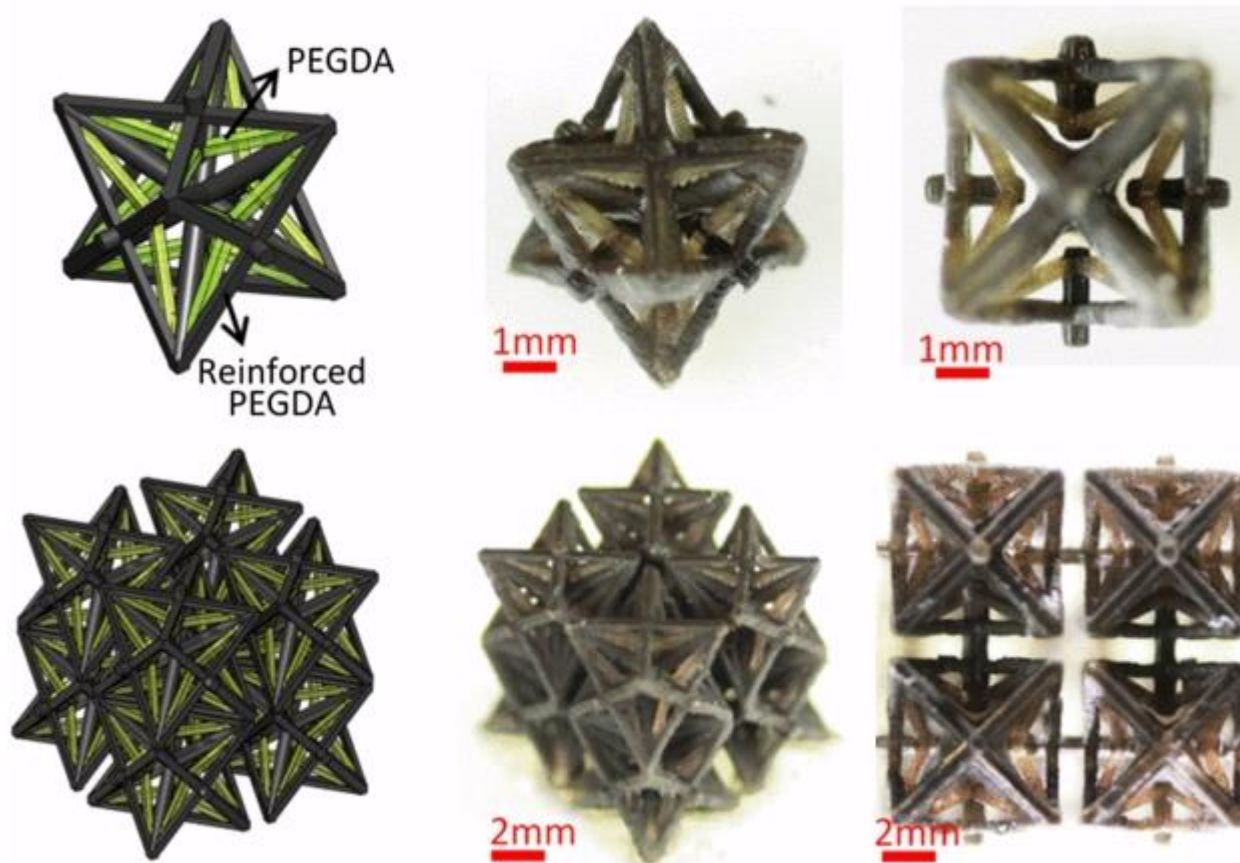


Новости Науки

Физики распечатали сжимающуюся при нагревании звезду

Источник: <https://nplus1.ru/news/2016/10/24/star-shrink>



Левый столбец — компьютерные модели «звездчатого» материала, справа — фотографии экспериментальных образцов

Qiming Wang et al. / PRL, 2016

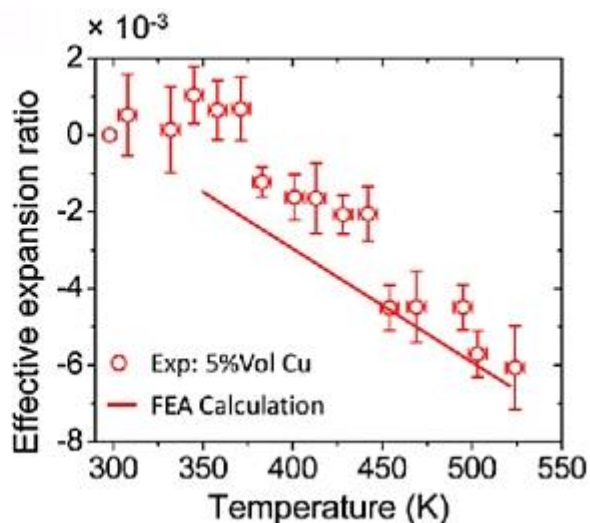
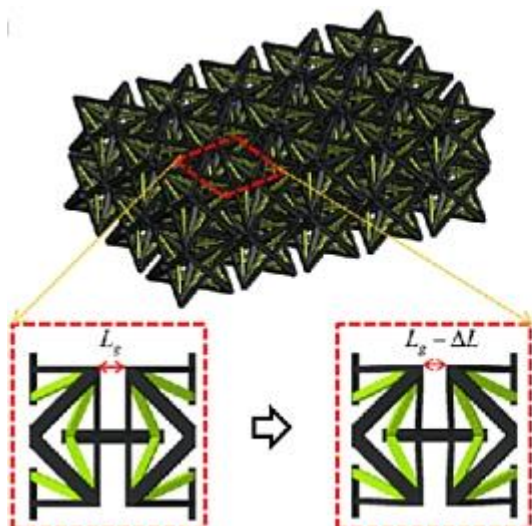
Физики из США и Сингапура напечатали на 3D-принтере каркас звездчатого многогранника, способного уменьшать свой объем при нагревании. При этом пластик, из которого был напечатан материал, вел себя как большинство известных веществ — расширялся. Ученые надеются, что исследования подобных сложных конструкций помогут в будущем создать материал, не меняющий своего объема при нагревании. Работа **опубликована** в журнале *Physical Review Letters*, кратко о ней **сообщает** *Physics*.

Большинство известных материалов, за редкими исключениями, при нагревании увеличивают свой объем — это касается стали и других металлов, асфальтобетона, различных полупроводников. Такое поведение связано с тем, что с ростом температуры молекулы в кристаллической решетке начинают интенсивнее колебаться, занимая больше места в пространстве. В результате увеличивается и объем, занимаемый материалом.

Тепловое расширение нередко осложняет создание различных объектов. Механическое напряжение, возникающее при нагреве рельсов, дорожного покрытия или даже кремниевых подложек для микронэлектроники, может привести к образованию трещин или сильно деформировать объекты.

В некоторых материалах может наблюдаться обратное явление — уменьшение объема с ростом температуры. Самый известный пример такого поведения — вода при температурах от 0 до +3,98

градуса Цельсия. Как правило, отрицательные коэффициенты теплового расширения существуют в узких диапазонах температур.



Результаты эксперимента по нагреву «звездчатого» материала. Справа — изменение объема в зависимости от температуры. Слева — компьютерная модель материала и его поведение при нагреве.

Qiming Wang et al. / PRL, 2016

В новой работе физики создали трехмерный материал, способный к сжатию при увеличении температуры в большом интервале — от 100 до 250 градусов Цельсия. Он состоит из звездчатых многогранников, скрепленных в трехмерную решетку. Выбор таких многогранников обосновали ранее теоретики. Согласно моделированию, за счет полостей в материале можно обеспечить его сжатие тогда, когда отдельные его элементы растягиваются.

Для ребер многогранников авторы выбрали два материала с сильно отличающимися коэффициентами теплового растяжения. В их основе лежал один и тот же полимер, но в один из материалов были добавлены наночастицы меди, сильно уменьшившие его тепловое растяжение. Для сборки звездчатых многогранников ученые использовали методику проекционной **микростереолитографической** 3D-печати. Она использует ультрафиолетовый проектор для отверждения материала в заданной области.

Эксперимент показал, что сжатие в «звездчатых» материалах начинается примерно при 100 градусах Цельсия. Максимальное уменьшение объема, зафиксированное авторами при 250 градусах Цельсия, составило около одного процента. Эта величина сильно зависела от доли медных наночастиц в материалах ребер, что позволяет подбирать свойства в широких пределах. Для сравнения, в случае железа такой же рост температуры обеспечил бы увеличение объема на полпроцента.

Авторы надеются, что такой подход к разработке позволит создать материалы с нулевым коэффициентом теплового расширения в широком рабочем диапазоне. Это позволит предотвратить разрушение конструкций, используемых в экстремальных термомеханических условиях.

Отрицательный коэффициент теплового расширения может быть вызван различными причинами. К примеру, в случае кварца или вольфрамата циркония за поведение ответственны необычные колебания кристаллической решетки — последний материал непрерывно сжимается в диапазоне температур от 0,3 до 1050 кельвинов. Некоторые полимеры способны сжиматься при небольшом повышении температур — это связано с тем, что их молекулы при нагреве получают больше «свободы» движения и из растянутого состояния сворачиваются в клубки. В случае трифторида скандия, о котором мы **писали** ранее, всему виной оказалась «нерешительность» материала совершить фазовый переход.

Владимир Королёв

Рой маленьких роботов стал интерфейсом ввода-вывода

Источник: <https://nplus1.ru/news/2016/10/21/zooids>



Mathieu Le Goc et al., / UIST 2016

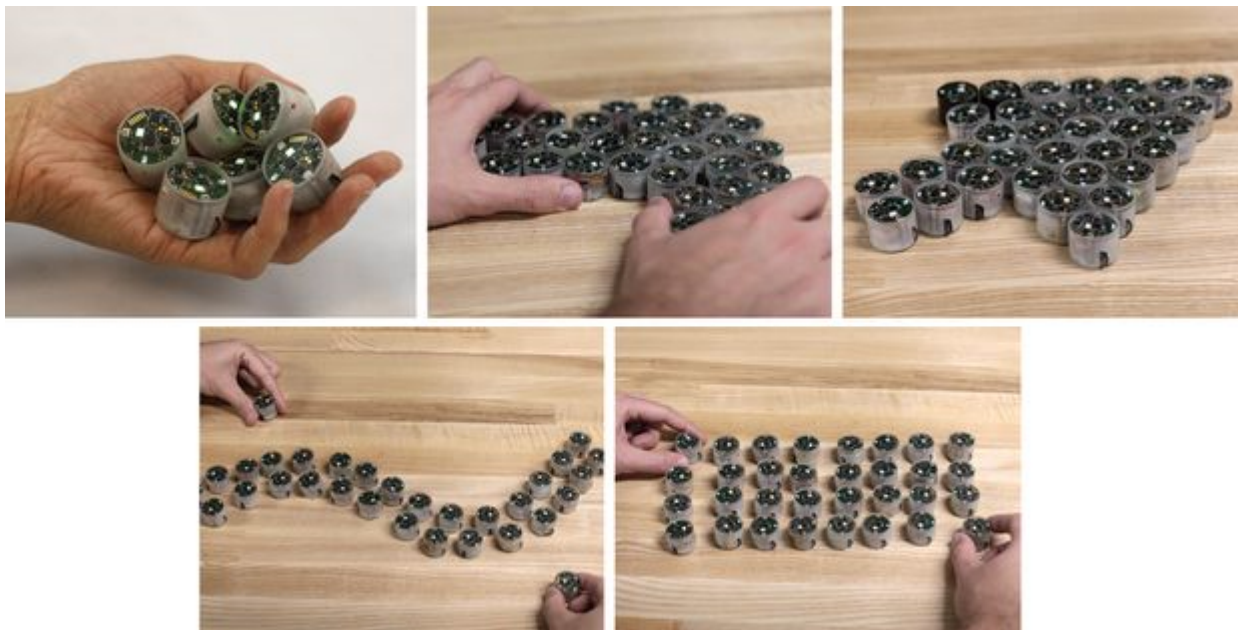
Франко-американская группа ученых разработала интерфейс ввода-вывода, который представляет собой рой небольших автономных роботов. Авторы представили доклад на конференции **UIST 2016** в Токио, подробная техническая информация **опубликована** на GitHub.

Для взаимодействия с современными компьютерами пользователи, как правило, используют традиционные устройства ввода-вывода: мышь, клавиатуру и экран. Несмотря на привычное удобство этих инструментов, они заведомо ограничивают возможности

физического взаимодействия пользователя с компьютером, поэтому существуют различные дополнительные серийно выпускаемые устройства ввода-вывода, а некоторые исследовательские группы занимаются разработкой принципиально новых интерфейсов.

https://youtu.be/8Ik7V_QH5wk

Открытый проект Zooids предполагает использование роя небольших автономных роботов в качестве интерфейса ввода-вывода. Роботы могут использоваться поодиночке и группами как в качестве условных «пикселей», отображающих информацию, так и в качестве устройства ввода — например, в виде всевозможных «крутилок» и слайдеров разной формы и назначения. При этом роботы из одного роя могут выполнять разные функции одновременно — например, если пользователь будет рисовать с помощью пары Zooids, то остальные роботы могут использоваться для отображения нарисованного объекта. Также роботы под управлением компьютера могут использоваться для перемещения физических объектов.



Примеры использования Zooids
Mathieu Le Goc et al., / UIST 2016

Каждый робот представляет собой небольшой цилиндр диаметром 26 миллиметров, высотой 21 миллиметр и весом 12 граммов. Внутри цилиндра установлен электромотор, аккумулятор, колеса, управляющая плата с радиомодулем и датчиками. Конструктивно роботы способны двигаться со скоростью 74 сантиметра в секунду, однако скорость искусственно ограничена 44 сантиметрами в секунду для удобства работы с системой. Для навигации используется специальная навигационная сетка, которую отображает DLP-проектор, установленный над столом. Роботы определяют по видимому участку сетки собственное местоположение с частотой 73 Герца и передают информацию на компьютер, который управляет всей системой.

Разработкой необычных экспериментальных интерфейсов также занимается Медиа-лаборатория Массачусетского технологического института. Специалисты лаборатории разработали **татуировку-интерфейс** из сусального золота, **стержневой стол**, реагирующий на прикосновения пользователя, и **робозмею**, которую можно использовать в качестве носимого мобильного телефона, физического дисплея, тачпада, и для прямой передачи физических движений от человека к человеку.

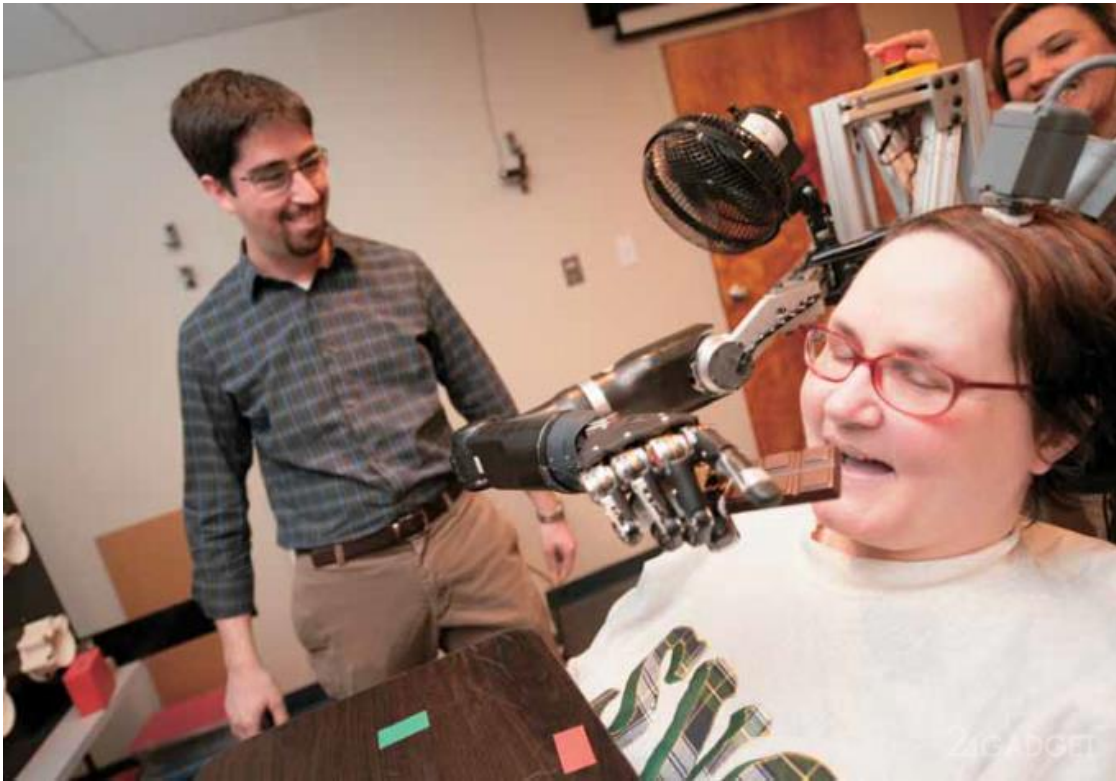
Николай Воронцов

Управляемая силой мысли роборука вернула парализованному осязание (5 фото)

21 октября 2016 Источник: <http://24gadget.ru/1161063712-upravlyаемaya-siloy-mysli-roborka-vernula-paralizovannomu-osyazanie-5-foto.html>



В 2012 году парализованная Jan Scheuermann с помощью собственных мыслей смогла контролировать роботизированную руку, которой покормила себя шоколадкой. Удалось это благодаря разработанной учеными из Университета Питтсбурга и Медицинского центра при университете (UPMC) системе. Теперь же команде исследователей удалось передать через роботизированную руку тактильные ощущения от прикосновений пальцами парализованному более 10 лет Натану Коупленду.



Как и в случае с парализованной Scheuermann, 28-летнему испытуемому было имплантировано четыре электрода нейрокомпьютерного интерфейса (НКИ) в главную соматосенсорную кору головного мозга в точки, связанные с осязанием отдельных пальцев и ладони. При каждом прикосновении тактильные датчики, встроенные в соединённую с НКИ роботизированную руку, передавали свои измерения и благодаря имплантам мужчина ощущал прикосновения так, словно он касается предметов собственной "живой" рукой. Пока пациент получил возможность чувствовать силу давления, которая возникает при контакте с вещами, но передача других ощущений, например, температуры, ему не доступна. Это еще предстоит "наладить" ученым UPMS.





Месяц спустя после операции Натан Коупленд отметил, что он чувствует каждый палец и это очень странное ощущение: "Иногда я чувствую проводимое электричество, иногда давление, но по большей части, могу сказать, что я ощущаю большинство пальцев с определенной точностью. Такое чувство, что они становятся абсолютно живыми, когда я чего-то касаюсь или что-то задеваю ими».



Эндрю Б. Шварц, соавтор исследования, заявляет, что проведенная микроstimуляция сенсорной коры головного мозга безопасна, а вызываемые ощущения будут стабильны на протяжении месяцев. Но впереди еще предстоит провести множество исследований, которые помогут выявить закономерности в стимуляции, что в дальнейшем позволит помочь пациентам с ограниченной подвижностью вернуть им осознанное движение, ощущаемое как естественное.

Источник: newatlas.com