

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Нещименко 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

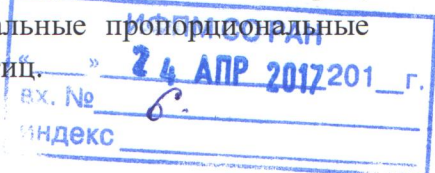
Работа посвящена актуальной проблеме – разработке терморегулирующих покрытий для космических аппаратов. Поставленная цель достигалась исследованиями по оценке радиационной стойкости оксидных микро- и нанопорошков ZnO, ZrO₂, Al₂O₃, CeO₂, TiO₂, Y₂O₃, SiO₂ в условиях действия различных видов излучений; модифицированием порошка ZnO нанопорошками оксидов металлов и исследованиями структуры, фазового состава, спектров диффузного отражения, фотолюминесценции и интегрального коэффициента поглощения, а также кинетики изменения коэффициента поглощения при длительном действии излучений.

Исследования проведены с применением современных методов структурной рентгенографии, растровой электронной микроскопии, фотолюминесценции, рентгено-фотоэлектронной спектроскопии, позитронной аннигиляционной спектроскопии и др.

В обзоре литературы рассмотрены различного рода точечные дефекты кристаллической решетки и полосы их поглощения для оксидов цинка, алюминия, циркония, титана, кремния. Проведено сравнение симметрии кристаллических решеток миропорошков и нанопорошков.

В результате исследований установлено, что радиационная стойкость наноразмерных порошков оксидов выше по сравнению с порошками микронных размеров, чему дано научное обоснование. Модифицирование порошков оксидов микронных размеров наночастицами оксидов металлов в оптимальных соотношениях с образованием фаз сложных оксидов приводит к увеличению отражательной способности и радиационной стойкости к воздействию протонов. При воздействии электронов радиационная стойкость модифицированных порошков снижается, что также научно обосновано. Найдено, что модифицирование эпоксидной смолы и кремнийорганического лака наночастицами оксидов приводит к повышению их радиационной стойкости при облучении протонами, при этом радиационная стойкость выше, чем у модифицированных оксидов металлов. Этот эффект также научно обоснован.

Найдено, что высокой отражательной способностью и радиационной стойкостью обладают порошки оксида иттрия, затем следуют оксиды циркония, цинка и церия. Наибольшей стойкостью к воздействию протонов и электронов обладают микропорошки оксидов цинка и кремния, а также нанопорошки оксидов титана, алюминия и циркония. При этом, при высокой температуре (более 650°C) ионы цинка вносят существенный вклад в деградацию оптических свойств. Модифицирование порошка оксида цинка нанопорошками оксидов иттрия и титана привело к значительному увеличению отражательной способности, а увеличение радиационной стойкости при повышенной температуре достигнуто путем модифицирования оксида цинка нанопорошками иттрия и циркония. Исследована кинетика накопления радиационных дефектов и деградации покрытий и определено, что наибольшей радиационной стойкостью обладает оксид церия, но коэффициент отражения невысокий. Определены оптимальные пропорциональные соотношения для введения модифицирующих добавок наночастиц.



Достоинством работы является разработка схем и моделей физических процессов, происходящих при модифицировании нанопорошками и облучении оксидов и покрытий и на их основе.

Не вызывает сомнения достоверность научных положений и выводов диссертации, подтвержденных публикациями в рецензируемых научных журналах, использованием современных методов исследования.

В качестве замечаний следует отметить отсутствие патентов на изобретения. Кроме того, в автореферате не сообщается о механической прочности покрытий.

Автор диссертационной работы внес существенный научный и практический вклад, который соответствует уровню, предъявляемому ВАК к докторским диссертациям, а Нецименко Виталия Владимировича заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

доктор технических наук
Специальность 05.17.02 – Технология редких и рассеянных и радиоактивных элементов
ученое звание – доцент,
660044, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет
pat55@mail.ru +7-9232801286

Профессор кафедры Приборостроения
и наноэлектроники ИИФиРЭ СФУ,  Патрушева Тамара Николаевна

Подпись Патрушевой Т.Н. заверяю:
12.04.2017 г.



ФГАОУ ВО СФУ
Патрушева Т.Н. заверяю
заведующий общим отделом
12.04.2017