

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ, ЛЕГИРОВАННОГО ОКСИДОМ МЕДИ, В ПРОЦЕССЕ ОКИСЛЕНИЯ АММОНИЙНОГО АЗОТА

Грищенко Р.Д. (Академический лицей «Физико-техническая школа» им. Ж. И.), Леонтьев В.А. (Академический лицей «Физико-техническая школа» им. Ж. И.), Степанов М.П. (Академический лицей «Физико-техническая школа» им. Ж. И.)

Научный руководитель – студент физического факультета университета ИТМО  
Доброумов И.Н. (ИТМО)

**Введение.** Фотокаталитические свойства материалов представляют собой одну из наиболее перспективных областей исследований в контексте устойчивого развития и решении различных задач, включая разложение вредных соединений в жидких и газообразных средах [1], бактериологическую очистку [2], ускорение процессов органического синтеза [3, 4] и производство водорода [5, 6]. Использование солнечной энергии для инициирования химических процессов позволяет снизить зависимость от ископаемых источников. Фотокатализаторы находят широкое применение в очистке сточных вод, где они эффективно разлагают токсичные вещества и органические соединения, способствуя улучшению качества воды. На данный момент актуальным является использование фотокатализаторов в разных областях, однако материалы, обладающие такими свойствами, ещё изучены не все. Каждый фотокатализатор может проявлять свои свойства в каждой области по-разному. Наш проект нацелен на изучение фотокаталитической активности диоксида церия, легированного оксидом меди, в реакции окисления аммонийного азота, что является одним из направлений очистки сточных вод. Благодаря нашему проекту, можно будет понять эффективность использования изучаемого нами фотокатализатора в процессе очистки воды.

**Основная часть.** Легирование оксидом меди позволяет снизить ширину запрещенной зоны диоксида церия, что повышает эффективность фотокаталитических процессов при использовании солнечного света.

В ходе исследования были синтезированы образцы  $\text{CeO}_2$ ,  $(\text{CeO}_2)_{100}(\text{CuO})_5$ ,  $(\text{CeO}_2)_{100}(\text{CuO})_{10}$  золь-гельным методом. В качестве исходных веществ используем нитрат церия и пропиленгликоль. Сначала приготовили смесь из одного раствора нитрата церия и этиленгликоля в соотношении концентраций 1:1. Получение порошка оксида металла  $\text{CeO}_2$  осуществлялось путем добавления водного раствора аммиака  $[\text{NH}_4\text{OH}]$  по каплям к вышеуказанной смеси при постоянном перемешивании. Добавление водного раствора аммиака продолжалось до достижения  $\text{pH}$  раствора = 10. После полного гелеобразования гидроксид геля промывали дистиллированной водой. Затем чистый гидроксид в стеклянном стакане помещали в сушильный шкаф при температуре 100 градусов на 2 часа и далее в муфель при 700 градусов на 6 часов. Таким же образом был получен порошок  $\text{CeO}_2\text{-CuO}$  с использованием нитрата меди. Для характеристики полученных образцов использовались сканирующая электронная микроскопия и элементный анализ.

Фотокаталитическая активность исследованных материалов оценивалась по их способности окислять аммонийный азот до нитрат-ионов под воздействием УФ-излучения.

**Выводы.** Настоящее исследование показало возможность синтеза диоксида церия, легированного оксидом меди, золь-гельным методом, причем этот метод позволяет получать наноразмерные композиции.

### **Список использованных источников.**

1. Соболева Н.М., Носонович А.А., Гончарук В.В. // Химия и технология воды. 2007. Т. 29. С. 125.
2. Хороших В.М., Белоус В.А. // Физ. инженерия поверхности. 2009. Т. 7. С. 223.
3. Kholdeeva O.A., Trukhan N.N., Vanina M.P., Romannikov V.N., Parmon V.N.
4. MrowiecBia on J., Jarzebski A.B. // Catal. Today. 2002. V.75. P. 203.
5. Yiliang L., Liejin G., Wei Y., Hongtan L. // J. Power Sources. 2006. V. 150. P. 1300.
6. Vorontsov A.V., Kozlova E.A., Besov A.S., Kozlov D.V., Kiselev S.A., Safatov A.S. // Kinetics and Catalysis. 2010. V. 51. P. 801.