

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дьяковой Юлии Алексеевны «Самоорганизация белковых молекул при формировании кристаллов и пленок», представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов».

Механизмы самоорганизации атомов, молекул или каких-либо более крупных, но все еще подвижных взаимодействующих ассоциаций микрочастиц, управляются фундаментальными положениями из разряда первых принципов физики: базовых законов термодинамики, квантовой механики атомов и молекул. С термодинамической точки зрения они обусловлены стремлением к минимизации свободной энергии на пути построения упорядоченных систем. Кинетика же процесса определит скорость и уровень такого упорядочения. Среди неорганических самоорганизующихся систем можно выделить фуллерены, углеродные нанотрубки, двумерные островки тонких пленок. Все многоатомные органические молекулы уже сами по себе - удивительные результаты самоорганизации в живой материи. Механизмы, термодинамика и кинетика самоорганизации более крупных образований – молекул белков в упорядоченные структуры, являющиеся задачами диссертационной работы Дьяковой Ю.А., стоят в безусловно актуальном ряду теоретических и прикладных задач на стыке сразу нескольких научных направлений: биофизики, физической химии, физики и технологии наноструктур, физики кристаллов.

Судя по материалам автореферата, рецензируемая диссертационная работа представляет собой феноменологическое описание экспериментальных исследований самоорганизации молекул белков в жидких средах в кристаллические и псевдокристаллические структуры, выполненных с использованием современных синхротронных рентгеновских и нейтронных методов, а также вычислительного эксперимента.

Из поставленных и решенных автором задач, вынесенных в автореферат, выделю следующие наиболее, на мой взгляд, интересные и значимые. Во-первых, экспериментальное наблюдение формирования в белковом растворе надкритических зародышей кристаллической структуры, которые на языке кристаллографии определяют элементарную ячейку формируемого кристалла, ее сингонию и тип. Такое начало роста кристаллических структур характерно также для твердофазных атомарных неорганических, в том числе полупроводниковых кристаллов и, по всей вероятности, с учетом результатов автора рецензируемой диссертации, носит общий характер для классических атомарных и молекулярных белковых кристаллов. Во-вторых, следует отметить комплекс результатов исследований, направленных на повышение скорости формирования кристаллических структур за счет различных термодинамических и кинетических факторов: подбора концентраций белка в растворе и температуры процесса, введения в раствор атомарных и молекулярных катализаторов, вариации характеристик водной среды.

По материалам диссертации опубликовано 19 работ в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК.

Существенных замечаний к автореферату и диссертационной работе Ю.А. Дьяковой в целом нет. В качестве пожеланий можно указать на более широкое представление в автореферате первичных результатов современных разноплановых инструментальных методов, использованных в работе. В качестве таковых могли бы выступать, например рентгеновские топограммы, кривые качания, подтверждающие получение кристаллических структур в их классическом понимании как структур с дальним порядком, воспроизводимом трансляцией.

Судя по глубине анализа проблематики, представленного в автореферате, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне. В целом она представляется как объемный многовекторный завершённый научный труд в виде феноменологии сложного разномасштабного процесса зарождения и развития кристаллических или псевдокристаллических двумерных органических белковых пленок, имеющих широкие прикладные перспективы в области биотехнологии и медицины.

Диссертационная работа Ю.А. Дьяковой полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Дьякова Юлия Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.18 – Кристаллография, физика кристаллов.

Доктор физико-математических наук Итальянцев Александр Георгиевич, акционерное общество «Научно-исследовательский институт молекулярной электроники» (АО НИИМЭ), начальник отдела

19.11.2021

Почтовый адрес: 124460, г. Москва, Зеленоград, ул. Академика Валиева, д.6, стр.1
Тел.: 7 915 163-00-73, E-mail: aitalyantsev@niime.ru

Подпись Итальянцева А.Г. удостоверяю:
Заместитель генерального директора АО «НИИМЭ» по орг. развитию и управлению персоналом

Ученый секретарь НТС АО «НИИМЭ»



Поликарпова Лилиана Владимировна
Нечипоренко Александр Петрович