

Кинетика затухания люминесценции и светоиндуцированного поглощения кристалла ниобата лития, легированного магнием

А. М. Вopilовский

Новосибирский государственный университет

Институт химической кинетики и горения им В. В. Воеводского, Новосибирск

Ниобат лития является сегнетоэлектрическим оксидом, широко применяемым при создании электрооптических, а также нелинейно-оптических устройств. Этот кристалл также рассматривается в качестве эталона для других сегнетоэлектрических оксидов и обычно используется в качестве пробного материала, где новые концепции и приложения могут быть протестированы как в фундаментальных, так и в прикладных исследованиях. Его уникальные электрические и оптические свойства обусловлены наличием межзонных состояний – поляронов малого радиуса. В связи с появлением относительно новых экспериментальных данных стал возможным более детальный анализ процессов, происходящих в кристалле в результате возбуждения лазерным импульсом с целью определения, важных для практического применения параметров, например подвижностей и прыжковых барьеров. До сих пор кинетические кривые описывались лишь феноменологически, поэтому создание кинетической модели люминесценции и поглощения, и определение на ее основе микроскопических параметров системы является актуальной задачей.

В настоящей работе был проанализирован обширный массив экспериментальных кинетических данных, измеренных в широком диапазоне температуры. На основании анализа были предложены модельные механизмы люминесценции и светоиндуцированного поглощения, в которых основную роль играют взаимопревращения трех видов квазичастиц: электронных и дырочных поляронов, и самозахваченных экситонов. Экспериментальные данные были аппроксимированы рассчитанными теоретическими зависимостями, в результате чего были определены и проанализированы прыжковые радиусы взаимодействия и энергии активации процессов, приводящих к релаксации поляронов и экситонов в кристалле.

Научный руководитель – С. Г. Федоренко