

# «Умная» одежда: диагностика и мониторинг

Датчики измерения артериального давления, температуры, пульса, уровня сахара в крови используются для того, чтобы выявить ухудшение самочувствия у больных. Сенсоры для определения температуры тела служат для предотвращения детской смертности. Различные мини-устройства во время спортивных тренировок помогают регулировать интенсивность физических нагрузок. При этом традиционные сенсоры, отслеживающие состояние здоровья, обладают рядом недостатков: они громоздкие, неудобно крепятся к телу и требуют проводного соединения с передатчиком. Поэтому ученые решили отказаться от подобных устройств и предложили «спрятать» необходимое оборудование непосредственно в ткань одежды

## ДЛЯ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА

Учитывая высокую стоимость анализов и диагностики пациентов, значительно возрастает потенциал электронной телемедицины, позволяющей проводить дистанционный мониторинг состояния человека в режиме реального времени, в отличие от периодического и неравномерного контроля в клинике. Так называемый удаленный мониторинг идеально подходит для пациентов, страдающих хроническими заболеваниями или проходящих восстановительный период после операции. Последние изобретения в этой сфере — «умная» футболка, разработанная командой исследователей из Мадридского университета им. Карлоса III. Такая футболка может фиксировать данные о состоянии сердца, температуре тела, уровне физической активности и даже местоположении человека, который ее носит. При этом, в отличие от предыдущих моделей, она хорошо стирается. В ней находятся электроды, определяющие биоэлектрические импульсы и позволяющие сделать электрокардиограмму (ЭКГ). Кроме того, здесь имеются съемные устройства — термометр и акселерометр, предназначенные для определения температуры, текущей позиции тела и местоположения, а также уровня физической активности.

Аналогичную модель разработали специалисты одной из ведущих мировых компаний — производителей микросхем.

Диагностическая рубашка со встроенной радиоэлектронной системой снимает основные показатели жизнедеятельности человека и передает их медикам для проведения дистанционного диагностирования и контроля состояния здоровья.

По предварительным подсчетам, применение этих рубашек позволит снизить затраты здравоохранения на диагностику и мониторинг в 10 раз.

**Телемедицина основана на использовании компьютерных и телекоммуникационных технологий для обмена медицинской информацией между специалистами с целью повышения качества диагностики и лечения пациентов**

Исследования ABI Research (организация, занимающаяся анализом перспектив развития рынков) показали, что к 2016 г. потребность в рубашках со встроенной системой мониторинга составит более 100 млн единиц ежегодно.

## СПАСАЮЩИЕ ЖИЗНИ

За состоянием здоровья человека отныне будет следить и его нижнее белье. Именуемые сухими электродами датчики беспроводного контроля самочувствия от ведущих мировых производителей электроники могут размещаться в ткани и осуществлять непрерывный мониторинг пульса и температуры тела. Вся информация собирается и записывается в специальном модуле. «Сердцем» системы является цифровой сигнальный процессор. Устройство снабжено встроенной памятью размером 64 Мб. Это позволяет записывать данные в течение 3 месяцев.

В 2010 г. команда американских ученых изобрела новый вид мужского белья, самостоятельно измеряющий ряд важных жизненных показателей и даже потенциально способный спасать человеческие жизни. С помощью специальных сенсоров на резинке белья определяют показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений. Более того, измеряют уровни содержания на коже перекиси водорода и кофермента, катализирующего окислительно-восстановительные реакции, что позволяет оценивать степень физической активности. Спонсорами исследовательского проекта выступили Вооруженные силы США. Этот проект может решить проблему мониторинга физического состояния солдат во время боевых действий. С помощью биосенсоров можно будет не только

диагностировать, но и лечить: технология позволяет в случае необходимости вводить в организм болеутоляющие и заживляющие препараты.

Разработчики уверены, что их изобретение также будет полезно для пожилых людей и больных диабетом, поскольку поможет отслеживать уровень биомаркеров, связанных с риском инфаркта или инсульта, а также сахара в крови. Справедливости ради следует отметить, что нижнее белье привлекло внимание исследователей не в первый раз: ранее были разработаны трусы, оснащенные термометром, тонометром, а также устройством, регистрирующим ЭКГ.

### «СКОРУЮ» ВЫЗЫВАЛИ?

Группа американских инженеров из Университета Арканзаса (США) создала «умный» бюстгальтер, который может помочь врачам контролировать пациентку



в любой точке мира и при необходимости отправить карету скорой помощи в нужное место. Изобретение, сочетающее в себе нанотекстиль и технологии смартфонов, имеет встроенные датчики размером с маленькую монетку. Они изготовлены из массива золотых наноэлектродов на гибкой базе, вшитых в материал бюстгальтера, и «общаются» с системой программного обеспечения через беспроводной модуль. Модуль собирает и отправляет информацию, к которой врач может получить доступ.

Электронный бюстгальтер позволяет непрерывно, в реальном времени отслеживать состояние пациента с целью выявления каких-либо патофизиологических изменений. Система контролирует кровяное давление, температуру тела, частоту дыхания, потребление кислорода и определенную нейронную активность.

А вот ученые под руководством профессора Тинжруй Пань из Калифорнийского

университета в Дэвисе (США) разработала миниатюрный медицинский датчик, реагирующий на колебания давления. Прозрачный и гибкий сенсор диаметром в несколько миллиметров предназначен для постоянного мониторинга состояния различных органов и тканей.

Тинжруй Пань с коллегами применили свое изобретение для измерения пульса, закрепив датчик на шее. Кроме того, профессор утверждает, что сенсор можно использовать в «интеллектуальных» перчатках, контролирующих тургор кожи, и передавать сведения о физиологическом состоянии человека на пункт мониторинга. На его основе могут быть сконструированы контактные линзы, постоянно контролирующие внутриглазное давление, повышение которого характерно для такого заболевания, как глаукома.

### НЮАНСЫ ЭТИКИ

По мнению ученых, новые разработки позволят круглосуточно следить за состоянием тысяч больных, существенно облегчив при этом нагрузку на больницы и сэкономив время врачей и пациентов. При этом удаленный мониторинг за состоянием здоровья является более персонализированным и менее дорогостоящим.

Повседневная одежда также «оживает» и «обретает интеллект». Идейной основой моделей будущего стала концепция «умной» ткани, подразумевающая органичное вплетение и встраивание разнообразных чипов, сенсоров и коммутационных проводов непосредственно в материал различных предметов нашего гардероба.

Костюмы и куртки самостоятельно выбирают размер по погоде, «макси» превращается в «мини», а рубашки принимают форму тела владельца и сообщают о необходимости стирки. «Умные» ткани увлажняют, питают кожу и делают фигуру стройнее. Одежда со встроенным радиомаячком не позволит заблудиться в лесу, а для тех, кто постоянно теряет или забывает мобильный, разработана куртка с интегрированными в материю телефоном и плеером.



В то же время есть опасения, связанные с возможностью утечки конфиденциальной информации о пациенте в интернете, который является открытой сетью. Дело в том, что передача медицинских данных пациентов и их обсуждение в открытом для всех режиме являются с правовой точки

зрения недопустимыми. Эта проблема может быть решена с помощью кодирования информации или же получения от пациента расписки о допустимости передачи данных о нем в открытой сети.

Подготовила Александра Демецкая