

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

53(048)

РАСПИРЕННОЕ ЗАСЕДАНИЕ БЮРО ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ
ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

(16 февраля 1983 г.)

16 февраля 1983 г. в Институте физики твердого тела АН СССР (Черноголовка, Московская обл.) состоялось расширенное заседание бюро Отделения общей физики и астрономии, посвященное 20-летию Института физики твердого тела АН СССР. На заседании были заслушаны доклады:

1. Вступительное слово академика-секретаря ОФА АН СССР А. М. Прокорова.
2. Ю. А. Осипьян. Основные направления исследований в ИФТТ АН СССР.
3. В. Ф. Гантмахер. Низкотемпературная кинетика электронов проводимости в металлах и полупроводниках.
4. Е. Г. Понятовский. Фазы высокого давления в конденсированных системах и системах металл — газ.
5. С. Т. Милейко. Волокнистые композиты с металлической и керамической матрицами.
6. В. А. Татарченко. Профилированные кристаллы: выращивание и применение.

Краткое содержание четырех докладов приводится ниже.

533(048)

В. Ф. Гантмахер. Низкотемпературная кинетика электронов проводимости в металлах и полупроводниках. Хотя после сенсационных результатов 60-х годов, приведших к возникновению так называемой фермистики, в низкотемпературной кинетике твердотельной электрон-дырочной плазмы с большой длиной свободного пробега носителей наступило некоторое затишье, она претерпела все же за последние полтора десятилетия существенные изменения. Можно выделить два основных направления, в которых велись исследования.

Первое — это изучение процессов рассеяния в электрон-дырочной твердотельной плазме. От измерения некоторых усредненных вероятностей рассеяния удалось перейти к измерению вероятности рассеяния (на фононе или на какой-либо конкретной примеси) как функции положения электрона на поверхности Ферми. От измерений полных сечений рассеяния электронов на дислокациях в металлах удалось перейти к измерению дифференциальных сечений. Вместо усредненного по всем электронам коэффициента диффузности при отражении электронов от поверхности теперь можно измерять зависимость вероятности зеркального отражения электрона от угла падения и от того, на каком месте поверхности Ферми находится электрон. Все это стало возможным благодаря использованию для изучения рассеяния кинетических эффектов на экстремальных траекториях, таких, как радиочастотный размерный эффект, циклотронный резонанс, эффект де Гааза—ван Альфена, эффект попечерной фокусировки. В результате обнаружен ряд новых закономерностей. Например, оказалось, что даже показатель степени в температурной зависимости вероятности электрон-фононного рассеяния зависит от формы поверхности Ферми, что даже при нормальном падении электрона проводимости на поверхность металла существует заметная вероятность его зеркального отражения, что электрон-электронное рассеяние можно выделить и измерить даже в непереходных металлах, что перегреть электроны относительно решетки можно не только в полупроводниках, но и в металлах. При помощи изящных экспериментов удалось непосредственно «увидеть», как при отражении от границы между нормальным

и сверхпроводящим металлами электрон превращается в дырку. Исследуя магнито-сопротивление фотозелектронов в германии, охлажденных до гелиевой температуры, удалось выделить и исследовать процессы неупругого рассеяния этих электронов на атомах примеси.

Второе направление исследований в низкотемпературной кинетике электрон-дырочной плазмы — это изучение новых явлений в электродинамике. К сожалению, здесь краткое перечисление гораздо менее информативно, потому что за каждым названием: магнитострикционное возбуждение звука за счет осцилляций диамагнитной восприимчивости металла, особенности распространения геликонов при большой амплитуде этих осцилляций, возбуждение термомагнитных и гальваномагнитных волн — скрывается целый спектр новых явлений, требующих объяснений по существу. Стоит указать, однако, на ясно наметившуюся тенденцию. Центр тяжести этих исследований постепенно смещается в область изучения нелинейной электродинамики. В металлах нелинейности обусловливаются влиянием магнитного поля токов на электронные траектории, а следовательно, и на проводимость. Несмотря на относительную молодость этого направления, оно уже может похвастаться целым рядом открытых и достижений. Это, например, токовые состояния — макроскопический электромагнитный момент, возникающий при облучении металла электромагнитной волной большой амплитуды за счет эффектов выпрямления в скин-слое. Эти токовые состояния во многом напоминают ферромагнетизм: металл обладает гистерезисом, разбивается на домены. К нелинейным эффектам относится самовоздействие геликонной волны, когда магнитное поле волны, складываясь с внешним полем, меняет закон дисперсии геликонов. Следует упомянуть также возникновение солитоноподобного распределения токов в скин-слое при большой амплитуде переменного поля, когда скин-ток концентрируется вблизи плоскости, на которой равно нулю переменное магнитное поле, и движется вглубь вместе с этой плоскостью; нелинейный циклотронный резонанс, обусловленный влиянием магнитного поля волны на время прохождения скин-слоя электроном, движущимся по циклотронной орбите: нелинейные резонансы на скачущих траекториях, которые возникают благодаря фокусировке электронов, покидающих поверхность металла, экспоненциально затухающим магнитным СВЧ полем в скин-слое.