

## **КОМПАКТНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ПО СИНТЕЗУ ТОНКИХ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СТРУКТУР.**

А. Ю. Гойхман

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ, СИНХРОТРОННЫЕ И НЕЙТРОННЫЕ МЕТОДЫ, ИМПУЛЬСНО-ЛАЗЕРНОЕ ОСАЖДЕНИЕ, СИНХРОТРОН, ВАКУУМ

## **COMPACT MOBILE AND LABORATORY SETUPS FOR SYNTHESIS OF THIN EPITAXIAL STRUCTURES**

A.Y. Goikhman

### **KEYWORDS**

THIN-FILM STRUCTURES, SYNCHROTRON AND NEUTRON METHODS, PULSED LASER DEPOSITION, SYNCHROTRON, VACUUM

In-situ исследования тонких пленок играют важную роль в понимании процессов роста структур, особенно на начальных стадиях этапах. В то же время малое количество материала на этих этапах требует высокой точности и чувствительных методов исследования. Некоторые синхротронные и нейтронные методы являются наиболее релевантными для этой задачи. Однако, в большинстве случаев, эти методы исследования имеют строгие требования к образцу и его окружению. Например, образец должен быть размещен на гониометре, холодном пальце или в магнитном зазоре.

В данной работе мы представляем возможное решение этой проблемы - компактные инструменты для импульсного лазерного осаждения (ИЛО, PLD). Метод ИЛО имеет широкий спектр материалов для напыления и выдающуюся гибкость. Формирующий фактор синтеза - импульсный лазер - расположен вне вакуумной камеры. Это позволяет сделать камеру максимально компактной.



Рис 1. In-situ PLD установка на нейтронном рефлектometре MARIA @FRM-II

Первым примером реализации является in-line установка PLD (рис. 1), построенная при нашем участии для нейтронного рефлектometра MARIA (FZ Jülich, FRM-II), работающего в магнитном зазоре в присутствии сильного магнитного поля. Высота камеры составляет всего 80 мм. В то же время нагреватель образца позволяет достигать температуры до 600К в позиции напыления и до 10К в позиции исследования. Портативная камера с загрузочным затвором позволяет достигать уровня вакуума до 10-8 мбар.

Недавно мы разработали и испытали новую портативную кубическую камеру PLD на линии P23 синхротрона PETRA III (рис. 2), которая была использована для in-situ исследования особенностей роста тонких пленок BaTiO<sub>3</sub>.

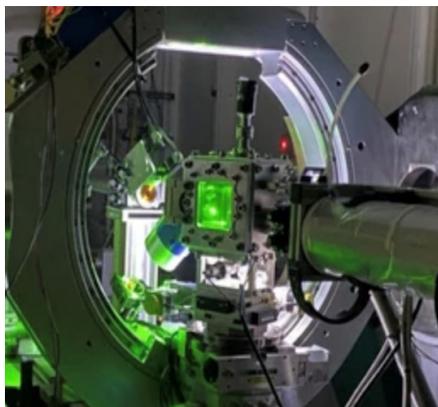


Рис. 2. In-situ PLD установка на синхротроне PETRAIII

Этот эксперимент был посвящён исследованию критической толщины эпитаксиальной пленки в зависимости от напряжения, вызванного различным материалом подложки. В качестве подложек были использованы MgO(100), LaAlO<sub>3</sub>(100), SrTiO<sub>3</sub>(100) для создания сжимающих и растягивающих напряжений. Результаты показывают возможные эффекты влияния толщины пленки, температуры роста и скорости охлаждения. Мы получили данные о поведении направлений поляризации в плоскости и вне плоскости при различных условиях роста.

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ**

Гойхман Александр Юрьевич – кандидат физико-математических наук, г. Калининград, Калининградская область, ООО «Наноматериалы и Устройства», 236001, г. Калининград, ул. Генерала Челнокова, 1, e-mail: aygoikhman@gmail.com