

КАПИЛЛЯРНЫЕ СЕНСОРЫ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Студент гр. 11310114 Радюкевич Д. Л.

Кандидат техн. наук, доцент Кузнецова Т. А.

Белорусский национальный технический университет

Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) – область микроскопии, в которой изображение поверхности объекта формируется с помощью зонда, сканирующего его поверхность.

Сканирующий ион-проводящий микроскоп позволяет наблюдать объекты в жидкости (электролите) с микронным и нанометровым пространственным разрешением. Такой микроскоп использует зонд-капилляр. При сканировании в ион-проводящем микроскопе силовое воздействие на образец практически отсутствует.

Зонд в виде кварцевого или стеклянного капилляра по сравнению с традиционным кантилевером имеет меньший угол схождения в вершине, а значит, и эффект уширения изображения проявляется в ион-проводящей микроскопии в существенно меньшей степени. Возможности сканирующей ион-проводящей микроскопии значительно шире, чем просто наблюдение рельефа поверхности шероховатых объектов с низкой механической жесткостью.

Использование многоканальных капилляров в качестве зонда позволяет проводить мультипараметрический анализ клеток. Химическая модификация одного или нескольких каналов капилляра превращает зонд в электрохимический наносенсор. Капилляры с двумя или несколькими каналами дают также возможность реализовать направленный массоперенос веществ, биомакромолекул (пептидов, белков, нуклеиновых кислот) на поверхность биообъектов или внутрь их объема.

Примером является уникальный двухканальный зонд для сканирующей ион-проводящей микроскопии и сканирующей электрохимической микроскопии. В один канал зонда осаждается, посредством пиролитического разложения бутана, углеродный электрод, а второй канал остается пуст и используется в качестве микропипетки для сканирующей ион-проводящей микроскопии. Диаметр конца зонда составляет порядка 10-20 нм, что позволяет проводить исследования на внутриклеточном уровне. Пустой канал можно также использовать для инъектирования нанобъемов жидкости внутрь клетки.

Капиллярный зонд может выполнять необычайно разнообразные функции – средства доставки, биосенсора, электрохимического сенсора, измерителя pH, тест системы для обнаружения ионов металлов, что делает данное устройство привлекательным для физико-химических исследовательских целей и биофармацевтических целей.