

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кручинина Никиты Юрьевича

«Формирование структуры и конформационная динамика полимерных цепей на поверхности адсорбентов, включая поверхности нанотел», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Кручинина Никиты Юрьевича посвящена исследованию конформационной структуры макромолекулярных цепей, адсорбированных на поверхности нанобъектов и перестройки структуры под воздействием электрических зарядов, которые распределяются на поверхности нанобъекта под воздействием внешнего статического электрического поля или электромагнитного излучения. Актуальность темы работы обусловлена прежде всего тем, что изменения конформационной структуры полиэлектролитов могут быть использованы в сенсорах с адсорбированными на твердой поверхности макромолекулами, для конструкции применяемых на практике датчиков с использованием эффекта поверхностного плазмонного резонанса и эффекта гигантского комбинационного рассеяния. Эти исследования служат теоретической основой для разработки люминесцентно-оптических приборов для измерения концентрации молекулярного кислорода, например, при использовании диполь-дипольного переноса энергии (по Ферстеру) между нанобъектами, которые связаны макроцепью. Автором получены важные результаты по равновесному распределению плотности атомов в нейтральных полиамфолитных полипептидах и в однородно заряженных полипептидах на поверхности заряженных и поляризованных во внешнем однородном электрическом поле металлических нанобъектов различной формы. Было установлено, что на однородно заряженной поверхности металлической сферической наночастицы нанопровода может формироваться полиамфолитная опушка, которая состоит из двух слоев разноименно заряженных и одного нейтрального слоя между ними. Атомарные кластеры, связанные с макроцепью, смещаются относительно адсорбирующей поверхности при электрически индуцированных конформационных изменениях полиамфолитной макромолекулы. Важным результатом работы следует считать вывод о том, что при перестройке конформационной структуры адсорбированного полиамфолитного полипептида на нейтральной сферической металлической наночастице при периодическом изменении направления ее поляризации наблюдается эффект колебания конформационной

структуры адсорбированного полипептида на поверхности наночастицы и эффект образования макромолекулярного кольца в экваториальной области наночастицы.

Достоверность, актуальность и практическая значимость результатов данной работы подтверждена 27 публикациями по теме диссертации в рецензируемых научных журналах, а также докладами на международных и российских конференциях.

Автореферат диссертации «Формирование структуры и конформационная динамика полимерных цепей на поверхности адсорбентов, включая поверхности нанотел» содержит все необходимые элементы: определены цели и задачи работы, обоснованы актуальность и новизна, сформулированы положения, выносимые на защиту.

Таким образом, автореферат Кручинина Никиты Юрьевича в полной мере отражает основные результаты работы и позволяет судить о высоком уровне диссертационной работы, которая отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание степени доктора физико-математических наук, а автор заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния.

Кузьмин Владимир Александрович,

Заведующий лабораторией процессов фотосенсибилизации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (ИБХФ РАН),

доктор химических наук по специальности 1.4.4 – «физическая химия»,

профессор по специальности 1.4.15 - кинетика и катализ.

Адрес: 119334, Москва, ул. Косыгина, д. 4.

Тел. 8-495-939-73-41 E-mail: vak@sky.chph.ras.ru

Сайт организации: <https://biochemphysics.ru/>

Подпись профессора Кузьмина В.А. заверяю,

Заместитель директора ИБХФ РАН

д.х.н.

15 ноября 2023 г.

рофимов А.В.