

## ОТЗЫВ

д.ф.-м.н., профессора кафедры физики твердого тела СПбГУ Бориса Владимировича Новикова (тел. (812) 428-45-45, адрес Санкт-Петербург (Старый Петергоф), ул. Ульяновская, 3) на автореферат диссертации И.В. Рожанского “Резонансно-туннельные спиновые явления в гетероструктурах”, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников в диссертационный совет Д 002.205.02

Диссертация Игоря Владимировича Рожанского содержит результаты теоретических исследований спин-зависимых квантовых туннельных явлений. Актуальность работы подтверждается активными исследованиями в области полупроводниковой спинтроники, по этим тематикам растет число публикаций, проводятся конференции. В настоящее время особый интерес связан с низкоразмерными структурами, графеном, наноструктурами высокого технологического совершенства, не фигурировавшими ранее в физике твердого тела. В таких системах открываются возможности для совершенно новых эффектов, описанных в диссертации.

Явления, исследованные И.В. Рожанским в диссертации, объединены тем обстоятельством, что они основаны на проявлениях спиновой степени свободы электронов при резонансном туннелировании в системах пониженной размерности.

Первая глава диссертации посвящена методам описания туннельных явлений и примерам их применения..

В Главе 2 развита теория резонансно-туннельного транспорта между двумерными системами со спин-орбитальным взаимодействием. Полученные результаты теоретических расчетов показывают высокую чувствительность туннельной характеристики к величинам спин-орбитальных вкладов в слоях

В главе 3 предложен новый механизм возникновения спиновой и оптической поляризации при резонансно-туннельной гибридизации свободных носителей в двумерном проводящем канале с локализованным состоянием на магнитной примеси.

Четвертая глава диссертации посвящена анализу динамики спиновой поляризации электронов или дырок в квантовой яме при наличии спин-зависимого туннельного канала безызлучательной рекомбинации. Теория, развитая в диссертации описывает эксперименты по фотолюминесценции в гетероструктурах AlGaAs/GaAs с  $\delta$ -слоем Mn.

В Главе 5 описано новое физическое явление - усиление косвенного обменного взаимодействия при резонансной туннельной гибридизации магнитных центров с двумерным электронным газом. Разработана теория, предсказывающая значительное усиление косвенного обмена по сравнению с нерезонансным случаем, объяснены экспериментально наблюдаемые особенности магнетизма в гетероструктурах с магнитным слоем

В шестой главе теория резонансного косвенного обмена применена для графена с магнитными адатомами. Показано, что в случае резонансного обмена характер магнитного взаимодействия не зависит от конкретного расположения адатомов на поверхности графена, что является чрезвычайно важным результатом с экспериментальной точки зрения.

Результаты диссертации хорошо известны специалистам, опубликованы в ведущих отечественных и международных журналах и получили широкое признание. Их достоверность, обоснованность и высокая научная ценность не вызывает сомнений. На основании автореферата и опубликованных работ автора можно утверждать, что диссертация отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Игорь Владимирович Рожанский, безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 - физика полупроводников.

Доктор физ.-мат. наук, профессор

/Б.В. Новиков/