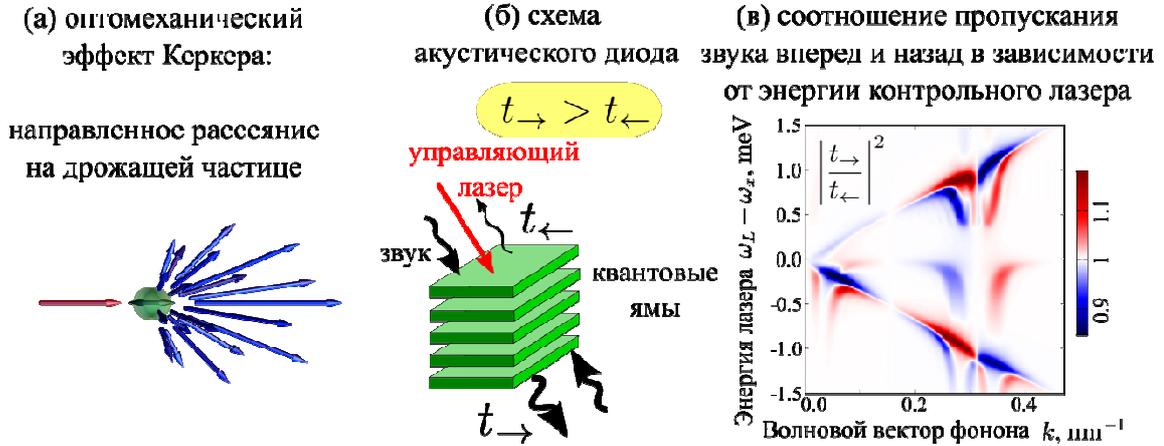


# Резонансная оптомеханика полупроводниковых наноструктур

А.Н. Поддубный

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург



Оптомеханика переживает период стремительного развития. Крайне актуальной является задача об управлении и резонансном усилении взаимодействия света с фононами на наномасштабах. В докладе будет дан обзор явлений, обусловленных взаимодействием света с механическими колебаниями наноструктур в условиях оптических и экситонных резонансов – от резонансного мандельштам-бриллюэновского рассеяния света до акустических аналогов лазеров и транзисторов, управляемых светом.

Будет описана теория взаимодействия света с механическими колебаниями среды, учитывающая эффекты дисперсии, и рассмотрен *оптомеханический эффект Керкера*, заключающийся в направленном неупругом рассеянии света на колеблющихся как целое мембранах и наночастицах, обладающих оптическим резонансом. Будет показано, что вблизи резонанса происходит усиление рассеяния вперед, а вдали от него – назад.

Для многослойных структур с квантовыми ямами GaAs/AlAs экспериментально показано, что на частоте экситонного резонанса на пять порядков возрастает коэффициент *фотоупругости* – изменение диэлектрической проницаемости при деформации. В перспективе это открывает возможность реализации режима сильной связи между звуком и светом.

При наличии интенсивной оптической накачки становится эффективной конверсия звука в стоксов и антистоксов свет. Возникают гибридные частицы, которые являются смесью фонона, фотона и экситона и аналогичны фоноритонам, теоретически рассмотренным в объемных полупроводниках А.Л. Ивановым и Л.В. Келдышем. Нами предсказано, что в сверхрешетке квантовых ям фоноритонный эффект усилен, и приводит к акустической невзаимности. Это открывает возможность создания *оптически перестраиваемого акустического диода*, пропускающего звук лишь в одном направлении, и *однаправленного акустического лазера*, в котором усиливается звук.