equiv (0, \infty) \times \mathbb{R}^n$; $|x|_q = \sum\limits_{j=1}^{n} |x_j|^{q_j}$; δ_{ij} – символ Кронекера.

Розглянемо стаціонарні $\overrightarrow{2b}$-параболічні системи вигляду

$$\sum_{j=1}^{N} A_{ij}(x, \partial_t, \partial_x) u_j(t,x) = f_i(t,x), \quad (t,x) \in \Pi, \quad i \in \mathbb{N}_N, \tag{1}$$

$$\sum_{j=1}^{N} A_{ij}(x, \partial_t + \mu, \partial_x) u_j(t,x) = f_i(t,x), \quad (t,x) \in \Pi, \quad i \in \mathbb{N}_N, \tag{2}$$

де
$$A_{ij}(x,\partial_t,\partial_x)\equiv\delta_{ij}\partial_t^{n_j}-\sum_{\substack{2bk_0+\|k\|\le 2bn_j\\0\le k_0<n_j}}a_{k_0k}^{ij}(x)\partial_t^{k_0}\partial_x^k, \{i,j\}\subset\mathbb{N}_N,$$
μ – комплексний параметр.

Ці системи породжують поліноміальну в'язку $\overrightarrow{2b}$-еліптичних систем
$$\sum_{j=1}^N L_{ij}^{\mu}(x,\partial_x)u_j(x)\equiv-\sum_{j=1}^N\sum_{\substack{2bk_0+\|k\|\le 2bn_j\\0\le k_0<n_j}}a_{k_0k}^{ij}(x)\mu^{k_0}\partial_x^k u_j(x)+$$
$$+\delta_{ij}\mu^{n_j}u_i(x)=g_i(x),\quad i\in\mathbb{N}_N,\quad x\in\mathbb{R}^n,\quad \mu\in\mathbb{C}. \tag{3}$$

Вважатимемо, що виконуються такі умови:

А) система (1) рівномірно $\overrightarrow{2b}$-параболічна в Π;

Б) коефіцієнти $a_{k_0k}^{ij}$ системи (1) разом з похідними $\partial_x^k a_{k_0k}^{ij}$, $\|k\|\le 2bn_j$, $\{i,j\}\subset\mathbb{N}_N$, обмежені та задовольняють умову Гельдера в $\mathbb{R}^n$.

За умов **А**, **Б** для системи (1) існує ФМР Z і матриця Гріна (МГ) $G=$ $=(G_0,G_1,...,G_N)$, $G_0=(G_0^{ij})_{i,j=1}^N$, $G_j=(G_j^{il})_{i=1,l=1}^{N,n_j}$, $j\in\mathbb{N}_N$, причому $G_0=Z$ [4].

Означення. Система (1) задовольняє $\Lambda_\delta^{1,r}$-умову, $\delta\in\mathbb{R}$, $r\in\mathbb{Z}_+^1\cup\{\infty\}$, якщо для її МҐ G задачі Коші існують похідні $\partial_t^{k_0}\partial_x^k G$, $2bk_0+\|k\|\le r$, і справджуються оцінки
$$|\partial_t^{k_0}\partial_x^k G_0^{ij}(t,x,\xi)|\le C_{k_0k}\prod_{\nu=1}^n(\alpha_\nu(t))^{-1-k_\nu-2b(k_0-p_0^{ij}(t))/M}\times$$
$$\times\exp\left\{\delta t-c\sum_{\nu=1}^n(|x_\nu-\xi_\nu|/\alpha_\nu(t))^{q_\nu}\right\},$$
$$|\partial_t^{k_0}\partial_x^k G_j^{il}(t,x,\xi)|\le C_{k_0k}\prod_{\nu=1}^n(\alpha_\nu(t))^{-1-k_\nu-2b(k_0-p_j^{il}(t))/M}\times$$
$$\times\exp\left\{\delta t-c\sum_{\nu=1}^n(|x_\nu-\xi_\nu|/\alpha_\nu(t))^{q_\nu}\right\},$$
$$t>0,\quad \{x,\xi\}\subset\mathbb{R}^n,\quad 2bk_0+\|k\|\le r,\quad l\in\mathbb{N}_{n_j},\quad \{i,l\}\subset\mathbb{N}_N,$$
де $C_{k_0k}>0$, $c>0$; α_ν, $\nu\in\mathbb{N}_n$, – деякі невід'ємні неспадні функції такі, що $\alpha_\nu(0)=0$ і $\alpha_\nu(t)\to\infty$ при $t\to\infty$, а p_0^{ij} і p_j^{il} – деякі кусково-сталі функції.

$\Lambda_\delta^{1,r}$-умова виконується, зокрема, для систем вигляду (1) у таких випадках:

(***а***) якщо
$$A_{ij}(x,\partial_t,\partial_x)\equiv\delta_{ij}\partial_t^{n_j}-\sum_{\substack{2bk_0+\|k\|=2bn_j\\0\le k_0<n_j}}a_{k_0k}^{ij}\partial_t^{k_0}\partial_x^k,$$
де $a_{k_0k}^{ij}$ – сталі, $\{i,j\}\subset\mathbb{N}_N$, то виконується $\Lambda_0^{1,\infty}$-умова з $\alpha_\nu(t)=t^{1/2b_\nu}$, $p_0^{ij}(t)=n_i-1$, $t>0$;

(***б***) якщо система (1) задовольняє умови **А**, **Б**, то для неї виконується $\Lambda_\delta^{1,r}$-умова з деяким $\delta>0$, $r=\min\limits_{1\le j\le N}(2bn_j)$, $\alpha_\nu(t)=t^{1/2b_\nu}$, $p_0^{ij}(t)=n_i-1$, $t>0$. Система (2), у свою чергу, задовольнятиме $\Lambda_{\delta_0}^{1,r}$-умову з $\delta_0=\delta-\mathrm{Re}\,\mu$.

Здійснимо побудову та оцінки ФМР $E^\mu = (E^\mu_{ij})^N_{i,j=1}$ систем (3), породжених системою (1), яка задовольняє умови **А**, **Б** та $\Lambda^{1,r}_\delta$ –умову.

Згідно з результатами праці [1], якщо $Z(t,x,\xi)$, $t>0$, $\{x,\xi\}\subset\mathbb{R}^n$, – ФМР системи (1), яка задовольняє $\Lambda^{1,r}_\delta$ -умову з $\delta\in\mathbb{R}$, $\alpha_\nu(t)=t^{1/2b_\nu}$, $t>0$, і

$$p^{ij}_0(t)=\begin{cases} p^{ij}_{01}, & t\le 1,\\ p^{ij}_{02}, & t>1,\end{cases}$$

тоді формулою

$$E^\mu(x,\xi)=\int\limits_0^\infty e^{-\mu\beta}Z(\beta,x,\xi)d\beta,\quad \{x,\xi\}\subset\mathbb{R}^n\setminus\{x=\xi\}, \tag{4}$$

визначається ФМР системи (3) з $\mu\in\mathbb{C}$ таким, що $\operatorname{Re}\mu>\delta$, і для елементів E^μ_{ij} , $\{i,j\}\subset\mathbb{N}_N$, матриці E^μ справджуються оцінки

$$|\partial^k_x E^\mu_{ij}(x,\xi)|\le\begin{cases} C, & M+\|k\|<2b(p^{ij}_{01}+1),\\ C\ln|x-\xi|_q^{-(2b-1)/(2b)}+C_1, & M+\|k\|=2b(p^{ij}_{01}+1),\\ C|x-\xi|_q^{2b(p^{ij}_{01}+1)-M-\|k\|}, & M+\|k\|>2b(p^{ij}_{01}+1),\end{cases}$$
$$|x-\xi|_q\le 1; \tag{5}$$

$$|\partial^k_x E^\mu_{ij}(x,\xi)|\le C\exp\{-h_\mu|x-\xi|_q^{2b/(2b-1)}\},$$
$$|x-\xi|_q>1,\quad \|k\|\le r,\quad C>0,\quad c>0,\quad h_\mu>0. \tag{6}$$

У випадку $\operatorname{Re}\mu=\delta$ інтеграл (4), взагалі кажучи, розбігається. Для параболічних за Петровським систем зі сталими коефіцієнтами у праці [10] запропоновано регуляризацію розбіжного інтеграла за допомогою многочленів, які є частинними сумами рядів Тейлора для функцій Z_{ij} , $\{i,j\}\subset\mathbb{N}_N$.

У розглядуваному випадку регуляризацію інтеграла (4) можна здійснювати аналогічним способом, тобто елементи ФМР E^μ системи (3) можна визначати за формулами

$$E^\mu_{ij}(x,\xi)=\int\limits_0^\infty e^{-\mu\beta}(Z_{ij}(\beta,x,\xi)-P_{2b(p^{ij}_{01}+1)-M}(Z_{ij})(\beta,x,\xi))d\beta, \tag{7}$$

де для функції $h:\mathbb{R}^n\to\mathbb{C}$ і $l\ge 0$

$$P_l(h)(x)\equiv\sum_{\|k\|\le l}\frac{(x-y)^k}{k!}\partial^k_y h(y),\quad x\in\mathbb{R}^n, \tag{8}$$

y – фіксована точка з $\mathbb{R}^n\setminus\{0\}$, а $P_l(h)\equiv 0$ для $l<0$. Таким чином, є правильною наступна

Теорема. *Нехай система* (1) *задовольняє умову* $\Lambda^{1,r}_\delta$ *з* $\delta\in\mathbb{R}$, $\alpha_\nu(t)=t^{1/2b_\nu}$, $t>0$, *і* $p^{ij}_0(t)=\begin{cases} p^{ij}_{01}, & t\le 1,\\ p^{ij}_{02}, & t>1,\end{cases}$ *такими, що* $p^{ij}_{01}>p^{ij}_{02}$, $\{i,j\}\subset\mathbb{N}_N$, *а* $Z(t,x,\xi)=(Z_{ij}(t,x,\xi))^N_{i,j=1}$, $t>0$, $\{x,\xi\}\subset\mathbb{R}^n$ – *її ФМР.*

Тоді формулою (7) *визначаються елементи ФМР* E^μ *системи* (3) *з* $\mu\in\mathbb{C}$ *таким, що* $\operatorname{Re}\mu=\delta$. *При цьому для елементів* E^μ_{ij} *виконуються при* $|x-\xi|_q\le 1$ *оцінки* (5), *а при* $|x-\xi|_q>1$ *і* $M+\|k\|>2b(p^{ij}_{01}+1)$ – *оцінки*

$$|\partial^k_x E^\mu_{ij}(x,\xi)|\le C|x-\xi|_q^{2b(p^{ij}_{02}+1)-M-\|k\|},\quad \{i,j\}\subset\mathbb{N}_N. \tag{9}$$

Д о в е д е н н я. Для початку доведемо, що інтеграл

$$I_k^{ij} \equiv \int_0^\infty \left(\partial_x^k Z_{ij}(\beta, x, \xi) - \partial_x^k P_{2b(p_{01}^{ij}+1)-M}(Z_{ij}) \right) d\beta,$$

збіжний поточково при $0 < |x-\xi|_q \le R$, є збіжним рівномірно за x при $0 < \delta \le |x-\xi|_q \le R$ і справджуються оцінки (5).

Користуватимемось такими рівностями:

$$\partial_x^k P_\alpha(Z_{ij}) = P_{\alpha-\|k\|}(\partial_x^k Z_{ij}), \tag{10}$$

$$\partial_x^k Z_{ij} - \partial_x^k P_\alpha(Z_{ij}) = \sum_{\|l\|=\alpha+\omega-\|k\|} \frac{(x-y)^l}{l!} \partial_y^l (\partial_y^k Z_{ij}(\beta, y, \xi)), \tag{11}$$

де $\omega = \max\limits_{1\le j\le n} m_j$, а $y \in \mathbb{R}^n \setminus \{0\}$ – своє для кожного елемента Z_{ij}. Зауважимо, що $\omega \ge 1$ – ціле.

Нехай $M + \|k\| < 2b(p_{01}^{ij}+1)$. Тоді

$$|I_k^{ij}| \le \int_0^1 e^{-\mu\beta} |\partial_x^k Z_{ij}(\beta, x, \xi)| d\beta + \int_0^1 e^{-\mu\beta} |\partial_x^k P_{2b(p_{01}^{ij}+1)-M}(Z_{ij})(\beta, x, \xi)| d\beta +$$

$$+ \int_1^\infty e^{-\mu\beta} |\partial_x^k Z_{ij}(\beta, x, \xi) - \partial_x^k P_{2b(p_{01}^{ij}+1)-M}(Z_{ij})(\beta, x, \xi)| d\beta \equiv I_1 + I_2 + I_3. \tag{12}$$

На підставі оцінок з $\Lambda_\delta^{1,\infty}$-умови, леми 7.1 з [10, с. 42] і того, що $|x-\xi|_q \le 1$, одержимо

$$I_1 \le C \int_0^1 \beta^{-\frac{M+\|k\|}{2b} + p_{01}^{ij}} \exp\left\{ -c \sum_{\nu=1}^n |x_\nu - \xi_\nu|^{q_\nu} \beta^{1-q_\nu} \right\} d\beta \le$$

$$\le C \int_0^1 \beta^{-\frac{M+\|k\|-2bp_{01}^{ij}}{2b}} \exp\left\{ -c \sum_{\nu=1}^n |x_\nu - \xi_\nu|^{q_\nu} \beta^{-\frac{1}{2b-1}} \right\} d\beta \le \hat{C};$$

$$I_2 \le C \int_0^1 \sum_{\|l\| \le 2b(p_{01}^{ij}+1)-M-\|k\|} \frac{(x-y)^l}{l!} \partial_y^l (\partial_y^k Z_{ij})(\beta, y, \xi) d\beta \le$$

$$\le C_x \int_0^1 \beta^{-\frac{M+\|k+l\|}{2b} + p_{01}^{ij}} \exp\left\{ -c \sum_{\nu=1}^n \frac{|y_\nu - \xi_\nu|^{q_\nu}}{\beta^{q_\nu - 1}} \right\} d\beta \le$$

$$\le C \int_0^1 \beta^{-1} \exp\left\{ -c \sum_{\nu=1}^n |y_\nu - \xi_\nu|^{q_\nu} \beta^{1-q_\nu} \right\} d\beta \le \tilde{C};$$

$$I_3 \le C \int_1^\infty \sum_{\|l\|=2b(p_{01}^{ij}+1)-M+\omega-\|k\|} \frac{(x-y)^l}{l!} \partial_y^{l+k} Z_{ij}(\beta, y, \xi) d\beta \le$$

$$\le C_x \int_1^\infty \beta^{-\frac{M+\|l+k\|}{2b} + p_{02}^{ij}} \exp\left\{ -c \sum_{\nu=1}^n |y_\nu - \xi_\nu|^{q_\nu} \beta^{1-q_\nu} \right\} d\beta \le$$

$$\leq C_x \int\limits_1^\infty \beta^{-p_{01}^{ij}+p_{02}^{ij}-\frac{\omega}{2b}-1} \exp\left\{-c\sum_{\nu=1}^n |y_\nu-\xi_\nu|^{q_\nu}\beta^{1-q_\nu}\right\}d\beta \leq C.$$

Отже, при $M+\|k\|<2b(p_{01}^{ij}+1)$ виконується нерівність $|I_k^{ij}|\leq C$, тобто інтеграл I_k^{ij} є поточково збіжним для $|x-\xi|_q\leq R$ і рівномірно збіжним при $0<\delta\leq|x-\xi|_q\leq R$.

Оцінимо I_k^{ij} при $M+\|k\|=2b(p_{01}^{ij}+1)$, використовуючи (12), лему 7.1 з [10, с. 42] та оцінки з $\Lambda_\delta^{1,r}$-умови. Міркуваннями, аналогічними до викладених вище, одержимо

$$I_1\leq C_1\ln|x-\xi|_q^{-\frac{2b-1}{2b}}+C_2, \qquad I_2\leq C_3, \qquad I_3\leq C_4,$$

тобто

$$|I_k^{ij}|\leq C\ln|x-\xi|_q^{-\frac{2b-1}{2b}}+C_1, \quad 0<|x-\xi|_q\leq R.$$

При $M+\|k\|>2b(p_{01}^{ij}+1)$ многочлен $P_{2b(p_{01}^{ij}+1)-M}$ в інтегралі (7) відсутній, тому на підставі оцінок з $\Lambda_\delta^{1,\infty}$-умов і леми 7.1 з [10, с. 42] у цьому випадку маємо

$$|I_k^{ij}|\leq\int\limits_0^\infty e^{-\mu\beta}|\partial_x^k Z_{ij}(\beta,x,\xi)|d\beta\leq$$

$$\leq C\int\limits_0^1 \beta^{-\frac{M+\|k\|}{2b}+p_{01}^{ij}}\exp\left\{-c\sum_{\nu=1}^n|x_\nu-\xi_\nu|^{q_\nu}\beta^{1-q_\nu}\right\}d\beta+$$

$$+C\int\limits_1^\infty \beta^{-\frac{M+\|k\|}{2b}+p_{02}^{ij}}\exp\left\{-c\sum_{\nu=1}^n|x_\nu-\xi_\nu|^{q_\nu}\beta^{1-q_\nu}\right\}d\beta\leq$$

$$\leq C|x-\xi|_q^{2b(p_{01}^{ij}+1)-M-\|k\|}, \quad 0<|x-\xi|_q\leq R.$$

Отже, у випадку $M+\|k\|>2b(p_{01}^{ij}+1)$ інтеграл I_k^{ij} збігається поточково при $0<|x-\xi|_q\leq R$ і рівномірно на $\{x\in\mathbb{R}^n\,|\,\delta\leq|x-\xi|_q\leq R\}$, $\delta>0$. Тому операція диференціювання під знаком інтеграла в (7) законна і оцінки (5) доведено.

Оцінки (9) доводимо аналогічними міркуваннями:

$$|\partial_x^k E_{ij}^\mu(x,\xi)|\leq\int\limits_0^\infty e^{-\mu\beta}|\partial_x^k Z_{ij}(\beta,x,\xi)|d\beta\leq$$

$$\leq C\int\limits_0^1 \beta^{-\frac{M+\|k\|}{2b}+p_{01}^{ij}}\exp\left\{-c\sum_{\nu=1}^n|x_\nu-\xi_\nu|^{q_\nu}\beta^{-\frac{1}{2b-1}}\right\}d\beta+$$

$$+C\int\limits_1^\infty \beta^{-\frac{M+\|k\|}{2b}+p_{02}^{ij}}\exp\left\{-c\sum_{\nu=1}^n|x_\nu-\xi_\nu|^{q_\nu}\beta^{1-q_\nu}\right\}d\beta\leq$$

$$\leq C\int\limits_0^1 \beta^{-\frac{M+\|k\|-p_{02}^{ij}}{2b}}\exp\left\{-c\sum_{\nu=1}^n|x_\nu-\xi_\nu|^{q_\nu}\beta^{-\frac{1}{2b-1}}\right\}d\beta+$$

$$+C\int\limits_1^\infty \beta^{-(p_{01}^{ij}+1)+p_{02}^{ij}}d\beta\leq C|x-\xi|_q^{2b(p_{02}^{ij}+1)-M-\|k\|}, \quad \{i,j\}\subset\mathbb{N}_N. \quad \diamondsuit$$

Отриманий у статті новий результат показує, як за ФМР $\overrightarrow{2b}$-параболічної системи інтегруванням за часом від нуля до нескінченності можна отримати ФМР поліноміальної в'язки $\overrightarrow{2b}$- еліптичних систем. У випадку розбіжності такого інтеграла пропонується його регуляризація. Таким чином, отримано узагальнення і розширення відомих результатів для параболічних за Петровським систем на випадок $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем.

1. *Балабушенко Т. М.* Побудова та оцінки фундаментальних матриць розв'язків поліноміальної в'язки $\overrightarrow{2b}$-еліптичних систем, породжених $\overrightarrow{2b}$-параболічною системою // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Сер. мат. – 2003. – Вип. 160. – С. 5–10.
2. *Ивасишен С. Д.* О матрицах Грина общих эллиптических задач, порожденных параболическими // Укр. мат. журн. – 1977. – **29**, № 4. – С. 519–526.
3. *Ивасишен С. Д.* Оценки матрицы Грина однородной параболической граничной задачи // Докл. АН СССР. – 1967. – **172**, № 6. – С. 1262–1265.
4. *Івасишен С. Д., Кондур О. С.* Про матрицю Ґріна задачі Коші та характеризацію деяких класів розв'язків для $\overrightarrow{2b}$-параболічних систем довільного порядку // Мат. студії. – 2000. – **14**, № 1. – С. 73–84.
5. *Коненков А. Н.* О связях между фундаментальными решениями эллиптических и параболических уравнений // Дифференц. уравнения. – 2002. – **38**, № 2. – С. 247–256.
6. *Матійчук М. І.* Параболічні та еліптичні крайові задачі з особливостями. – Чернівці: Прут, 2003. – 248 с.
7. *Матийчук М. М.* Фундаментальные матрицы решений параболических и эллиптических систем с коэффициентами, удовлетворяющими интегральному условию Гелдера // Докл. АН СССР. – 1963. – **150**, № 3. – С. 480–483.
8. *Тихонов А. Н.* Об уравнениях теплопроводности для нескольких переменных // Бюлл. МГУ. Секц. А. – 1938. – **1**, № 9. – С. 1–49.
9. *Эйдельман С. Д.* О связи между фундаментальными матрицами решений параболических и эллиптических систем // Мат. сб. – 1954. – **35**, № 1. – С. 57–72.
10. *Эйдельман С. Д.* Параболические системы. – М.: Наука, 1964. – 443 с.
11. *Эйдельман С. Д., Ивасишен С. Д.* Исследование матрицы Грина однородной параболической граничной задачи // Тр. Моск. мат. о-ва. – 2002. – **23**. – С. 179–234.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТРИЦЫ РЕШЕНИЙ ПОЛИНОМИАЛЬНОГО ПУЧКА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПОРОЖДЕННЫХ ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

Построены фундаментальные матрицы решений E^μ пучка $\overrightarrow{2b}$-эллиптических систем, порожденного стационарной $\overrightarrow{2b}$-параболической системой произвольных порядков, которая удовлетворяет специальному $\Lambda_\delta^{1,r}$-условию. Установлены оценки для фундаментальной матрицы решений E^μ.

FUNDAMENTAL MATRICES OF SOLUTIONS OF POLYNOMIAL SHEAF OF ELLIPTIC SYSTEMS, GENERATED BY PARABOLIC SYSTEM

The fundamental matrices are constructed for the solutions of E^μ sheaf of $\overrightarrow{2b}$-elliptic systems, generated by the stationary $\overrightarrow{2b}$-parabolic system of any order, which satisfies special $\Lambda_\delta^{7,r}$-condition. Estimations of the fundamental matrix of solutions E^μ are established.

Чернів. нац. ун-т
ім. Ю. Федьковича, Чернівці

Одержано
09.09.03