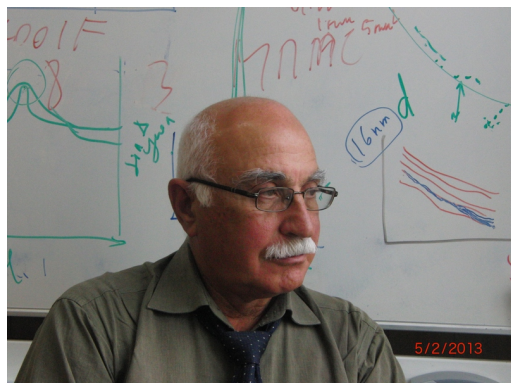


П. А. Тодуа

Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума  
Московский физико-технический институт (государственный университет)

## Вступительная статья



Уважаемые коллеги!

Конец XX и начало XXI веков ознаменованы появлением и быстрым развитием таких новых областей науки и техники, как-то: нанотехнологии; нанонаука; нанофизика, или физика низкоразмерных систем; нанохимия, реализующая методы и средства синтеза и анализа нанообъектов; наноинженерия, предметом которой является дизайн и создание изделий с наноразмерными параметрами; наноэлектроника, в том числе функциональная; нанофотоника и наноплазмоника; нанодиагностика и нанометрология, реализующие принцип: «если нельзя измерить, то невозможно создать» и многих других, объединенных приставкой нано-

Конец XX и начало XXI веков характеризуются и открытием новых материалов для физической и квантовой электроники — новых аллотропных модификаций углерода, обладающих набором уникальных физических свойств. Это фуллерены, принесшие в 1996 году Нобелевскую премию по химии своим первооткрывателям Ричарду Смолли, Роберту Керпу и Харольду Крото. Далее — одномерные одностенные и многостенные углеродные нанотрубки. И, наконец, двумерная форма углерода — графен, за новаторские эксперименты с которым Андрей Гейм и Константин Новоселов — выпускники МФТИ, удостоены Нобелевской премии по физике 2010 года.

Перечисленные материалы не исчерпывают весь спектр материалов и объектов нанотехнологий, находящих свое применение в различных областях электроники. Он простирается от ультрадисперсных сред до наноструктурированных многослойных материалов, кристаллов и покрытий, включая квантоворазмерные структуры с различными размерностями локализации — квантовые ямы, квантовые проволоки, квантовые точки.

Проявляющиеся особенности физических эффектов и протекающих при этом процессов, в том числе оптических, люминесцентных, электрических, магнитных, механических, процессов переноса и многих других, определяются размерными параметрами. При этом в одном и том же материале различные эффекты, связанные с размером, проявляются по-разному. Например, особенности оптических свойств материала в ультрадисперсном виде могут проявляться при одних размерах нанообъектов, теплофизических — при других, электрических — при третьих и т.д.

Нанотехнологии базируются на трех составляющих: технологической, приборно-аналитической и интеллектуальной. Поскольку технологический и приборно-аналитический базисы нано- и субнанометрового диапазонов представляют собой уникальные и дорогостоящие комплексы и помещения, то успешное развитие исследований в этой области знаний предопределяет творческую консолидацию исследователей различных организаций в целевом решении задач технологического, измерительного, инжинирингового и иных профилей.

Профессор Тодуа Павел Андреевич  
Декан Факультета физической и  
квантовой электроники МФТИ

Генеральный директор Научно-исследовательского  
центра по изучению свойств поверхности и вакуума  
Росстандарта