

Воздействие оптической геометрической фазы на атомарный конденсат

Influence of the optical geometric phase on atomic condensate

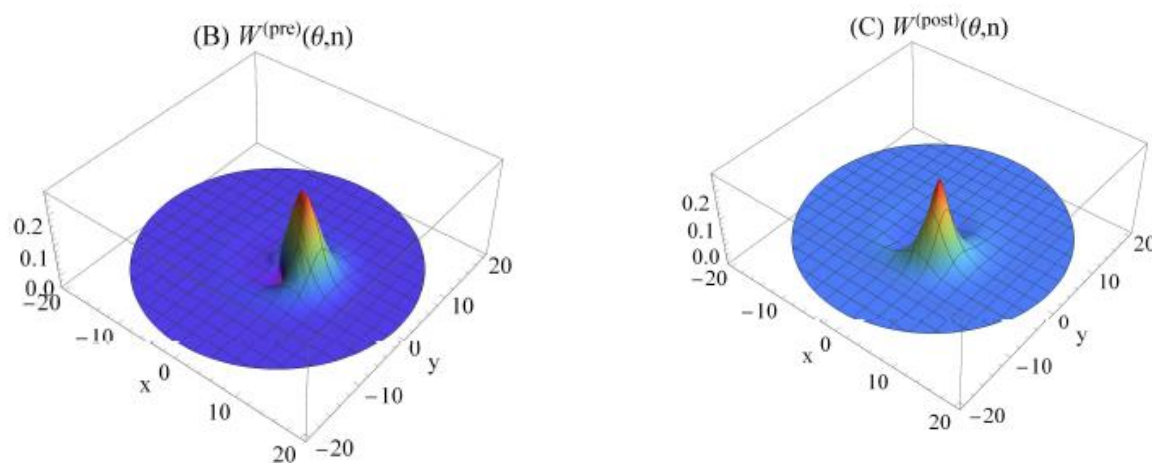
Авторы: Яковлева Т.С.¹, Ростом А.М.², Томили В.А.¹, Ильичёв Л.В.¹

Authors: Yakovleva T.S.¹, Rostom A.M.², Tomilin V.A.¹, Il'ichov L.V.¹

¹ ИАиЭ СО РАН, г. Новосибирск (IA&E SB RAS, Novosibirsk)

² НГУ, г. Новосибирск (NSU, Novosibirsk)

Исследована квантовая система, состоящая из двух локализованных мод конденсата и квантованной моды кольцевого резонатора, формирующей потенциал ловушки для одной из атомарных мод. Оптическая мода контролируется внешним гармоническим источником и необратимой потерей фотонов из резонатора. Возникающее совместное состояние атомов и оптического поля оказывается зацепленным, что позволяет переносить на атомарную моду геометрическую фазу оптической моды. В последней геометрическая фаза формируется обходом замкнутого контура на плоскости «интенсивность-частота» внешнего источника. Экспериментальную регистрацию перенесённой фазы предлагается осуществлять через наблюдение модификации процесса туннелирования атомов между двумя локализациями единого конденсата



Функции Вигнера для переменных «число атомов–фаза» до и после преобразования

The 'number–phase' Wigner functions of the condensate before and after the transformation are depicted below

The process of geometric phase generation in a composite matter-field system is considered. Two atomic modes correspond to different localizations of a unique Bose-Einstein condensate (BEC). One of the trapping localizations is formed by a photonic mode of a ring cavity. The photonic mode is governed by an external harmonic field source, by dissipation, and by the number of localized atoms due to their non-resonant interaction with photons. The last circumstance brings entanglement into the state of the composite system. By varying the intensity and frequency of the source, it is possible to create a geometric phase for the optical mode. Because of the entanglement between the state of atomic and photonic modes, the geometric phase acquired by the latter causes a modification of the BEC state. This modification can be revealed by studying the tunneling between the atomic localizations.

Публикации/References:

1. Yakovleva T.S., Tomilin V.A., Rostom A.M., Il'ichov L.V. Geometric phase transferred from photonic mode to atomic BEC // Optics communications. – 2019. – Vol. 436. – P. 52–56. – DOI 10.1016/j.optcom.2018.12.001.