

ДОСТОИНСТВА И ОСОБЕННОСТИ ИОННО-ПУЧКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Егоров В.К.^а, Егоров Е.В.^{а,б}, Афанасьев М.С.^б

^аИПТМ РАН, Черноголовка, 142432, Россия egorov@iptm.ru

^бИРЭ РАН, Фрязино, Россия

Ионно-пучковые аналитические комплексы, располагающие набором методов разносторонней диагностики материальных объектов в настоящее время составляют неотъемлемую часть мировых исследовательских центров. В ряде случаев возможности ионно-пучкового анализа оказываются недостижимыми для других аналитических процедур^{1,2}. Важной особенностью ионно-пучкового анализа материалов является его неdestructивность. В его арсенале имеется метод резерфордовского обратного рассеяния, характеризующегося абсолютностью получаемых экспериментальных данных, и возможностью построения многоэлементных количественных концентрационных профилей по толщине изучаемого объекта с разрешением до 2 нм. Метод характеризуется не высокой чувствительностью (пределы обнаружения на уровне 0.1 % ат.), но эта его особенность компенсируется возможностями метода рентгеновской флуоресценции при ионном возбуждении³, особенно эффективного при анализе легких элементов. Использование метода резонансных и пороговых ядерных реакций позволяет изучать изотопные характеристики вещества. Метод ядер отдачи предоставляет возможность количественного определения содержания водорода в материале⁴. В арсенале ионно-пучковой диагностики имеется метод каналирования ионов, крайне эффективный при изучении монокристаллов и эпитаксиальных структур. Представлены результаты изучения реальных объектов и состояние ионно-пучковых исследований материалов⁵.

Литература

1. Nastasi M., Mayer J.W. Ion beam analysis, fundamental and application. CRC Press, Boca Ration, 2015.
2. Heldbord J., Whitlon H.J., Zhang Y. Ion beams in nanosize and nanotechnology. Heldeberg, Springer, 2009.
3. Johanson S.A.E., Campbel J.L., Malmquist K.G., Particle induced X-ray emission spectrometry, Wiley, New York, 1995.
4. Hofsas H., Forward recoil spectrometry, Plenum, New York, 1996.
5. Egorov V., Egorov E., Ion beam for material analysis, conventional land advanced approach / Eds., Ahmad I., Hanse M., in book "Ion beam application" chapter 3 Intechopen, London, 2018, pp. 37-71.

Работа выполнена в рамках государственного задания №075-00475-19-00 и при финансовой поддержке РФФИ, проекты 19-07-00271 и 19-29-02019.