

ANHARMONİK OSSİLYATOR ÜÇÜN ÇEVİRMƏ OPERATORLARI

Hüseynova A.Ə.

(BDU, Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi)

aysel.huseynova.96@list.ru

***Xülasə:** Təqdim olunan işdə anharmonik ossilyatorun doğurduğu tənliyin Yost tipli həlləri öyrənilmişdir. Çevirmə operatorlarının köməyiylə bu həllərin göstərilişləri tapılmışdır. Çevirmə operatorlarının nüvələri üçün qiymətləndirmələr alınmışdır.*

Aşağıdakı şəkildə diferensial tənliyə baxaq:

$$-y'' - c^{-2}x^2y + q(x)y = \lambda y, \quad -\infty < x < +\infty, \quad (1)$$

burada $c > 0$ verilmiş ədəd, λ isə kompleks parametr, $q(x)$ isə bütün oxda həqiqi qiymətli kəsilməz diferensiallanan funksiya olub

$$\int_{-\infty}^{+\infty} (1+|x|)e^{2x^2}|q(x)|dx < \infty \quad (2)$$

şərtini ödəyir. [1] işində $q(x) = 0$ olduqda (1) tənliyinin

$\phi_{\pm}(x, \lambda) = D_{\frac{i\lambda c}{2} - \frac{1}{2}} \left(\pm \sqrt{\frac{2}{c}} e^{-\frac{i\pi}{4}} x \right)$ şəklində xüsusi həllərinin bəzi xassələri

öyrənilmişdir, burada $D_{\nu}(z)$ ilə parabolik silindr funksiyası işarə olunur (bax [1],[2]).

Təqdim olunan işdə çevirmə operatorlarının köməyi ilə (1) tənliyinin sonsuzluqda şərt ödəyən həlləri qurulmuşdur. Aşağıdakı işarələmələri qəbul edək:

$$\sigma^{\pm}(x) = \pm \int_x^{\pm\infty} |q(t)| dt, \quad \sigma_1^{\pm}(x) = \pm \int_x^{\pm\infty} \sigma^{\pm}(t) dt.$$

Teorem. Əgər həqiqi qiymətli $q(x) \in C^{(1)}(-\infty, +\infty)$ potensialı (2) şərtini ödəyərsə, onda λ parametrinin $\text{Im} \lambda \geq 0$ yuxarı yarımmüstəvisindən olan bütün qiymətləri üçün (1) tənliyinin aşağıdakı şəkildə göstərilən həlləri var:

$$f_{\pm}(x, \lambda) = \phi_{\pm}(x, \lambda) \pm \int_x^{\pm\infty} K^{\pm}(x, t) \phi_{\pm}(t, \lambda) dt.$$

Burada $K^{\pm}(x, t)$ nüvəsi aşağıdakı münasibətləri ödəyir:

$$|K^{\pm}(x, t)| \leq \frac{1}{2} \sigma^{\pm} \left(\frac{x+t}{2} \right) e^{\sigma_1^{\pm} \left(\frac{x+t}{2} \right)},$$

$$K^{\pm}(x, x) = \pm \frac{1}{2} \int_x^{\pm\infty} q(t) dt.$$

Ədəbiyyat

1. Hüseynova A.Ə. Qeyri-məhdud potensiallı Şredinger tənliyinin xüsusi həlləri // Azərbaycanın ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı ildönümünə həsr olunmuş “Riyaziyyatın tətbiqi problemləri” Respublika Elmi Konfransının materialları, Bakı, 2019. – s.100-101.
2. Абрамович М., Стиган И. Справочник по специальным функциям. – М.: Наука, 1979. – 827 с.