

зонансного атома с матрицей, в которой он находится. Наибольшее воздействие на вид спектра резонансного атома оказывает его ближайшее атомное окружение, т. е. число и сорт атомов, находящихся в первой и второй координационной сфере.

Если резонансный атом будет находиться в магнитном или неоднородном электрическом поле, то это приведет к усложнению мессбауэровского спектра. Например, ^{57}Fe в парамагнитной матрице кубического кристалла имеет спектр в виде одиночной резонансной линии. Соответствующий спектр для случая некубической матрицы, как правило, содержит две компоненты. В ферромагнитном кристалле образуется шестикомпонентный спектр. Изменение валентности резонансного атома также будет приводить к изменению спектра.

Даже то немногое, что сказано о ЯГР-спектрах, показывает, что они дают возможность проводить тонкий фазовый анализ (структурный и магнитный) порошкового объекта. Причем следует сказать, что дисперсность порошка (вплоть до размеров 50—20 Å) не влияет на качество анализа.

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал по ЯГР-спектрам различных объектов, что вместе с использованием ЭВМ [53] для расшифровки сложных спектров позволяет достаточно быстро проводить соответствующие исследования. Ядерный γ -резонанс был использован для изучения особенностей строения и свойств ультрадисперсных порошков железа [54], никеля [55], механических и аморфных порошков сплавов [56, 57]. Широкое применение мессбауэровская спектроскопия находит в приложении к химии [58].

В настоящее время разработано большое число методов диагностики поверхности [4, 59, 60]. Многие из этих методов, позволяющих осуществлять диагностику поверхности, широко применяются для изучения порошков, как раз имеющих сильно развитую поверхность. Под поверхностью в этих исследованиях понимают, как правило, часть объема материала толщиной примерно до 10 атомных слоев. Но сведения могут быть получены и от всего объема, если наружные слои будут последовательно удаляться.

Для зондирования поверхности пригодны пучки электронов, ионов, фотонов или нейтральных атомов. Все они вызывают эмиссию вторичных частиц — электронов, ионов, фотонов или нейтральных атомов. Поэтому разные методы анализа поверхности можно классифицировать в соответствии с видом зондирующего воздействия и типом эмитируемых частиц. Анализ последних позволяет получать информацию о природе частиц, их пространственном и энергетическом распределении и количестве.

Из всего многообразия используемых и развивающихся методов рассмотрим метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, электронную оже-спектроскопию и вторично-ионную масс-спектрометрию.

Метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) основан на получении и анализе спектров электронов, испуска-