

Широкополосный и сверхбыстрый оптический переключатель на основе люминесцентного двумерного металл-органического каркаса

Кенжебаева Ю.А.¹

Научный руководитель – д.ф.-м.н. Миличко В.А.¹

¹Университет ИТМО

y.kenzhebayeva@metalab.ifmo.ru

Введение

Оптические переключатели [1] играют ключевую роль в сверхбыстрых вычислениях и связи, однако их разработка затруднена ограниченными спектральными диапазонами, сложными методами миниатюризации и интеграции в оптоэлектронные компоненты на наномасштабе, а также эффективностью их работы [2].

Основная часть

В данном исследовании представляется дизайн и синтез металл-органического каркаса (МОК), реагирующего на внешние воздействия и обеспечивающего полностью оптическую модуляцию света с высокой эффективностью и широкополосным управлением длин волн. Встраивая люминесцентные ионы Eu^{3+} и гибкие тетракарбоксилатные лиганды в двумерную структуру, был синтезирован МОК с улучшенной электронной и структурной динамикой. Эксперименты по спектроскопии с временным разрешением позволили продемонстрировать модуляцию зондирующих импульсов с длинами волн 590-695 нм в диапазоне от 1 до 25 ГГц. В то время как зондирующие импульсы с длинами волн 580-685 нм претерпевали модуляцию в диапазоне 0,1 ТГц, которая была обусловлена структурной динамикой полученного каркаса.

Выводы

Таким образом, результаты подчеркивают потенциал MOF как экологически чистых материалов следующего поколения для сверхбыстрых, настраиваемых и эффективных оптических переключателей, использующих «зеленую» ретикулярную химию для управления их характеристиками.

Литература

1. Kenzhebayeva, Y. A.; Kulachenkov, N. K.; Rzhnevskiy, S. S.; Slepukhin, P. A.; Shilovskikh, V. V.; Efimova, A.; Alekseevskiy, P.; Gor, G. Y.; Emelianova, A.; Shipilovskikh, S.; Yushina, I. D.; Krylov, A.; Pavlov, D. I.; Fedin, V. P.; Potapov, A. S.; Milichko, V. A. Light-driven anisotropy of 2D metal-organic framework single crystal for repeatable optical modulation. *Commun. Mater.* 2024, 5, 48.
2. Kulachenkov, N.; Barsukova, M.; Alekseevskiy, P.; Sapiyanik, A. A.; Sergeev, M.; Yankin, A.; Krasilin, A. A.; Bachinin, S.; Shipilovskikh, S.; Poturaev, P.; Medvedeva, N.; Denislamova, E.; Zelenovskiy, P. S.; Shilovskikh, V. V.; Kenzhebayeva, Y.; Efimova, A.; Novikov, A. S.; Lunev, A.; Fedin, V. P.; Milichko, V. A. Dimensionality mediated highly repeatable and fast transformation of coordination polymer single crystals for all-optical data processing. *Nano Lett.* 2022, 22, 6972–6981.