ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИОННО-ПУЧКОВОМ ВОЗБУЖДЕНИИ ВЫХОДА РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНЦИИ

В.К. Егоров1), Е.В. Егоров1,2), М.С. Афанасьев3), В.А. Земцов3)

1)ИПТМ РАН, Черноголовка, Россия

2)ИРЭ РАН, Фрязино, Россия

3)РУДН, Москва, Россия

Использование данных рентгенофлуоресцентной спектрометрии является наиболее эффективным средством для элементного анализа диагностики материалов. Реализация измерений ограничена лишь возможностями метода рентгенофлуоресцентного анализа при полном внешнем отражении (РФА ПВО). Особенности этого метода действительно уникальны, но его эффективность резко падает при концентрационном анализе элементов с низкой энергией выхода рентгенофлуоресценции. В этих условиях мог быть полезен метод протон индуцированной рентгеновской эмиссии (PIXE), наиболее эффективный именно в этой энергетической области (Е<5 кэВ). Однако в стандартном использовании он не ориентирован на элементный анализ поверхности, так как фиксирует выход рентгенофлуоресценции из всего возбуждаемого объема. Включение в экспериментальную схему PIXE измерений плоского рентгеновского волновода-резонатора (ПРВР) специальной конструкции позволяет создать условия для фиксации выхода рентгенофлуоресценции только из поверхностного слоя толщиной 3-5 нм. Более того, применение ПРВР при элементной диагностике монокристаллических и эпитаксиальных структур в условиях каналирования ионов позволяет блокировать влияние матричного фактора на результаты анализа. В работе дано теоретическое обоснование предлагаемого нового аналитического подхода, обсуждается конструктивное решение модернизации PIXE измерений и экспериментальные данные, полученные в результате исследований реальных объектов.