

piezoelectric ZnO nanoparticles provided noticeable vertical piezoresponse normally absent in single-component diphenylalanine microtubes [2]. The obtained results demonstrate the ability to control the properties of self-assembling composite biomaterials by nanoparticles.

The research was carried out using equipment of the UCSU "Modern Nanotechnologies" (UrFU) with the financial support of the grant of the President of the Russian Federation for Young Scientists (MK-2294.2017.2) and the Government of the Russian Federation (Resolution 211, contract 02.A03.21.0006).

1. Pomogailo A.D., Russ. Chem. Rev. 69 (1), 60 (2000).
2. Vasilev S.G., Zelenovskiy P.S. et al., J. Phys. Chem. Sol. 93, 70 (2016).

СТРУКТУРА ГРАДИЕНТНЫХ ПЛЕНОК Ni-ZrO₂ ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МАГНЕТРОННОГО ВЧ НАПЫЛЕНИЯ В РЕАКТИВНОЙ СРЕДЕ (Ar+O₂)

Филатов М.С.*, Стогней О.В.

Воронежский государственный технический университет г. Воронеж, Россия

*E-mail: 36nord36@mail.ru

STRUCTURE OF GRADIENT FILMS Ni-ZrO₂ SYNTHESIZED BY MAGNETIC HF SPRAYING IN A REACTIVE MEDIUM (Ar+O₂)

Filatov M.S.*, Stogney O.V.

Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Annotation. In this paper we have established the effect of oxygen pressure on the structure of gradient films. It found that with increasing pressure of oxygen there is an increase in the amount of amorphous phase of zirconium oxide.

Интерес к исследованию градиентных наноструктурированных покрытий обусловлен возможностью создания структуры с изменяющейся по толщине концентрацией элементов. В данной работе с помощью магнетронного ВЧ реактивного напыления были получены градиентные пленки Ni-ZrO₂. Изменение концентрации никеля и диоксида циркония происходило за счет изменения мощности, подаваемой на магнетроны, распыляющие никелевую и сплавную (ZrY) мишени. Так, в начальный момент времени на магнетрон с никелевой мишенью подавалась мощность равная 600 Вт, а на магнетрон с мишенью ZrY подавалось 100 Вт. В процессе напылений происходило постепенное изменение мощности (Ni↓, ZrY↑) на обоих магнетронах. Изменение, вследствие этого, плотности атомных потоков Ni и ZrY позволяло получать покрытия с градиентным распределением элементов.

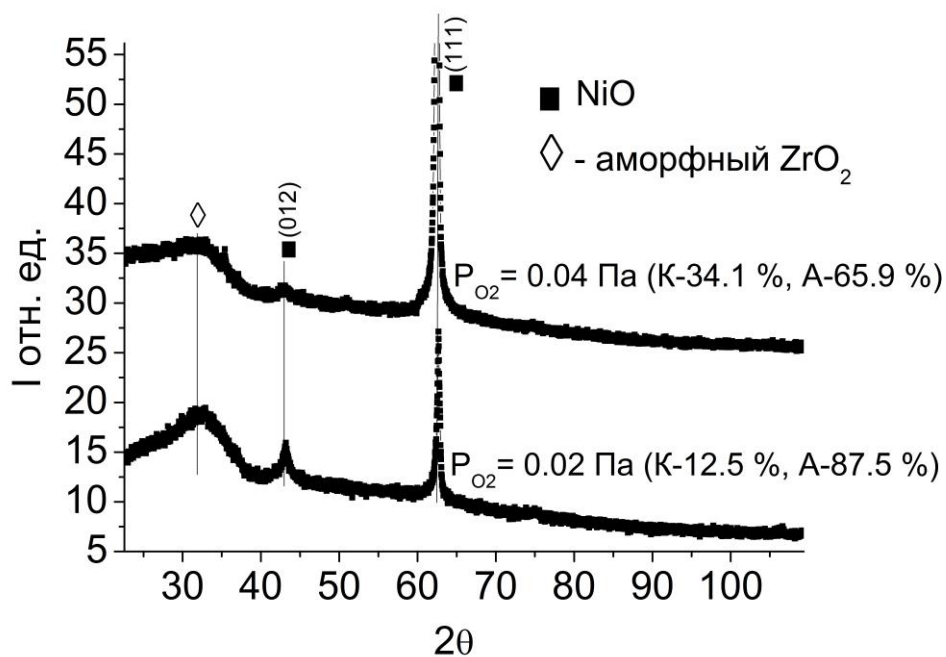


Рис. 1. Рентгенограммы градиентных пленок полученных с помощью магнетронного ВЧ напыления в реактивной среде ($\text{Ar}+\text{O}_2$) с разным давлением O_2

Исследовано влияние парциального давления кислорода на структуру градиентных пленок. Структура полученных пленок (рис. 1) похожа на структуру изотропных композитов $\text{Ni}_x(\text{ZrO}_2)_{100-x}$, полученных в смешанной атмосфере ($\text{Ar}+\text{O}_2$) с повышенным давлением кислорода, и находящихся за порогом перколяции ($\text{Ni} > 50$ ат. %) [1]. Однако, в направлении NiO (111) наблюдается текстура. Так как градиентные пленки представляют собой смесь кристаллического оксида никеля и рентгено-аморфного ZrO_2 , объемную долю этих фаз определяли с помощью анализа экспериментальных дифрактограмм. Установлено влияние давления кислорода на соотношение долей кристаллического оксида никеля и рентгено-аморфного оксида циркония. В случае $P_{\text{O}_2} = 0.04$ Па доля NiO (кристаллическая часть) составила 34.1 %, доля оксида циркония (аморфная часть) 65.9 %. В случае $P_{\text{O}_2} = 0.02$ Па доля NiO (кристаллическая часть) составила 12.5 %, а доля аморфной части, в данном случае это ZrO_2 составила 87.5 %.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-42-360778 p_a.

1. Filatov M. S., Stognei O. V., Antonova M. S., Journal of Physics: Conf. Series, 872 (2017)