

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.ф.-м.н., профессора Кучеренко М.Г.
на диссертационную работу ИЗМОДЕНОВОЙ Светланы Викторовны
«КИНЕТИКА ПРОЦЕССОВ С УЧАСТИЕМ ЭЛЕКТРОННО-
ВОЗБУЖДЁННЫХ МОЛЕКУЛ В СИСТЕМАХ НАНОСТРУКТУРИ-
РОВАННЫХ АДсорбЕНТОВ И КЛАСТЕРОВ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.05 - оптика,
и краткая характеристика ее автора

Изучение кинетики молекулярных процессов в структурированных системах различной степени организованности позволяет получать уникальную информацию о строении и свойствах этих систем, включая и их динамические характеристики. Процессы преобразования энергии электронного возбуждения взаимодействующих друг с другом молекул приобретают новые специфические черты при размещении таких молекул в наноструктурированных матрицах и дисперсных системах. По этой причине, удобным методом исследования пористых матриц, коллоидных и полимерных растворов, а также макромолекулярных покрытий поверхностей твердых адсорбентов является регистрация кинетических кривых образования продуктов хорошо изученных фотореакций, специально инициированных в таких объектах. Так, времяразрешенные сигналы люминесценции молекулярных зондов, взаимодействующих между собой и с молекулами матрицы, позволяют установить детали распределения и миграции реагентов, особенности структуры среды, и, таким образом, получить важные данные для физики дисперсных систем и многочисленных ее приложений, в первую очередь – современных нанотехнологий.

Тема диссертационной работы Измоденовой С.В. связана с изучением особенностей кинетики молекулярных фото процессов, получающих развитие в наноструктурированных системах различной геометрии, а также влияния пространственной организации молекулярных систем на кинетику протекающих в них фотореакций. Сформулированная таким образом тема диссертации является, безусловно, актуальной, а выполненное в ее русле исследование – важным и полезным. Полученные в диссертации результаты необходимы для обеспечения комплексного исследования свойств молекулярных систем, проводимого в Оренбургском государственном университете в рамках межкафедрального научного направления «Лазероиндуцированные процессы в природных и синтезированных наноструктурах».

В диссертационной работе Измоденовой С.В. была поставлена задача обнаружения проявлений коррелированного распределения реагентов в кинетике бимолекулярных фотореакций переноса энергии и аннигиляции электронных возбуждений. Для этого с помощью специально разработанных математических моделей предстояло произвести описание кинетики безызлучательного квазистатического переноса энергии электронного возбу-

ждения между органическими молекулами, адсорбированными на полимерных цепях, размещённых на поверхности нанополостей и наночастиц сферической и цилиндрической формы. Кроме того, планировалось установить, каким образом формируется кинетический режим межмолекулярного переноса энергии в результате локального плазмон-инициированного изменения скорости индуктивно-резонансного перехода в донор-акцепторных парах, образующих различные геометрические конфигурации с металлической наночастицей. Все это стало возможным благодаря проведению необходимого компьютерного моделирования, главным образом – на основе новых теоретических моделей, учитывающих структурированный характер адсорбентов, эффекты корреляций высокого порядка в пористых матрицах, и другие особенности строения ультрадисперсных систем. Кроме того, крайне важным было провести экспериментальную проверку влияния металлических наночастиц на индуктивно-резонансный безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения между молекулами, сольобилизованными в обратных мицеллах поверхностно активных веществ.

На основе оригинальных компьютерных программ Измоденовой С.В. была осуществлена реализация специально разработанных кинетических моделей диффузионно - контролируемых процессов в макроцепных «опущенных слоях» и в «системах с ограниченной геометрией». Большое внимание в ходе выполнения этой части работы было уделено расчетам кинетики реакций в системах с макромолекулярными покрытиями твердых наночастиц - адсорбентов, углеродных нанотрубок и молекул фуллеренов.

Работа Измоденовой С.В. в равной степени может быть отнесена как к экспериментальному, так и теоретическому исследованию. В плане развития кинетических аспектов диссертантом был разработан ряд математических моделей, учитывающих влияние на развитие реакции макромолекулярных структур, сформированных на криволинейных поверхностях адсорбентов, а также коррелированного пространственного распределения реагентов и особенностей их миграции в пространстве пониженной размерности, в том числе – при наличии потенциального силового поля. Измоденовой С.В. осуществлена компьютерная реализация этих моделей с получением на выходе графиков параметрических зависимостей важнейших динамических переменных и наблюдаемых величин. Подробный анализ формы выходных сигналов, проведенный в рамках базовых моделей, обеспечил методическую основу для обработки и интерпретации экспериментальных результатов.

Запланированные в диссертации исследования полностью завершены в заранее очерченных пределах. Все поставленные задачи были успешно решены, а полученные результаты опубликованы в научных журналах и материалах конференций. Это стало возможным, благодаря систематической работе диссертанта с оригинальными литературными источниками и постоянному поиску новых, наиболее оптимальных путей решения поставленных проблем. Все материалы диссертации последовательно, по главам, были подробно доложены ее автором на специализированном межкафедральном

научном семинаре, ряд результатов диссертанта был включен в доклады, представленные на нескольких Российско-Японских семинарах и международных, а также всероссийских конференциях по молекулярной фотонике, оптике и лазерной физике.

Все вышеуказанное характеризует соискателя ученой степени и представленную им диссертационную работу, чрезвычайно положительно, констатирует ее глубину и завершенность. Полагаю, что диссертационная работа Измоденовой С.В. позволила не только найти ответы на главные, сформулированные в ходе ее выполнения вопросы, но и наметила новые пути решения проблем в области органической нанофотоники и плазмоники гибридных наносистем. Это обстоятельство представляется столь же важным, как и те новые результаты, которые приведены в диссертации.

Автор диссертации являлся одним из основных исполнителей ряда финансируемых научных проектов федерального уровня, результаты которых частично представлены в материалах диссертации.

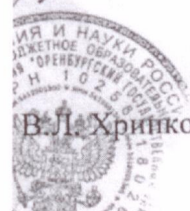
Диссертанта характеризуют глубокий, творческий подход к выполняемой работе, высокая целеустремленность и работоспособность, аккуратность и критическое отношение к полученным результатам. Все эти навыки, необходимые для серьезной исследовательской работы, присутствуют у автора диссертационной работы, и это позволяет считать Измодену С.В. полностью сформировавшимся специалистом, готовым к дальнейшему самостоятельному проведению научных исследований.

Считаю, что диссертация Измоденовой С.В. отвечает всем требованиям положений о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий на соискание ученой степени кандидата наук, а диссертант, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Зав. кафедрой радиофизики и электроники
Оренбургского государственного университета,
доктор физ.-мат. наук, профессор

Подпись М.Г. Кучеренко заверяю
Секретарь Ученого совета ОГУ

М.Г. Кучеренко



В.Л. Хрипко