

# Терагерцевое излучение можно увеличить в 7 раз

Обнаружены материалы, которые увеличивают диапазон частот терагерцевого излучения в 7 раз. Это поможет перейти к стандартам с более быстрой передачей данных, чем 5G.

Переход на более высокие частоты означает еще более быструю передачу данных и более мощные процессоры. Однако технически не так-то просто продолжать наращивать частотный диапазон. Но эту проблему может решить использование новых материалов.

Исследования, проведенные в этой области в научно-исследовательском Центре им. Гельмгольца Дрезден-Россендорф (HZDR), показали многообещающий результат. Международная команда ученых смогла обнаружить новый материал для семикратного увеличения частоты всплеск терагерцевого излучения. Исследование опубликовали в журнале Nature Communications.

В процессе работы процессоров смартфонов и компьютеров всегда возникают переменные электрические поля, в которых электроны движутся по четко заданным путям. Более высокие частоты поля означают, что электроны могут выполнять свою работу быстрее, обеспечивая более высокие скорости передачи данных и работы процессора.

Сейчас их потолок — терагерцевый диапазон. Поэтому исследователи во всем мире стремятся понять, как терагерцевые поля взаимодействуют с новыми материалами, и ищут пути увеличения частотного диапазона.



*Использование новых материалов поможет увеличить диапазон частот терагерцевого излучения, а это означает переход к более быстрым стандартам связи и новым компьютерам*

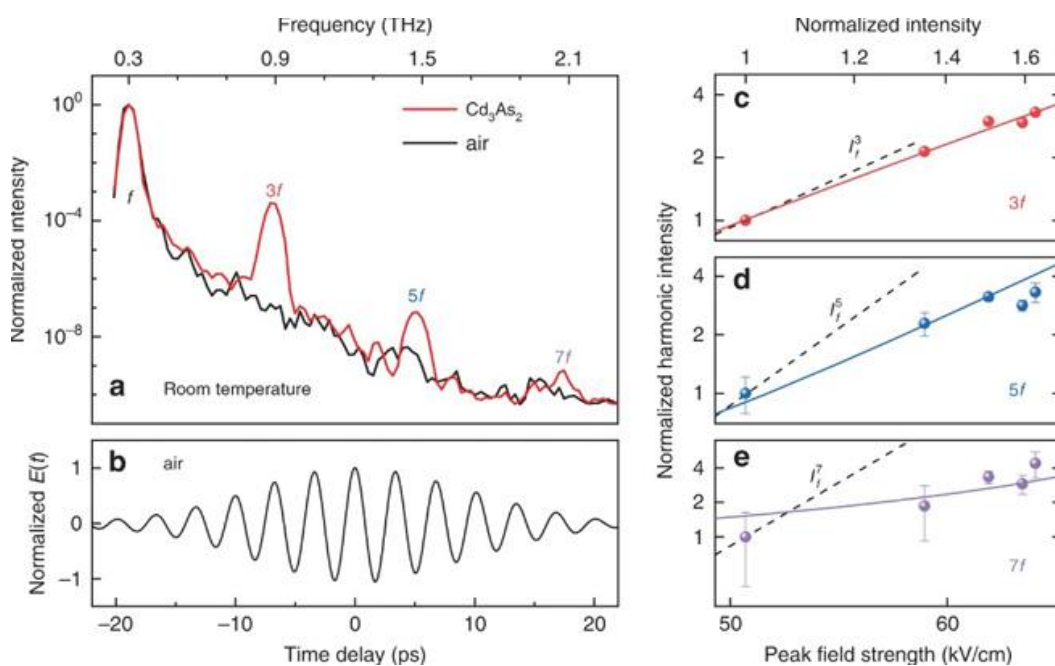
«Наша терагерцевая установка TELBE уникальна для детального изучения этих взаимодействий и выявления перспективных материалов. — говорит Ян-Кристоф Дайнерт из Института ионно-лучевой физики HZDR. — Вероятным кандидатом, например, является арсенид кадмия».

Физики из Дрездена, Кельна и Шанхая изучили арсенид кадмия ( $\text{Cd}_3\text{As}_2$ ). Он относится к группе так называемых трехмерных дираковских материалов, в которых электроны могут очень быстро и эффективно взаимодействовать как друг с другом, так и с быстро колеблющимися переменными электрическими полями.

«Нас особенно интересовало, испускает ли арсенид кадмия терагерцевое излучение на новых, более высоких частотах. — объясняет специалист по синхротронным исследованиям Сергей Ковалев. — Мы уже наблюдали это в графене, двумерном материале Дирака». Исследователи подозревали, что трехмерная электронная структура арсенида кадмия тоже может показать хорошие результаты.

Чтобы проверить это, эксперты получили ультратонкие частицы из арсенида кадмия, которые затем подвергли воздействию терагерцевых импульсов от установки TELBE. Детекторы позади частиц регистрировали реакцию арсенида кадмия на импульсы излучения.

Выяснилось, что арсенид кадмия действует как высокоэффективный усилитель и не теряет своей эффективности даже при очень сильных терагерцевых импульсах, которые может генерировать TELBE. Эксперимент впервые продемонстрировал явление увеличения частоты терагерцевого излучения в 7 раз.



Генерация гармоник высокого порядка в  $\text{Cd}_3\text{As}_2$ . Изображение: Sergey Kovalev, Renato M. A. Dantas, Semyon Germanskiy et al./ Nature Communications, 2020

Это явление является очень перспективным для многих направлений, например, для развития беспроводной связи с ее тенденцией к все более высоким радиочастотам, которые могут передавать гораздо больше данных, чем обычные современные каналы. Комплекующие, изготовленные из материалов Дирака, помогут однажды перейти еще на более высокие частоты и обеспечить большую пропускную способность, чем 5G.

Новый класс материалов также имеет значение для создания компьютеров будущего, так как компоненты на их основе теоретически обеспечивают более высокую тактовую частоту, чем современные технологии на основе кремния.

Но, во-первых, требуется дальнейшее изучение свойств материалов. Ученые подчеркивают, что результаты их исследований были лишь первым шагом, и теперь им необходимо повысить эффективность новых материалов. С этой целью эксперты хотят выяснить, насколько хорошо они смогут контролировать увеличение частоты, применяя электрический ток. Во-вторых, они планируют легировать образцы, то есть обогатить их другими атомами, чтобы оптимизировать нелинейное преобразование частоты.

[https://zoom.cnews.ru/rnd/article/item/teragertsevoe\\_izluchenie\\_mozhno\\_uvelichit\\_v\\_7\\_raz](https://zoom.cnews.ru/rnd/article/item/teragertsevoe_izluchenie_mozhno_uvelichit_v_7_raz)