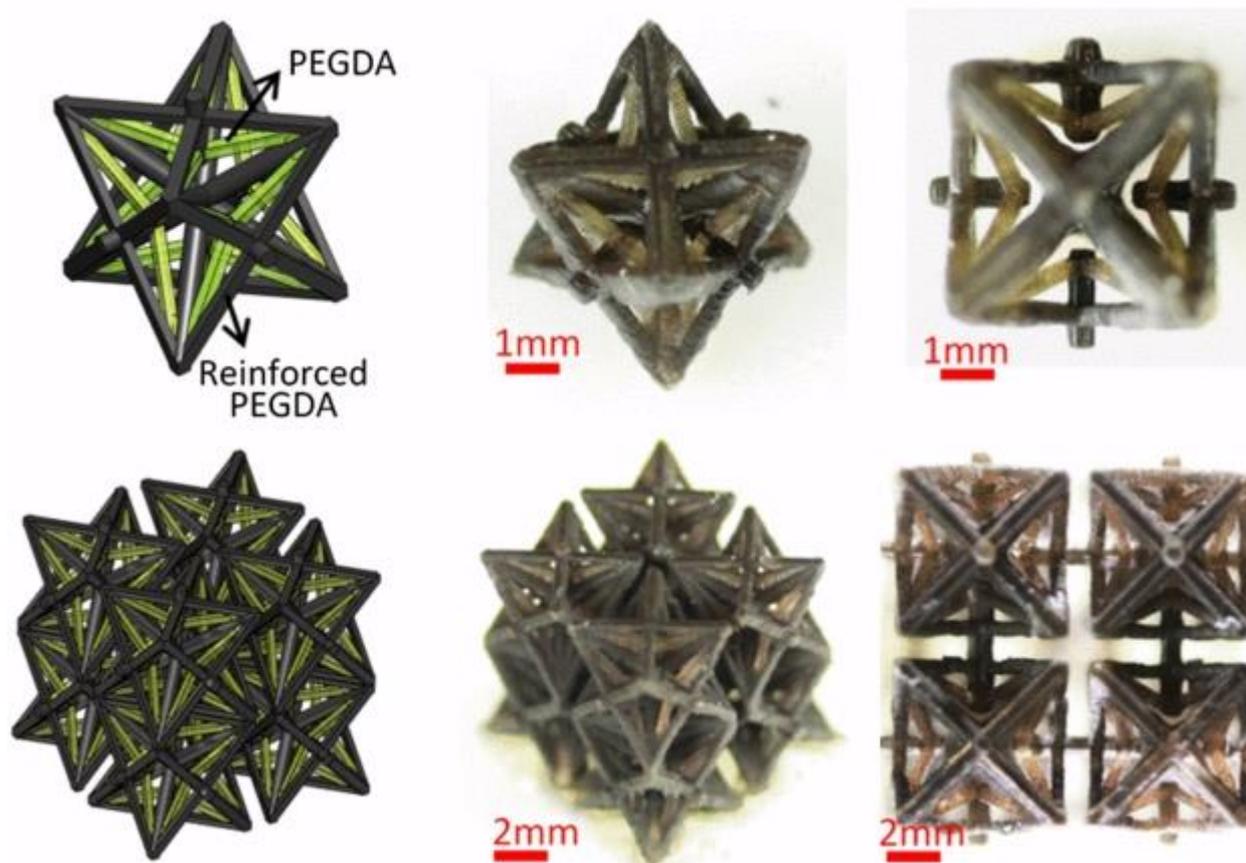


# Новости Науки

## 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*

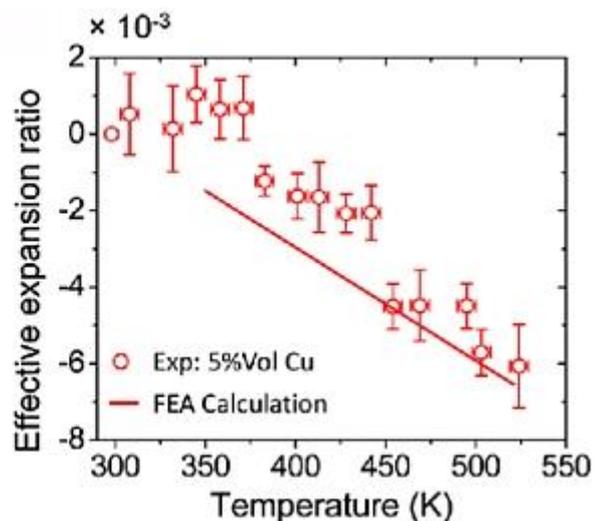
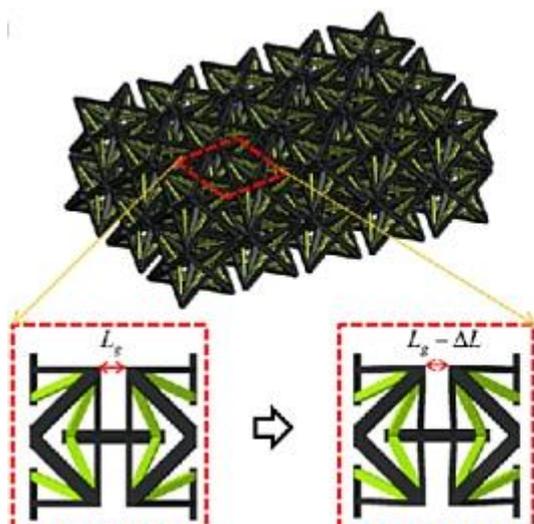
Физики из США и Сингапура напечатали на 3D-принтере каркас звездчатого многогранника, способного уменьшать свой объем при нагревании. При этом пластик, из которого был напечатан материал, вел себя как большинство известных веществ — расширялся. Ученые надеются, что исследования подобных сложных конструкций 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 микроэлектроники, 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*

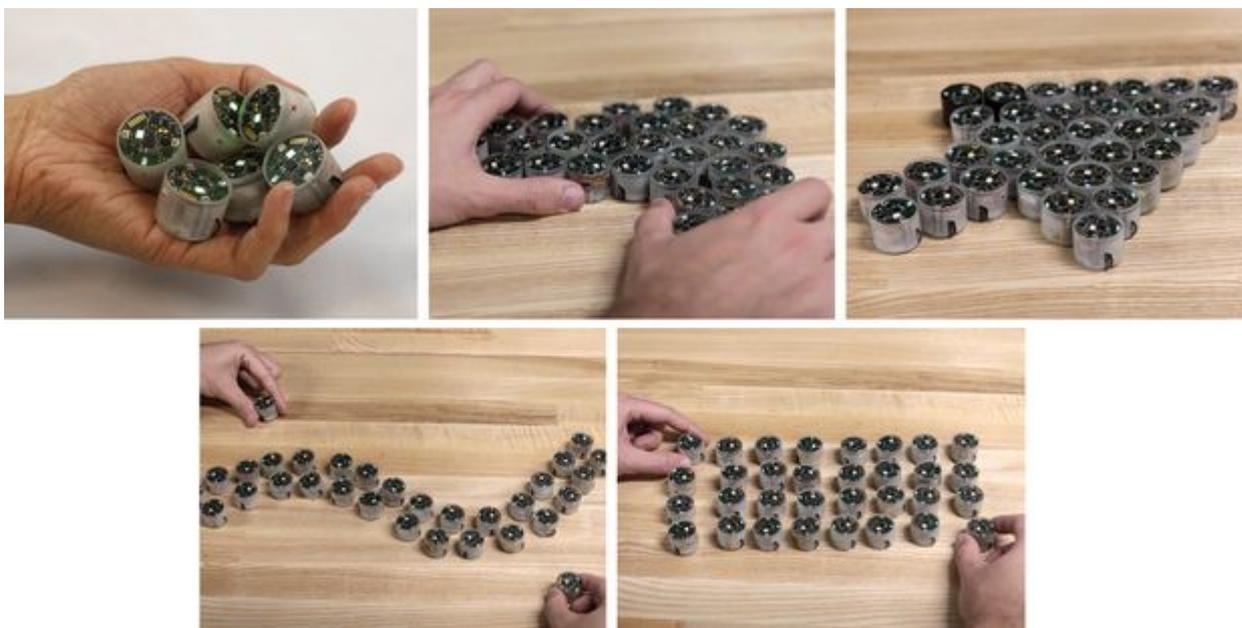
Франко-американская группа ученых разработала интерфейс ввода-вывода, который представляет собой рой небольших автономных роботов. Авторы представили доклад на конференции **UIST 2016** в Токио, подробная техническая информация **опубликована** на GitHub.

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](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.

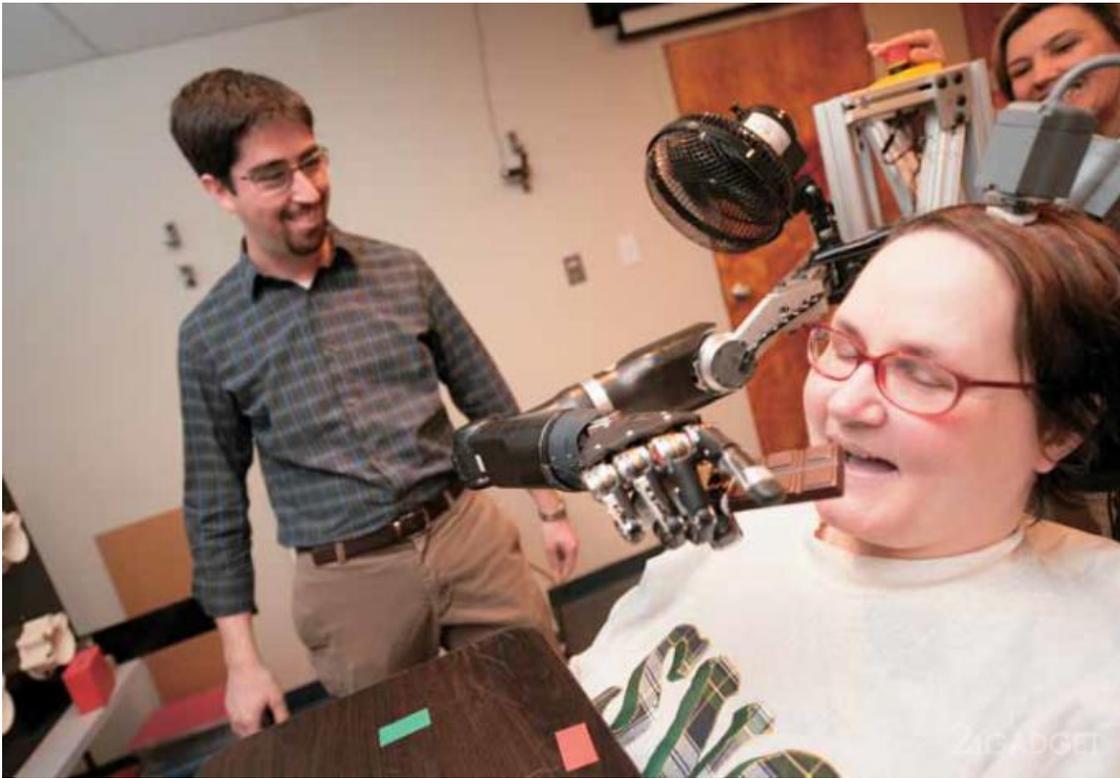
*Николай Воронцов*

## 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](http://newatlas.com)