

УДК 535.565

## ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЕ СУБВОЛНОВЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ИЗОЛЯТОРЫ НА ОСНОВЕ АНИЗОТРОПНЫХ ПОЛУМЕТАЛЛОВ ВЕЙЛЯ

Чистяков В.А. (Университет ИТМО)

В этой работе я предлагаю новый подход к перестраиваемым сверхтонким оптическим изоляторам на основе скрученных бислоев анизотропных полуметаллов Вейля. Предлагаемая конструкция демонстрирует контролируемую изоляцию за счет настройки угла закручивания между анизотропными слоями.

**Введение.** Во многих практических приложениях полезно нарушать симметрию взаимности и обращения времени, в том числе в случае изоляторов, предотвращающих обратное рассеяние волны к источнику. Открытие магнитных полуметаллов Вейля привело к появлению новых объемных топологических материалов, где отсутствие симметрии относительно обращения времени способствует появлению невырожденных узлов Вейля, расщепление которых в импульсном пространстве обеспечивает их топологическую устойчивость. Недавно было показано, что поворот наложенных друг на друга двухмерных Ван-дер-Ваальсовых гетероструктур позволяет манипулировать волновой функцией и электронным переходом. В этой перспективе применение изящной концепции твистроники для наложенных друг на друга анизотропных Вейловских полуметаллов предоставляет уникальные возможности для нанопотоники, позволяя создать изолятор с настраиваемыми волновыми взаимодействиями.

**Основная часть.** Недавно открытые полуметаллы Вейля демонстрируют широкополосные и гигантские магнитооптические эффекты без внешнего магнитного смещения. Такие материалы позволяют создавать компактные невзаимные оптические устройства для фотоники и квантовых технологий. Для множества таких приложений также необходима возможность настройки характеристик устройства. В этой работе я предлагаю новый подход к перестраиваемым оптическим изоляторам на основе скрученных бислоев анизотропных полуметаллов Вейля. Конструкция реализована в геометрии Фарадея для инфракрасного диапазона частот. Структура состоит из двух анизотропных слоев Вейловских полуметаллов, разделенных слоем диэлектрика. Изоляция при этом превышает 50 дБ, а вносимые потери достигают всего 0,33 дБ. Также предлагаемая конструкция демонстрирует контролируемую и обратимую изоляцию за счет настройки угла закручивания между анизотропными слоями. Чтобы исключить влияние изменения поляризации падающей волны, вращение происходит только второго слоя относительно первого во всем диапазоне углов. Коэффициенты прохождения для данной структуры определяются с использованием обобщенного формализма Т-матрицы и подтверждаются строгим полноволновым численным моделированием.

**Выводы.** Эти результаты открывают новый подход к оптическим изоляторам, которые найдут свое применение во многих областях современной фотоники, а также обеспечивают высокоэффективную настройку как направления, так и величины изоляции при относительном вращении Вейловских полуметаллов.

Чистяков В.А. (автор)

Подпись