

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Новые катализаторы и каталитические процессы для решения задач экологически чистой и ресурсосберегающей энергетики

Сборник тезисов докладов научной школы молодых ученых

9 – 10 сентября 2021

Томск 2021

Приготовление и изучение фотокаталитической активности композитных материалов на основе висмут-содержащих соединений

Д. А. Ковчунов*, Ю. А. Белик, О. В. Водянкина

Томский Государственный Университет, Томск, Россия

*d.kovchunov@gmail.com

В современном мире всё больше внимания уделяется проблеме загрязнения окружающей среды. При этом простое сжигание отходов порой неприменимо, поскольку продукты сгорания могут оказаться ещё токсичнее, чем изначальное вещество. Поэтому направление фотокатализа для разложения различных не перерабатываемых отходов, в частности, органических веществ, крайне перспективно на сегодняшний день [1]. Обилие задач создаёт необходимость в разработке фотоактивных веществ на основе различных металлов и полупроводников [2]. Способность соединений висмута проявлять фотокаталитическую активность в видимом диапазоне световых волн и ближнего УФ-излучения обуславливает их востребованность.

Целью работы является синтез двух образцов композитного материала состава $\text{Bi}_2\text{Ti}_{0.5}\text{Si}_{0.5}$ золь-гель методом [3] и их изучение методами рентгенофазового анализа и электронной спектроскопии диффузного отражения. Оба образца получены прокаливанием геля в муфельной печи в течение двух часов. Образец BTS-600 был прокалён при 600 °С, BTS-400 – при 400 °С.

Фотокаталитическая активность приготовленных образцов была оценена в реакции разложения Родамина Б, концентрация которого определялась методом УФ-Вид спектрофотометрии.

По данным РФА полученные образцы обладают схожим составом с преобладанием фаз метасиликата висмута Bi_2SiO_5 и тетрагональной модификации ортотитаната висмута $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$. Однако BTS-400 также содержит термически менее стабильную фазу титаната висмута $\text{Bi}_{20}\text{TiO}_{32}$, которая при повышении температуры переходит в титанат висмута $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$.

Спектры ЭСДО BTS-400 и BTS-600 обладают полосой поглощения при длине волны 318 нм. Край поглощения для BTS-600 составляет 395 нм, для BTS-400 – 505 нм. Из этого следует, что BTS-400 активируется в видимой части спектра, а BTS-600 – в ближнем УФ-излучении. Согласно результатам фотокаталитического разложения раствора родамина Б значения конверсии для образца BTS-600 и BTS-400 равны 44% и 40% соответственно.

В перспективе будет проведено более детальное изучение образцов с помощью сканирующей и/или просвечивающей электронной микроскопии. В ходе дальнейших исследований, обеспечивающих подробные сведения о физико-химических свойствах и структуре катализаторов, станет возможным установить факторы, влияющие на скорость реакции, а так же механизмы взаимодействия данных веществ с различными классами соединений, что позволит добиться наибольшей эффективности их реализации.

Работа была поддержана грантом РНФ проект № 19-73-30026.

Список литературы

1. А.В. Воронцов, Е.А. Козлова, А.С. Бесов, Д.В. Козлов, С.А. Киселев, А.С. Сафатов, *Кинетика и катализ*, **2010**, 51, 829–836.
2. К. Чопра, С. Дас, *М.: Мир*, **1986**, 435.
3. Г.Д. Семченко, *Харьков: БИ*, **1997**, 144.