

Получение плёнок KNbO_3 методом химического осаждения из паров металлоорганических соединений

Саматов Иван Германович

студент

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

E-mail: samatov@front.ru

Ниобат калия (KNbO_3) является одним из наиболее перспективных сегнетоэлектриков. Интерес к этому материалу вызван наличием у него больших нелинейно-оптических, электрооптических, пьезоэлектрических коэффициентов, а также самым высоким коэффициентом электромеханической связи для поверхностно-акустических волн. Это делает ниобат калия незаменимым материалом в опто- и акустоэлектронике. Однако для такого рода применений необходимы достаточно крупные и качественные монокристаллы, методик выращивания которых на сегодняшний день не разработано. В связи с этим возникает особый интерес к эпитаксиальным плёнкам ниобата калия на монокристаллических подложках.

В данной работе были получены плёнки KNbO_3 на монокристаллических подложках MgO и SrTiO_3 методом химического осаждения из паров металлоорганических соединений (MOCVD). В качестве летучих металлоорганических прекурсоров использовались дипивалоилметанат калия Kthd и тетраизопропилатдипивалоилметанат ниобия (V) $\text{Nb}[(\text{OPr}^i)_4\text{thd}]^*$

Рентгенофазовый анализ осажденных плёнок говорит о наличии в них значительного количества калий-дефицитной фазы $\text{K}_4\text{Nb}_6\text{O}_{17}$. Образование этой фазы связано с высокой летучестью оксида калия при температуре осаждения (700°). Примесная фаза образуется в плёнке даже при десятикратном избытке Kthd . Для устранения этой фазы плёнки были отожжены в смеси KNbO_3 и K_3NbO_4 . Также для изопиесического отжига плёнок впервые использован карбонат калия. В процессе отжига оксид калия из засыпки взаимодействовал с фазой $\text{K}_4\text{Nb}_6\text{O}_{17}$ с образованием фазы KNbO_3 .

Рентгенофазовый анализ отожженных плёнок показал, что в плёнке присутствует только фаза KNbO_3 , увеличение содержания калия также подтверждено методом рентгеноспектрального микроанализа.

Рентгенографические исследования показали высокую ориентированность ниобата калия $(101) \text{KNbO}_3 \parallel (100) \text{MgO}$, что является обязательным условием для применения таких плёнок.

* $\text{thd}=(\text{CH}_3)_3\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_3)_3$