

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

*Материалы Всероссийской
с международным участием
научной конференции*

Томск, 21–23 ноября 2013 г.

Под редакцией В.В. Козика, Г.М. Мокроусова

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2013

В представленной работе магнитные материалы $\text{CoO}+\text{TiO}_2$ и $\text{CoTiO}_3+\text{TiO}_2$ в полимерной матрице (PVP) были получены различными способами. Синтез кристаллического $\text{CoTiO}_3+\text{TiO}_2$ осуществлялся в одну стадию путем смешения двух растворов. Первый был получен в процессе пептизации оксида кобальта в сильноокислой водной среде при перемешивании и нагревании до 70°C , а второй раствор был приготовлен смешением изопропилового спирта и изопропилата титана. Синтез систем $\text{CoO}+\text{TiO}_2$ в полимерной матрице с различной концентрацией магнитной фазы был произведен путем взаимодействия золь-гель оксида кобальта и диоксида титана, полученных низкотемпературным золь-гель методом.

Состав получаемых образцов был исследован при помощи рентгенофазового анализа. Методами динамического светорассеяния и низкотемпературной адсорбции-десорбции азота исследована структура формируемых материалов, обладающих микро- и мезопористой структурой образованных наночастиц. Кривые намагничивания материалов в виде пленок были получены с помощью вибрационного магнетометра при комнатной температуре. Измерения были проведены в Воронежском государственном университете. Измерены эффекты влияния магнитного поля на электропроводность системы $\text{CoO}+\text{TiO}_2$ в полимерной матрице.

Работа выполнена по программе фундаментальных исследований № 8 Президиума РАН по направлению: «Направленный синтез неорганических веществ с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе».

ГИДРОФОБНАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

М.Г. Горб, В.В. Козик, С.А. Кузнецова

*Томский государственный университет
h2r191@gmail.com*

За последние десятилетия повысился интерес к химии и технологии получения гидрофобных покрытий [1–3]. Высокая термостабильность, гидрофобность, электроизоляционные и другие свойства обусловили их широкое применение. Несмотря на это, в настоящее время нет покрытий, которые смогли бы сочетать в себе гидрофобность, термическую стабильность и высокую прочность. Получение материалов, которые могли бы включить в себя вышеуказанные свойства, позволило бы применять их в более жестких условиях, например, в турбинах электростанций, где скопление влаги на поверхности рабочих узлов снижает эффективность их работы и увеличивает износ. Сравнительно недавно исследователи установили, что некоторые оксиды редкоземельных элементов проявляют гидрофобные свойства и могут быть использованы для получения гидрофобных покрытий [4].

В работе приведён теоретический анализ влияния структуры и морфологии поверхности на гидрофобные свойства термически стабильных оксидов редкоземельных элементов (РЗЭ).

Термодинамические параметры адсорбции водяных паров на поверхности полукристаллических оксидов РЗЭ указывают, что сорбция идет лучше на образцах с высокой неоднородностью их поверхности. Основными адсорбционными центрами являются координационно-ненасыщенные атомы кислорода поверхности. Сами же адсорбированные молекулы воды служат вторичными центрами сорбции. Из вышесказанного следует, что гидрофобность покрытия зависит от кислотно-основных свойств поверхности оксидов РЗЭ(III). Оптимальное значение pH изоточки должно быть мак-

симально приближенно к 7, когда кислотно-основные центры Льюиса находятся в состоянии равновесия.

Термический анализ промышленных образцов оксидов РЗЭ указывает на то, что в ряду оксидов цериевой группы степень их гидратации уменьшается и у Gd_2O_3 уже наблюдается проявление гидрофобных свойств. Повышение гидрофобных свойств достигается уменьшением площади удельной поверхности оксидов РЗЭ, укрупнением размеров кристаллитов и снижением степени дефектности поверхности твердой фазы. Это достигается высокотемпературной термической обработкой оксидов. За исключением оксида лантана(III), оксиды цериевой группы начинают проявлять гидрофобность поверхности уже после их отжига при температуре $950^\circ C$ в течение трех часов.

В отличие от цериевой группы, оксиды элементов иттриевой группы обладают достаточно высокой гидрофобностью поверхности. Промышленные образцы, например, Y_2O_3 и Dy_2O_3 , хорошо сформированы, имеют кубическую структуру и не содержат аморфной фазы.

Литература

1. Васькевич В.В., Гайшун В.Е., Коваленко Д.Л., Сидский В.В. // Проблемы физики, математики и техники. – 2011. – Т. 8, № 3. – С. 15–19.
2. Новосельнов А.А. // Кремнийорганические гидрофобные полимерные покрытия на поверхности строительных материалов: дис. канд. техн. наук / Новосельнова А.А. – М., 2002. – 235 с.
3. Алиев А.Д., Бойнович Л.Б., Буховец В.Л. и др. // Российские нанотехнологии. – 2011. – Т. 6, № 9–10. – С. 15–19.
4. Мягков С.В. // Исследование поверхностных свойств полутонких оксидов редкоземельных элементов: дис. канд. техн. наук / Мягкова С.В. – Ставрополь, 2001. – 167 с.

СПОСОБ БЕЗРЕЗИСТНОГО ТРАВЛЕНИЯ ПЛЕНОК ДИОКСИДА КРЕМНИЯ В «ОКНАХ» ФОТОЛИТОГРАФИЧЕСКОГО РИСУНКА

Е.Н. Гудымович, У.М. Фролова

Томский государственный университет
240738@mail.ru

Формирование рисунка схемы изделий опто- и микроэлектроники основано на использовании фотолитографических процессов путем чередования многих производственных стадий с участием большого количества разнообразных агрессивных сред, что является источником больших технологических потерь. Совершенствование технологий может быть осуществлено с использованием фотоактивированного травления, известного для некоторых материалов.

В настоящей работе представлена разработка метода термического и фотохимического травления пленок диоксида кремния SiO_2 , основанного на использовании F^- -содержащих композиций (NH_4F) в составе водорастворимой полимерной матрицы поливинилового спирта (ПВС) и предназначенного для формирования рисунка интегральных схем с целью упрощения технологии.

Все опыты проводились на полированных пластинах кремния для фотолитографических целей со слоем SiO_2 . Формирование рисунка схемы в слое фоторезиста производилось по стандартной технологии фотолитографии. Спектры поглощения в УФ- и видимой области регистрировались на спектрофотометре «UV-2800».