

Yan Zubavichus (*Kurchatov I*)

Q: В чем состоит выгода от использования синхротрона? Ведь E около 8 кэВ, относительно невысокое разрешение, динамические эксперименты не слишком быстрые.

Короткий ответ на такой вопрос дать сложно. Прежде всего, стоит помнить, что между ведущими мировыми центрами СИ в области жесткого рентгена (APS, SPRing8, ESRF, PETRA III, SLS, Diamond) и Курчатовским источником - технологическая пропасть. Но исследовательское оборудование и методический арсенал станций Курчатовского центра могут и будут развиваться. Устойчивый спрос на проведение разнообразных, в том числе сложных, исследований со стороны активных российских групп будет только стимулировать данный процесс.

Во многих случаях задача структурного исследования поликристаллического материала решается с использованием лабораторных рентгеновских дифрактометров. Сегодняшние возможности станции "Структурное материаловедение" Курчатовского центра могут оказаться полезными, на мой взгляд, в следующих случаях:

- Если необходимо дополнить дифракционные данные о кристаллической структуре рентгеноспектральными данными XANES/EXAFS о параметрах локальной структуры или степенях окисления элементов, входящих в состав исследуемого образца. Это особенно важно для материалов со специфической дефектностью или разупорядоченностью, нанокристаллических и аморфных

- Если необходимы структурные исследования материалов в нестандартных термодинамических условиях (высокая и низкая температура/газовая среда) или после определенной обработки без извлечения на воздух

- Если образца слишком мало для стандартного порошкового эксперимента

Упомянутые в докладе параметры дифракционных измерений не являются предельными или единственно возможными. Скажем, "E около 8 кэВ" используется крайне редко - скорее уж стандартная энергия для дифракционного эксперимента у нас близка к Mo K α (16-17 кэВ). Угловое разрешение дифракционного эксперимента так же зависит от целого ряда параметров (размер пучка, длина волны, расстояние образец-детектор), что позволяет провести серию измерений с разными наборами конкурирующих параметров эффективный угловой интервал vs. угловое разрешение. У нас есть идеи и планы попробовать энергодисперсионный вариант дифракции в геометрии с фиксированным углом рассеяния ($2\theta \sim 90$ или 180°) и сканированием по энергии, с помощью которых можно существенно повысить эффективное угловое разрешение при измерении точных профилей 1-2 рефлексов.

Временное разрешение дифракционного эксперимента должно, прежде всего, соответствовать решаемой структурной задаче. Если процесс развивается в течение десятков минут, зачем его мониторить с временным шагом меньше пары минут? В принципе, в нашей практике были дифракционные измерения и с субсекундными экспозициями.

По всем направлениям есть еще гигантский потенциал развития, но для его реализации нам банально не хватает рабочих рук.