

ОТЗЫВ

доктора физико-математических наук, доцента Отделения нанотехнологий в электронике, спинтронике и фотонике НИЯУ МИФИ

Васильевского Ивана Сергеевича

на автореферат диссертации Васильченко Александра Анатольевича
на тему: «Теоретическое исследование коллективных явлений в электронных и электронно-дырочных системах в низкоразмерных структурах»
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Работа А.А. Васильченко посвящена решению крупной научной проблемы – описанию многочастичных эффектов в низкоразмерных квантовых системах в рамках развития теории функционала плотности. Актуальность направления работы связана с широким научным и техническим интересом к низкоразмерным полупроводниковым наноструктурам, используемых в различных областях науки и техники. Фундаментальная значимость рассматриваемой проблемы связана с тем, что описание многочастичных состояний в полупроводниковых наноструктурах достаточно сложны и не имеют точного аналитического решения в общем виде. Роль многочастичных эффектов при переходе от объемных кристаллов к наноструктурам возрастает, т.к. вследствие эффектов размерного квантования и малого размера ограничивающего потенциала в одном или нескольких направлениях, число частиц заметно влияет на макроскопические свойства таких систем. Например, открывается возможность создания систем с критической температурой перехода в состояние электрон-дырочной жидкости вблизи комнатных температур.

Предложенный А.А. Васильченко в диссертации подход достаточно изящен и оригинален, он использует приближенное аналитическое решение уравнения Кона-Шэма с пробной волновой функцией достаточно простого вида. Это позволяет получить аналитические приближения и применить их к исследованию изменения энергии многочастичных систем различного типа в зависимости от числа частиц или при действии магнитного поля. Так, автор успешно применил данный подход для исследования параметров многокомпонентной электрон-дырочной жидкости в том числе в квантующем магнитном поле, в квантовых ямах SiGe/Si, в алмазе, в квантовой точке.

Из наиболее существенных новых результатов отмечаю полученные характеристики свойств электрон-дырочной жидкости в квантовых ямах SiGe и в алмазе, а также описание квантового холловского состояния и многочастичных комплексов в двойных квантовых точках в ультраквантовом пределе.

Автореферат написан доступным языком и хорошо отражает результаты работы автора. Результаты работы вполне обоснованы, имеют фундаментальное значение.

Существенных замечаний по работе и по оформлению автореферата не возникло. В качестве небольшого замечания можно указать, что при аппроксимации квантовой точки гармоническим потенциалом параметры расчетов в Главах 3 и 4 взяты для материала GaAs, в случае, когда КТ индуцирована затвором, тогда как технологически в A3B5 структурах самоорганизованные квантовые точки формируются на основе InAs-содержащих материалов, и они важнее для практических применений.

Считаю, что диссертация отвечает требованиям, установленным ВАК РФ, требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а соискатель, - Васильченко Александр Анатольевич, - заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Доктор физико-математических наук,
доцент, доцент Отделения
нанотехнологий в электронике,
спинтронике и фотонике федерального
государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный ядерный
университет «МИФИ», научный
сотрудник научно-исследовательской
лаборатории молекулярно-лучевой
эпитаксии и нанолитографии ИФЯЭ
НИЯУ МИФИ



И.С. Васильевский



ЗАВЕРЯЮ
ДИРЕКТОРА ПО
ПЕРСОНАЛУ
ВГ



Дата: 26 НОЯ 2019

Почтовый адрес: 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31

Тел.: 8 (495) 788-56-99, доб. 8170

Email: ISVasilyevskij@mephi.ru

Я, Иван Сергеевич Васильевский, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 212.101.07 и их дальнейшую обработку.