

07 октября 2020 18:13 Анатолий Глянцев

Физики нашли способ превратить алмаз в металл



Алмаз можно превратить в металл или полупроводник при комнатной температуре и атмосферном давлении. Для этого один из самых твёрдых в мире материалов достаточно... согнуть. Новый подход можно использовать для создания продвинутой электроники.

Достижение описано в [научной статье](#), опубликованной в журнале PNAS.

В 2018 году команда во главе с Саброй Суреш ([Subra Suresh](#)) из Наньянского технологического университета в Сингапуре вырастила [гибкие, как резина, алмазы](#). Драгоценный материал в руках исследователей принял форму игл диаметром всего 0,3 микрометра. Такую иглу можно согнуть, растянув её при этом на 9%, и она не сломается. Это небывалое качество для алмаза, известного своей хрупкостью.

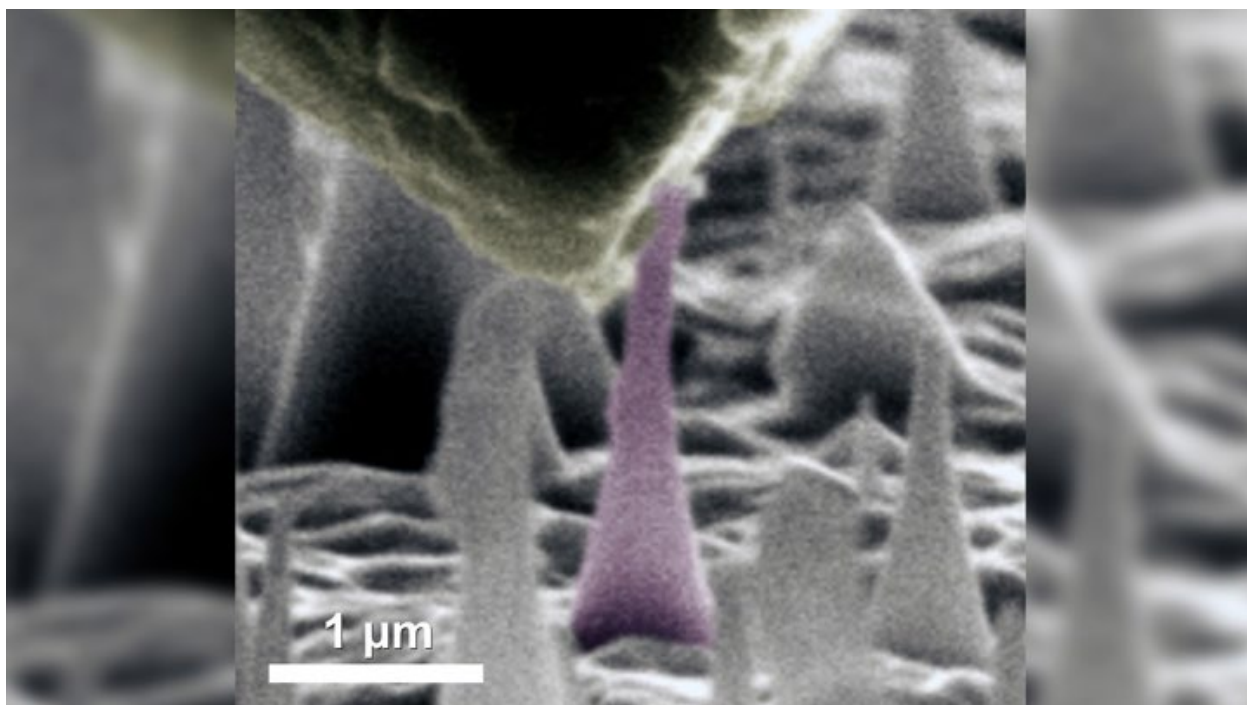
Теперь Суреш вместе с коллегами из Массачусетского технологического института (США) и Сколковского института науки и технологий (Россия) получил ещё один невероятный результат. Учёные обнаружили, что материал такой деформированной иглы может превратиться из изолятора в полупроводник, а потом и в металл. Правда, пока это продемонстрировано только в компьютерном моделировании.

Будет ли материал проводить ток, зависит от так называемой ширины запрещённой зоны. Это энергия, которую нужно придать электрону в атоме, чтобы он покинул окрестности родного ядра и отправился в путешествие по кристаллу. Напомним, что электрический ток – это и есть упорядоченное движение электронов.

У металлов ширина запрещённой зоны равна нулю. Электрон, образно говоря, всегда готов собраться в дорогу. Поэтому металлы и славятся как превосходные проводники.

У полупроводников ширина запрещённой зоны больше нуля, но ненамного (например, у кремния около 1,2 электрон-вольта). Они проводят ток гораздо хуже металлов, зато из них можно делать различные электронные компоненты, прежде всего [транзисторы](#).

Если же запрещённая зона ещё шире, перед нами диэлектрик, то есть изолятор. Он практически не проводит электрический ток.



Алмазные наноиглы и острое деформирующего их инструмента. Изображение, полученное с помощью электронного микроскопа.

Алмаз с его запрещённой зоной в 5,6 электрон-вольта находится на границе между полупроводниками и диэлектриками. Обычно он всё-таки считается изолятором, хотя

можно рассматривать его и как плохой полупроводник.

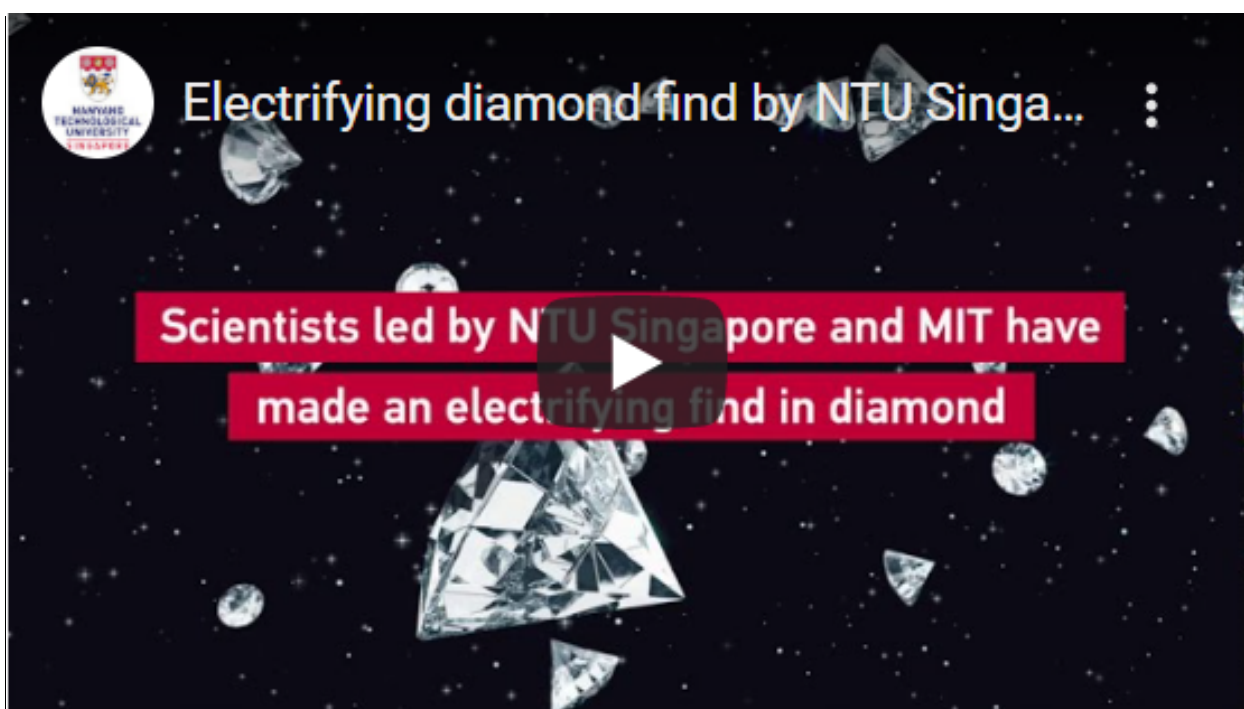
Однако деформация [может всё изменить](#). Она меняет расположение атомов в кристаллической решётке, а вместе с ним и силы, действующие на электроны.

Отметим, что деформация нередко [используется](#) для изменения электрических свойств материала. Но обычно речь идёт о небольшой деформации (около 1%). Это несколько меняет электропроводность, к примеру, кремния.

Авторы новой работы впервые показали, что таким путём свойства вещества можно изменить радикально: сделать его из диэлектрика полупроводником, а при самой большой деформации – металлом.

По мере изгибания алмазной иглы ширина запрещённой зоны плавно уменьшается и в конце концов становится равной нулю. При этом, по расчётам физиков, игла не сломается и алмаз не превратится в графит.

Интересно, что это превращение полностью обратимо: распрямившаяся игла восстанавливает свои обычные электрические свойства.



Из алмаза с подходящей шириной запрещённой зоны можно сделать практически что угодно. Например, транзистор, яркий светодиод или фотоэлемент, преобразующий падающее на него излучение в электрический ток.

Также деформированные наноалмазы могут стать основой сверхчувствительных квантовых датчиков.

Напомним, что физики получили алмазные наноиголки не из драгоценных бриллиантов. Материалом послужил углерод в куда более дешёвой форме. Есть надежда, что алмазная электроника окажется достаточно недорогой в производстве. А это значит, что мы вполне можем стоять на пороге новой революции в высоких технологиях.

К слову, ранее **Вести.Ru** рассказывали о об алмазах, сжатых [до рекордной плотности](#), и о том, чем этот материал полезен в создании [квантовой связи](#). **В**

наука

физика

новости

техника

материалы

электроника

Вести.Ru в социальных сетях:



На сайте функционирует система коррекции ошибок. Обнаружив неточность в тексте, выделите ее и нажмите Ctrl+Enter.

© 2020 Сетевое издание "Вести.Ру". Учредитель: Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания" (ВГТРК). Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС 77-72266 от 24.01.2018. Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Главный редактор: Виноградов Е.А. Адрес электронной почты редакции: info@vesti.ru, телефон редакции: +7(495)232-63-33. 18+ (запрещено для детей).

Все права на любые материалы, опубликованные на сайте, защищены в соответствии с российским и международным законодательством об интеллектуальной собственности. Любое использование текстовых, фото, аудио и видеоматериалов возможно только с согласия правообладателя (ВГТРК). [Реклама на сайте](#)

