

## Мёссбауэровские исследования магнитных свойств тонких пленок оксида цинка, имплантированных ионами железа

**Зиннатуллин А.Л.<sup>1</sup>, Гумаров А.И.<sup>1</sup>, Гильмутдинов И.Ф.<sup>1</sup>, Валеев В.Ф.<sup>2</sup>,  
Хайбуллин Р.И.<sup>1,2</sup>, Вагизов Ф.Г.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань (Россия)

<sup>2</sup>Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского, Казань (Россия)

almaz.zinnatullin@gmail.com

### Mössbauer studies of magnetic properties of iron implanted zinc oxide thin films

Zinnatullin A.L., Gumarov A.I., Gilmutdinov I.F., Valeev V.F., Khaibullin R.I., Vagizov F.G.

In this work we investigated magnetic properties of ZnO thin films implanted with iron ions with energy 40 keV and ion fluence of  $1.25 \cdot 10^{17}$  ion/cm<sup>2</sup> and  $1.5 \cdot 10^{17}$  ion/cm<sup>2</sup>. A sample was studied by conversion electron Mössbauer spectroscopy, vibrating sample magnetometry and X-ray photoelectron spectroscopy.

Разбавленные магнитные полупроводники (РМП) являются активно исследуемыми материалами. Такие материалы проявляют одновременно полупроводниковые и магнитные свойства. На их базе предполагается создание устройств спинтроники – спиновых полевых транзисторов, которые позволят управлять током электронов без рассеяния направления их спина [1]. В работе [2] теоретически предположили, что оксид цинка, легированный ионами переходных металлов, может проявлять ферромагнитные свойства даже при температурах выше комнатной. После этого было опубликовано большое количество экспериментальных работ, что говорит об актуальности проблемы.

В настоящей работе исследованы тонкие пленки оксида цинка, имплантированные ионами железа с энергией 40 кэВ и дозами  $1.25 \cdot 10^{17}$  ион/см<sup>2</sup> и  $1.5 \cdot 10^{17}$  ион/см<sup>2</sup>. Имплантированные и отожженный впоследствии при температуре 500 °С образцы исследовались методами мёссбауэровской спектроскопии конверсионных электронов, вибрационной магнитометрии и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Приводится анализ результатов исследований магнитных свойств и микроструктуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Wolf S.* Spintronics: A Spin-Based Electronics Vision for the Future / S. Wolf, D. Awschalom, R. Buhrman et al. // *Science*. – 2001. – V. 294. – № 5546. – P. 1488-1495.
2. *Dietl T.* Zener Model Description of Ferromagnetism in Zinc-Blende Magnetic Semiconductors / T. Dietl, H. Ohno, F. Matsukura et al. // *Science*. – 2000. – V. 287. – P. 1019-2022.