

Результаты и обсуждение

Для каждого образца снят спектр отражения в видимой области от 400 до 700 нм. Анализ данных (Табл. 1), полученных из зависимости Тауца (рис. 1) показал, что ширина запрещенной зоны с учётом прямых переходов снижается с ростом степени замещения, кроме нулевой степени замещения.

Список литературы

1. Hashhash A., Hassen A., Baleidy W. S. et al. // *Journal of Alloys and Compounds*, 2021. – V. 873. – P. 159812.
2. Han G., Sui R., Yu Y. et al. // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 2021. – V. 528. – P. 167824.
3. Makuła P., Pacia M., Masyk W. // *The Journal of Physical Chemistry Letters*, 2018. – V. 9. – № 23. – P. 6814–6817.

Выводы

1. Получены значения ширины запрещенной зоны для гексаферритов стронция-бария, которые оказались близки к значениям этой величины для полупроводника GaInP ($E_g \approx 1,9$ эВ), используемого в производстве солнечных батарей.

2. Установлено, что допирование гексаферрита бария стронцием сначала резко увеличивает, а затем линейно уменьшает ширину запрещенной зоны материала.

ДИЗАЙН ГИБРИДНОГО УГЛЕРОДНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКОГО КАРКАСА UiO-66 И ВТОРИЧНОГО PET

Д. А. Коголев, Н. М. Метальникова, М. И. Фаткуллин
Научный руководитель – д.х.н., профессор П. С. Постников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, kogolev@tpu.ru

Быстро растущее производство полимерных изделий привело к глобальным проблемам загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами. Полиэтилентерефталат (PET) является широко применяемым полиэфиром, а его функциональные возможности могут способствовать дальнейшему расширению областей применения материалов, изготовленных из его отходов.

PET относительно легко гидролизуеться с образованием на поверхности свободных карбоксильных групп, являющихся отличными якорными группами для наращивания слоя металл-органического каркаса (MOF) [1]. Данная стратегия позволяет разрабатывать множество материалов, способных удалять органические загрязнители из окружающей среды [2]. Однако применение MOFs не ограничивается только адсорбцией или катализом. Альтернативный способ использования материалов на основе MOFs заключается в их карбонизации при высоких

температурах в инертной атмосфере с образованием углеродных материалов.

В данной работе мы предложили новый подход к функциональной переработке PET с образованием композитного углеродного материала [3]. Материал был получен в ходе предварительного роста кристаллов UiO-66 на поверхности PET с последующей лазерной карбонизацией. Структура полученного материала (PET@LB-UiO-66) исследовалась с использованием современных физико-химических методов анализа (XRD, Raman, XPS, SEM-EDX) (рисунок 1).

После лазерной обработки на рентгеновской дифрактограмме отсутствовали характеристичные пики UiO-66 ($7,6^\circ$ и $8,6^\circ$), вместо этого мы наблюдали новые пики в области $33,2^\circ$, $38,4^\circ$, $55,7^\circ$, $66,2^\circ$ и $69,6^\circ$, характерные для карбида циркония (рисунок 1Б). На спектре комбинационного рассеивания (рисунок 1В) вместо пиков, связанных со структурой UiO-66, мы наблюдали характерные моды для графеноподобных

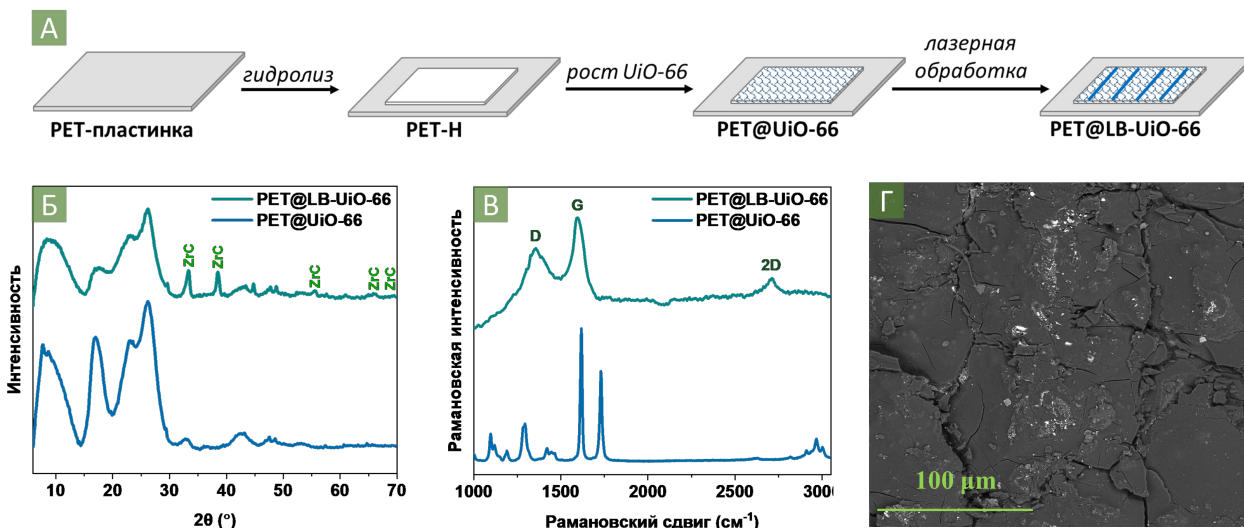


Рис. 1. (А) принципиальная схема карбонизации UiO-66 на поверхности PET. Исследование структуры материала PET@LB-UiO-66: (Б) рентгеновская дифрактограмма; (В) спектр комбинационного рассеивания; (Г) SEM изображение

структур (D, G и 2D в области 1362 см^{-1} , 1577 см^{-1} и 2670 см^{-1} соответственно). Методом SEM показано образование углеродного слоя с относительно гладкой пористой поверхностью (рисунки 1Г).

Таким образом, исследование физико-химических свойств PET@LB-UiO-66 показало, что

лазерная карбонизация привела к образованию композитного материала из расплавленного PET с импрегнированным графеноподобным материалом и частицами ZrC.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2022-244.

Список литературы

1. Semyonov O., Chaemchuen S., Ivanov A., Verpoort F., Kolska Z., Syrtanov M., Svorcik V., Yusubov M. S., Lyutakov O., Guselnikova O., Postnikov P. S. // *Appl. Mater. Today*, 2021. – 22. – 100910.
2. Semyonov O., Kogolev D., Mamontov G., Kolobova E., Trelin A., Yusubov M. S., Guselnikova O., Postnikov P. S. // *Chem. Eng. J.*, 2022. – 431. – 4. – 133450.
3. Kogolev D., Semyonov O., Metalnikova N., Fatkullin M., Rodriguez R. D., Slepicka P., Yamachi Y., Guselnikova O., Boukherroub R., Postnikov P. S. // *J. Mater. Chem. A.*, 2023. – 11. – 3. – 1108–1115.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКНА ОПТИМАЛЬНЫХ ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ПЛАВЛЕНИЯ Ti-42Nb СПЛАВА

М. Козадаева, И. Ю. Грубова, Р. А. Сурменев
 Научный руководитель – к.ф.-м.н., в.н.с. М. А. Сурменева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, mariakoz71@gmail.com

В настоящее время широко изучается применение аддитивных технологий для получения изделий из металлов и сплавов для медицинских применений. Одним из самых перспективных методов является послойное электронно-лучевое плавление (ЭЛП). Титан и титановые спла-

вы обладают отличной коррозионной стойкостью, малым весом, высокой прочностью, а также биосовместимы с тканями тела человека [1]. Однако модуль упругости титановых сплавов, используемых в медицине, намного выше, чем у человеческой кости [2]. Добавление ниоб-