Зауваження. Якщо порядок n рівняння (1) непарне число, $A_j(t,D) \equiv 0$, $j=1,\ldots,n-1$, а оператор $A_n(t,D) \in S_{\beta,\gamma}(D)$ такий, що $A_n(t,k) \le 0$, $t \in [a,b]$ для всіх $k \in \mathrm{H}$, то для розв'язку задачі (1), (2) умови єдиності (7) виконуються. Дійсно, $\Delta(k,t_1,t_2)$ за змінною t_2 є розв'язком однорідного рівняння, що відповідає рівнянню (4) і має в точці t_1 нуль кратності $n-1$. За лемою 1 з [9] $\Delta(k,t_1,t_2) \ne 0$ при $t_2 > t_1$.

1. Пташник Б.Й. Задача типу Валле-Пуссена для гіперболічних рівнянь із сталими коефіцієнтами // Допов. АН УРСР. 1966. № 10. С. 1254–1257. 2. Пташник Б.И. Некорректные граничные задачи для дифференциальных уравнений с частными производными.- К., 1984. 3. Ильків В.С., Полищук В.Н., Пташник Б.Й., Салыга Б.О. Нелокальная многоточечная задача для псевдодифференциальных операторов с аналитическими символами // Укр. мат. журн. 1986. 38. № 5. С. 582-587. 4. Бернік В.І., Бересневіч В.В., Василишин П.Б., Пташник Б.Й. Багатоточкова задача з кратними вузлами для лінійних гіперболічних рівнянь // Укр. мат. журн. 1999. 51. № 10. С. 1311-1316. 5. Валицкий Ю.Н. Корректность задачи для дифференциального уравнения при заданных значениях функции и ее производных в нескольких точках // Сиб. мат. журн. 1996. 37. № 2. С. 251-258. 6. Карташев А.П., Рождественский Б.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления. М.: Наука, 1980. 288 с. 7. Пяртли А.С. Диофантовы приближения на подмногообразиях евклидова пространства // Функцион. анализ и его прилож. 1969. 3. № 4. С. 59–62. 8. Симотюк М. М. Про оцінки мір множин, на яких модуль гладкої функції обмежений зверху // Мат. методи та фіз.-мех. поля. 1999. 42. № 4. С. 90-95. 9. Кондратьев В.А. О колеблемости решений уравнения $y^{(n)} + p(x)y = 0$ // Тр. Моск. мат. об.-ва. 1961. 10. С. 419-436.

УДК 517

Є.В. Черемних
Національний університет "Львівська політехніка", кафедра вищої мтематики

ПРО УМОВУ СКІНЧЕННОСТІ ДИСКРЕТНОГО СПЕКТРА НЕСАМОСПРЯЖЕНОЇ МОДЕЛІ ФРІДРІХСА У ПРОСТОРІ З ВАГОЮ

Розглядається модель Фрідріхса у просторі функцій інтегровних з квадратом на півосі. За деяких умов гладкості на ядро збурення і на вагу дискретний спектр є скінченним. Побудовано приклад одновимірного збурення максимального диференціального оператора, що має нескінченну множину власних значень на неперервному спектрі.

Cheremnikh E. V. On the condition of finiteness of discrete spectrum of nonselfadjoint Friedrichs' model in the spase with weght. Friedrichs' model in the space of squared integrable on half line functions is considered. Under some conditions of smoothess on the kernel of the perturbation and the weight the discrete spectrum is finite.An exemple of one rank perturbation of maximal differential operator with infinite set of eigenvalues on continuous spectrum is given.

У працях [1-2] встановлено критерії скінченності дискретного спектра для моделі Фрідріхса. У випадку нескінченного диференційованого ядра відповідного інтегрального оператора встановлені критерії є достатніми і майже необхідними.

Цю роботу можна розглядати як доповнення до праць [1-2]. Спочатку розглянуто простір з вагою на півосі і збурення у випадку, коли ядро аналітично в околі неперервного спектра. Друге питання стосується одновимірного збурення, коли ядро інтегрального оператора має похідні лише до певного порядку. Нагадаємо, що одновимірне збурення заслуговує на особливу увагу як з причини різноманітності спектра [3], так і за своїми застосуваннями [4].

У просторі $H = L_\rho^2(0,\infty)$ розглядаємо оператор $T = S + A^*B$, де $S\varphi(\tau) \equiv \tau\varphi(\tau),\ \ \tau > 0$ і оператори $A,\ \ B$ діють з H в деякий гільбертів простір G за формулами

$$A\varphi = \int_0^\infty \varphi(s)\alpha(s)\rho(s)ds, \quad B\varphi = \int_0^\infty \varphi(s)\beta(s)\rho(s)ds$$

Вважаємо вектор-функції $\alpha(s),\ \beta(s) \in G$ і вагу $\rho(s)$ такими, що оператор $BS_\zeta A^* : G \to G,\ \ \zeta \notin [0,\infty)$ є цілком неперервним і його норма прямує до нуля при $|\zeta| \to \infty$. За відомою лемою про голоморфну оператор-функцію [5] оператор $K(\zeta) = 1 + BS_\zeta A^*$ є оборотним для всіх $\zeta \notin [0,\infty)$ крім, можливо, множини значень, точки скупчення якої знаходяться на півосі $[0,\infty)$. Легко перевірити, що резольвента $T_\zeta = (T - \zeta)^{-1}$ має вигляд $T_\zeta = S_\zeta - S_\zeta A^* K(\zeta)^{-1} BS_\zeta,\ \ S_\zeta = (S - \zeta)^{-1}$, отже, згадана множина є множиною власних значень оператора T ззовні півосі $[0,\infty)$. Модель $T = S + V$ може містити Фур'є образи оператора Штурма-Ліувілля (див. [7]). Нехай вага має вигляд $\rho(s) = s^\nu \hat{\rho}(s),\ \ s > 0,\ \ 0 < \nu < 1$ і нехай функція $\hat{\rho}(s)$, а також вектор-функції $\alpha(s),\ \beta(s)$ допускають аналітичне продовження в деякий окіл півосі $[0,\infty)$. Тоді оператор-функція $K(\zeta)$ допускає аналітичне продовження через $(0,\infty)$ і, отже, точкою скупчення власних значень може бути тільки точка $\zeta = 0$. Позначимо $\mathsf{R}_\zeta \varphi(s) \equiv (\varphi(s) - \varphi(\zeta))/(s - \zeta)$, тоді оператор $N(\zeta) = 1 + B\mathsf{R}_\zeta A^*$ є оборотним в околі $\zeta = 0$ крім, можливо, скінченної множини точок. З представлення

$$K(\zeta)c = N(\zeta)c + \left(c, \alpha(\bar{\zeta})\right)\beta_0(\zeta),\ \beta_0(\zeta) = \int_0^\infty \frac{\beta(s)\rho(s)}{s - \zeta}ds, \quad \zeta \notin [0;\infty) \tag{1}$$

випливає, що всі полюси оператор-функції $K(\zeta)^{-1}$, для яких оператор $N(\zeta)$ є оборотним, задовольнять рівність

$$1 + \left(N(\zeta)^{-1}\beta_0(\zeta),\ \alpha(\bar{\zeta})\right) = 0 \tag{2}$$

Як випливає з (1) рівняння (2) можна подати у вигляді

$$F_0(\zeta)\int_0^1 \frac{s^\nu}{s - \zeta}ds + F_1(\zeta) = 0 \tag{3}$$

де $F_{0,1}(\zeta)$– деякі функції, аналітичні в околі точки $\zeta = 0$.

Лема. Нехай $0 < \nu < 1$ і $\varepsilon > 0$, тоді в області $|\zeta| < \varepsilon$, $\zeta \notin [0,\varepsilon)$ існує розвинення

$$\int_0^\varepsilon \frac{s^\nu}{s-\zeta}ds = -\frac{\pi}{\sin\pi\nu}\exp(\nu(\ln\zeta - \pi i)) + \sum_{k=0}^\infty \frac{\varepsilon^{\nu-k}}{\nu-k}\zeta^k \tag{4}$$

де функція $\ln\zeta$ неперервна в площині з розрізом $[0,\infty)$ і точка, що $\ln(-1)=\pi i$.

Доведення. Введемо функції

$$f(\zeta)=\int_0^\varepsilon \frac{s^\nu}{s-\zeta}ds,\ \ w(\zeta)=\frac{1}{\zeta}(f(\zeta)-f(0))=\int_0^\varepsilon \frac{s^{\nu-1}}{s-\zeta}ds \tag{5}$$

Маємо

$$\nu w(\zeta)=\int_0^\varepsilon \frac{d(s^\nu)}{s-\zeta}=\left.\frac{s^\nu}{s-\zeta}\right|_0^\varepsilon+\int_0^\varepsilon s^{\nu-1}\frac{(s-\zeta)+\zeta}{(s-\zeta)^2}ds=\frac{\varepsilon^\nu}{\varepsilon-\zeta}+w(\zeta)+\zeta w'(\zeta)$$

Нехай $\zeta^\nu \equiv \exp(\nu\ln\zeta)$, після заміни

$$w(\zeta)=\zeta^{\nu-1}C(\zeta) \tag{6}$$

диференціальне рівняння відносно $w(\zeta)$ набуває вигляду $C^1(\zeta)=\varepsilon^\nu/(\varepsilon^\nu(\zeta-\varepsilon))$. З (5) випливає, що $w(\zeta)=O\left(\frac{1}{\zeta}\right),\ \ \zeta\to\infty$ і, згідно з (6),

$$C(\zeta)=O\left(\frac{1}{\zeta^\nu}\right),\ \zeta\to\infty,\ \text{тому}\ C(\zeta)=\int_{-\infty}^{\zeta}C'(z)dz=\varepsilon^\nu\int_{-\infty}^{\zeta}\frac{dz}{z^\nu(z-\varepsilon)}$$

Зауважимо, що контур інтегрування веде з $-\infty$ у точку ζ і не перетинає інтервал $(0,\varepsilon)$. Оскільки $f(0)=\varepsilon^\nu/\nu$, то згідно з (5)-(6)

$$f(\zeta)=f(0)+\zeta w(\zeta)=\frac{\varepsilon^\nu}{\nu}+\zeta^\nu C(\zeta)=\frac{\varepsilon^\nu}{\nu}+\varepsilon^\nu\zeta^\nu\int_{-\infty}^{\zeta}\frac{dz}{z^\nu(z-\varepsilon)}=\frac{\varepsilon^\nu}{\nu}-\varepsilon^\nu\zeta^\nu\left[C_0(\varepsilon)-\delta(\zeta,\varepsilon)\right]$$

де позначено

$$C_0(\varepsilon)=\int_0^{-\infty}\frac{dz}{z^\nu(z-\varepsilon)}\qquad \delta(\zeta,\varepsilon)=\int_0^\zeta\frac{dz}{z^\nu(z-\varepsilon)}=-\frac{1}{\varepsilon}\int_0^\zeta\frac{1}{z^\nu}\left(1+\frac{z}{\varepsilon}+...\right)dz=\sum_{k=1}^\infty\frac{\zeta^{k-\nu}}{(\nu-k)\varepsilon^k}$$

Заміна $z=-t$ дає

$$C_0(\varepsilon)=(-1)^{-\nu}\int_0^\infty\frac{dt}{t^\nu(t+\varepsilon)}=\frac{e^{-\pi i\nu}}{\varepsilon^\nu}D(\nu),\ \ D(\nu)\equiv\int_0^\infty\frac{du}{u^\nu(u+1)}$$

Отже,

$$f(\zeta)=-\varepsilon^\nu\zeta^\nu\frac{e^{-\pi i\nu}}{\varepsilon^\nu}D(\nu)+\frac{\varepsilon^\nu}{\nu}+\varepsilon^\nu\zeta^\nu\sum_{k=1}^\infty\frac{\zeta^{k-\nu}}{(\nu-k)\varepsilon^k}=-D(\nu)e^{\nu(\ln\zeta-\pi i)}+\sum_{k=0}^\infty\frac{\varepsilon^{\nu-k}}{\nu-k}\zeta^k$$

Прирівнюючи стрибки лівої (див. (5)) і правої частин отриманої рівності на інтервалі $(0,\varepsilon)$, знаходимо $2\pi i\sigma^\nu=D(\nu)\sigma^\nu 2i\sin\pi\nu$, звідки $D(\nu)=\pi/\sin\pi\nu$ і розклад (4) доведено. Отже, лему доведено.

Повертаючись до аналізу рівняння (3), якому задовльняють власні значення оператора Т (йдеться про власні значення $\zeta\notin[0;\infty)$ в околі 0 для яких $N(\varsigma)\neq 0$).

Згідно з (4) рівняння (3) набуває вигляду $(a_0+a_1\zeta+...)\zeta^\nu+b_0+b_1\zeta+...=0$, де степеневі ряди мають ненульові радіуси збіжності. Зрозуміло, що це рівняння не може мати нескінченної послідовності коренів $\zeta_n\to 0,\ \ n\to\infty$ які б не були коефіцієнти a_k, b_k.

Аналогічне твердження очевидно має місце і стосовно власних значень на півосі [0,∞) або, більш загально, спектральних особливостей оператора Т, тобто полюсів функцій $K_{\pm}(\sigma)^{-1}$.

Отже, доведено теорему.

Теорема 1. Якщо вага має представлення $\rho(s)=s^{\nu}\hat{\rho}(s)$, $s>0$, $0<\nu<1$ і функція $\hat{\rho}(s)$, $\alpha(s)$, $\beta(s)$ допускають аналітичне продовження в деякий окіл півосі $[0,\infty)$, то множина власчних значень і спектральних особливостей оператора T є скінченною.

Розглянемо оператор $T=S+V$ у випадку $\dim G=1$, тобто $V=(\ \cdot\ ,\beta)_H\,\alpha$ – одновимірне збурення. Нехай $\beta(s)$ – довільна функція з H, $\alpha(s)$ – тричі неперервно диференційовна функція в $[0,\infty)$. Позначимо

$$\varphi_\sigma(s)\equiv \mathrm{R}_\sigma\alpha(s)=(\alpha(s)-\alpha(\sigma))/(s-\sigma),\quad \varphi'_\sigma(s)\equiv \mathrm{R}^2_\sigma\alpha(s)=(\alpha(s)-\alpha(\sigma)-\alpha'(\sigma)(s-\sigma))/(s-\sigma)^2$$

Теорема 2. Нехай $V=(\ \cdot\ ,\beta)_H\,\alpha$ і нехай $[\sigma_1,\sigma_2]$ довільний скінченний інтервал на півосі $[0,\infty)$.

Тоді, якщо

$$\left\|V-V^*\right\|\le \min_{[\sigma_1,\sigma_2]}\frac{\left\|\mathrm{R}_\sigma\alpha\right\|_H}{\left\|\mathrm{R}^2_\sigma\alpha\right\|_H} \tag{7}$$

то оператор $T=S+V$ в інтервалі $[\sigma_1,\sigma_2]$ може мати лише скінченну множину власних значень.

Доведення. Якщо $(T-\sigma)\varphi=0$, $\sigma>0$, то $\alpha(\sigma)=0$ і власний елемент має вигляд $\varphi=\varphi_\sigma$. Якщо σ_k – послідовність власних значень така, що $\sigma_k\to\sigma_0\in[\sigma_1,\sigma_2]$, то з рівності $T\varphi_{\sigma_k}=\sigma_k\varphi_{\sigma_k}$ внаслідок замкненості оператора T випливає, що σ_0 – також власне значення оператора T. Оскільки $D(T^*)=D(T)$, то $(T\varphi_{\sigma_k},\varphi_{\sigma_0})_H=$ $=(\varphi_{\sigma_k},T\varphi_{\sigma_0})_H+(\varphi_{\sigma_k},(T^*-T)\varphi_{\sigma_0})_H$ або $(\sigma_k-\sigma_0)(\varphi_{\sigma_k},\varphi_{\sigma_0})_H=(\varphi_{\sigma_k},(V^*-V)\varphi_{\sigma_0})_H$. При $k\to\infty$ одержуємо $0=(\varphi_{\sigma_0},(V^*-V)\varphi_{\sigma_0})_H$, тому $(\sigma_k-\sigma_0)(\varphi_{\sigma_k},\varphi_{\sigma_0})_H=$ $=(\varphi_{\sigma_k}-\varphi_{\sigma_0},(V^*-V)\varphi_{\sigma_0})_H$. Поділимо рівність на $\sigma_k-\sigma_0$ і покладемо $k\to\infty$, тоді $\left\|\varphi_{\sigma_0}\right\|_H^2=(\varphi'_{\sigma_0},(V^*-V)\varphi_{\sigma_0})_H$. Звідси знаходимо $\left\|\varphi_{\sigma_0}\right\|_H\le\left\|\varphi'_{\sigma_0}\right\|_H\left\|V^*-V\right\|$, $\sigma_0\in[\sigma_1,\sigma_2]$, що суперечить (7). Теорему доведено.

Зауважимо, що $\left\|V-V^*\right\|\le 2\left\|\beta-\alpha\right\|_H\min(\left\|\alpha\right\|_H,\left\|\beta\right\|_H)$, тому умова (7) виконується як тільки

$$\left\|\beta-\alpha\right\|_H\le\frac{1}{2\left\|\alpha\right\|_H}\min_{[\sigma_1,\sigma_2]}\frac{\left\|\mathrm{R}_\sigma\alpha\right\|_H}{\left\|\mathrm{R}^2_\sigma\alpha\right\|_H} \tag{8}$$

Як правило, побудова прикладів операторів з нескінченною множиною власних значень вимагає складних конструкцій. Відмітимо, що у випадку диференціальних операторів важливим є так званий максимальний диференціальний оператор. У зв'язку з цим наведено нескладний приклад збуреного максимального оператора, що має нескінченну множину власних значень.

Максимальний оператор в моделі Фрідріхса має вигляд $\tilde{T} = \tilde{S} + V$ [7], де

$$D(\tilde{S}) = \left\{ \varphi \in H \mid \exists c = c(\varphi) : \int_0^\infty | \tau\varphi(\tau) + c(\varphi) |^2 \ \rho(\tau) d\tau < \infty \right\},$$

$$\tilde{S}\varphi(\tau) = \tau\varphi(\tau) + c(\varphi), \quad \varphi \in \mathrm{D}(\tilde{\mathrm{S}}).$$

Побудуємо оператор $\tilde{T} = \tilde{S} + (\ \cdot\ , \beta)_H\, \alpha$, що має послідовність власних значень $\sigma_n > 0,\ \sigma_n \to 0,\ n \to \infty$. Шукаємо функцію $\alpha(s)$ у вигляді

$$\alpha(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n}{\sigma_n + s},\ \ 0 < s < 1,\ \ \alpha(s) \equiv 0,\ \ s > 1,\ \ \sigma_n > 0$$

де послідовність $\{i\sigma_n\}$ задовольняє умову Карлесона в півплощині [6, с.338] і є такою, що $\sum_n \sigma_n < \infty$. Якщо $0 < s,\ \sigma < 1$, то

$$\mathsf{R}_\sigma \alpha(s) = -\sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n}{(\sigma_n + s)(\sigma_n + \sigma)} \tag{9}$$

Виберемо $\rho(s) = \sqrt{s},\ s > 0$ і $\beta(s) \equiv 0,\ s > 1$, тоді $(\mathsf{R}_\sigma \alpha, \beta)_н = -\sum_n \frac{A_n g(\sigma_n)}{\sigma_n + \sigma} = -$

$$= -\sum_{n=1}^{\infty} A_n g(\sigma_n) \int_0^\infty e^{-(\sigma_n + \sigma)} d\theta = -\int_0^\infty e^{-\sigma\theta} f(\theta) d\theta, \text{ де}$$

$$f(\theta) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n g(\sigma_n) e^{-\sigma_n \theta},\ \ g(\sigma) = \int_0^1 \frac{\overline{\beta(s)}\sqrt{s}}{\sigma + s} ds \tag{10}$$

Власні значення максимального оператора $\tilde{T}$ відповідають кореням рівняння $N(\sigma) \equiv 1 + (\mathsf{R}_\sigma \alpha, \beta)_н = 0$. Підбираємо параметри так, щоби $N(\sigma_n) = 0$, або $\int_0^\infty e_n^{-\sigma_n \theta} f(\theta) d\theta = 1$.

Останнє рівняння подамо у вигляді

$$\int_0^\infty \sigma_n^{1/2} e^{-\sigma_n \theta} f(\theta) d\theta = \sigma_n^{1/2}.$$

Нагадаємо, що послідовність $\left\{ \sigma_n^{1/2} e^{-\sigma_n \theta} \right\}$ є базисом Рісса замикання своєї лінійної оболонки в просторі $L^2(0, \infty)$ [6, с.338]. Оскільки $\sum_n \sigma_n < \infty$, то $\left\{ \sigma_n^{1/2} \right\} \in l^2$. Використовуючи відповідну матрицю Грама знаходимо послідовність $\{c_n\} \in l^2$ таку, що $f(\theta) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n \sigma_n^{1/2} e^{-\sigma_n \theta}$.

Порівняння з (10) дає рівності $A_n g(\sigma_n) = c_n \sigma_n^{1/2},\ \ n = 1, 2, \ldots$ для визначення коефіцієнтів A_n. Виберемо $\beta(s) \equiv 1,\ 0 < s < 1$ і $\beta(s) \equiv 0,\ s > 1$, тоді $\beta \in H$ і

$$g(\sigma_n) = \int_0^1 \frac{\overline{\beta(s)}\sqrt{s}}{\sigma_n + s} ds = 2\left[1 - \sqrt{\sigma_n}\, arctg \frac{1}{\sqrt{\sigma_n}}\right] \to 2, \quad n \to \infty.$$

Маємо

$$|\alpha(s)| \le \sum_{n=1}^{\infty} \frac{|A_n|}{\sigma_n + s} = \sum_{n=1}^{\infty} |A_n| \int_0^{\infty} e^{-\sigma_n t} e^{-st} dt = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{|c_n|}{|g(\sigma_n)|} \int_0^{\infty} \sigma_n^{1/2} e^{-\sigma_n t} e^{-st} dt \le$$

$$\le C \left(\sum_{n=1}^{\infty} |c_n|^2 \right)^{1/2} \left(\int_0^{\infty} e^{-2st} dt \right)^{1/2} \le \frac{C}{\sqrt{s}}, \quad 0 < s < 1$$

Отже, $\alpha \in H$. Оператор $\tilde{T}$ побудовано. Вибір ваги $\rho(s) = \sqrt{s}$ зумовлений тим, що оператор $\tilde{T}$ тоді є Фур'є-образом максимального оператора, породженого виразом $l(y) = -y'' + (y, \mathrm{v})_{L^2(0,\infty)} u$ у просторі оператор S відповідає граничній умові $y(0) = 0$. Зрозуміло, що всі значення ззовні півосі $[0,\infty)$ є власними для максимального оператора, а на півосі $[0,\infty)$ знаходяться неперевний спектр і нескінченна послідовність власних значень $\{\sigma_n\}$.

Підкреслимо,що теорему 2 можна застосовувати у випадку звичайного диференціального оператора (а не максимального). У наведеному вище прикладі такий оператор виникає при введенні умови $y(0) = 0$ або деякої іншої граничної умови.

1. Набоко С. Н. О несамосопряженной модели Фридрихса // Записки ЛОМИ 1974. №39. С.40-58. 2. Микитюк Я. В. Свойства одного класса несамосопряженных операторов // Функ. анал. и прил. 1981. Т.15. №4. С. 85-86. 3. Павлов Б. С. Петрас С. В. О сингулярном спектре слабо возмущенного оператора умножения // Функ. анал. и прил. 1970. Т.4. №2. С.54-61.4. Simon B. Spectral analysis of rank one perturbation and applications // CRM Proccedings and Lecture Notes. 1995. Т.8. С.109-149. 5. Гохберг И. Ц. Крейн М. Г. Введение в теорию линейных несамосопряженных операторов / М. 1965. 6. Никольский Н. К. Лекции об операторе сдвига /М. 1980. 6.Никольский Н. К. Лекции об операторе сдвига / М. 1980. 7. Черемних Є. В. Про граничні значення резольвенти на неперервному спектрі. // Вісн. ДУ "Львівська політехніка" 1997. №320. С. 196-203.

УДК 517.95

Н.В. Пабирівська
Національний університет ім. Ів. Франка

ПРО ОБЕРНЕНУ ЗАДАЧУ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕМПЕРАТУРОПРОВІДНОСТІ

Встановлено умови однозначного визначення двох залежних від часу коефіцієнтів в оберненій задачі для параболічного рівняння.

Conditions for unique determination of time dependent coefficients in inverse problem for parabolic equation.

Вступ

Серед обернених задач для параболічних рівнянь особливе місце займають задачі визначення старших коефіцієнтів рівнянь. Специфіка цих задач полягає в неможливості пов-