

167(11) заседание Межпредметного семинара
состоится в среду 24 ноября 2010 г. в 18:35 в аудитории 202НК

Синхротронное излучение как инструмент нанодиагностики

Велигжанин Алексей Александрович

(научный сотрудник РНЦ «Курчатовский Институт»; <http://www.kcsr.kiae.ru/>)

Развитие современной науки и техники идет по пути уменьшения размеров функциональных элементов как объектов научных изысканий, так и готовых промышленных изделий, используемых в повседневной жизни, и постепенно эти размеры переходят в нанометровую область. Однако для направленного создания изделий с наноразмерными характеристиками необходим инструмент для исследования таких малых размеров.

Синхротронное излучение (СИ) используется в различных областях науки. Физики, химики, геологи, биологи и материаловеды получают информацию об объектах своих исследований, используя уникальные свойства этого излучения и многообразие доступных в синхротронных центрах методов исследования вещества. Благодаря высокой яркости, широкому энергетическому спектру, простирающемуся от инфракрасного диапазона до жесткого рентгена, высокой направленности, а также поляризационным, временным, и когерентным свойствам, это излучение позволяет характеризовать различные аспекты структуры вещества. С его помощью исследуются энергетические уровни в атомах, молекулах и твердых телах, измеряются межатомные расстояния и размеры надатомных кластеров и комплексов, изучается мезоструктура вещества, а также определяется множество других параметров. Все эти элементы структуры оказывают существенное влияние на конечные свойства функциональных материалов.

Курчатовский источник синхротронного излучения является единственным в России специализированным источником СИ. В распоряжении исследователя – 15 экспериментальных установок, реализующих важнейшие методики исследования вещества с использованием СИ. Планируется строительство еще 6 новых экспериментальных станций, еще более расширяющих возможности центра.

Одна из установок центра, «Структурное Материаловедение», реализует методы рентгеновской спектроскопии поглощения, дающие информацию о локальной и электронной структуре вещества, рентгеновскую дифрактометрию, позволяющую проводить фазовый анализ и определять степень кристалличности, а также малоугловое рассеяние, определяющее размерные характеристики объектов в нанометровом диапазоне. На основе данных этих методов можно построить многомасштабную модель, учитывающую все ключевые структурные особенности вещества, что помогает установить корреляцию структура-свойства. Для примера приводятся исследования структуры сплавных наночастиц Pd-Zn в процессе их синтеза, поведение параметров нанесенных платиновых катализаторов в ходе их взаимодействия с реакционными газами, а также эксперименты для некоторых других систем.

Синхротронное излучение – мощный инструмент в руках исследователя, понимание и использование его возможностей существенно повышают эффективность труда ученого.



Курчатовский синхротрон