**Синтез и структура тонких пленок CrO2, полученных методом химического осаждения из газовой фазы на различных монокристаллических подложках**

***Гурский С.И.1, Грабой И.Э.2***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*stepan\_gurskii@mail.ru*](mailto:stepan_gurskii@mail.ru)

Среди магнитных материалов, активно исследуемых для использования в устройствах спинтроники, тонкие эпитаксиальные пленки CrO2 вызывают особый интерес, поскольку этот оксид хрома представляет собой ферромагнитный полуметалл, полностью спин-поляризованный на уровне Ферми, с температурой Кюри выше комнатной [1].

В настоящей работе эпитаксиальные пленки CrO2 получали методом химического осаждения из газовой фазы при атмосферном давлении в токе кислорода, используя в качестве прекурсора CrO3 (аналогично [2]) при температуре испарителя 260оС и температуре осаждения 400оС. Поток кислорода, как газа-носителя, фиксировали на уровне 3 или 6 л/ч, время осаждения варьировали в интервале 3-10 ч. В качестве подложек использовали монокристаллический TiO2 в ориентации (100) и (001), а также монокристаллический сапфир в ориентации *a*-Al2O3 (110) и *m*-Al2O3 (100). Структуру пленок исследовали с помощью рентгеновской дифракции в различной геометрии, включая φ-сканирование.

Было установлено, что на подложках TiO2 осаждается эпитаксиальная пленка CrO2 с ориентацией, соответствующей ориентации подложки: (100)CrO2||(100)TiO2, [001]CrO2|| [001]TiO2 и (001)CrO2||(001)TiO2, [100]CrO2||[100]TiO2 поскольку CrO2 обладает структурным типом рутила (P42/mnm) с небольшим рассогласование параметров элементарной ячейки относительно подложки (3.8% и 1.5% в направлениях [100] и [001], соответственно). Уменьшение потока кислорода приводило к образованию ориентированных включений Cr2O3: (11)Cr2O3||(100)TiO2 в отличие от [3].

Рост пленок на подложках *a*-Al2O3 и *m*-Al2O3 начинается с образования тонкого (~50 нм) эпитаксиального слоя Cr2O3 с ориентацией, соответствующей ориентации подложки: (110)Cr2O3||(110)Al2O3 и (100)Cr2O3||(100)Al2O3. Образование этого слоя обусловлено структурной идентичностью Cr2O3 и Al2O3, а также малым рассогласованием параметров элементарных ячеек (4.2% и 4.6% в направлениях [100] и [0001], соответственно). В дальнейшем на поверхности Cr2O3 начинает нарастать эпитаксиальная пленка CrO2. В случае *a*-Al2O3 наблюдали преимущественный рост ориентации (110)CrO2||(110)Al2O3 с малым количеством включений ориентации (100)CrO2||(110)Al2O3, возникающей по мере роста толщины пленки. При нанесении на *m*-Al2O3 эпитаксиальная пленка CrO2 росла одновременно в двух ориентациях: (001)CrO2||(100)Al2O3, (301)CrO2||(100)Al2O3.

**Литература**

1. Ivanov P. G. Epitaxial films of chromium dioxide from a new precursor (Cr₈O₂₁) and research on their application in spin-electronic devices / Ph.D. Dissertation. The Florida State University. College of Arts and Sciences. 2002.

2. Ishibashi S., Namikawa T., Satou M. Epitaxial growth of CrO2 on sapphire in air // Japanese Journal of Applied Physics. 1978. Vol. 17. P. 249-250.

3. Rabe M., Pommer J., Samm K., et al. Growth and magnetotransport study of thin ferromagnetic CrO2 ﬁlms // Journal of Physics: Condensed Matter. 2002. Vol. 14. P. 7-20.