ЭФФЕКТЫ ЗАРЯДКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЛАЗМЫ НА СТРУКТУРЫ «МИКРОПРОВОДНИК НА ИЗОЛЯТОРЕ» В ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

В.П. Тараканов\*, Е.Г. Шустин

Институт радиотехники и электроники им. РАН им. В.А. Котельникова,  
 Фрязинский филиал, г. Фрязино, Россия   
\*Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия

При создании наноэлектронных устройств обычные плазменные технологии сталкиваются с неизбежными проблемами, в числе которых - повышение роли накопления заряда на обрабатываемой поверхности. Понимание влияния зарядки поверхности на процесс плазменного воздействия и на возникающую при этом топологию структур нанометрового масштаба является ключевым для достижения требуемого уровня точности и качества функциональных характеристик устройства.

В этом докладе представлены результаты компьютерного моделирования эффекта накопления заряда на характеристики воздействия плазмы на структуру типа "проводник на изоляторе". Моделирование проводилось с использованием кода КАРАТ, использующего математические модели на основе уравнений Максвелла с различными материальными уравнениями. Важной особенностью разработанной для этой задачи модели является то, что поперечный размер проводника задан много меньшим радиуса Дебая окружающей плазмы. Разработанная алгоритмическая модель позволяет наблюдать, как по мере накопления заряда на диэлектрике преобразуются пространственное и энергетическое распределения ионов, бомбардирующих проводник

Расчеты показали, что ионный пучок оказывается не только сильно неоднородным на ширине катода (ширина пучка составляет 0,2 от ширины катода), но также сильно размытым по углам прихода на катод. Эти эффекты определяют неоднородность травления проводника. Ионный поток идет также на поверхность диэлектрика, в ближайшей окрестности от катода его плотность на 2 порядка, а энергия в 3 раза ниже, чем на катоде.

Хотя в докладе представлены качественные результаты, полученные для расчета с условными параметрами системы, модель позволяет проводить количественное моделирование ситуации в реальном режиме плазменного реактора, в том числе при импульсной модуляции параметров плазмы.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант №14-08-00143)