

## РЕЦЕНЗИЯ на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ

Бабенко Яны Александровны

по теме «Эффект фотонного эха для экситонов в наноструктурах»

В выпускной квалификационной работе Я. Бабенко теоретически проанализирован эффект фотонного эха от ансамблей экситонов и трионов в квантовых точках (In,Ga)As помещенных в магнитное поле. Основной задачей работы Бабенко была разработка теоретической модели для описания экспериментально наблюдаемых особенностей в сигнале фотонного эха от экситонной системы и изучение возможности разделения спектрально перекрывающихся сигналов эха от экситонных и трионных состояний в сильно неоднородно уширенном ансамбле квантовых точек (In,Ga)As. В первой главе квалификационной работы описаны основные принципы эффектов четырехволнового смещения и фотонного эха, представлена тонкая структура носителей, экситонов и трионов и правила отбора для оптических переходов в квантовых ямах и квантовых точках. В начале главы 2 приведены характеристики изучаемого образца и кратко описаны условия эксперимента. В этой же главе представлены разработанная Я. Бабенко теоретическая модель для экситонов и, также, необходимая для сравнения с экспериментом, модель для трионов, описанная в работе [L. Langer, S. V. Poltavtsev, I. A. Yugova et al, Nature Photonics 219, 851-857 (2014).]. Проведенные в рамках этих моделей достаточно сложные расчеты продемонстрировали реальную возможность разделения экситонного и трионного сигналов от квантовых точек. Сравнение с экспериментом подтвердило этот вывод. Стоит отметить, что при решении довольно громоздкой теоретической задачи, автору удалось получить аналитические выражения для амплитуд сигналов эха. Проведенный автором теоретический анализ и сравнение с экспериментальными данными показывают, что выбор поляризаций возбуждающих световых импульсов позволяет разделить спектрально перекрывающиеся сигналы фотонного эха от экситонного и трионного ансамблей, что является несомненно важным для понимания наблюдаемых экспериментальных особенностей и планирования продолжающихся исследований.

Анализ квалификационной работы позволяет заключить, что ее содержание соответствует и полностью раскрывает заявленную тему. Структура работы хорошо продумана и четко связана с задачами исследования. Изучение когерентных процессов в полупроводниковых наноструктурах является на данный момент одним из наиболее актуальных направлений физики твердого тела, что ясно отражено во введении к работе. Не вызывает претензий полнота цитирования автором литературных источников. Работа завершается четко

сформулированными выводами. Оформление работы, включая качество текста, формулы и рисунки оставляет приятное впечатление.

В целом, содержание квалификационной работы полностью соответствует уровню работ на соискание академической степени магистра физики.

Считаю, что работа Я.А. Бабенко заслуживает высокой оценки, а ее автор заслуживает присуждения академической степени магистра физики.

«26» Мая 2017 г.

В.А. Корень

Подпись

В.А. Корень

ФИО