

Отзыв

на автореферат диссертации Цуканова Дмитрия Анатольевича «Электрическая проводимость наноструктур на реконструированных поверхностях кремния», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Поверхность полупроводников, как самостоятельный объект исследования, привлекает внимание ученых уже несколько десятилетий. За это время накоплен экспериментальный и теоретический материал, позволивший достичь высокого феноменологического уровня описания различных процессов протекающих на поверхности. Успехи физики поверхности полупроводников в значительной степени стимулируются требованиями приборостроительной индустрии. Для практических целей чрезвычайно привлекательной оказалась возможность миниатюризации изделий, что позволило создавать интегральные схемы с огромным числом рабочих элементов на малой площади. Однако эта миниатюризация приборов приводит к изменениям фундаментальных свойств материала (по сравнению с объемом). Наиболее ярко это проявляется в нанoeлектронике – для создания приборов используются квантово-размерные объекты. Создание таких объектов и исследование их свойств является актуальной задачей сегодняшних дней. Одним из кандидатов для создания квантово-размерных систем являются упорядоченные наноструктуры на поверхности кремния, получаемые методом самоорганизации. Исследованию механизмов транспорта носителей заряда в поверхностных наноструктурах и посвящена работа Цуканова Д.А.

В работе получена новая информация о влиянии атомной и электронной структуры поверхностных наносистем на их электрическую проводимость, а также на проводимость кремниевой подложки. К основным результатам работы можно отнести установленный факт того, что поверхностные фазы являются дополнительными каналами поверхностной проводимости, свойства которых определяются морфологией поверхности и дефектами кристаллической решетки. В работе также исследовано влияние адсорбатов на проводимость реконструированной поверхности кремния и установлена корреляция поверхностной проводимости со структурным порядком поверхности. Кроме того, в результате исследования совместного влияния фуллеренов и адатомов на электрическую проводимость поверхности кремния показано, что для адатомов ряда металлов (Au, Ag, Na) молекулы фуллерена являются акцепторами заряда. Это приводит к изменению их влияния на поверхностную проводимость кремния.

Диссертационная работа представляет собой завершённое научное исследование, представляющее большой научный и практический интерес. Автореферат и публикации

автора правильно и достаточно полно отражают содержание диссертации. Выводы и положения, сформулированные диссертантом, обоснованы и логично вытекают из полученных данных. Научные результаты, полученные Д.А. Цукановым, имеют фундаментальный характер и позволяют значительно продвинуться в понимании физики поверхности полупроводников. Они хорошо опубликованы в периодических изданиях, рекомендованных ВАК, а также в авторитетных зарубежных рецензируемых изданиях и доложены на российских и международных конференциях.

По объему и новизне полученных результатов, их достоверности, научной актуальности и значимости диссертационная работа Цуканова Дмитрия Анатольевича «Электрическая проводимость наноструктур на реконструированных поверхностях кремния» удовлетворяет требованиям ВАК РФ к диссертациям, представленным на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10-физика полупроводников, а ее автор достоин присуждения искомой степени.

Старший научный сотрудник
лаборатории физики поверхностных явлений
Института физики прочности и материаловедения СО РАН,
доктор физико-математических наук,

Г. Г. Русина

Подпись Г.Г. Русиной заверяю:
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН,
доктор технических наук



В. С. Плешанов