

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Бойковой А.С. «Формирование тонкопленочных упорядоченных белковых структур из полидисперсных кристаллизационных растворов лизоцима», представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».

Ленгмюровская технология до сих пор признается единственной технологией, которая позволяет контролируемо формировать упорядоченные монослои из амфифильных молекул на поверхности жидкости, переносить их на твердотельные подложки и создавать уникальные многослойные структуры с заданными толщиной, в которых состав каждого из слоев и ориентацией молекул в них являются управляемыми параметрами. С получением новых веществ, в том числе биологического происхождения, естественным образом возникает и вопрос получения и изучения мономолекулярных слоев таких соединений, а так же гибридных систем, сочетающих в себе неорганическую и органическую компоненты. Именно решению таких вопросов посвящено диссертационная работа Бойковой Анастасии Сергеевны, и актуальность поставленных целей и решаемых задач не вызывает сомнений.

Конечно, общие принципы, подходы и многие результаты по формированию и исследованию монослоев и пленок ЛБ белковых соединений уже описаны в известных монографиях (см. например, Adamson A.W., Gast A.P. «Physical Chemistry of Surfaces»), тем не менее, каждое новое соединение ведет себя абсолютно уникальным образом и прогнозирование поведения таких систем весьма затруднительно.

Интересным результатом диссертационного исследования явилось использование солей калия в качестве осадителя. При этом, кроме ожидаемого понижения растворимости белковых соединений и повышения стабильности монослоев, показано возможность получения стабильных олигомеров лизоцима в составе плавающих монослоев. Фактически автором апробирован способ управления составом и структурой монослоя в процессе его формирования. С этой точки зрения полученный результат имеет определенную практическую ценность.

Нетривиальным было и то, что на поверхности пленки белка, нанесенной на кремниевую подложку, формировался слой осадителя – йодида калия, толщина которого единицы нанометров (1-2 нм). С одной стороны, это можно трактовать как некоторое загрязнение поверхности белковой пленки, которое мешает получению ее в чистом виде. Но с другой стороны – именно белковая пленка позволила получить наноразмерное покрытие соли калия. Молекулы белка сыграли роль своеобразного наношаблона. Фактически автором диссертации показано, что подбирая пару «белок – осадитель», можно формировать наноразмерные неорганические пленки управляемого состава и толщины! Структуры, состоящие из молекул белков и тонких слоев ионов осадителя, в



перспективе могут быть использованы для создания функциональных устройств, например химических и биосенсоров. Этот аспект диссертационного исследования Бойковой А.С. так же вызывает большой научный интерес и имеет определенное прикладное значение.

Наличие незначительного числа стилистических неточностей (так, например, нет единообразия представления данных малоуглового рентгеновского рассеяния, см. рис. 5а и 5б) и некоторых опечаток, не затрудняют понимание материала.

По изложенному в автореферате материалу можно сделать заключение, что диссертационная работа Бойковой А.С. по своей актуальности, новизне и практической значимости соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным согласно п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, Бойкова Анастасия Сергеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».

Глуховской Евгений Геннадьевич  
кандидат физико-математических наук  
заведующий лабораторией

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Почтовый адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Телефон: +7 (927) 0530198  
e-mail: glukhovskoy@gmail.com

Согласен на обработку персональных данных.

Подпись Е.Г. Глуховского удостоверяю  
Ученый секретарь И.В. Федусенко  
доцент  
"17" января 2017.