



УТВЕРЖДАЮ

Член Президиума НТС АО «ИСС» –
председатель секции №3 НТС, директор
Отраслевого центра крупногабаритных
трансформируемых механических систем АО
«Информационные спутниковые системы»
имени академика М.Ф. Решетнёва,
заслуженный создатель космической техники,
лауреат Государственной премии СССР и
Премий Правительства Российской Федерации
в области науки и техники, кандидат физико-
математических наук, профессор, академик
Российской инженерной академии



В.И. Халиманович
2017г.

ОТЗЫВ

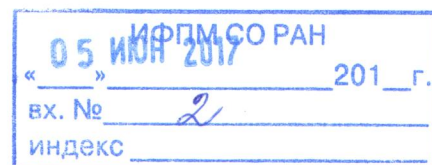
АО "Информационные спутниковые системы
имени академика М.Ф. Решетнёва" на автореферат диссертации
Нещименко Виталия Владимировича на тему

**«Структура, свойства и радиационная стойкость оксидных микро- и
нанопорошков и отражающих покрытий, изготовленных на их основе»,**

представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук
по специальности

01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Нещименко В.В. посвящена исследованию
структуры и оценке радиационной стойкости оксидных микро- и нанопорошков
 Al_2O_3 , CeO_2 , SiO_2 , TiO_2 , Y_2O_3 , ZnO и ZrO_2 и определению влияния условий
модифицирования, типа и концентрации нанопорошков на оптические свойства
порошков-пигментов, связующих и покрытий и их стабильности к действию
различных видов излучений.



Актуальность исследований

С развитием космических технологий и увеличением срока активного существования космических аппаратов, актуальным направлением является проблема создания терморегулирующих покрытий и улучшение их оптических и радиационных свойств, которые позволят обеспечить стабильную работу системы терморегулирования. В первую очередь это касается терморегулирующих покрытий класса «солнечный отражатель», к которым относятся покрытия на основе оксидных белых пигментов, как наиболее стабильные к действию заряженных частиц и электромагнитного излучения Солнца. Исследования, направленные на определение радиационных эффектов от действия ионизирующих излучений на оксидные микро- и нанопорошки ZnO, ZrO, Al₂O₃, CeO₂, TiO₂, Y₂O₃, SiO₂ и установление оптимальных условий модифицирования нанопорошками для создания покрытий с высокой отражательной способностью в солнечном диапазоне спектра и высокой стабильностью оптических свойств под действием заряженных частиц космического пространства и изучение характеристик полученных покрытий определяет актуальность диссертационной работы.

Научные результаты, новизна исследований заключается в следующем:

Научная новизна результатов заключается в том, что были установлены закономерности изменения спектров диффузного отражения и интегрального коэффициента поглощения солнечного излучения порошков оксида цинка в зависимости от условий модифицирования, типа нанопорошков и видов излучений. Определены оптимальные значения концентрации нанопорошков, вводимых в порошок оксида цинка, позволяющие получать наибольшее увеличение радиационной стойкости при облучении протонами. Выявлены математические модели для прогнозирования изменений интегрального коэффициента поглощения солнечного излучения пигмента. Дано объяснение физическим процессам, происходящим при облучении и обуславливающим уменьшение концентрации центров поглощения в модифицированных порошках оксида цинка по сравнению с немодифицированными. Установлены оптимальные значения концентрации нанопорошков для повышения радиационной стойкости связующих. Показано, что радиационная стойкость модифицированных в оптимальных условиях эпоксидных смол увеличивается до 55 %, кремнийорганического лака – до 80 % .

Практическая значимость диссертационной работы Нецименко В.В. заключается в следующем:

Одним из важных результатов, обуславливающих практическую ценность диссертационного исследования, является определение технологических режимов обработки наночастицами порошков-пигментов оксида цинка и связующих лаков, что может быть использовано в космической технике при создании новых радиационно-стойких композиционных материалов на их основе, а также при разработке новых терморегулирующих покрытий, необходимых для обеспечения стабильной работы системы терморегулирования и поддержания теплового режима космических аппаратов при длительных сроках эксплуатации.

Достоверность результатов подтверждается сопоставлением результатов экспериментов с другими результатами исследователей, использованием современных взаимодополняющих методик исследования структуры и свойств на сертифицированном исследовательском оборудовании. Диссертантом выполнен большой объем экспериментов с использованием современных методов исследований, проведен их подробный математический анализ. Это позволяет считать полученные в работе результаты и сделанные на их основании выводы достоверными. Содержание диссертационной работы достаточно полно изложено в 22 статьях журналов, входящих в список ВАК и индексируемых Scopus, результаты апробированы на конференциях различного уровня.

Заключение

Анализ материалов представленного автореферата позволяет нам сделать следующее заключение:

- диссертационная работа Нецименко Виталия Владимировича выполнена на высоком научно-техническом уровне, является завершенной, научной, квалификационной работой, основные результаты которой достаточно полно представлены в публикациях научных журналов и докладах международных и всероссийских конференций;

- в диссертации предложено решение актуальной научно-технической проблемы повышения радиационной стойкости и увеличения стабильности оптических свойств модифицированных порошков оксида цинка нанопрошками оксида алюминия и диоксида циркония. Данные покрытия могут быть использованы в космической технике для разработки и создания новых радиационно-стойких композиционных материалов на их основе, а также при разработке новых

терморегулирующих покрытий, необходимых для поддержания теплового режима космических аппаратов при длительных сроках эксплуатации;

- диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне и практической значимости отвечает требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а её автор Нецименко Виталий Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Главный ученый секретарь ИТС,
Заслуженный создатель космической техники,
Заслуженный инженер России,
Лауреат премий Правительства
Российской Федерации в области науки и техники,
Действительный член Российской и
Международной инженерных академий,
доктор технических наук, профессор



Е.М. Головинкин

23.05.2017г.

Заместитель начальника отдела
материаловедения



С.Г. Антонов