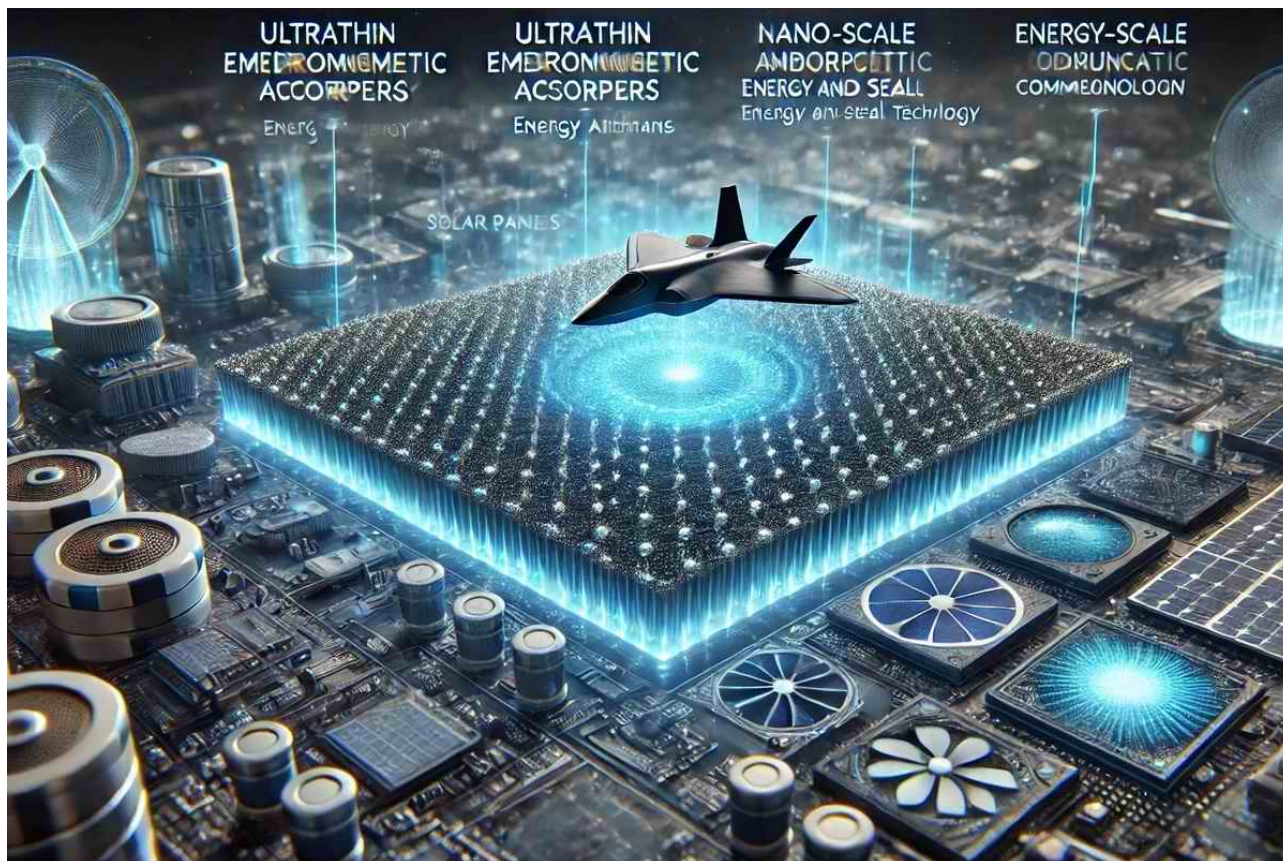


Революция в технологиях: ультратонкие электромагнитные поглотители бьют рекорды эффективности



Дата публикации: 29.01.2025

Ультратонкие поглощающие слои становятся ключевым элементом прогресса в таких областях, как сбор энергии, технологии скрытности и современные системы связи. Эти материалы позволяют эффективно улавливать электромагнитные волны, уменьшая помехи, повышая эффективность коммуникационных систем и создавая новые возможности в оборонной сфере. Недавнее исследование, проведенное группой ученых под руководством профессора Юнеса Ради, представило прорывную концепцию ультратонких поглотителей, способных приблизиться к теоретическому пределу эффективности. Эти инновационные структуры могут значительно превзойти традиционные поглотители, обеспечивая широкую полосу поглощения при минимальной толщине слоя.

Электромагнитные поглотители используются в самых разных сферах: они улучшают производительность антенн, уменьшают паразитные сигналы в радиочастотных системах, а также снижают уровень электромагнитного шума в

современных устройствах. В военной сфере такие технологии применяются для создания малозаметных самолетов, кораблей и наземных объектов, снижая их радиолокационную заметность. В энергетике электромагнитные поглотители играют ключевую роль в системах беспроводной передачи энергии и увеличении эффективности солнечных панелей за счет минимизации потерь.

Основное ограничение традиционных **поглотителей** заключается в зависимости между толщиной слоя и шириной полосы пропускания. Согласно физическим законам, металлические и линейные поглотители имеют определенный предел эффективности, который до недавнего времени оставался недостижимым. Однако новая методология, представленная в исследовании, позволяет значительно увеличить это соотношение, делая возможным создание ультратонких поглощающих структур с рекордными характеристиками.

Ранее существующие технологии ограничивались узкополосным поглощением, требующим толстых материалов для охвата широкого спектра частот. Теперь же разработчики предложили новую архитектуру поглотителей, обеспечивающую максимальное поглощение при минимальной толщине. Это открывает путь к созданию более легких, компактных и энергоэффективных решений в самых разных областях. Например, в аэрокосмической промышленности можно будет разрабатывать легкие покрытия для снижения радиолокационной заметности без утяжеления конструкции летательных аппаратов.

Практические преимущества новых поглотителей выходят далеко за рамки научных исследований. В телекоммуникационной сфере они позволят повысить качество связи, уменьшая нежелательные отражения сигнала, что особенно важно для технологий 5G и будущих беспроводных стандартов. В сфере Интернета вещей (IoT) такие материалы помогут снизить электромагнитные помехи, улучшая работу умных устройств и беспроводных сенсоров. В системах скрытности новые поглотители обеспечат снижение обнаруживаемости, открывая новые горизонты для технологий малозаметности.

Экспериментальные испытания новых структур показали, что они могут достигать отношения полосы пропускания к толщине, предельно близкого к физическому максимуму. Это ставит их на уровень с самыми передовыми разработками в области электромагнитных материалов и подтверждает их практическую ценность. Исследование уже вызвало интерес со стороны научного сообщества и промышленных компаний, что подтверждает его значимость и потенциал внедрения.

Создание эффективных ультратонких поглотителей — это шаг к новому поколению технологий, которые найдут применение в оборонной,

энергетической и телекоммуникационной индустриях. Открытие, сделанное учеными, демонстрирует, что развитие современных материалов продолжается, и впереди нас ждут новые революционные решения, способные изменить будущее высокотехнологичных систем.

Ссылка: «Пассивная высокодисперсионная согласующая сеть, обеспечивающая широкополосное электромагнитное поглощение» DOI: [10.1038/s41467-025-56167-4](https://doi.org/10.1038/s41467-025-56167-4).