

Отзыв

на автореферат диссертации Петра Валерьевича Конарева
«Развитие и применение методов анализа данных малоуглового рентгеновского
рассеяния многокомпонентными биологическими системами»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических
наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Актуальность данного исследования обусловлена в первую очередь необходимостью изучения сложно организованных макромолекулярных систем, в том числе биологических молекул. Хорошо известно, что белковые компоненты формируют динамические, но в то же время достаточно устойчивые комплексы, но методов их изучения в "естественных" условиях относительно немного. Метод малоуглового рентгеновского рассеяния (МУРР) позволяет получать данные о составе и структуре биологических образцов в водной среде с разрешением на уровне нескольких нанометров. Кроме того, прогресс в развитии нанотехнологий и наноматериалов требует применения похожих подходов. В то же время метод МУРР сложен и порой неоднозначен в интерпретации данных, и сам по себе требует дальнейшего развития. Диссертация П.В. Конарева охватывает одновременно два направления, с одной стороны применяет метод МУРР для решения важных и актуальных структурных задач, а с другой стороны, совершенствует сам метод и определяет критерии его применимости и надежности получаемых результатов.

Структурная биология является одним из важнейших направлений современной науки. Как правило, наиболее важные с биологической точки зрения белки являются труднодоступными и дорогостоящими для проведения крупномасштабных исследований, поэтому использовать большое количество образца не представляется возможным. Уменьшить расход исследуемого образца позволяют быстроразвивающиеся микрофлюидные технологии. Особенности конфигурации микрофлюидных ячеек позволяют исследовать образцы нанолитрового объёма. При этом микрофлюидная технология создает также возможность одновременного исследования большого количества различных физико-химических условий среды. Уникальность данной методики заключается в том, что при малых объемах можно реализовать различные схемы экспериментов, меняя концентрации и состав раствора. Комбинация микрофлюидной технологии и метода МУРР открывает широкие возможности для структурных исследований и позволяет изучать взаимодействие макромолекул или наночастиц в растворе с высоким временным разрешением и при минимальных объемах образца.

В этой связи разработка нового подхода по прямому восстановлению трехмерной формы неизвестного промежуточного состояния в эволюционирующей многокомпонентной системе представляет собой особую ценность, поскольку может использоваться как при изучении протекания временных реакций, так и для анализа наборов данных, измеренных при варьировании физико-химических условий среды.

Необходимо подчеркнуть надежность полученных результатов, что кроме всего прочего достигается применением дополнительных, комплементарных методов

структурных исследований. Для преодоления потенциальной неоднозначности решения задачи определения структуры объекта по данным МУРР, в диссертационной работе использовались дополнительные методы структурного анализа, такие как рентгеновская дифракция, криоэлектронная микроскопия и ядерный магнитный резонанс.

Автореферат написан профессиональным, но в то же время доступным для широкого круга специалистов языком, хорошо оформлен, рисунки наглядно иллюстрируют представляемый материал.

Результаты работ П.В. Конарева своевременно опубликованы в ведущих научных журналах и докладывались на престижных национальных и международных конференциях. Структура автореферата диссертации и порядок изложения научных результатов выдержаны согласно принятым нормам.

Анализируя материал, изложенный в автореферате, можно сделать вывод: диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор П.В. Конарев, несомненно, заслуживает ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Согласен на обработку персональных данных.

«03» мая 2024 г.

Гуда Александр Александрович



Доктор физико-математических наук
по специальности 01.04.15 - Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика, доцент Международного исследовательского института интеллектуальных материалов Южного федерального университета (ЮФУ)

Адрес: 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Андрея Сладкова, д. 178/24
Международный исследовательский институт интеллектуальных материалов ЮФУ

Тел.: +79882508835
e-mail: guda@sfedu.ru

Подпись доцента Гуды А.А. удостоверяю



Гуда А.А.
секретарь Совета
Южного университета
Мирошниченко О.С.