УДК 517.983

Спектральний аналіз транспортного оператора

Івасик Г. В., асистент каф. ВМ
Черемних Є. В., д.ф.-м.н., проф. каф. ВМ

Національний університет «Львівська політехніка»
(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Вивчається транспортний оператор

$$Lf = -i\mu\frac{\partial f}{\partial x} + c(x)\int_{-1}^{1} b(\mu')f(x,\mu')d\mu', \tag{1}$$

який діє в просторі $L^2(D): D = R\times[-1,1]$. Функція $c(x)$ є експоненційно спадною при $|x| \to \infty$. Стосовно функції $b(\bullet)$ припускається існування аналітичного продовження в деякий окіл інтервалом [-1,1].

Нехай H - деякий простір функцій, заданих на всій осі R. Нехай $S: H \to H$ - оператор множення на незалежну змінну з максимальною областю визначення. Ми використовуємо модель Фрідріхса, тобто оператор вигляду $T = S + V$, де $V: H \to H$ - деякий інтегральний оператор. Вибираємо факторизацію збурення $V = A^*B$, $A, B: H \to G$, де G - деякий допоміжний простір, $G = L^2(R)$. Нашою метою є побудова оператора вигляду

$T = S + A^*B$, унітарно еквівалентного оператору L (див.(1)).

Розглядаємо еволюційне рівняння такого вигляду:

$$\begin{cases} u^{\bullet} = iTu, t > 0 \\ u|_{t=0} = u(0), u(0) \in D(T). \end{cases}$$

Отже, вивчаємо оператор-функцію $U(t)$, задану рівністю

$$u(t) = U(t)\varphi = -\frac{1}{2\pi i}\int_{-\infty}^{\infty} e^{(\lambda+i\theta)t}T_{\theta-i\gamma}\varphi\, d\theta. \tag{2}$$

Теорема. Розв'язок (2) еволюційного рівняння має асимптотику

$u(t) = \sum e^{i\zeta_k t}\sum t^p(\varphi, e^{k,p})h_{k,p} + O(1), t \to \infty,$ де $e_{k,p}, h_{k,p} \in H$ – деякі елементи.

1. Diaba F. Cheremnikh E.V. On the point spectrum of transport operator, Math. Func, Anal. and Topology, v.11, n.1, 2005, 21-36.
2. Івасик Г.В., Черемних Є.В., Модель Фрідріхса для транспортного оператора, Вісник Національного університету "`Львівська політехніка"', фіз.-мат. науки, вип.643, №643, 2009, 30-36.
3. Lehner I., The spectrum of neutron transport operator for the infinit slab, I.Math. Mech. 11(1962), n.2, 173-181.