

## Деструктивная интерференция Оже-рекомбинации в квантовых точках при низких температурах

Д. М. Самосват<sup>1</sup>, В. П. Евтихеев<sup>2</sup>, Г. Г. Зегря<sup>3</sup>

ФТИ им. А. Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>тел: (812) 292-73-67, эл. почта:samosvat@yandex.ru

<sup>2</sup>тел: (812) 292-73-32, эл. почта:evtikhiev@mail.ioffe.ru

<sup>3</sup>тел: (812) 292-73-67, эл. почта:zegrya@theory.ioffe.ru

Квантовые точки используются для создания лазеров и оптоэлектронных приборов. Нами ранее[1] был изучен процесс Оже-рекомбинации в таких структурах. Показано, что в этом случае матричный элемент перехода разбивается на два физически различных процесса: беспороговый и квазипороговый. Эти два процесса имеют различную физическую природу. Так, квазипороговый процесс связан с локализацией носителей заряда в открытой квантовой точке. Беспороговый процесс связан с рассеянием носителей заряда на гетеробарьере.

Недавно, в ФТИ экспериментально получены аномальные результаты для времени жизни носителей заряда в квантовой точке при низких температурах. В эксперименте наблюдается независимость времени жизни с основного состояния от уровня возбуждения. В тоже время, при высоких температурах, наблюдается падение времени жизни с основного состояния при достижении некоторого критического уровня возбуждения, что связывается с Оже-процессом, который происходит при высоких степенях заполнения квантовой точки.

Мы связывает такое поведение времени жизни при низких температурах с тем, что процесс Оже-рекомбинации подавлен в этих условиях. Это объясняется принципом Паули, который предписывает двум электронам(или дыркам) на одном энергетическом уровне в состоянии с противоположными спинами.

Нами показано, что в случае Оже перехода с основного уровня электронов и дырок, процесс Оже-рекомбинации подавлен, если на основном уровне дырок находится две дырки с противоположными спинами. Такая ситуация реализуется при низких температурах. В таком случае, вклад квазипорогового процесса полностью сокращается, а остается только вклад от беспорогового процесса. В этом случае происходит деструктивная интерференция между различными путями прохождения Оже-процесса. То есть, в случае высоких уровней возбуждения в рекомбинацию носителей заряда с основного состояния основной вклад вносит излучательная рекомбинация.

### Литература

1. ЖЭТФ, 2007 г., **131**, **6**, 1090