

DEKOHERENSIYA PROBLEMI

Əliyeva Ç.E.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Fizika İnstitutu
cinareveliyeva146@gmail.com

Kvant superpozisiya halları atomlar və molekullar kimi mikroskopik sistemlər üçün olduqca tez – tez müşahidə edildiyindən, lakin makroskopik sistemlər üçün heç vaxt müşahidə olunmadığından, makroskopik sistemlər üçün Şredinqer pişiyi hallarını məhv edən müəyyən təsir olmalıdır. Bu təsir dekoherensiya adlanır.

Bu tezisdə dekoherensiya probleminin nədən ibarət olduğunu qısa şərh etməyə çalışacağıq.

Kvant sistemi ilə ətraf mühit arasında qarşılıqlı təsir nəticəsində təmiz halın qarışıq hala sürətlə çevrilməsi kimi özünü göstərən dekoherensiya prosesinin bəzi ümumi xüsusiyyətləri vardır. İzolyasiya edilmiş kvant obyektı olaraq boşluqdakı sahəni və ya tələdə hərəkət edən ionu təmsil edə bilən harmonik ossilyatoru nəzərdən keçirək. Ossilyatorun ilkin halı hər ikisi eyni bir kompleks parametrlə -- orta rəqs amplitudu ilə müəyyən olunan iki koherent halların superpozisiyası olsun. Biz bu zaman Şredinger pişiyi halının bir nümunəsini əldə etmiş oluruq. Bu obyektı ayırd etmək üçün Viqnerin kvaziehtimal funksiyasından istifadə etmək olar:

$$W(\beta) = \frac{1}{\pi^2} \int d^2 \xi Sp \{ \hat{p} \exp[\xi(\hat{a}^+ - \beta^*)] - \xi^*(\hat{a} - \beta) \} \quad (1)$$

Klassik hallar üçün yuxarıda bəhs etdiyimiz Viqner funksiyası "x koordinat – p impulsun" $\beta = x + ip$ dəyişənlərindəki birləşmiş ehtimal paylama sıxlığına bərabərdir. Xüsusi halda,

$$\begin{aligned} |\psi_+\rangle &= N(|\alpha\rangle + \exp i\theta |-\alpha\rangle) \\ N^{-2} &= 2[1 + \cos \theta \exp(-2|\alpha|^2)] \end{aligned} \quad (2)$$

halı üçün $W(\beta)$ Viqner funksiyası $\beta = \pm\alpha$ nöqtələrində lokallaşmış və sistemin $|\alpha\rangle$ və $|-\alpha\rangle$ hallarında tapılma ehtimallarını göstərən iki maksimuma malikdir.

γ sürəti ilə fotonların boşluqdan çıxması nəticəsində yaranan relaksasiya ossilyatorun vəziyyətində xüsusi bir dəyişikliyə səbəb olur: əvvəlcə interferensiya hissəsi yox olur və superpozisiya halı qarışıq hala çevrilir, sonra isə qarışıq hal tədricən vakuum halına çevrilir.

Ədəbiyyat:

1. Kilin S.Ya. Quantum information, Physics ± Uspekhi 42 (5) 435 ± 452 (1999)