

СТРУКТУРНАЯ ДИНАМИКА СВОБОДНЫХ МОЛЕКУЛ И КОНДЕНСИРОВАННОГО ВЕЩЕСТВА

Ищенко А.А.

МИРЭА – Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, 117571, Москва, проспект Вернадского, 86. E-mail: aischenko@yasenevo.ru

Изучение структурной динамики вещества с высоким пространственно-временным разрешением представляет новое направление современной науки, которое является необходимым шагом для объяснения взаимосвязи между элементами триады «структура-динамика-свойство» в физике, химии, биологии и науке о материалах. Метод ультрабыстрой дифракции электронов и рентгеновского излучения позволил совместить высокое временное разрешение, обеспечиваемое импульсным лазерным источником, с атомным пространственным разрешением, присущим дифракционным методам.

Успехи в развитии импульсной лазерной техники предопределили дальнейший прорыв в области исследования ультрабыстрой структурной динамики ядер и электронов. В результате этого прогресса, использование фемто- и аттосекундных лазерных импульсов, как для возбуждения исследуемого вещества, так и в целях формирования синхронизированных с оптическими импульсами ультракоротких фотоэлектронных сгустков для зондирования, открыло возможность наблюдения когерентной структурной динамики ядер и электронов в исследуемых объектах на необходимых пространственно-временных масштабах.

Колоссальным прорывом является возможность непосредственного наблюдения фотохимического процесса, - динамики реакции. Как можно в дальнейшем использовать эту информацию? Этот вопрос поставлен в связи с развитием нового концептуального фундамента естественных наук, знаменующего конвергенцию экспериментальных и теоретических инструментов в изучении систем любого уровня сложности с атомным разрешением. Основной вывод состоит в том, что реализация «атомно-молекулярного кино» осуществляется при использовании взаимодополняющей информации, получаемой в триедином подходе, основанном на совместном использовании ультрабыстрой дифракции электронов и рентгеновского излучения, спектроскопии и теории неравновесной динамики сложных квантовых систем.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 16-29-11679 ОФИ – м