

Получение и свойства плёнок KNbO_3 на различных подложках

Манкевич Алексей Сергеевич
аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет наук о материалах, Москва, Россия

E-mail: mankevich@inorg.chem.msu.ru

Ниобат калия со структурой перовскита (KNbO_3) входит в число сегнетоэлектриков с наиболее высокой спонтанной поляризацией. Этот материал перспективно использовать в нелинейной оптике, акустоэлектронике и др. Для такого рода применений необходимы качественные монокристаллы, которые весьма трудно вырастить, а методик выращивания крупных монокристаллов, необходимые для планарной технологии, на сегодняшний день не разработано. Это обуславливает особый интерес к эпитаксиальным плёнкам ниобата калия на монокристаллических подложках.

В данной работе получены плёнки KNbO_3 на подложках MgO (100) и SrTiO_3 (100) методом МOCVD. Из-за высокой летучести оксида калия при температуре осаждения (700°C) плёнки содержали примесную калий-дефицитную фазу ($\text{K}_4\text{Nb}_6\text{O}_{17}$). Для её устранения плёнки были отожжены над смесью KNbO_3 и K_3NbO_4 . Увеличение содержания калия в плёнке также подтверждается методом рентгеноспектрального микроанализа.

Методом рентгенофазового анализа показано, что полученные таким образом плёнки являются однофазными и высокоориентированными. Также установлено, что на

MgO (100) плёнка KNbO_3 вырастает в ориентации (101), а на SrTiO_3 (100) — в ориентации (010), в обоих случаях осуществляется эпитаксия «куб на куб», что подтверждается данными φ -сканирования. Морфология плёнок изучена методом сканирующей электронной микроскопии. Плёнки состоят из зёрен размером ~ 200 нм, микрокристаллиты имеют колончатый характер роста. Толщина плёнок варьируется в пределах 200 – 800 нм.

Образцы также изучены методом генерации второй оптической гармоники. На температурной зависимости интенсивности ВГ (см. рис. 1) для плёнки на MgO (100) отчётливо видны фазовые переходы в районе температур 435°C и 225°C , что согласуется с температурами фазовых переходов для объёмных образцов. В случае плёнок на SrTiO_3 (100) можно обнаружить только переход при 435°C . Такое различное поведение может быть обусловлено как различной ориентацией плёнок, так и различным характером эпитаксии на подложках MgO и SrTiO_3 .

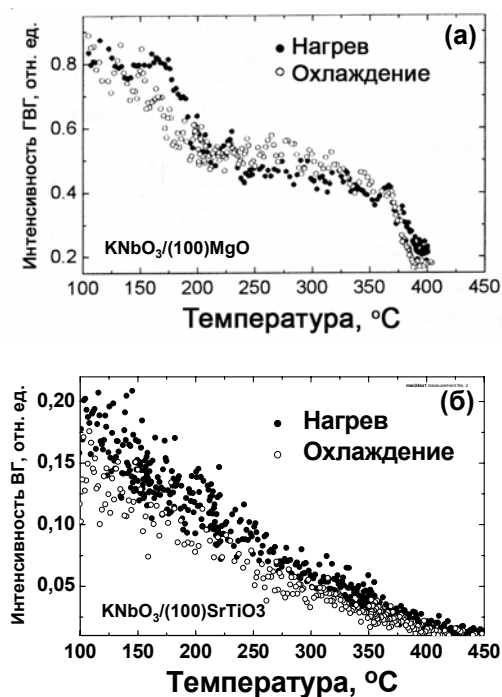


Рис. 1. Температурные зависимости интенсивности второй гармоники для плёнок KNbO_3 на подложках MgO и SrTiO_3