

Фотоэлектрический транспорт в двумерных сверхпроводниках

В.М. Ковалёв

Институт физики полупроводников имени А.В. Ржанова СО РАН, 630090, Россия
Новосибирский государственный технический университет, 630072, Russia

yadimkovalev@isp.nsc.ru

vmk111@yandex.ru

Лекция посвящена теоретическому анализу фотоэлектрического транспорта в двумерных сверхпроводниках. В первой части лекции планируется обсудить возможность существования в двумерных сверхпроводниках фотовольтаического эффекта Холла (ФЭХ), заключающегося в возникновении поперечного отклика двумерного сверхпроводника под действием внешнего циркулярно-поляризованного электромагнитного излучения. ФЭХ имеет развитую теорию для случая полупроводниковых двумерных систем, где показано, что ФЭХ описывается феноменологическим выражением вида $\mathbf{j} = a_{\omega} i [\mathbf{F} \times [\mathbf{E}_{\omega} \times \mathbf{E}_{\omega}^*]]$, где \mathbf{F} – постоянное в плоскости 2D полупроводника электрическое поле, \mathbf{E}_{ω} – амплитуда электрического поля циркулярно-поляризованной электромагнитной волны. В случае двумерного сверхпроводника, эффект ожидается при наличии в сверхпроводнике встроенного постоянного сверхтока. Обсуждается теория ФЭХ эффекта i) когда частота внешнего ЭМ излучения меньше величины сверхпроводящей щели при данной температуре и ii) при нулевой температуре, когда частота ЭМ излучения превышает удвоенное значение сверхпроводящей щели.

Вторая часть лекции посвящена обсуждению фотогальванического эффекта (ФГЭ) в 2D-сверхпроводниках на основе монослоев дахалькогенидов переходных металлов выше критической температуры сверхпроводящего перехода T_c . ФГЭ характеризуется стационарным и однородным электрическим током, представляющим собой отклик второго порядка на внешнее ЭМ излучение. Обсуждается флуктуационный вклад в ФГЭ. Показано, что флуктуационный ФГЭ возникает в окрестности T_c вследствие учета i) тригональной гофрировки или ii) членов типа Рашбы в дисперсии куперовских пар. В заключении будет обсужден когерентный флуктуационный ФГЭ ток как отклик третьего порядка на внешнее ЭМ поле в сверхпроводниках с изотропной дисперсией куперовских пар.