

# ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКРИСТАЛЛОВ CuCl

*В.А. ЦЕХОМСКИЙ*

НИИ «Оптоинформатика» Санкт-Петербургский Государственный университет  
информационных технологий, механики и оптики  
E-mail: [tsekoms@mail.ru](mailto:tsekoms@mail.ru)

Нанокристаллы CuCl, распределенные в неорганическом стекле, имеющие размер 50-100Å, это квантовые точки.

Совокупность свойств неорганических стекол, таких как высокая прозрачность в области светочувствительности кристаллов CuCl, огромная вязкость ( $\sim 10^{23}$  пуаз) при комнатной температуре, исключая уход меди или молекулярного галогена от места фотохимической реакции, низкая электронная и дырочная проводимость делают стекла прекрасной «клеткой» для светочувствительных кристаллов. Вместе с тем, не менее важную роль играет способность этих стекол растворять эти соединения в расплаве и в закаленном охлажденном стекле и равномерно выделять их в специальном термическом процессе, позволяющем строго контролировать размер этих кристаллов, что позволяет получать кристаллы с размерами значительно меньшими длины волны, т.е. получать стекла с высокой прозрачностью.

Нанокристалл CuCl, благодаря уникальным оптическим свойствам, позволяет продемонстрировать резкое изменение свойств, вызванное малыми размерами:

- зависимость температуры плавления от размера кристалла (закон Томпсона);
- склонность кристаллов малых размеров к переохлаждению;
- квантовый размерный эффект, зависимость положения экситонных полос поглощения от размеров нанокристаллов;
- провалы, наблюдаемые при низкой температуре в области полосы  $Z_3$  экситона при интенсивном облучении, связанные с образованием биэкситонов;
- генерацию, наблюдаемую при температурах жидкого гелия при интенсивном облучении нанокристаллов CuCl ;
- генерацию второй гармоники в фотоокрашенных стеклах с нанокристаллами CuCl.

В стеклах, содержащих нанокристаллы CuCl, при облучении возникают центры окраски, которые обычно считают частицами  $(Cu^0)_n$ . Уникальной особенностью этих стекол является то, что центры окраски одновременно являются и центрами светочувствительности. Это приводит к тому, что светочувствительность стекол с CuCl увеличивается примерно на два порядка и область чувствительности смещается в длинноволновую часть спектра, вплоть до ИК-области (аналог эффекта Беккереля). Такая частица  $(Cu^0)_n$  - металлическая номерная частица в полупроводниковой матрице - может быть отождествлена с плазмоном. Поглощение света в область резонанса плазмона может создавать сильное возмущение окружающей среды, что приводит к образованию биэкситонов и

полиэкситонов в кристалле  $\text{CuCl}$ . В результате этого увеличивается вероятность протекания двухфотонных процессов и, как результат, оптическая сенсibilизация.