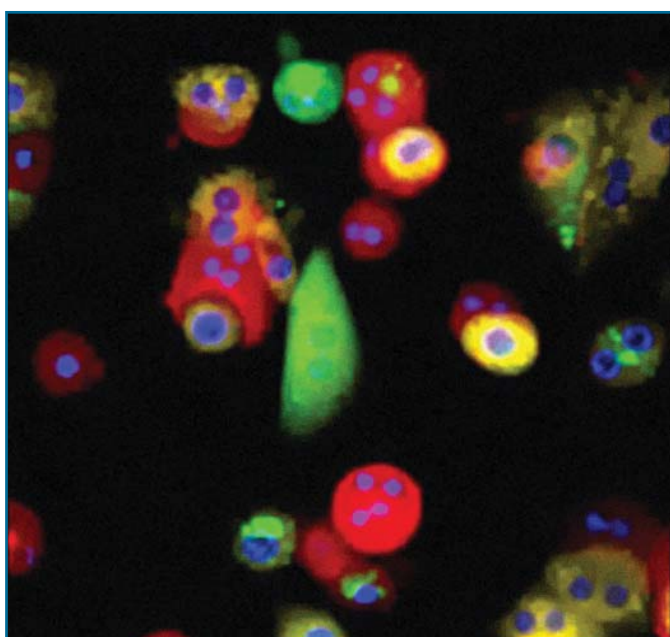


НАНОСЕНСОРЫ (Nanosensors)

*«А нюх – как у собаки, а глаз – как у орла»
Из мультфильма
«Бременские музыканты»*



Флуоресцирующие наносенсоры

Наночастицы обладают необычным сочетанием свойств: помимо значительной площади поверхности на единицу объема, которая обуславливает высокую поверхностную реакционную способность, они имеют нанометровые размеры, обеспечивающие значительные скорости проникновения в любые макрообъекты. Эти свойства находят применения в сенсорных наноматериалах.

Давайте рассмотрим принцип работы наносенсора, который представляет собой ансамбль нанопроволок кремния диаметром 2–3 нм, обладающих проводимостью р-типа (рис. 1). Изначально поверхность таких мельчайших проволоочек покрыта тонким слоем оксида кремния. Затем эту поверхность модифицируют, выдерживая материал в специальном растворе, чтобы «пришить» на поверхность оксида кремния функциональные

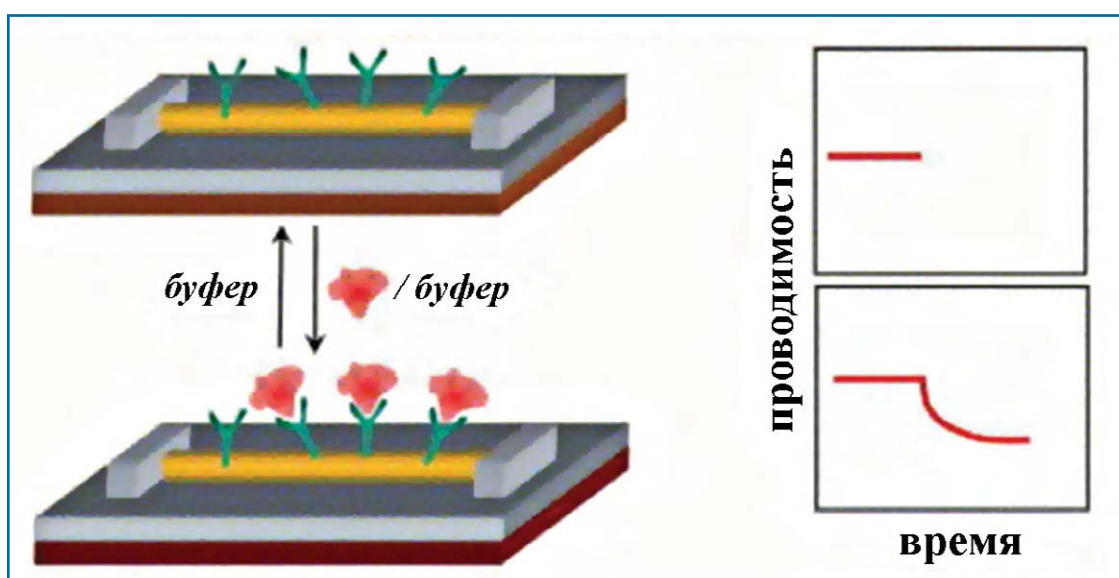


Рис. 1. Схематичное изображение сенсорных нанопроволок кремния с привитыми на них антителами (зеленый цвет), которые связываются с определенными молекулами белка (красный цвет)

группы (например, аминокислоты), которые будут являться рецепторами на определенные макромолекулы (*вирусы* или белки). Когда наносенсор с привитым рецептором выдерживают в буфере, содержащем положительно заряженные макромолекулы белка, то химическое взаимодействие между рецептором и определяемым объектом приводит к росту поверхностного положительного заряда и уменьшению проводимости.

Одним из наиболее ярких примеров наносенсора является *электронный нос*, способный за считанные минуты осуществить химический анализ пробы. Важным является применение наносенсоров в ранней диагностике заболеваний, в частности, рака. В тело человека через пластырь

на коже, путем инъекции или вместе с пищей вживляют крошечные сферические резервуары из дендримеров, покрытых специальными химическими реактивами. При этом благодаря маленькому размеру (всего около 5 нм) на небольшом участке пространства можно разместить миллиарды подобных наносенсоров. Оказавшись внутри тела и проникнув в лимфоциты (белые кровяные клетки, обеспечивающие защитную реакцию организма против инфекции и других болезнетворных факторов), наносенсоры начинают флуоресцировать, когда структура клетки изменяется в результате иммунного ответа организма. Остается лишь зафиксировать это свечение особыми приборами – и диагноз поставлен.

Литература:

1. Patolsky F., Lieber C.M. Materials today. 2005. Vol. 8. P. 20–28.
2. Lang H.P., Hegner M., Gerber C. Materials today. 2005. Vol. 8. P. 30–36.