

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Девизоровой Жанны Алексеевны "Интерфейсные эффекты в электронном спектре ограниченных полупроводников и полуметаллов", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – "физика полупроводников".

Диссертационная работа Ж.А. Девизоровой посвящена актуальной теме: теоретическому исследованию влияния интерфейсов на электронные свойства ограниченных систем. Интерфейсные эффекты играют существенную роль в системах пониженной размерности, например, в квантовых ямах на основе соединений A_3B_5 , которые активно используются в современной электронике и перспективны для создания приборов спинтроники. Кроме того, из-за наличия атомарно-резкого потенциала на поверхности кристалла могут возникать особые (поверхностные) состояния. Такие состояния были предсказаны более полувека назад, однако активно изучаться они стали сравнительно недавно, после появления топологических изоляторов и вейлевских полуметаллов. В диссертации используется феноменологический подход к проблеме поверхностных состояний, в рамках которого удается аналитически исследовать зависимость спектра поверхностных состояний от свойств поверхности.

Первая глава диссертации посвящена исследованию влияния атомарно резкой гетерограницы на спиновое расщепление спектра двумерных электронов в гетероструктурах на основе соединений A_3B_5 . Из общезначимых требований получено граничное условие для огибающих функций электрона проводимости на единичном гетероинтерфейсе типа GaAs/AlGaAs. В отсутствие магнитного поля вычислены вклады от интерфейсного спин-орбитального взаимодействия в параметры Рашбы и Дрессельхауза, а в наклонном магнитном поле – в компоненты тензора g -фактора. Проведено сравнение построенной теории спинового расщепления электронных уровней Ландау с экспериментальными данными по электронному парамагнитному резонансу в широкой одностронне-легированной квантовой яме GaAs/AlGaAs.

Во второй главе диссертации построена аналитическая модель поверхностных состояний в вейлевском полуметалле. Предложено граничное условие для эффективных волновых функций на (001) поверхности вейлевского полуметалла, которое учитывает внутридолинное и междолинное интерфейсное взаимодействие. Продемонстрировано, что последнее играет основную роль в

образовании поверхностных состояний с ферми-контурами в виде дуг, соединяющих проекции объемных вейлевских точек на поверхностную зону Бриллюэна («ферми-арки»), которые недавно наблюдались экспериментально.

В третьей главе диссертации изучены интерфейсные эффекты для антиточки в графене. Рассчитаны особенности локальной плотности состояний вблизи антиточки, которая поддерживает квазистационарные краевые состояния. Вычислена перенормировка спектра краевых состояний и сечение рассеяния электронов на заряженной антиточке.

По диссертации можно высказать следующее замечание. Во второй главе внутривалинное и межвалинное интерфейсные взаимодействия описываются феноменологическими параметрами. Было бы интересно оценить значения этих параметров для реальных структур. Данное замечание не умаляет значимости полученных результатов и является, скорее, предложением.

Основные результаты диссертации отражены в публикациях автора, и их достоверность не вызывает сомнения. Судя по автореферату, диссертация Девизорова Ж.А. представляет собой законченное исследование, обладающее научной значимостью, актуальностью и новизной. По моему мнению, она отвечает всем требованиям ВАК РФ, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – "физика полупроводников".

6 марта 2018 г.

доктор физико-математических наук,
заведующий сектором «Теории оптических и электрических явлений в полупроводниках»

ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26

e-mail: averkiev@les.ioffe.ru

тел: (812)2927155

Никита Сергеевич Аверкиев

Подпись Н.С. Аверкиева заверяю

Зав. отд. кадров
06.03.18.

