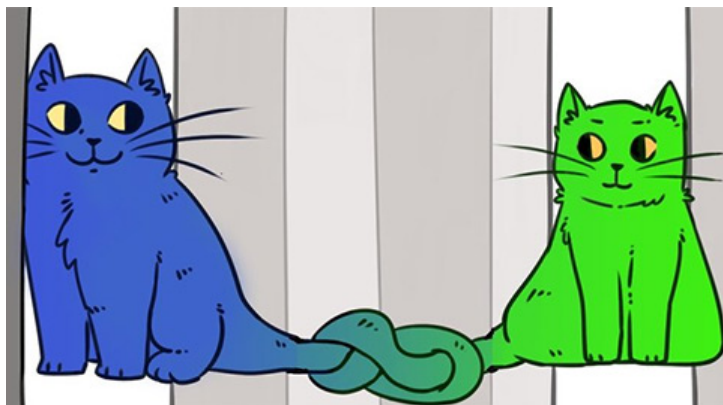


Физики СФУ научились изменять длину волны таммовских плазмонов

Учёные Сибирского федерального университета и Института физики им. Л. В. Киренского СО РАН провели теоретические исследования гибридных таммовских плазмонов. При помощи численных расчётов они смогли предсказать структуру, в которой можно управлять длиной волны этих квазичастиц при помощи внешнего электрического поля или нагревания.



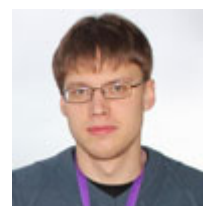
Статья с результатами работы опубликована в журнале Journal of the Optical Society of America B.

Школьная физика учит, что основа обычного зеркала — это тонкая фольга из алюминия, а лучше — из серебра. Стекло, являющееся по сути большим прозрачным куском обычного кремниевого песка, просто не даёт фольге погнуться и заржаветь. Однако стекло тоже отражает свет, поэтому из десятка слоёв обычного стекла и флинтгласа (особого бесцветного стекла) можно сделать более дорогое, но и более качественное, чем металлическое, зеркало. Такую структуру ещё называют одномерным фотонным кристаллом, то есть в ней коэффициент преломления периодически меняется в одном направлении, в данном случае — перпендикулярно слоям.

Что будет, если такое многослойное зеркало покрыть серебром? Выглядеть это будет как торт Наполеон, где вместо коржей — стекло и флинтглас, вместо крема сверху — серебро, а толщина такого торта чуть больше микрона. В таком устройстве свет можно запереть между двумя зеркалами — металлическим и многослойным. Энергия света накапливается на границе между металлическим и многослойным зеркалами и начинает просачиваться через многослойное зеркало. Так двойное зеркало может пропускать, а не отражать свет.

В такой ситуации между зеркалами образуется особая квазичастица света — не фотон, а таммовский плазмон.

«Возникновение такой квазичастицы возможно только при покрытии металла многослойным зеркалом. В таком случае можно получить запертый между зеркалами свет, причём одна из отражающих поверхностей обязательно должна быть металлической. В отличие от обычного плазмона, который является бегущей волной, таммовский представляет собой стоячую, то есть он не приводит к переносу энергии», — пояснил суть работы первый автор статьи **Павел Панкин** из СФУ.



Для большинства случаев практического применения очень важно управлять длиной волны таммовского плазмона, его цветом. Например, это позволяет сделать лазер с настраиваемой, а не с фиксированной, частотой излучения. Для этого российские физики предложили связать плазмон с микрорезонатором, что было достигнуто путём включения в модель слоя жидкого кристалла в многослойном зеркале. В результате свет начал накапливаться не только на границе двух зеркал, но и в этом слое, — так получилась гибридная структура. Ранее, чтобы изменить цвет таммовского плазмона, приходилось изготавливать новую структуру. Теперь для этого достаточно нагреть или электризовать жидкий кристалл, и связь заставит таммовский плазмон поменять цвет. Таммовский плазмон позволяет создавать лазеры, оптические фильтры, источники одиночных фотонов, тепловые

эмиттеры и поглотители нового типа. Авторы надеются, что их работа позволит расширить спектр возможных применений.

Отметим, об исследовании учёных СФУ написал сетевой портал [Индикатор](#).

«Коты-квазичастицы» (цветом передаётся положение котов в электромагнитном спектре), автор иллюстрации: Павел Панкин

[Пресс-служба СФУ](#), 19 января 2018 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/19846>