

по сравнению с электродом без УНТ. Наилучшие результаты были получены на ТУЭ с УНТ-1 и УНТ-3. Показано, что чувствительность электродов увеличилась в 2.4 раза для УНТ-3 и в 2.6 раз для УНТ-1 при концентрации Fe (III) 0.5 мкг/л. На ТУЭ с УНТ-2 и без УНТ аналитический сигнал Fe (III) в указанных условиях не регистрировался.

Можно предположить, что понижение предела обнаружения ионов Fe (III) при модифицировании электродов УНТ может быть обусловлено увеличением емкости и/или уменьшением сопротивления электрода. Сделаны выводы о необходимости учета типа электрической проводимости УНТ при их использовании в качестве модификаторов электродов в адсорбционной инверсионной вольтамперометрии.

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НАНОТРУБОК ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ПРИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ВОЗБУЖДЕНИИ

Кожевина А.В.*, Вохминцев А.С., Камалов Р.В., Вайнштейн И.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: physics@yandex.ru

Диоксид циркония, наноструктурные модификации которого представляют большой интерес для применений в фотовольтаике и фотокатализе, является широкозонным материалом с энергетической щелью 5.8–7.1 эВ. При этом общепризнанно, что дефекты и морфология образцов ZrO_2 в значительной степени и определяют его фотокаталитическую активность. В то же время фотолюминесценция (ФЛ) является одним из спектроскопических методов определения ширины запрещенной зоны, энергетических характеристик собственных и примесных центров, а также изучения рекомбинационных механизмов в материале. В этой связи цель работы заключалась в исследовании ФЛ свойств нанотрубчатого слоя диоксида циркония, синтезированного методом анодного окисления в присутствии фторид ионов.

Процесс анодирования проводился в электрохимической ячейке с термостатированием. В качестве анода выступала пластина из циркониевого сплава Э110 (Nb 1 мас. %) толщиной 0.3 мм, а катода – стальная пластина. Электролитом служил этиленгликоль с добавкой 1 мас. % соли NH_4F . Процесс электрохимического окисления проводился в потенциостатическом режиме в течение 15 мин при напряжении 20 В и температуре 20 °С. Перед началом окисления анодная пластина травилась в смеси кислот HF и HNO_3 , подвергалась ультразвуковой обработке в течение 10 мин, промывалась дистиллированной водой и сушилась ацетоном.

На основе исследований поверхности и сколов полученных образцов на растровом электронном микроскопе SIGMA VP Carl Zeiss показано, что в указанных выше условиях синтезирован вертикально ориентированный массив нанотрубок анодированного циркония (ZrO_2 -NT). При этом толщина нанотрубчатого слоя составила ≈ 3 мкм с диаметром трубок ≈ 20 нм.

Люминесцентные свойства нанотрубчатого слоя диоксида циркония изучены с использованием спектрометра LS55 Perkin Elmer при комнатной температуре в диапазоне $\lambda_{em} = 300 - 900$ нм. Установлено, что при возбуждении в области $\lambda_{ex} = 200 - 270$ нм, спектры ФЛ ZrO_2 -NT характеризуются двумя широкими полосами в УФ и видимой областях с максимумами $\lambda_{em} \approx 370$ нм (3.36 эВ) и 500 нм (2.5 эВ), соответственно. При $\lambda_{ex} = 200$ нм в спектре свечения образцов доминирует люминесценция с $\lambda_{em} \approx 370$ нм. При увеличении λ_{ex} интенсивность люминесценции в полосе $\lambda_{em} \approx 370$ нм падает и при $\lambda_{ex} \approx 220$ нм фактически не регистрируется. Таким образом, при $\lambda_{ex} = 210 - 270$ нм в спектрах свечения образцов доминирует уже ФЛ в видимой области при $\lambda_{em} \approx 500$ нм, которая характеризуется несколькими компонентами. Отмечено, что с увеличением λ_{ex} наблюдается падение интенсивности видимого свечения и смещение положения максимума люминесценции в длинноволновую область. Выполнен анализ полученных экспериментальных результатов и их сопоставление с независимыми данными по порошкообразным и нанокристаллическим образцам диоксида циркония, на основании которого обсуждаемое свечение приписано собственным анионным центрам F-типа.

ВЛИЯНИЕ НЕЛОКАЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ФЛУКТУАЦИЙ НА ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА СИЛЬНОКОРРЕЛИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Кривошеева Е.А.^{*}, Исаков С.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: lenkri@mail.ru

Открытие высокотемпературных сверхпроводников и систем с тяжелыми фермионами привлекло внимание учёных к сильнокоррелированным системам ввиду их необычных физических свойств и трудностей их теоретического описания. Для корректного описания ряда сильнокоррелированных соединений необходимо учитывать как локальные, так и межузельное взаимодействия [1].

Для описания нелокальных магнитных корреляций может быть использована расширенная модель Хаббарда, гамильтониан которой имеет следующий вид: