

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Шишканова Олега Николаевича
«Электрополевая коалесценция атомов серебра, спектрально-оптические
и колориметрические свойства образованных ими наночастиц металла»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

Композитные системы на основе наночастиц (НЧ) металлов в оптически прозрачном диэлектрике являются в настоящее время, как объектом всестороннего исследования, так и практического использования. Благодаря избирательному поглощению электромагнитного излучения определенных участков спектра и проявлению плазмонного резонанса, на основе названных систем уже созданы спектрально-селективные покрытия для фотопреобразователей солнечной энергии, оптические переключатели пико- и фемтосекундного диапазонов, поверхностно-плазмонный микроскоп, однофотонные источники света и подобные разработки. Поэтому выбранная соискателем тема диссертации обладает несомненной актуальностью. Главной проблемой, решаемой в ней, является разработка нефотолитографического приема формирования НЧ на примере серебра (Ag) в оптически прозрачной матрице (на примере желатины) и исследование спектрально-оптических и колориметрических свойств таких частиц. В организации поставленных экспериментов и выборе объектов исследования автор проявил оригинальность – использовал галогенсеребряные (AgHal) фотографические материалы, которые не только широко применяются во многих областях современной науки и техники (от медицинской рентгенографии и технической радиографии до ядерной физики и любительской фотографии), но и всесторонне исследованы за последние 180 лет, преимущественно на предмет действия на фотоматериалы фотонного излучения. В диссертационной работе О.Н. Шишканова такие материалы исследованы в нетипичных для них условиях – формированию НЧ серебра и их агломератов под действием градиентного электрического поля без какого-либо освещения. А для достоверности получаемых результатов и их анализа соискатель привлек широко известные и апробированные методики в оптической фотографии и сенситометрии, оптической спектроскопии и колориметрии. Таким образом, диссертационная работа О.Н. Шишканова полностью удовлетворяет паспорту специальности 01.04.05 – оптика.

Оценивая автореферат, а также размещенную на сайте диссертацию можно сделать вывод, что работа содержит значимые результаты по разработке методов управления электрополевой чувствительностью AgHal-фотоматериалов и направленного формирования в них наноразмерных Ag-структур (кластеров, агломератов), а также их спектрально-оптических и колориметрических свойств. Среди важных результатов, полученных впервые и определяющих научную новизну работы, можно выделить следующие:

1. Экспериментально подтверждено повышение эффективности электрополевой коалесценции атомов Ag в плоских МК AgHal, имеющих гетероконтактную структуру, что значительно увеличивает электрополевую чувствительность фотоматериалов, содержащих такие МК. Кроме того, определены условия эффективности коалесцентно-электрополевого процесса в микрокристаллах галогенида серебра, заключающиеся в сбалансированности удельной электропроводности и диэлектрической проницаемости между полимерной подложкой и AgHal-фотоэмульсионным слоем.

2. Предложены сенситометрические параметры для оценки восприимчивости AgHal-фотоматериалов к электрополевому воздействию.

3. Разработана физико-математическая модель кинетики электрополевой коалесценции атомов Ag в МК AgHal, включающая в себя объемный перечень варьируемых параметров

эксперимента, начиная от размеров и состава МК AgHal и заканчивая электрофизическими свойствами желатины. Результаты физико-математического моделирования подтверждены экспериментально или согласуются с результатами исследований других авторов.

4. Разработана методика полихромно-электрополевой визуализации изделий и материалов оптоэлектроники и фотоники, заключающаяся в дистантном (бесконтактном) сканировании исследуемого объекта в неоднородном электрическом поле и дальнейшем преобразовании крупных агломератов Ag электрополевого изображения в наночастицы Ag и их скопления, благодаря спектрально-оптическим свойствам которых удается выделять цветовой гаммой детали исследуемых объектов без применения красителей или красящих пигментов.

Замечанием по работе является отсутствие указания о прямой связи между теоретическими результатами физико-математического моделирования по оценке концентраций глубинных и поверхностных атомов серебра в микрокристаллах его галогенидов с результатами оценки интегральной оптической плотности электрополевых изображений, состоящих из НЧ этого металла, и полученных для экспериментальной проверки результатов моделирования. Однако, отмеченный недостаток не является критичным и не снижает ценности, полученных в диссертации результатов, которые широко освещены в двадцати девяти опубликованных работах, шесть из которых в изданиях, рекомендованных ВАК РФ при защите кандидатских диссертаций.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Шишканова Олега Николаевича «Электрополевая коалесценция атомов серебра, спектрально-оптические и колориметрические свойства образованных ими наночастиц металла» соответствует паспорту специальности 01.04.05 – оптика, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Директор центра дополнительного профессионального образования
Института физики и математики
Кабардино-Балкарского государственного
университета им. Х.М. Бербекова,
доктор физико-математических наук
(01.04.07 – физика конденсированного
состояния (физико-математические науки)),
профессор



Азизов
Исуф Кадырович

Личную подпись Азизова Исуфа Кадыровича удостоверяю

Начальник отдела кадров

Печать

360004, Кабардино-Балкарская Республика г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Институт физики и математики, Тел.: +7 (960) 423 10-05, E-mail: kocev.isuf@mail.ru.