

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ершова Александра Евгеньевича  
**«Коллоидные структуры с различной морфологией:  
синтез, оптические свойства и оптодинамические явления»**,  
представленную к защите на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.05 — оптика.

Исследование оптических свойств систем, содержащих плазмонно-резонансные наночастицы, привлекает к себе внимание на протяжении десятилетий. Актуальность этих исследований отмечается в широком спектре задач, связанных как с лазерным воздействием на структуры, состоящие из наночастиц и обнаружения необычных нелинейно-оптических эффектов, так и в задачах применения плазмонных наночастиц в нанофотонике, биомедицинских приложениях, а также в перспективных технологиях создания новых систем обработки информации. Таким образом, задачи синтеза, описания оптических свойств и нелинейно-оптических процессов в плазмонно-резонансных метаматериалах имеют высокий прикладной потенциал.

Диссертация А. Е. Ершова посвящена исследованию одного из методов процесса синтеза двумерных коллоидных кристаллов, а также оптических свойств коллоидных структур с различной степенью полидисперсности размеров частиц и процессов воздействия импульсного лазерного излучения высокой интенсивности на коллоидные агрегаты.

На основе известного метода броуновской динамики автором разработана модель формирования двумерных коллоидных кристаллов на диэлектрической подложке методом подвижного мениска. Исследовано влияние отдельных параметров системы на степень дефектности синтезируемой структуры. Найдены оптимальные значения угла наклона технологической подложки для получения наименее дефектных кристаллов. Автором выполнены эксперименты, позволившие подтвердить адекватность разработанной модели.

В работе исследованы оптические свойства неупорядоченных плазмонно-резонансных коллоидных агрегатов в зависимости от степени полидисперсности размера частиц. Был использован известный метод связанных мультиполей, позволяющий рассчитать спектры экстинкции агрегатов наночастиц и воспроизводить при этом протяженность длинноволнового крыла спектра плазмонного поглощения, наблюдаемого в экспериментах. Выявлены основные закономерности поведения длинноволнового крыла спектра экстинкции агрегатов при варьировании степени полидисперсности. Обращено внимание на важность учета функции дисперсии межчастичного зазора.

Разработана оптодинамическая модель, позволившая автору изучить основные механизмы изменения оптических свойств коллоидными агрегатами в процессе взаимодействия с ними лазерного излучения. В данной

модели впервые учтен фактор изменения оптических свойств наночастиц при нагреве и плавлении. В работе показана важность учета этого фактора при описании оптодинамических взаимодействий. Другим достоинством модели является возможность расчета оптодинамических явлений в агрегатах с произвольным числом частиц и соотношением их размеров, что позволяет сравнить полученные данные с известными экспериментальными результатами.

Результаты работы были опубликованы в 5 работах в ведущих отечественных и международных изданиях и апробированы на 13 конференциях.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа А. Е. Ершова представляет собой оригинальное исследование актуальной научной проблемы, выполненное на высоком научном уровне и подтверждающее научную квалификацию автора.

Исходя из содержания автореферата, считаю, что работа отвечает всем квалификационным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор — Ершов Александр Евгеньевич безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 — оптика.

Доктор физ.-мат.наук, профессор.  
Кафедра теоретической физики и волновых явлений  
Сибирского федерального университета

(Ветров С.Я.)

Подпись Ветрова С.Я. заверяю



ФГАОУ ВПО СФУ	
Подпись <u>Ветрова С.Я.</u>	заверяю
Начальник общего отдела <u>[Signature]</u>	
«    »	20__ г.

адрес: 660074, Красноярск,  
ул. Киренского, 28, корпус № 12 (Б),  
Институт инженерной физики и  
радиоэлектроники СФУ  
e-mail: s.vetrov@inbox.ru  
телефон: +7 (391) 291-29-67