

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

53(048)

**НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ
АКАДЕМИИ НАУК СССР
(30 марта 1988 г.)**

30 марта 1988 г. в Институте физики твердого тела АН СССР (Черноголовка, Московская обл.) состоялась научная сессия Отделения общей физики и астрономии АН СССР, посвященная 25-летию Института физики твердого тела АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

1. Вступительное слово академика-секретаря Отделения общей физики и астрономии АН СССР А. М. Прохорова.

2. Ю. А. О с и п ь я н. Высокотемпературная сверхпроводимость монокристаллов $Y - Ba - Cu - O$.

3. В. А. Г р а ж у л и с, В. С. Ц о й. Низкотемпературная спектроскопия поверхностей полупроводников и металлов.

4. И. В. К у к у ш к и н, В. Б. Т и м о ф е е в. Магнитооптика двумерных электронов в условиях целочисленного и дробного квантового эффекта Холла.

5. А. В. С е р е б р я к о в. Материалы с особыми физическими свойствами для новой техники.

Краткое содержание одного доклада публикуется ниже.

537. 311.322(048)

И. В. Кукушкин, В. Б. Тимофеев. Магнитооптика двумерных электронов в условиях целочисленного и дробного квантового эффекта Холла. Важным событием в современной физике полупроводников стало открытие целочисленного ¹ и дробного ² квантового эффекта Холла (КЭХ). Этот эффект заключается в квантовании холловского сопротивления двумерной электронной системы в сильном магнитном поле и при низкой температуре, причем квантовые величины сопротивления определяются мировыми постоянными и фактором заполнения электронных состояний ν . Замечательно, что квантование сопротивления наблюдается при рациональных значениях фактора заполнения: $\nu = p/q$, где p и q — целые. Для микроскопического описания целочисленного и дробного КЭХ необходимо знать плотность состояний двумерных электронов в присутствии беспорядка и влияние эффектов электрон-электронного взаимодействия на энергетический спектр электронов.

Все экспериментальные методы, основанные на измерениях магнитопроводимости, магнитной восприимчивости, магнитоемкости, электронной теплоемкости, циклотронного резонанса, чувствительны лишь к свойствам электронов близких к поверхности Ферми. Один из наиболее мощных методов прямого определения энергетического спектра двумерных электронов, включая измерения плотности одночастичных состояний под поверхностью Ферми и расщеплений между заполненными уровнями, основан на изучении излучательной рекомбинации двумерных электронов с фотовозбужденными дырками. Спектр излучения определяется сверткой функций распределения

двумерных электронов и фотовозбужденных дырок и из эксперимента следует, что дырки, участвующие в рекомбинации, имеют очень узкое энергетическое распределение. Именно поэтому спектр люминесценции прямо отражает одночастичную плотность двумерных электронов.

Методом оптической спектроскопии была изучена структура уровней Ландау как в кремниевых структурах металл-диэлектрик-полупроводник³, так и в одиночных гетероструктурах GaAs — AlGaAs. Определены величины циклотронного, спинного и междолинного расщеплений. Показано, что из-за обменного электрон-электронного взаимодействия происходит сильное увеличение спинного и междолинного расщеплений. Например, в гетеропереходах GaAs — AlGaAs было обнаружено усиление g -фактора двумерных электронов в 30 раз в случае, когда заполнение одной спиновой электронной компоненты намного превышает заполнение другой. Обнаружены осцилляции ширины уровней Ландау от фактора заполнения и показано, что этот эффект обусловлен экранированием длиннопериодных флуктуаций случайного потенциала дефектов. При целочисленном заполнении уровней Ландау экранирование практически отсутствует и наблюдается сильное уширение уровней, которое определяется амплитудой длиннопериодных флуктуаций. При полужелом заполнении электроны наиболее эффективно экранируют длиннопериодные флуктуации случайного потенциала и ширина уровней Ландау в этом случае уменьшается и определяется короткопериодными флуктуациями.

В условиях дробного КЭХ впервые было обнаружено расщепление линии излучательной рекомбинации двумерных электронов⁴. Величина расщепления позволяет определить значение скачка химического потенциала двумерных электронов при их конденсации в несжимаемую ферми-жидкость. Сопоставление величины скачка химического потенциала и энергии активации, измеренных в условиях КЭХ, позволяет сделать вывод о том, что элементарными возбуждениями в несжимаемой ферми-жидкости являются квазичастицы с дробными зарядами, которые отделены энергетической щелью от основного состояния. Показано, что конденсация двумерных электронов в несжимаемую ферми-жидкость характеризуется критической температурой, которая зависит от магнитного поля и подвижности электронов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Klitzing K. von, Dorda G., Pepper M. // Phys. Rev. Lett. 1980. V. 45. P. 494.
2. Tsui D. C., Störmer H. L., Gossard A. C. // Ibidem. 1982. V. 48. P. 1559.
3. Кукущкин П. В., Тимофеев В. Б. // ЖЭТФ. 1980. Т. 93. С. 1088.
4. Кукущкин П. В., Тимофеев В. Б. // Письма в ЖЭТФ. 1986. Т. 44. С. 179.

53(048)

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

(20—21 апреля 1988 г.)

20 и 21 апреля 1988 г. в Институте физических проблем им. С. И. Вавилова АН СССР состоялась научная сессия Отделения общей физики и астрономии АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

20 апреля

1. В. М. Агранович. Состояние и перспективы линейной и нелинейной спектроскопии поверхностей и тонких пленок.
2. В. М. Пудалов, С. Г. Семенчинский. Физический эталон единицы электрического сопротивления на основе квантового эффекта Холла.