

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАРЦЕВЫХ ПЬЕЗОРЕЗОНАНСНЫХ СЕНСОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК

**В.Н. Симонов**

*Научно-исследовательский институт физической химии и электрохимии РАН*

*E-mail: simonov1947@mail.ru*

Пьезоэлектрический резонатор широко используется в качестве чувствительного элемента в науке и технологии сравнительно давно. Резонансная частота кварцевой пластины или бруска под воздействием температуры, механических напряжений или небольшой массы, нанесенной на её поверхность, может изменяться на несколько процентов. При кратковременной нестабильности частоты кварцевого генератора на уровне  $10^{-8}$  динамический диапазон такого измерительного инструмента составляет  $10^5$ - $10^6$ . Минимально регистрируемые кварцевыми резонансными весами приращения массы традиционно составляют  $10^{-8}$ - $10^{-11}$  г/см<sup>2</sup>. Поэтому они используются как инструмент для контроля массопереноса в диапазонах масс от микро- до пикограммов. В связи с бурным развитием нанотехнологии интерес к такому уникальному инструменту очень высок. Кварцевые сенсоры других физических параметров тоже обладают уникальными свойствами. Например, с помощью термосенсоров можно почувствовать изменение температуры в  $10^{-4}$ - $10^{-6}$  °С, а с помощью сенсора механических напряжений в пленке – изменение в 10Па. Такое качество может быть чрезвычайно полезным в изучении термодинамических процессов на поверхности при одновременном контроле, например, массопереноса и теплопереноса, фазовых переходов и т.п. С помощью кварцевых сенсоров возможно одновременное отслеживание сразу нескольких физических параметров, что при использовании корреляционной обработки повышает достоверность получаемых результатов и расширяет возможности исследования. Кварцевые сенсоры содержат в своей конструкции материалы, имеющие высокую вакуумную плотность и чистоту – монокристаллический кварц и пленку серебра или золота. Это позволяет использовать поверхность сенсора не только как чувствительную поверхность, но и как подложку для формирования нанообъекта и исследования его свойств в процессе этого формирования.

В докладе рассматриваются технические особенности применения пьезорезонансных сенсоров. Описываются основные характеристики датчиков для гравиметрических и термодинамических исследований наноразмерных систем и объектов.