

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Терехова Ивана Сергеевича «ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ В ФИЗИКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА И ПРОЦЕССОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ВНЕ РАМОК ТЕОРИИ ВОЗМУЩЕНИЙ», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.02 — теоретическая физика.

В диссертации И.С. Терехова обсуждаются разнообразные актуальные задачи физики твердого тела и теории передачи информации. В теории явлений в графене к таким задачам относится изучение эффектов экранирования примесей электронным газом и исследование электрон-электронного взаимодействия; в антиферромагнетике, который находится вблизи квантовой критической точки, исследование экранирования магнитного момента примеси; а также исследование процессов передачи информации в нелинейных линиях связи с шумом.

Отличительной особенностью диссертации является то, что все эти задачи рассматриваются вне рамок теории возмущений по параметру взаимодействия. Так, задача экранирования кулоновской примеси решается точно по константе взаимодействия, что позволило показать, что кулоновская примесь остается в докритическом режиме при произвольной постоянной электрон-электронного взаимодействия. В задаче об экранировании локализованного потенциала в графене исследован процесс аналогичный процессу электрон-позитронного рождения в сильном поле. При исследовании электрон-электронного взаимодействия показано, что в графене возможно возникновение локализованного состояния двух электронов. Это довольно интересный и нетривиальный результат. Кроме того, показано, что при учете электронов под поверхностью Ферми в графене могут возникнуть локализованные состояния двух электронов с определенным дискретным значением энергии. При решении задачи об экранировании магнитного момента примеси в антиферромагнетике обнаружен эффект разделения спина и заряда.

Одной из важных и актуальных задач, рассмотренных в диссертации, является задача поиска максимальной пропускной способности нелинейного оптоволоконного канала связи с шумом. Для решения этой задачи автор использует подход континуального интеграла, что позволило вычислить точно по константе керровской нелинейности функцию плотности условной вероятности для нелинейного бездисперсионного канала связи с шумом. Обычно запись некоторой величины через континуальный интеграл является стартовой точкой для построения теории возмущений по константе взаимодействия. Поэтому непосредственное вычисление континуального интеграла точно по константе керровской нелинейности и в приближении большого отношения мощности сигнала к мощности шума интересно само по себе. Используя функцию плотности условной вероятности, автор диссертации вычисляет максимальную пропускную способность этого канала связи и демонстрирует,

что она растет как логарифм логарифма мощности при большом отношении мощностей сигнала и шума. Этот результат отличается от шенноновского предела, полученного для соответствующего линейного канала.

Полученные в диссертации результаты могут быть использованы при анализе экспериментальных данных по рассеянию электронов примесями в графене, и по исследованию электрон-электронного взаимодействия в нем. Результаты исследований пропускной способности нелинейных оптоволоконных линий связи возможно позволят увеличить пропускную способность современных линий связи.

Автореферат достаточно полно отражает содержание работы. Результаты работы достоверны и не вызывают сомнений. Полученные результаты имеют большую научную значимость и обладают научной новизной.

Работа соответствует положению о присуждении ученых степеней ВАК, а автор несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.02 — теоретическая физика.

Черных Александр Иванович

к.ф.-м.н.

Старший научный сотрудник лаборатории фотоники
Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Института автоматики и электрометрии
Сибирского отделения РАН

630090, проспект академика Коптюга д.1, Новосибирск, ИАиЭ СО РАН
+7-383-3308880

И.о. ученого секретаря ИАиЭ СО РАН

к.ф.-м.н. С.Р. Абдуллина

+7-383-3308033

