

РЕКЛАМА

Следите за всеми **новейшими новостями** ScienceDaily и **заголовками научных исследований!**

СД Здоровье ▾ Технология ▾ Энвиρο ▾ Общество ▾ Причудливый ▾

Поиск

Новости науки

от исследовательских организаций

Физики обнаружили специальную поперечную звуковую волну

Дата: 7 декабря 2021 года

Источник: Городской университет Гонконга

Резюме: Исследовательская группа обнаружила новый тип звуковой волны: воздушная звуковая волна вибрирует поперечно и несет как спин, так и орбитальный угловой момент, как это делает свет. Результаты разрушили предыдущие убеждения ученых о звуковой волне, открыв путь для развития новых приложений в акустической коммуникации, акустическом зондировании и визуализации.

Поделит... f т р in envelope

СВЯЗАННЫЕ ТЕМЫ	ПОЛНАЯ ИСТОРИЯ
<p>Материя и энергия</p> <ul style="list-style-type: none">Акустика Спинтроника Квантовая физика Физика Оптика Материаловедение Химия Инжиниринг	<p>Можете ли вы представить, что звук движется так же, как и свет? Исследовательская группа Городского университета Гонконга (CityU) обнаружила новый тип звуковой волны: воздушная звуковая волна вибрирует поперечно и несет как спин, так и орбитальный угловой момент, как это делает свет. Результаты разрушили предыдущие убеждения ученых о звуковой волне, открыв путь для развития новых приложений в акустической коммуникации, акустическом зондировании и визуализации.</p>

РЕКЛАМА

Исследование было инициировано и совместно под руководством доктора Ван Шубо, доцента кафедры физики CityU, и проведено в сотрудничестве с учеными из Гонконгского баптистского университета (HKBU) и Гонконгского научно-технического университета (HKUST). Он был опубликован в *Nature Communications* под названием "Спин-орбитальные взаимодействия поперечного звука".

Помимо обычного понимания звуковой волны

Учебники по физике говорят нам, что есть два вида волн. В поперечных волнах, таких как свет, вибрации перпендикулярны направлению распространения волн. В продольных волнах, таких как звук, вибрации параллельны направлению распространения волн. Но последнее открытие ученых из CityU меняет это понимание звуковых волн.

"Если вы поговорите с физиком о воздушном поперечном звуке, он бы подумал, что вы непрофессионал без обучения университетской физике, потому что в учебниках говорится, что воздушный звук (т.е. звук, распространяющийся в воздухе) - это продольная волна", - сказал д-р Ван. "Хотя в обычных случаях воздухо-капельный звук является продольной волной, мы впервые продемонстрировали, что при определенных условиях это может быть поперечная волна. И мы исследовали его спин-орбитальные взаимодействия (важное свойство существует только в поперечных волнах), то есть связь между двумя типами углового момента. Находка обеспечивает новые степени свободы для звуковых манипуляций".

Пояснил д-р Ван, что отсутствие силы сдвига в воздухе или жидкостях является причиной того, что звук является продольной волной. Он изучал, можно ли реализовать поперечный звук, который требует силы сдвига. Затем он задумал, что синтетическая сила сдвига может возникнуть, если воздух дискретизируется на «метаатомы», то есть объемный воздух, ограниченный небольшими резонаторами размером намного меньше длины волны. Коллективное движение этих воздушных "метаатомов" может привести к поперечному звуку в макроскопическом масштабе.

Концепция и реализация "микрполярного метаматериала"

Он гениально разработал тип искусственного материала под названием "микрполярный метаматериал", чтобы реализовать эту идею, которая выглядит как сложная сеть резонаторов. Воздух ограничен внутри этих взаимосвязанных резонаторов, образуя "метаатомы". Метаматериал достаточно тверд, чтобы только воздух внутри мог вибрировать и поддерживать распространение звука. Теоретические расчеты показали, что коллективное движение этих воздушных "метаатомов" действительно производит силу сдвига, которая порождает поперечный звук со спин-орбитальными взаимодействиями внутри этого метаматериала. Эта теория была проверена экспериментами, проведенными группой доктора Ма Гуанконга в HKBU.

Кроме того, исследовательская группа обнаружила, что воздух ведет себя как эластичный материал внутри микрполярного метаматериала и, таким образом, поддерживает поперечный звук как со спиновым, так и с орбитальным угловым моментом. Используя этот метаматериал, они впервые продемонстрировали два типа спин-орбитальных взаимодействий звука. Одним из них является взаимодействие импульс-пространство спин-орбита, которое приводит к отрицательному преломлению поперечного звука, что означает, что звук изгибается в противоположных направлениях при прохождении через интерфейс. Другим является взаимодействие спин-орбита в реальном пространстве, которое генерирует звуковые вихри под возбуждением поперечного звука.

Результаты показали, что воздушный звук или звук в жидкостях может быть поперечной волной и нести полные векторные свойства, такие как спиновой угловой момент, так же, как и свет. Он предоставляет новые перспективы и функции для звуковых манипуляций, выходящих за рамки обычной скалярной степени свободы.

"Это просто предшественник. Мы ожидаем новых исследований интригующих свойств поперечного звука", - сказал д-р Ван. "В будущем, манипулируя этими дополнительными векторными свойствами, ученые могут закодировать больше данных в поперечный звук, чтобы преодолеть узкое место традиционной акустической связи нормальными звуковыми волнами".

Взаимодействие вращения с орбитальным угловым моментом позволяет создавать беспрецедентные звуковые манипуляции через угловой момент. "Открытие может открыть путь для развития новых приложений в акустической связи, акустическом зондировании и визуализации", - добавил он.

Работа была поддержана Советом по исследовательских грантам в Гонконге и Национальным фондом естественных наук Китая.

Источник истории:

Материалы предоставлены **Городским университетом Гонконга**. *Примечание: Содержимое может быть отредактировано по стилю и длине.*

Ссылка на журнал:

- Шубо Ван, Гуаньцин Чжан, Сюлун Ван, Цин Тонг, Дженсен Ли, Гуанькон Ма. **Спин-орбитальные взаимодействия поперечного звука**. *Nature Communications*, 2021; 12 (1) DOI:10.1038/s41467-021-26375-9

Цитировать Эту Страницу: МЛА АПА Чикаго

Городской университет Гонконга. Физики обнаружили специальную поперечную звуковую волну. ScienceDaily. ScienceDaily, 7 декабря 2021 года.

<www.sciencedaily.com/releases/2021/12/211207152541.htm>.

Узнайте Больше

От ScienceDaily

РЕКЛАМА

СВЯЗАННЫЕ ИСТОРИИ
<p>Определен новый тип сверхпроводника</p> <p>Сентябрь. 21, 2020 - До сих пор история сверхпроводящих материалов была историей двух типов: s-wave и d-wave. Теперь исследователи обнаружили возможный третий тип: ...</p>
<p>Ученые добиться крупного прорыва в сохранении целостности звуковых волн</p> <p>17 июля 2020 г. — В прорывном эксперименте физик и инженеры показали, что можно ограничить движение звука одним направлением без перерыва, даже когда есть деформации вдоль ...</p>
<p>В поисках звуков сверхтекучих</p> <p>Апр. 14, 2020 - Звуковые волны раскрывают уникальные свойства ультрахолодного квантового газа, модельной системы для описания определенных сверхпроводников и форм ядерной материи. Новое исследование исследует распространение энергии...</p>
<p>Подводный акустический плащ</p> <p>10 мая 2018 года - Ученые сейчас работают над тем, чтобы взять раскировку из драматической сферы научной фантастики и сделать их реальностью. Исследователи предпринимают вступительные шаги по созданию акустических грунтовых плащ. Эти...</p>

Бесплатные подписки	Следуйте за нами	Есть Обратная Связь?
<p>Получайте последние научные новости с помощью бесплатных информационных бюллетеней ScienceDaily, обновляемых ежедневно и еженедельно. Или просматривайте ежечасно обновляемые новостные ленты в своем RSS-ридере:</p> <p> envelope Информационные бюллетени по электронной почте</p> <p> rss RSS-каналы</p>	<p>Будьте в курсе последних новостей от ScienceDaily через социальные сети:</p> <p> f Фейсбук</p> <p> т Твиттер</p> <p> in LinkedIn</p>	<p>Расскажите нам, что вы думаете о ScienceDaily - мы приветствуем как положительные, так и отрицательные комментарии. Возникли проблемы с использованием сайта? Вопросы?</p> <p> comment Оставить отзыв</p> <p> phone Свяжитесь с нами</p>

Об этом сайте | Персонал | Отзывы | Внести свой вклад | Реклама | Политика конфиденциальности | Редакционная политика | Условия использования

Авторское право 1995-2022 ScienceDaily или другими сторонами, если указано. Все права контролируются их соответствующими владельцами. Содержимое этого веб-сайта предназначено только для информации. Он не предназначен для предоставления медицинских или других профессиональных консультаций.

Мнения, выраженные здесь, не обязательно отражают мнения ScienceDaily, ее сотрудников, ее участников или партнеров. Финансовая поддержка ScienceDaily поступает от рекламы и реферальных программ, где указано.

— CCPA: Не продавайте мою информацию — GDPR: Настройки конфиденциальности —