

## Об одежде нанокороля.

Более \$10 млрд. вкладывается в мире всеми странами в развитие нанотехнологии. Однако эталон нанометра, который должен быть в каждой нанолаборатории до сих пор отсутствует. Причина заключается в том, что традиционный тип эталонов в виде меры длины при размере в 1 нм будет состоять всего лишь из нескольких атомов и поэтому как его создание, сохранение и измерение представляют собой значительные нерешенные до сих пор проблемы. Физики и метрологи могут позволить себе производить измерения перемещения с помощью специализированных высокоточных интерферометров, но повторение этих экспериментов на производстве и в обычных лабораториях пока нереально. В результате специалисты работающие в области нанометрологии вынуждены использовать в сотни и тысячи раз более крупные эталоны. Далее, надеясь на линейность и незначительность помех в измерительных установках, каким-нибудь способом экстраполировать полученные результаты измерений в сотни и тысячи раз меньшие области. Отсутствие рабочего эталона нанометровых размеров при столь массовом проведении работ по нанотехнологии может косвенно чем-то напомнить сказку Г.Х.Андерсона об одежде короля, только в данном случае речь может идти о рабочей одежде, потому что уникальную одежду ему обеспечивают метрологические институты.

Но отсутствие эталона нанометровых размеров, аналоге метра, хранящегося в Парижской палате мер и весов связано с тем, что эталон нанометра должен быть в миллиард раз быть меньше. При столь большом уменьшении размеров обязательно происходят качественные изменения. Столь малый эталон размером в несколько атомов исключительно тяжело не только изготовить, но и обеспечить его стабильность во времени, защитить от внешних воздействий типа адсорбированного слоя молекул из обычной атмосферы, и измерить его размеры. Поэтому из-за практической невозможности создания стационарных не изменяющихся во времени эталонов нанометровых размеров были разработаны эталоны нового типа – динамические. Динамические эталоны изготовлены из пьезоматериала, который пропорционально приложенному управляющему напряжению изменяет высокоточно изменяет свои размеры. Откалибровав их с высокой точностью в метрологических лабораториях можно получить аттестованные средства для передачи размеров в нанометровом диапазоне в современные измерительные приборы типа сканирующих зондовых и электронных микроскопов, микроэлектромеханических систем, сенсоров. Таким образом нанокороль может получить рабочую одежду.