

## Новые приложения эффекта мёссбауэра

**Вагизов Ф.Г.<sup>1</sup>, Шахмуратов Р.Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань (Россия)

<sup>2</sup>Казанский физико-технический институт КНЦ РАН, Казань (Россия)

vagizovf@gmail.com

### New applications of the Mössbauer effect

Vagizov F.G., Shakhmuratov R.N.

The propagation of a single-photon wave packet in a resonant absorber undergoing piston-like vibrations or rapid displacement at a certain instant after the beginning of a wave packet emission is investigated experimentally. The possible applications of the observed effects are considered.

В последнее время эффекты квантовой интерференции привлекают повышенное внимание исследователей в связи с широким спектром возможных применений в квантовой оптике. Рекордно высокая монохроматичность и резонансный характер взаимодействия мёссбауэровского излучения, сравнительно большое время жизни типичных мёссбауэровских изотопов позволяют расширить эти приложения и в более коротковолновую область.

В данной работе приводятся результаты экспериментальных исследований некоторых эффектов квантовой интерференции, которые могут найти практическое применение. В частности, на основе экспериментальных данных будет показана возможность использования эффекта Мёссбауэра для изучения опто-акустических явлений [1], возможность улучшения разрешения при определении сдвига резонансной линии за счет интерференционных эффектов, возможность управления групповой скоростью мёссбауэровского фотона с помощью оптически плотных сред, имеющих дублетную структуру линий поглощения, возможность переключения деструктивной интерференции на конструктивную и, наоборот, путем смещений резонансных ядер в определенные моменты времени формирования волнового пакета. Будут приведены результаты экспериментов по наблюдению/созданию time-bin qubits размерности  $d$  ( $d = 2, 3, \dots$ ) на однофотонных состояниях излучения, структурированные во времени разбиением на временные страты (time bins), которые содержат излучение или нет [2, 3].

Работа выполнена при поддержке РФФИ грант № 15-02-09039а.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Vagizov F.* Application of the Mössbauer effect to the study of opto-acoustic phenomena / F. Vagizov, R. Shakhmuratov, et al. // *Phys. Stat. Sol. B.* – 2015. – V.252. – P.469-475.
2. *Vagizov F.* Coherent control of the waveforms of recoilless  $\gamma$ -ray photons / F. Vagizov, V.A. Antonov, et al. // *Nature.* – 2014. – V.508. – P.80-83.
3. *Shakhmuratov R.* Transformation of a single-photon field into bunches of pulses / R. Shakhmuratov, F. Vagizov, et al. // *Phys. Rev. A.* – 2015. – V.92. – P. 023836-15.