

## НАНОПРОВОДНОЙ БИОСЕНСОР - молекулярный детектор в составе УНУ «Авогадро»

**Арчаков А.И., Иванов Ю.Д., Плешакова Т.О.**

УНУ «Авогадро» создана для решения ряда проблем прецизионной медицины. УНУ предназначена для аккумуляции и анализа данных, полученных методами, регистрирующими сигнал от единичных молекул. С помощью интеграции методических и технических подходов, в УНУ «Авогадро» реализуются задачи по определению биомакромолекул в низких и сверхнизких концентрациях, что может послужить основой предсказательной диагностики. До момента диагностики заболевания предполагается, что патологический процесс зарождается в довольно локальном участке, развивается в нем, после чего некоторые молекулы попадают в кровяное русло в сверхнизких или даже единичных количествах. Способы детекции этих молекул на уровне существенно более высокой чувствительности выведут омикс-технологии на новый уровень клинического применения. УНУ «Авогадро» ориентирована на исследование биосистем в норме и патологии на уровне единичных биомакромолекул и диагностику заболевания на ранней стадии развития патологического процесса.

Основу УНУ «Авогадро» составляют молекулярные детекторы – инновационные нанотехнологические разработки, которые позволяют достаточно успешно решить проблему подсчета единичных молекул биологических объектов. Это стало возможно благодаря уменьшению размера чувствительного элемента детектора до размера биомакромолекулы, что позволяет зарегистрировать единичную молекулу и в дальнейшем присвоить ей определенную функцию. Особенность исследований при использовании молекулярных детекторов - низкокопийная белковая матрица рассматривается не в качестве ансамбля целевых молекул с усредненными физико-химическими свойствами, а в качестве системы индивидуальных молекул, компоненты которой различимы по физико-химическим свойствам.

Один из молекулярных детекторов УНУ «Авогадро» представлен *нанопроводным биосенсором (НП-биосенсор)*, полностью отечественная разработка, созданная в ИБМХ совместно с Институтом физики полупроводников (ИФП СО РАН, г. Новосибирск, и ООО Рико-Мед). Принцип работы такого биосенсора основан на регистрации тока, протекающего через наноразмерные проволоки (нанопровода). Биологическая молекула при адсорбции на поверхность нанопровода приводит к изменению ее поверхностного

потенциала. Таким образом, биомолекулу можно считать «виртуальным» затвором, изменяющим проводимость нанопроволочных сенсорных элементов чипа. Для биоспецифического анализа необходима сенсбилизация нанопроводов с использованием антител или аптамеров. В таком случае на поверхности нанопровода за счет аффинного взаимодействия происходит формирование комплексов антитело-антиген или аптамер-антиген. Результат этого процесса регистрируется электронной системой НП-биосенсора и позволяет выявить целевой белок в биоматериале с высокой чувствительностью.

