

Как укротить молекулу

Ученые-физики ВолГУ совместно со швейцарскими исследователями изучают динамические процессы, происходящие на молекулярном уровне.

Профессор кафедры теоретической физики и волновых процессов Волгоградского государственного университета, доктор физико-математических наук Анатолий Иванович Иванов выиграл грант International Short Visits (Международный краткосрочный визит) Швейцарского национального научного фонда.

А.И. Иванову предоставляется возможность совместной работы с профессором института физической химии Женевского университета Эриком Воти (Eric Vauthey) в его лаборатории в 2016 году. Подробнее об этом профессор рассказал в интервью газете «Академия».

Кафедра теоретической физики и волновых процессов Волгоградского государственного университета имеет тесные научные связи с институтом физической химии Женевского университета. Программа гранта International Short Visits адресована швейцарским исследователям, которые хотят на короткое время уехать за границу или на исследователей всего мира, в сотрудничестве с которыми заинтересованы ученые в Швейцарии. Во время реализации программы ученые проводят совместную НИР.

– Считаю выделение гранта трудовыми буднями, – говорит А.И. Иванов. С 2002 года сотрудничаю с Женевским университетом, точнее, с лабораторией профессора Воти

(Eric Vauthey). У нас есть с десяток совместных публикаций. Для этого сотрудничества, как правило, достаточно встреч на конференциях, общения по электронной почте, кратковременных поездок друг к другу. Сейчас появились идеи совместных исследований, воплощение которых требует более тесного и продолжительного общения. Поэтому решили подать заявку в ШННФ для финансовой поддержки моей поездки в Женеву продолжительностью шесть недель. Мы занимаемся теорией сверхбыстрых фотохимических превращений, а в Женевском университете действует одна из лучших в мире экспериментальных лабораторий по этой тематике. Наши исследования удачно дополняют друг друга. Сейчас это направление бурно развивается во многих лабораториях мира. Обусловлено это несколькими причинами. Во-первых, появились экспериментальные возможности исследования сверхбыстрых фотохимических процессов, протекающих на временах порядка десятка фемтосекунд (фемтосекунда в миллион миллиардов раз короче секунды). Именно в этих временных рамках происходят молекулярные преобразования. Во-вторых, эти исследования имеют практические приложения. Среди них – разработка органических фотовольтаических устройств для преобразования солнечной энергии в электрическую, создание искусственных фотосинтезирующих устройств по аналогии с природными фотосинтезирующими организмами, разработка элементов электроники молекулярных размеров. В этой области исследований роль теоретических исследований оказалась особенно востребованной. Дело в том, что получаемые экспери-

ментальные данные содержат лишь косвенную информацию о процессах, происходящих в отдельных молекулах. Извлечь необходимую количественную информацию оказывается возможным с помощью теоретических моделей. Основным является эксперимент под названием накачка-проба. В нем молекулы возбуждаются коротким лазерным импульсом длительностью порядка десяти фемтосекунд, и с некоторой варьируемой задержкой посылается второй импульс, который позволяет измерить изменение поглощения возбужденными молекулами. Изменяя задержку, можно развернуть во времени процессы, протекающие в молекулах. В таких экспериментах получают так называемые нестационарные спектры. Их расчетами мы и занимаемся в настоящее время. Сравнение теоретических и экспериментальных спектров позволяет получать информацию о динамических процессах, происходящих в молекулах. После того как удастся понять механизм этих процессов, мы сможем управлять ими, а значит эффективно использовать их в своих целях.

Сейчас мы в начале пути и пытаемся выяснить детальный механизм простейших процессов, таких как перенос электрона между молекулами. Оказывается, что управление этой простой реакцией уже дает нам ключ к решению целого ряда важных проблем энергетики, фотосинтеза и молекулярной электроники. Знаем, что эти задачи решаемы, так как живая природа демонстрирует нам фантастические возможности высокоэффективной работы организованных молекулярных систем.

Подготовила Мария Албегова