**Исследование фотокаталитических свойств легированных полупроводниковых TiO2 и Ga2O3.**

***Куранов Д.Ю., Богданова А.П.***

*Аспирант, 4 год обучения*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*kuranov.mitya@mail.ru*](mailto:kuranov.mitya@mail.ru)

Полупроводниковые нанокристаллические оксиды находят свое применение в промышленности – от чувствительных элементов газовых сенсоров до материалов для фотокаталитического очищения, однако в связи с большой шириной запрещенной зоны материалов (3.3 эВ у фазы анатаза TiO2 и до 5 эВ у β-Ga2O3), эффективность фотокатализа низкая. В работе исследованы фотокаталитические свойства нанокристаллических чистых и легированных Nb(V) TiO2 и Ga2O3. Привлечение распылительного пиролиза в пламени в качестве синтетического метода позволило получить наноразмерные частицы сферической формы с узким распределением по размеру. Материалы охарактеризованы методами спектроскопии и электронной микроскопии, РФА, РФлА, РФЭС и БЭТ. Все эксперименты проводились при pH=7.5, в качестве источников излучения выбраны диоды с λ=365 (для TiO2) и 255 нм (для Ga2O3), параметры процесса фотообесцвечивания метиленового синего и характеристики материалов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристики материалов и кинетические параметры процесса

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Материал | dXRD (нм) | dBET (нм) | dBET/ dXRD**b** | Sуд (м2) | k (мин-1)·10-3 **c** | Ki/KUV**d** | t½  (мин) |
| TiO2-500 | 21/23**а**±2 | 46 | 2.1 | 34±2 | 2.08 | 2.15 | 333 |
| TiO2-Nb-1-500 | 21/26**а**±2 | 38 | 1.7 | 41±3 | 2.90 | 2.99 | 239 |
| TiO2-Nb-4-500 | 21/26**а**±2 | 24 | 1.0 | 66±5 | 2.02 | 2.08 | 343 |
| Ga2O3-900 | 12±1 | 43 | 3.6 | 24±2 | 1.46 | 2.23 | 475 |
| Ga2O3-700 | 7±1 | 11 | 1.6 | 93±5 | 1.77 | 2.70 | 391 |
| Ga2O3-500 | 6±1 | 10 | 1.7 | 104±6 | 2.75 | 4.19 | 165 |
| Ga2O3-Nb-1-500 | 6±1 | 8 | 1.3 | 127±6 | 2.69 | 4.10 | 258 |
| Ga2O3-Nb-4-500 | 6±1 | 10 | 1.7 | 103±6 | 2.36 | 3.60 | 294 |

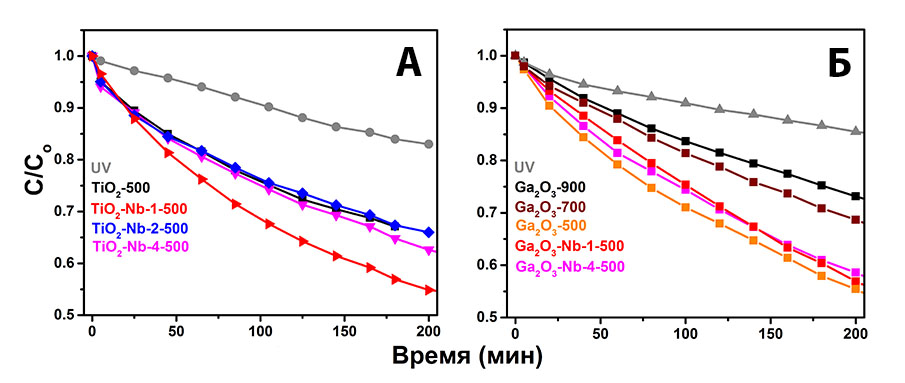
а – для фаз анатаза и рутила TiO2, b – степень агломерации, с – скорость реакции, d – величина, показывающая, во сколько раз реакция с фотокатализатором идет быстрее чем в его отсутствии

Рис. 1. Кривые фотообесцвечивания

Показано (рис. 1), что чистые материалы проявляют фотоактивность, зависящую от температуры отжига. Легирование в случае с TiO2 улучшает ФК свойства материалов за счет формирования твердых растворов замещения, в то время как дифрактограммы легированного Ga2O3 содержат рефлексы дополнительной фазы. Материал TiO2-Nb-1 за счет возникновения донорных уровней в оптической запрещенной зоне, уменьшения степени агломерации и увеличения количества свободных носителей зарядов проявляет сравнительно высокую фотокаталитическую активность.