

<http://physicsworld.com/cws/article/news/31047>

2007/09/04

یک طرح برای ترانزیستور تک فتونی

طرحی منتشر شده برای ساختن یک ترانزیستور تمام اپتیکی که با یک تک فتون قطع و وصل می شود [1]. نوعاً کنترل یک باریکه با یک تک فتون دشوار است، چون برهم کنش فتون‌ها با هم بسیار ضعیف است. یک چاره این است که فتون کنترل کننده را در فضایی کوچک مثلاً در یک نقطه ی کوانتومی یا یک تک اتم در یک کاواک اپتیکی محبوس کنند. به این ترتیب میدان‌های الکترومغناطیسی ی فتون تقویت می شوند و احتمال برهم کنش آن زیاد می شود. در طرح جدید فتون‌ها را بر نانوسیم‌ها ی ریز فلزی کانونی می کنند. این فتون‌ها به پلاسمون‌ها ی سطحی (نوسان‌های الکترون‌ها ی رسانش) تبدیل می شوند که در راستای سیم حرکت می کنند. به این ترتیب فتون‌ها در فضایی کوچک‌تر از طول موج شان جای گزیده می شوند. بر اساس محاسبه، تک اتمی که نزدیک نانوسیم باشد پلاسمون را جذب می کند و به حالت برانگیخته می رود. در نتیجه این تک اتم فتون‌ها ی دیگر را جذب نمی کند و مثل این است که سیستم در حالت وصل است. با یک فتون دیگر می شود اتم را به حالت پایه بازگرداند و در این حالت فتون‌ها ی دیگر جذب آن می شوند و سیستم قطع است. برتری ی نانوسیم بر کاواک اپتیکی این است که نانوسیم در گستره ی وسیع ی از طول موج‌ها کار می کند، برخلاف کاواک اپتیکی که تنظیم شده است و در فقط بس آمدها ی خاص ی کار می کند.

[1] Nature Physics doi:10.1038/nphys708