

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Позднякова Дмитрия Викторовича  
«Моделирование электрофизических свойств и электрических характеристик приборных структур на основе полупроводниковых квантовых проволок и металлических одностенных углеродных нанотрубок», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах

Диссертационная работа Д.В. Позднякова посвящена исследованию процессов переноса и рассеяния носителей заряда в приборных структурах с одномерным электронным газом — полупроводниковых квантовых проволок и металлических одностенных углеродных нанотрубках. Эти объекты представляют собой основу для создания следующего поколения приборов наноэлектроники, и исследование их свойств имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

Методы физико-математического моделирования давно доказали свою эффективность при анализе электрических характеристик приборных структур. Их важным достоинством является то, что они позволяют получать весьма достоверные результаты в условиях ограниченной экспериментальной базы. В последние годы развитие методов моделирования процессов переноса в одномерных квантовых системах показало возможность практического применения таких исследований при создании новых приборов. Поэтому **актуальность** данной диссертационной работы является бесспорной.

В работе проведён комплексный анализ процессов переноса и рассеяния носителей заряда в одномерных приборных структурах. Автор диссертации разработал физико-математические модели, учитывающие квантово-размерные и вторичные квантовые эффекты, позволяющие более строго описывать электрофизические свойства полупроводниковых квантовых проволок и металлических одностенных углеродных нанотрубок. Полученные результаты имеют практическое значение для прогнозирования характеристик новых приборов, включая быстродействующие транзисторы и сенсорные элементы.

К достоинствам работы следует отнести исследование влияния квантово-размерных и вторичных квантовых эффектов на электрофизические свойства одномерных приборных структур. Эти результаты важны как для развития фундаментальной физики одномерных квантовых систем, так и для практического применения при создании новых поколений приборных структур наноэлектроники и приборов на квантовых эффектах. Особый интерес представляют как расчёты, учитывающие шероховатости поверхности и межподзонные переходы носителей заряда, так и развитие методов учёта вторичных квантовых эффектов. Всё это позволило повысить адекватность моделирования и сделать выводы более обоснованными. **Впервые в мире** автору диссертации удалось развить учитывающую столкновительное уширение уровней энергии частиц теорию их переноса в одномерных квантовых системах в квазиклассическом приближении в рамках формализма одномерного кинетического уравнения Больцмана, применение которой к расчёту функции распределения частиц по одночастичным квантовым состояниям не приводит к результатам, противоречащим фундаментальным принципам квантовой механики. До полученных Поздняковым Д.В. результатов непротиворечивое описание кинетических явлений в одномерном электронном газе с учетом столкновительного уширения было возможно лишь в рамках

