

СЕКЦИЯ IV РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

МЕДИЦИНСКИЕ ДАТЧИКИ В УМНЫХ ОЧКАХ ДЛЯ СЛАБОСЛЫШАЩИХ И ГЛУХИХ ЛЮДЕЙ

А. В. Кузнецова, И. Э. Петров

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Тамбовский государственный
технический университет», Российская Федерация*

Научный руководитель Т. А. Фролова

Проведен обзор существующих устройств для слабослышащих и глухих людей. Изучен принцип работы умных очков для людей с потерей слуха. Предложены медицинские датчики, которые можно внедрить в умные очки.

Ключевые слова: умные очки, медицинские датчики, радиоэлектроника, слуховой аппарат.

Слабослышащие и глухие люди ежедневно сталкиваются с трудностями при общении с окружающими. Несмотря на то, что язык жестов стал для них спасением, он не является универсальным решением, поскольку не все готовы изучать этот новый язык. На помощь приходят умные очки, транслирующие текст на линзы [1]. За последние пять лет было выпущено группами исследователей около десяти прототипов умных очков и реальных устройств. В данной работе будут рассмотрены принцип работы некоторых из них, строение уже существующих приборов, их недостатки, предложены медицинские датчики, которые значительно упростят жизнь слабослышащим и глухим людям.

В устройстве от Google 2020 г. выпуска проектор для вывода текста прямо на линзы встроен в правую дужку очков, в которой также располагаются плата управления и первый аккумулятор. В левой дужке располагается второй аккумулятор. Для работы очков необходимо соединение с Bluetooth через смартфон, который используется как микрофон для восприятия звуков. Серьезный недостаток такого устройства – максимальное время работы составляет 2 часа. Через два года проект был перезапущен, чтобы переделать устройство с учетом дополненной реальности (отказаться от необходимости в смартфоне) и добавить в него переводчик на другие языки, однако оно по-прежнему находится на стадии прототипа.

В 2022 г. китайская компания XREAL выпустила умные очки, которые могут отображать важные звуковые сигналы в виде визуальных уведомлений, например, в экстренных ситуациях. Устройство также нуждается в синхронизации с приложением в смартфоне и Bluetooth-соединении.

Очки от AirCaps, выпущенные в 2024 г., требуют беспроводное подключение к программе в сопровождающем гаджете, покупку самого прибора, подписку за неограниченное количество часов распознавания речи и за приобретение линз с диоптриями. Устройство может автоматически настраиваться в зависимости от уровня фонового шума, чтобы обеспечить наилучшее качество звука для пользователя.

Аппарат от Hearview 2024 г. выпуска представляет собой очки с дополненной реальностью и встроенным искусственным интеллектом, способным улучшать обработку речи со временем и адаптироваться к различным акцентам, темпам речи и тонам. В умные очки встроена система оповещения о потенциальных опасностях, а время работы составляет до 7 часов.

Устройство от INMO того же года сходно с предыдущим, однако дополнительно оснащено дисплеем, не пропускающим до 85 % света, ИИ-помощником ChatGPT, фотокамерой, переводчиком, навигатором, программами для ознакомления с видео и фотоконтентом [2].

Недостаток вышеописанных разработок заключается в высокой стоимости и в отсутствии аналога для русскоязычного потребителя. Также стоит отметить, что на данный момент не существует умных очков со встроенными медицинскими датчиками. Предлагается интегрировать в очки для глухих и слабослышащих людей датчики движения глаз, сердечного ритма, оксигенации крови, для мониторинга сна, термодатчики.

Датчики движения глаз могут отслеживать движение глаз и использоваться для управления устройствами или интерфейсами. Они могут определять, куда смотрит человек, и анализировать его зрительное внимание. В контексте умных очков для слабослышащих и глухих людей такие датчики могут использоваться для улучшения взаимодействия, определения уровня усталости. Они позволяют адаптировать интерфейсы под зрительные предпочтения пользователя. Если глаза устали или находятся в состоянии стресса, устройство может предложить перерыв или другого рода поддержку.

Датчики сердечного ритма встраиваются в дужки очков и позволяют отслеживать пульс пользователя. В их функции входит мониторинг стрессовых состояний, контроль за качеством сна. Увеличение сердечного ритма может сигнализировать о стрессе или эмоциональном напряжении [3–5]. Сердечный ритм может быть проанализирован во время сна для определения его качества и стадии.

Датчики оксигенации крови могут измерять уровень кислорода в крови, помогают в следующих аспектах: мониторинг здоровья во время сна. Низкий уровень кислорода может указывать на проблемы с дыханием или другие проблемы со здоровьем. Во время сна уровень кислорода может колебаться, и отслеживание этих изменений может помочь оценить его качество.

Термодатчики в умных очках могут использоваться для измерения температуры кожи или окружающей среды, применяются для мониторинга состояния здоровья, увеличения комфорта. Высокая температура может сигнализировать о болезни или стрессовом состоянии. Автоматическая регулировка функций устройства в зависимости от температуры повысит комфорт пользователя.

Комбинирование всех описанных датчиков позволяет создать комплексный подход к мониторингу сна. Анализируя данные о движении глаз, сердечном ритме и оксигенации, можно получить полную картину качества сна пользователя. Устройства могут давать рекомендации по улучшению сна на основе полученной информации.

Все эти датчики могут быть синхронизированы со смартфоном или другими устройствами для сбора и анализа медицинских данных. Это может быть очень полезно для слабослышащих и глухих людей, позволяя им лучше следить за своим здоровьем [6].

В настоящее время ведутся работы по созданию макета первого прототипа умных очков со встроенными в них медицинскими датчиками.

Литература

1. The Use of Smart Glasses for Lecture Comprehension by Deaf and Hard of Hearing Students / A. Miller, J. Malasig, B. Castro [et al.] // ResearchGate. – 2017. – 7 p.
2. Development Of Augmented Reality Based Smart Glasses for Assistance of Deaf People / S. S. Ramachandran, U. Karni, A. K. Veeraraghavan [et al.] // ResearchGate. – 2018. – 7 p.
3. CFD and MRI studies of hemodynamic changes after flow diverter implantation in a patient-specific model of the cerebral artery / S. V. Frolov, S. V. Sindeev, J. S. Kirschke [et al.] // Experiments in Fluids. – 2018. – Vol. 59 (11), N 176. EID: 2-s2.0-85056405197. – WOS 000449080600001. – DOI 10.1007/s00348-018-2635-8 (Q1)
4. Phase-contrast MRI versus numerical simulation to quantify hemodynamical changes in cerebral aneurysms after flow diverter treatment / S. Sindeev, P. G. Arnold, S. Frolov [et al.] // PLoS ONE. – 2018. – Vol. 13 (1), N e0190696. – EID: 2-s2.0-85040035862. – WOS 000419403800101. – DOI 10.1371/journal.pone.0190696 (Q1)
5. Avsievich, T. I. Interrelation between respiratory and contractile activity of Physarum polycephalum / T. I. Avsievich, S. V. Frolov, S. G. Proskurin // Journal of Physics D: Applied Physics. – 2017. – Vol. 50 (22), N 224003. – EID: 2-s2.0-85019460694. – WOS 000401483600001. – DOI 10.1088/1361-6463/aa6ce5 (Q1)
6. Kim, D. Applications of Smart Glasses in Applied Sciences: A Systematic Review / D. Kim, Y. Choi // Applied Sciences. – 2021. – № 11. – 7 p.

ВЫБОР ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ЩЕЛЕВОЙ ЛАМПЫ

Е. П. Евстигнеева, М. А. Любавина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Российская Федерация

Научный руководитель Т. А. Фролова

Стандарты оснащения медицинских учреждений разработаны для обеспечения безопасности пациентов и медицинского персонала. Правильный выбор медицинского оборудования базируется не только на удобстве эксплуатации, но и на соблюдении требований законодательства.

Ключевые слова: диагностика, медицинские технологии, офтальмология, щелевая лампа, стандарт.

Стандарты оснащения медицинских учреждений разрабатываются с целью обеспечения безопасности пациентов и персонала, улучшения качества оказываемых медицинских услуг, минимизации рисков ошибок, а также для оптимизации работы медицинских учреждений. Выбор медицинского оборудования в соответствии с этими стандартами является критически важным этапом при оборудовании лечебных заведений [1–8]. Грамотный процесс подбора включает несколько последовательных шагов, составляющих методологию выбора оборудования в соответствии со стандартами оснащения. В данном исследовании освещаются отдельные аспекты этой методики, в частности, процедура проверки соответствия медицинского изделия требуемым стандартам по коду вида. Если в стандарте указан код вида номенклатуры медицинских изделий, то подбор производится исключительно среди тех вариантов, которые этому коду соответствуют.

Актуальной задачей является оснащения офтальмологического кабинета, которое идет по приказу РФ от 9 июня 2020 г. № 558н «О внесении изменений в порядок оказания медицинской помощи населению при заболеваниях глаза, его придаточного