

# ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ «МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

## КРУГЛАЯ МАГНЕТРОННАЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Аксюциц А.В., Леонович Н.В.*

*Котов Д. А. – к.т.н, доцент*

Тонкопленочные технологии находят широкое применение в микро- и нанoeлектронике для изготовления изделий магнито-, крио-, оптоэлектроники и для получения широкого круга оптических покрытий различного назначения. Следует подчеркнуть, что поведение электронов в тонких пленках качественно отличается от поведения в массивах благодаря возникновению новых, так называемых квантовых размерных эффектов. Эти явления используют, в частности, в тонкопленочных микросхемах, составляющих основу современной микроэлектроники. Для получения таких тонких плёнок можно использовать магнетронные распылительные системы.

Физический принцип работы основан на распылении материала, которое происходит за счет бомбардировки поверхности мишени ионами рабочего газа, образующимся в аномальном тлеющем разряде. Высокая скорость распыления, характерная для этих систем, достигается увеличением плотности ионного тока за счет локализации плазмы у распыляемой поверхности мишени с помощью сильного поперечного магнитного поля, которое снижает подвижность электронов поперек силовых линий магнитного поля. При подаче постоянного напряжения между мишенью (отрицательный потенциал) и анодом (положительный потенциал) возникает неоднородное электрическое поле и возбуждает аномальный тлеющий разряд.

Основная задача в процессе моделирования заключалась в формировании эффективной магнитной ловушки, которая позволяет повысить коэффициент использования материала мишени. Расчет производился в программе COMSOL Multiphysics.

Учитывая физический принцип магнетронного распыления, конструктивных особенностей магнетронных систем и результатов расчета магнитной системы был изготовлен, собран и испытан экспериментальный образец магнетрона с диаметром мишени 80 мм. При экспериментальном испытании разработанной распылительной магнитной системы формируется эффективная магнитная ловушка, при напряжении 380 В ток разряда составляет 1,4 А при давлении в камере  $8 \cdot 10^{-2}$  Па, и при этом выработка материала мишени составляет 30-35%.

Список используемых источников:

1. Титов, Ю. В. Получение ультрадисперсного порошка ферромагнетиков на мельнице тонкого помола / Ю. В. Титов, А. Г. Кисель, Д. С. Реченко // XIX Международная научно-практическая конференция «современные техника и технологии» Томск, 15-19 апреля 2013 С.451-452.

2. Васильев, Л. С. О пределе измельчения металлов методом механического диспергирования / Л. С. Васильев, С. Ф. Ломаева // Химия в интересах устойчивого развития 10. – 2002. С.13 – 22