

## УСТАНОВКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНО-МАГНЕТРОННОГО ОСАЖДЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР

Студенты 5-го курса Солодухо Д.А., Белявский Д.С.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Людчик О.Р.

Белорусский государственный университет

Импульсное лазерное осаждение (ИЛО) имеет ряд преимуществ: мгновенное испарение тонкого слоя вещества мишени, стехиометрия пленки соответствует составу мишени, отсутствие ограничений на вид испаряемого вещества, прецизионное управление толщиной осаждаемой пленки [1]. Одновременное использование плазмы магнетронного разряда и лазерной плазмы в процессе осаждения покрытий расширяет энергетический, элементный и зарядовый состав плазмы, что позволяет формировать многокомпонентные покрытия с улучшенными механическими, оптическими и электрическими свойствами. Исследования в этой области активно развиваются в последнее десятилетие.

В настоящей работе, на примере осаждения  $TiN_x/Si$  с количеством слоев более 40, обсуждаются технологические возможности лазерно-магнетронного формирования многослойных наноразмерных структур. Отдельные слои структуры осаждались попеременно ИЛО и магнетронным распылением. Лазерное излучение фокусировалось на поверхности вращающейся цилиндрической кремниевой мишени диаметром 30 мм, при этом частота следования импульсов варьировалась от 10 до 50 Гц. Энергия лазерного импульса задавалась от 10 до 100 мДж. Магнетронное распыление титановой мишени марки BT-1 проводилось в среде  $Ar/N_2$ . Управление реактивным магнетронным осаждением проводили с помощью прибора спектрального управления, что позволило наносить слои  $TiN_x$  заданного компонентного состава и толщины. Толщины слоев  $Si$  и  $TiN_x$  равнялись соответственно 5 и 20 нм.

Полученная наноразмерная  $TiN_x/Si$  структура отжигалась в среде  $N_2$  при  $T=800$  °С и исследовалась оптическими методами и методом рамановской спектроскопии.

### Литература

1. Гончаров, В.К. Определение оптической ширины запрещенной зоны алмазоподобных углеродных пленок, полученных лазерно-плазменным осаждением / В.К. Гончаров [и др.] // Журнал прикладной спектроскопии. – 2007. – Т. 74, № 5. – С. 637–641.