

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ им. И.В. Тананаева
КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХТРЭМС КНЦ РАН)**

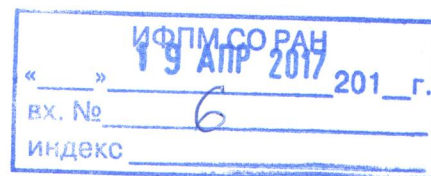
Академгородок, 26а, Апатиты, Мурманская обл., 184209
Факс (815 55) 6-16-58, тел. (815 55) 79-549, 75-295
E-mail office@chemy.kolasc.net.ru
ОКПО 04694169, ИНН 5101100177, ОГРН 1025100508597

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нецименко Виталия Владимировича
«СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ОКСИДНЫХ МИКРО- И НАНОПОРОШКОВ
И ОТРАЖАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НА ИХ ОСНОВЕ», ПРЕДСТАВЛЕННОЙ на
соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности
«01.04.07 – физика конденсированного состояния»

Проблема создания эффективных материалов для терморегулирующих покрытий класса «солнечные отражатели» для космических аппаратов является актуальной научной проблемой физического материаловедения и современной физики конденсированного состояния. При длительных сроках эксплуатации космических аппаратов в покрытиях накапливается большое количество различного рода дефектов, в том числе центров поглощения, приводящих к деградации покрытий и, прежде всего – к увеличению поглощения, уменьшению диффузного отражения в различных областях солнечного спектра. Разработка способов повышения фото- и радиационной стойкости покрытий космических аппаратов и исследование изменений физических параметров покрытий в зависимости от внешних воздействий является задачей большой практической значимости. Наночастицы, обладающие чрезвычайно большой удельной поверхностью, при введении их в покрытие могут существенно увеличивать скорость релаксации дефектов, образующихся при радиационном воздействии и повышать тем самым защитные свойства покрытий и сроки их эксплуатации.

Диссертационная работа В.В.Нецименко посвящена теоретическому и экспериментальному изучению влияния ионизирующих излучений на оксидные нанопорошки различного состава и установлению оптимальных условий модифицирования оксида цинка этими нанопорошками. Такие исследования важны для создания порошков-пигментов и покрытий с высокой отражательной способностью в



солнечном диапазоне спектра и высокой стабильностью их оптических свойств к действию заряженных частиц космического пространства.

В диссертации выполнен большой объем высококвалифицированных экспериментальных исследований с использованием комплекса современных методов структурной рентгенографии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, позитронной аннигиляционной спектроскопии растровой электронной микроскопии, фотолюминесценции, оптической спектроскопии в УФ, видимом и ИК диапазонах. Подробно экспериментально исследованы параметры кристаллической решетки модифицированных покрытий, фазообразование в них, спектры диффузного отражения и интегрального поглощения защитных материалов в зависимости от условий модифицирования, типа нанопорошка и видов радиационных воздействий, а также созданы модели физических процессов, происходящих в материале при его модифицировании нанопорошками и облучении. Исследованы изменения различных параметров кристаллической структуры полученных материалов, ширины запрещенной зоны, типа и концентрации образующихся дефектов и химических соединений, типа и концентрации хемосорбированных газов и концентрации свободных электронов при модифицировании нанопорошками. Экспериментально подобраны оптимальные значения концентрации нанопорошков, позволяющие получать наибольшее увеличение радиационной стойкости покрытий. Выявлены закономерности изменения спектров диффузного отражения, спектров фотолюминесценции и интегрального коэффициента поглощения при длительном воздействии излучений на модифицированные наночастицами порошки оксида цинка, рассчитаны коэффициенты математических моделей, описывающих кинетические зависимости. Дано объяснение физическим процессам, происходящим при облучении и обуславливающими уменьшение концентрации центров поглощения в модифицированных порошках оксида цинка по сравнению с не модифицированными. Определено влияние модифицирования малыми концентрациями наночастиц на радиационную стойкость кремнийорганического лака и эпоксидной смолы по результатам исследования их спектров отражения и интегрального коэффициента поглощения до и после облучения. Подробно исследована кинетика деградации оптических свойств модифицированных покрытий. Установлены оптимальные технологические режимы модифицирования порошков диоксида цинка нанопорошками различного состава, позволяющие получать пигменты с высокой отражательной способностью и повышенной стойкостью к радиационным воздействиям.

По разделу «Заключение» необходимо сделать следующее замечание. В некоторых выводах в разделе «Заключение» просто перечислено то, что автор сделал при

выполнении работы, при этом суть научного результата и его значимость не раскрываются. В разделе «Заключение» много выражений типа: «Изучено (исследовано) влияние...», «Выполнены исследования...», «Изучены процессы...», «Установлены закономерности...».

Однако сделанное замечание не портит в целом хорошего впечатления от диссертационной работы. Автореферат диссертации информативно иллюстрирован и хорошо раскрывает содержание диссертации. Результаты диссертационной работы достаточно подробно обсуждены на представительных конференциях, опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных журналах и известны широкому кругу исследователей. Достоверность экспериментальных данных и выполненных расчетов сомнений не вызывает. По объему выполненных экспериментальных и теоретических исследований, научному уровню полученных результатов и их практической значимости работа В.В.Нещименко соответствует докторским диссертациям по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Диссертация «Структура, свойства и радиационная стойкость оксидных микро- и нанопорошков и отражающих покрытий, изготовленных на их основе» соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней. В.В.Нещименко заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Заведующий сектором колебательной спектроскопии и структурных исследований лаборатории материалов электронной техники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук, доктор физико-математических наук, профессор

Сидоров Николай Васильевич



10.04.2017₂

184200. Апатиты, Мурманская область, Академгородок, д. 26а.
E-mail: sidorov@chemy.kolasc.net.ru. Тел. (81555) 79-194.

Подпись доктора физико-математических наук, профессора Сидорова Николая Васильевича заверяю. Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева Кольского научного центра РАН,

к.т.н.



Т.Н.Васильева