

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТКАНЬ

ПЕРЕВОД: ВЛАДИМИР РЕНТЮК

Для мониторинга состояния здоровья людей и реализации других медицинских приложений иногда требуется одновременно подключать несколько носимых устройств. Исследователи из Национального университета Сингапура (National University of Singapore, NUS) нашли возможность включить в одежду проводящий текстиль, называемый метаматериалом, с помощью которого можно решить эту задачу. Также такую ткань можно использовать для организации человеко-машинного интерфейса.

РИС. ▼

Создатели «умного» текстиля (слева направо): аспирант Си Тянь (Xi Tian), научный сотрудник доктор Пуй Мун Ли (Pui Mun Lee) и доцент Джон Хо (John Ho) вместе с семью исследователями из Национального университета Сингапура потратили целый год на разработку проводящей одежды. Изображение предоставлено Национальным университетом Сингапура / ISSSource

В последнее время одной из основных тенденций в электронике стала разработка датчиков, дисплеев и интеллектуальных устройств, легко интегрируемых на человеческое тело. Большинство этих носимых устройств подключаются к смартфону пользователя и передают все данные через Bluetooth или Wi-Fi. Однако по мере того как пользователям приходится использовать все больше носимых устройств, а передаваемые ими данные становятся все сложнее, возрастает необходимость более инновационных методов подключения.

Один из таких способов разработали и представили исследователи из Национального университета Сингапура. Они включили в одеж-

ду токопроводящий текстиль для одновременного динамического подключения нескольких носимых устройств. Эта беспроводная сеть датчиков тела позволяет устройствам передавать данные с сигналом, который по ощущениям в тысячу раз сильнее, чем при использовании традиционных технологий. Благодаря этому время автономной работы всех устройств значительно увеличивается. Беспроводные сети носимых устройств, размещенные на теле, могут использоваться для организации человеко-машинных интерфейсов, мониторинга состояния здоровья и обеспечения работы целого ряда других медицинских решений.

Как уже упоминалось выше, сегодня почти все датчики тела, такие

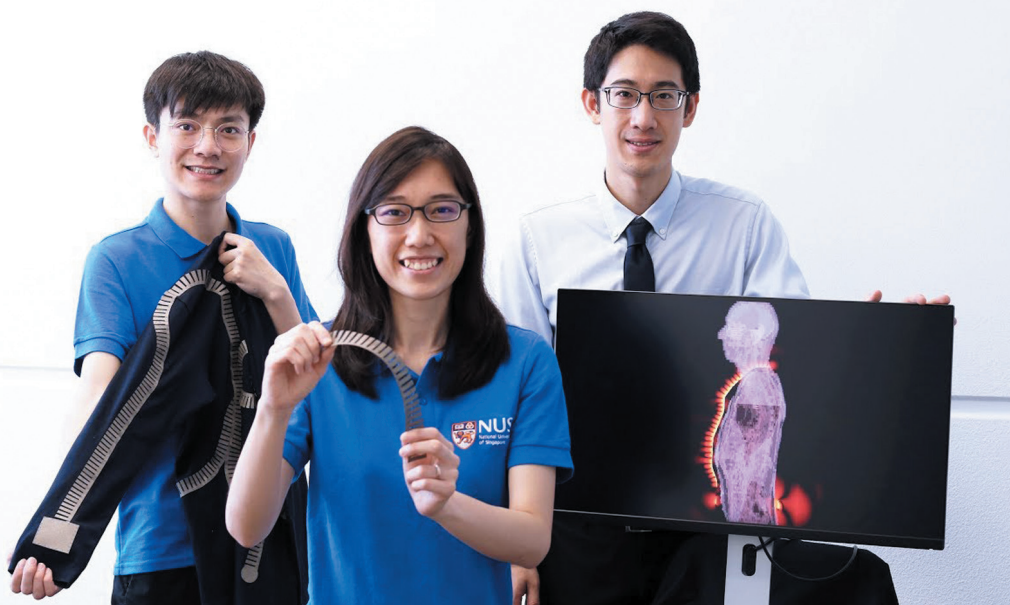
как «умные часы», подключаются к смартфонам или другой носимой электронике через Bluetooth и Wi-Fi. При этом радиоволны излучаются во всех направлениях, а это означает, что большая часть энергии теряется в окружающей среде. Такой метод резко снижает эффективность носимых устройств, поскольку большая часть времени работы от аккумулятора расходуется на попытки подключения.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Чтобы повысить эффективность передачи данных, доцент Джон Хо и его команда из Института инноваций и технологий в области здравоохранения совместно с командой инженерного факультета Национального университета Сингапура (рис.) поставили перед собой задачу ограничить путь передачи сигналов между датчиками, разместив их ближе к телу.

Их решение состояло в том, чтобы оснастить обычную одежду проводящим текстилем, или метаматериалом. Вместо того чтобы посылать волны в окружающее пространство, эти метаматериалы способны создавать «поверхностные волны», которые могут без проводов скользить по одежде на теле. Энергия сигнала между устройствами удерживается близко к телу, а не распространяется во всех направлениях. Следовательно, носимая электроника будет потреблять гораздо меньше энергии, чем обычно, а устройства смогут обнаруживать гораздо более слабые сигналы.

«Это нововведение позволяет безупречно передавать данные между



устройствами при сниженных в 1000 раз уровнях мощности. Или, как вариант, ткани из метаматериалов могут усилить принимаемый сигнал в 1000 раз, что может дать значительно более высокую скорость передачи данных при той же мощности», — отметил Джон Хо. Фактически сигнал между устройствами настолько силен, что можно без проводов передавать энергию со смартфона на само устройство. Это открывает широкие возможности для носимых устройств без батарей.

Важно отметить, что такое усиление сигнала не требует каких-либо изменений ни в смартфоне, ни в устройстве Bluetooth: метаматериал работает с любым существующим беспроводным устройством в заданном диапазоне частот.

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Новая технология использования сетевых устройств также обеспечивает гораздо большую конфиденциальность, чем прежние методы. В настоящее время радиоволны передают сигналы на несколько метров

от человека, носящего устройство, а это означает, что личная и конфиденциальная информация может быть уязвима для потенциальных перехватчиков. Удерживая сигнал беспроводной связи в пределах 10 см от тела, Джон Хо и его команда создали более безопасную сеть с точки зрения возможных киберугроз, например кражи личных данных.

У команды есть предварительный патент на дизайн текстиля из метаматериалов, полученный уже по итогам первого года работы. Конструктивно он состоит из гребенчатой полосы метаматериала поверх одежды с проводящим слоем без рисунка под ней. Эти полосы можно расположить на одежде любым способом, необходимым для соединения всех участков тела. Сам по себе метаматериал является рентабельным, в пределах нескольких долларов за метр, и его можно легко купить в рулонах.

«Мы начали с особого метаматериала, который был плоским и мог передавать поверхностные радиоволны. Нам пришлось перепроектировать структуру, чтобы она

могла работать на частотах, используемых для Bluetooth и Wi-Fi, и при этом в непосредственной близости от человеческого тела, а также могла производиться массово, с помощью разрезания листов проводящего текстиля», — рассказал Джон Хо.

ДИЗАЙН КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ

Дизайн решения был создан командой с помощью разработанной ими компьютерной модели. Эта модель была сделана с упором на обеспечение устойчивой связи в радиодиапазоне частот Bluetooth и Wi-Fi и направлена на оптимизацию общей эффективности. Затем «умная» одежда изготавливалась путем лазерной резки проводящего метаматериала и прикрепления полосок тканевым клеем.

После изготовления «умную» одежду можно сгибать с минимальной потерей мощности сигнала, а токопроводящие полосы можно даже разрезать или порвать, не ограничив при этом возможности беспроводной связи. Одежду также можно стирать, сушить и гладить. ●