

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НОСИМОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА

В.Д. Косых, М.А. Осипов

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В работе рассматриваются современные технологии, предназначенные для мониторинга физиологических показателей человека. Детально проходит анализ их работы, а также основные типы и возможности для применения в других сферах: спорт, медицина и повседневная жизнь.

Ключевые слова: носимая электроника, фитнес-трекеры, умные часы, мониторинг здоровья, телемедицина, биосенсоры.

THE USE OF WEARABLE ELECTRONICS TECHNOLOGIES FOR MONITORING HUMAN PHYSIOLOGICAL PARAMETERS

V.D. Kosykh, M.A. Osipov

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Annotation. The paper considers modern technologies designed to monitor human physiological parameters. A detailed analysis of their work is carried out, as well as the main types and possibilities for use in other fields: sports, medicine and everyday life.

Keywords: wearable electronics, fitness trackers, smart watches, health monitoring, telemedicine, biosensors.

Одним из самых быстрорастущих сегментов рынка являются носимые электронные устройства. Технологии шагнули вперед, ранее был только подсчет шагов, а теперь есть и другие мощные инструменты, которые непрерывно мониторят состояние здоровья (измерение кислорода в крови,

давление, пульс, шаткость походки и так далее), где отчет отправляется пользователю или врачу в реальном времени.

К носимой электронике относят такие устройства, которые внедряются в одежду, аксессуары (умные часы или фитнес-браслеты) или даже импланты в тело. Основным преимуществом является бесконтактная передача информации, которую можно получать в естественной среде, а не в клинике.



Рисунок 1 – Виды носимой электроники

Ключевые физиологические показатели:

- Сердечная деятельность

Оптический плезизмографический датчик (PPG) в фитнес-трекерах отслеживает частоту сердечных сокращений (ЧСС) и колебания сердечного ритма. Электрокардиограмма (ЭКГ) в умных часах (Apple Watch, Samsung Galaxy Watch8) указывает на симптомы фибрилляции предсердий;

- Физическая активность

Акселерометры и гироскопы точно подсчитывают шаги, показывают пройденный километраж, а также какая активность была (бег, ходьба, езда на велосипеде, плавание) и сколько калорий ушло за период тренировки или прогулки;

- Сон

Когда мы спим происходит анализ нашего сна, качественный ли он и в каких фазах мы находимся. Определяется от наших движений и ЧСС (частота сердечных сокращений);

- Кислород в крови

Во времена COVID-19 были актуальны пульсоксиметры. Они измеряли уровень кислорода в крови, а теперь эта функция встроена в электронику;

– Прочие показатели

Новейшие устройства могут измерять температуру тела. Это важно для тех, кто планирует беременность, то есть для отслеживания овуляции, или получать сигнал о начале заболевания, когда температура поднимается. Изучается электрокожная активность, которая определяет уровень стресса.

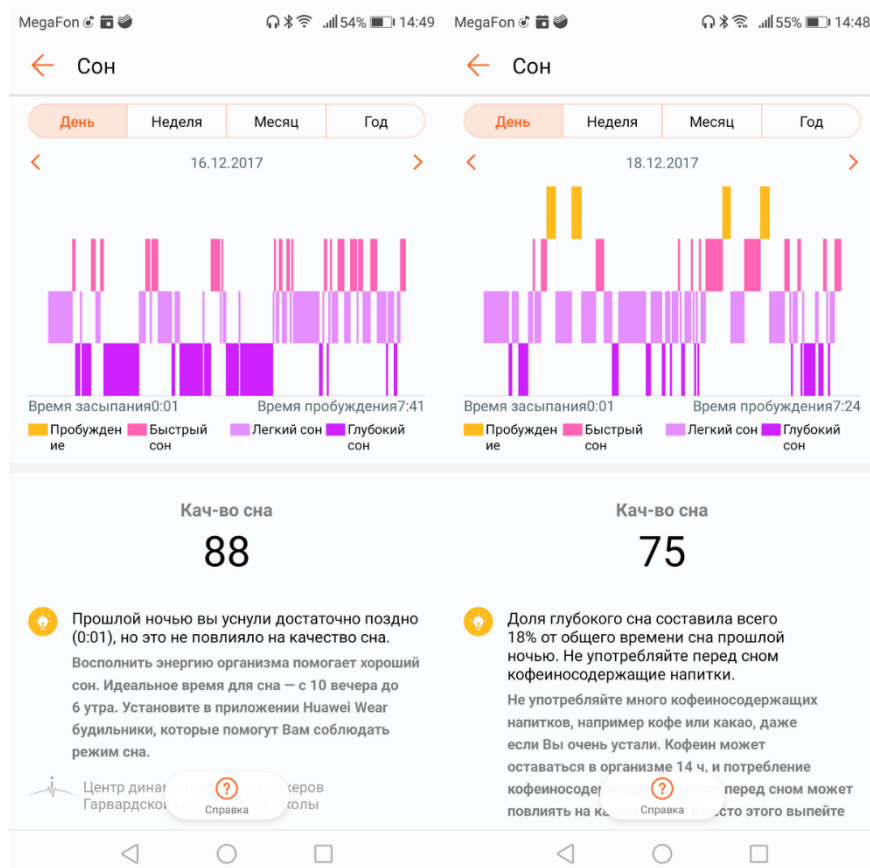


Рисунок 2 – График сна с умных часов

Данные технологии применяются в следующих сферах:

– Спорт и фитнес

Функции и данные позволяют оптимизировать тренировочный процесс, человек контролирует нагрузки на организм и не допускает перетренированности на организм;

– Персонализированная медицина

Пациенты, имеющие хронические заболевания, могут удаленно быть под присмотром врача с помощью облачных технологий;

– Профилактика и ранняя диагностика

При малых изменениях в показателях устройство обнаруживает это и присылает уведомление о том, что нужно обратиться к врачу, тем самым перестраховываясь до появления серьезных симптомов.

Несмотря на стремительный технологический прогресс, появляются следующие вопросы: какова точность измерений, куда уходят считанные данные, а правильно ли интерпретируются данные (гипердиагностика и ложная тревога) и энергопотребление.

Носимые электронные технологии в корне меняют подход к здравоохранению. Уделяется особое внимание профилактике и лечению заболеваний, а также их раннее выявление. Они позволяют человеку лучше понять свое тело, а также отвечать за свое здоровье. Будущее этой области заключается в создании системы, в которой данные с устройств можно будет безопасно и эффективно использовать для создания персональных и предсказательной модели медицины.

Список литературы

1. Иванов, А.В. Технологии интернета вещей в медицине: монография / А.В. Иванов, Б.С. Петров. – М.: Техносфера, 2023. – 185 с.
2. Кузьмин, В.А. Анализ данных с носимых устройств для оценки состояния здоровья / В.А. Кузьмин, Е.С. Соколова // Информационные технологии в здравоохранении. – 2023. – № 2. – С. 45-53.
3. Орлов, С.С. Современные биосенсоры в медицинской диагностике / С.С. Орлов // Датчики и системы. – 2022. – № 5. – С. 67-72.
4. Петренко, Д.В. Алгоритмы обработки сигналов с фитнес-трекеров для оценки физической активности / Д.В. Петренко, М.А. Федорова // Цифровая обработка сигналов. – 2022. – № 4. – С. 23-29.
5. Сидоров, К.А. Носимые устройства как элемент экосистемы умного города / К.А. Сидоров, Л.М. Иванова // Международный журнал информационных технологий. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 112-120.
2. Смирнов, П.К. Разработка программного обеспечения для сбора и анализа медицинских данных / П.К. Смирнов // Программная инженерия. – 2022. – № 8. – С. 34-41.
3. Технологии сбора и обработки данных с датчиков: учебное пособие / А.Н. Белов, Т.И. Воронова; Воронежский государственный лесотехнический университет (ВГЛТУ). – Воронеж: ВГЛТУ, 2023. – 154 с.

4. Федотов, А.М. Правовые аспекты использования персональных медицинских данных / А.М. Федотов // Информационное право. – 2023. – № 3. – С. 25-31.

5. Широкова, О.Д. Перспективы развития телемедицинских технологий в России / О.Д. Широкова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2022. – Т. 68, № 6. – С. 134-142.

References

1. Fedotov, A.M. Legal aspects of the use of personal medical data / A.M. Fedotov // Information law. – 2023. – No. 3. – pp. 25-31.

1. Ivanov, A.V. Internet of Things technologies in medicine: a monograph / A.V. Ivanov, B.S. Petrov. Moscow: Technosphere, 2023. 185 p.

2. Kuzmin, V.A. Data analysis from wearable devices for health assessment / V.A. Kuzmin, E.S. Sokolova // Information technologies in healthcare. – 2023. – No. 2. – pp. 45-53.

3. Orlov, S.S. Modern biosensors in medical diagnostics / S.S. Orlov // Sensors and systems. - 2022. – No. 5. – pp. 67-72.

4. Petrenko, D.V. Algorithms for processing signals from fitness trackers for assessing physical activity / D.V. Petrenko, M.A. Fedorova // Digital signal processing. – 2022. – No. 4. – pp. 23-29.

5. Shirokova, O.D. Prospects for the development of telemedicine technologies in Russia / O.D. Shirokova // Social aspects of public health. – 2022. – Vol. 68, No. 6. – pp. 134-142.

6. Sidorov, K.A. Wearable devices as an element of the ecosystem of a smart city / K.A. Sidorov, L.M. Ivanova // International Journal of Information Technology. – 2023. – Vol. 15, No. 1. – pp. 112-120.

7. Smirnov, P.K. Software development for the collection and analysis of medical data / P.K. Smirnov // Software Engineering. - 2022. – No. 8. – pp. 34-41.

8. Technologies for collecting and processing data from sensors: a textbook / A.N. Belov, T.I. Voronova; Voronezh State Forestry Engineering University (VGLTU). Voronezh: VGLTU, 2023. 154 p.