

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию А.В. Штыка "Кинетика электрон-фононных процессов и флуктуации в неупорядоченных проводниках и сверхпроводниках", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 -- теоретическая физика

Электрон-фононное взаимодействие является важным вопросом физики конденсированного состояния, возникающим как в многочисленных приложениях, так и теоретических работах. Последние годы особый интерес уделяется исследованиям явлений перегрева электронного газа, которые чувствительны к деталям неупругого электрон-фононного взаимодействия.

Диссертация А.В. Штыка, объемом в 99 страниц, состоит из введения, пяти глав основного содержания, заключения и списка цитированной литературы из 65 наименований. Она посвящена изучению поглощения ультразвука за счет диффузных электронных мод в грязных проводниках и сверхпроводниках.

Во введении описаны основные теоретические и экспериментальные аспекты диссертации, обоснована актуальность проведенных исследований, сформулирована их цель и кратко изложено содержание диссертации.

В главе 1 рассмотрена связь затухания ультразвука и электрон-фононного теплообмена. С помощью фононного кинетического уравнения установлена количественная связь этих явлений. Полученные выражения для потока тепла не предполагают слабости электрон-электронного взаимодействия.

В главе 2 рассмотрен вклад зарядовых флуктуаций. Приведен вывод гамильтониана электрон-фононного взаимодействия в неупорядоченных проводниках, как в лабораторной, так и в содвижущейся с решеткой системах отсчета. Приведен вывод стандартного ответа для поглощения ультразвука. Рассмотрен вклад зарядового канала и продемонстрировано, что его роль может быть особенно выраженной в сильно неупорядоченных полупроводниках на подложке с большой диэлектрической проницаемостью. Автором указана интересная возможность регулировать вклад зарядового канала металлическим затвором, посредством модификации Кулоновского взаимодействия.

Глава 3 посвящена рассмотрению диффузных эффектов в многозонных проводниках. В этой главе автор показывает, что вклад диффузных мод можно анализировать на языке простых макроскопических уравнений движения, которые сводятся к уравнению непрерывности и уравнению диффузии (модифицированному уравнению Фика). Главным примером главы является случай диффузии спиновой плотности в двумерных полупроводниках или