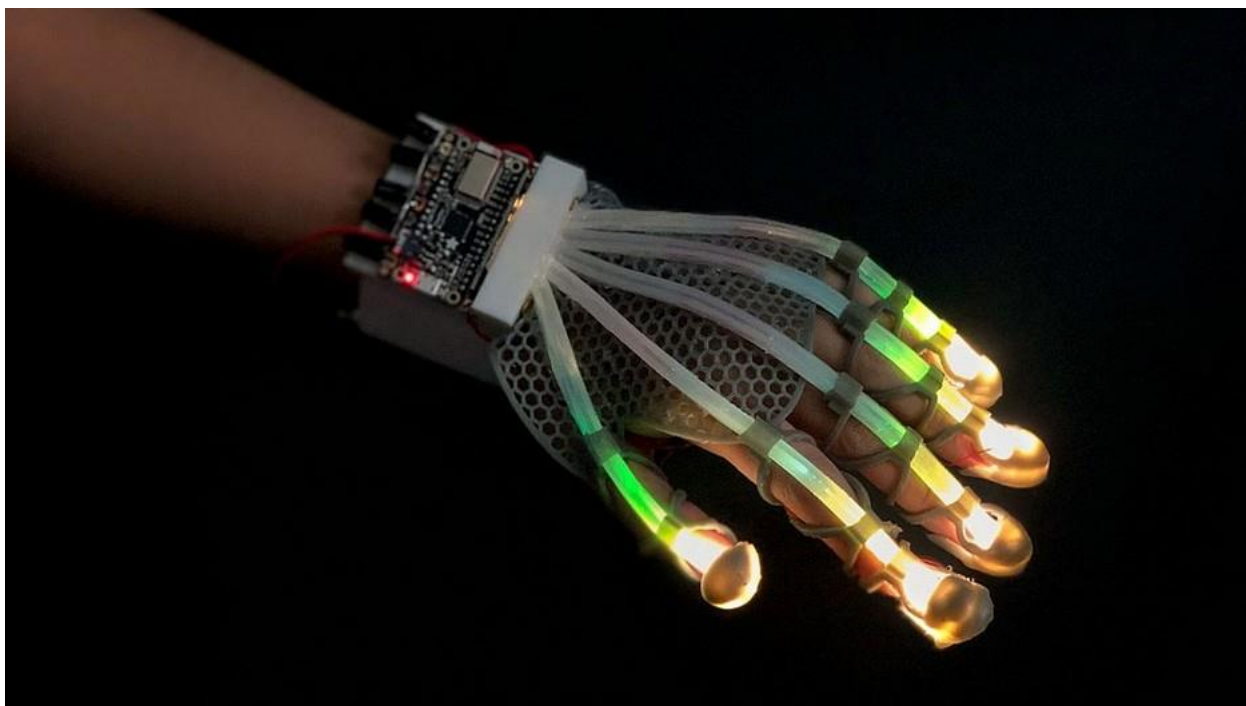


Дар осязания для роботов



Оптоволокно на кисти руки

Американские ученые из Корнеллского университета (Cornell University) создали оптоволоконный датчик, способный с высокой точностью определять различные виды деформаций. В качестве примера прикладного использования технологии они представили [напечатанную на 3D-принтере перчатку](#), которая подходит для моделирования виртуального осязания. В частности, с помощью перчатки можно отслеживать информацию о сгибаемых оператором пальцах и приложении к ним сторонней силы. Соответствующая научная работа опубликована в [журнале Science](#).

Датчик базируется на использовании двух волноводов, внутренняя поверхность одного из которых окрашена в разные цвета, а другого – нет. Анализируя изменения интенсивности и цвета выходящего из них светового потока можно определять вид деформации, ее расположение и степень. У обоих волокон прямоугольное сечение, но волокно, на которое нанесен цветовой паттерн, толще. Существуют разные варианты используемых рисунков, так как от типа чередования цветowych меток зависит точность измерения параметров деформаций.

С одного конца у волноводов расположен один белый светодиод, а с другого находятся два цветowych RGB-сенсора. При растяжении волокон расстояние, проходимое поступающим в них светом, растет. Из-за этого увеличивается частота попадания света на окрашенные области, где он незначительно поглощается. Это приводит к снижению интенсивности светового потока на выходах волноводов. Кроме того, на выходе из окрашенного волокна также меняется и цвет. На основании анализа этих данных можно определить различные параметры растяжения, вплоть до того, какой именно участок был растянут.

В случае со сгибанием принцип работы датчика описывается похожим образом. Причем, чтобы отличить сгибание от растяжения, необходимо оценить интенсивность излучения на выходе из неокрашенного оптоволокна: если при растяжении она существенно снижается, то при сгибании остается почти неизменной. При этом цвет на выходе из окрашенного волокна будет зависеть от того, какой из окрашенных участков оказался ближе к изгибу. Точность измерения изгиба оценивается авторами в $0,5^\circ$.

В свою очередь, при нажатии на участок волокна часть света проходит сквозь стенки окрашенного волновода в неокрашенный и продолжает свое движение в нем, в результате чего на выходе из последнего наблюдается цвет отличный от белого. По мере увеличения силы нажатия также будет увеличиваться насыщенность цвета. При этом на выходе из окрашенного волокна теперь будет виден белый свет (при растяжении и сгибании – наоборот). Как утверждается в работе, точность измерения силы нажатия равна $0,14 \text{ Н}$.



У новой разработки есть перспективы не только в области виртуальной и дополненной реальности, но также в физиотерапии, спортивной медицине и робототехнике. Особые надежды ученые возлагают на то, что с помощью описанной технологии удастся даровать машинам нечто сравнимое с осязанием. Первые коммерческие продукты на базе технологии ожидаются уже в 2021 году.

<https://www.it-world.ru/it-news/tech/168465.html>