

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Купреевой Ольги Владимировны «Формирование и свойства наноструктурированных слоев анодного оксида титана», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники).

Диссертационная работа Купреевой Ольги Владимировны посвящена исследованиям наноструктурированных слоев анодного оксида титана. Оксид титана является в настоящее время считается одним из наиболее перспективных фотокатализаторов и может применяться для создания самоочищающихся и антибактериальных покрытий, а также выступать в качестве носителя при создании фотокаталитически активных композитов, содержащих наночастицы металлов. Пористое анодное окисление титана дает возможность получать наноструктурированные пленки оксида титана. Электрохимическое анодное окисление титана за счет выбора электрических режимов анодного процесса позволяет формировать слои оксида титана с широким диапазоном размеров наноструктур, предоставляя возможность варьировать их с точностью до единиц нанометров. Применение наноструктурированных слоев оксида титана в качестве формозадающих матриц позволяет формировать наноструктуры и использовать их новые свойства, возникающие в наноразмерном состоянии. На электронные и оптические характеристики оксида титана как полупроводника существенное влияние оказывают примесные элементы, находящиеся в его составе. Однако это влияние мало изучено, особенно для наноструктур.

Таким образом, актуальность диссертационной работы Купреевой О.В. обусловлена важностью разработки методик управления морфологией поверхности и достижения высокой упорядоченности слоев анодного оксида титана, описанием механизмов формирования слоев анодного оксида титана с различной морфологией, а также решением задачи повышения эффективности и расширения функциональности покрытий, используемых в области медицины, в производстве фотоэлектролизных устройств, датчиков, систем для очистки воды и воздуха от органических и неорганических загрязнений, антиотражающих покрытий.

В своей работе, Купреева О.В. получила ряд новых, научно-обоснованных результатов, среди которых можно выделить следующие:

- Предложен механизм образования трубчатого оксида титана, основанный на интенсификации электрохимического окисления титана в области барьерного слоя у дна пор, где повышена плотность протекающего анодного тока, вследствие чего повышается температура этих областей.

- Установлено методом БЭТ-анализа увеличение на порядок (в 5–10 раз) удельной площади активной поверхности наноструктурированного слоя оксида титана при формировании двустенного трубчатого оксида титана по сравнению с одностенным трубчатым оксидом титана.

- Для двустенного трубчатого оксида титана установлено влияние примесного углерода на его фотокаталитическую активность и зарегистрировано увеличение фотокаталитической активности на 30–40 % в видимой и в 1,5–2 раза – в ультрафиолетовой частях спектра.

- Установлено увеличение значения коэрцитивной силы на 20–25 % ферромагнитных пенек Co/Pd на поверхности формозадающей матрицы из пористого оксида титана с порами диаметром 20–30 нм и толщиной стенок пор 60–85 нм

по сравнению со структурой на основе сплошных пленок из этого материала, объясняемое дополнительным пиннингом доменных стенок на границах пор.

Актуальность, а также научная и практическая значимость проведенных исследований не вызывают сомнений. Следует отметить широкий спектр экспериментального оборудования, задействованный для исследований, проведенных в данной работе, что, несомненно, способствовало получению значимых и актуальных результатов. Результаты, изложенные в работе, хорошо опубликованы, а также широко представлены на научных конференциях различного уровня.

Тем не менее, несмотря на, несомненно, высокий уровень работы, по автореферату диссертации имеются следующие замечания:

- в автореферате не отражено, чем и как измерялась коэрцитивная сила H_c ферромагнитных пенек Co/Pd на поверхности формозадающей матрицы из пористого оксида титана.

- рисунок 4 несколько перегружен информацией, которая дублируется в подписи к указанному рисунку, что затрудняет его восприятие; часть данной информации, вероятно, можно было бы удалить;

- хотелось бы, чтобы в автореферате были СЭМ-фотографии структуры пористого оксида титана на разных этапах формирования для более детальной визуализации перехода от ячеистой гексагональной пористой структуры к трубчатой.

Указанные замечания носят технический характер и не оказывают принципиального влияния на диссертацию, которая является актуальным исследованием, отличается оригинальностью и новизной.

На основании вышесказанного считаю, что диссертация Купреевой Ольги Владимировны содержит новые и важные научные результаты. Она выполнена на высоком экспериментальном уровне с конструктивным анализом полученных данных, соответствует всем требованиям ВАК РБ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники).

Я, Кравченко Владимир Михайлович, даю согласие на публикацию данного отзыва в сети Интернет.

Ведущий научный сотрудник
Государственного научно-производственного
объединения «Оптика, оптоэлектроника и
лазерная техника»,
220072 г. Минск, пр. Независимости, 68-1
e-mail: oelt@oelt.basnet.by

кандидат технических наук

«25» ноября 2024 г.

Кравченко Владимир Михайлович

Одновременно *Лурье Лурьева О.В.*
11.12.2024

