



А.В. Калукова, М.М. Тюрина, Д.Р. Максимова, Д.В. Хазов

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО ПОСТРОЕНИЯ СМАРТ-УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ ЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ПРИПАДКОВ

(Казанский национальный исследовательский технический
университет им А.Н. Туполева – КАИ)

В 21 веке, с его сильным трафиком и бесконечной нехваткой времени, как никогда прежде, является необходимым внедрение современных технологий в повседневную жизнь. В рамках современного общества, несомненно, медицина, а вместе с ней и медицинские смарт-устройства являются одними из областей заслуживающих особого внимания.

Эпилепсия – хроническое заболевание головного мозга, характеризующееся повторными не провоцируемыми приступами нарушений двигательных, вегетативных, мыслительных или психических функций, возникающих вследствие чрезмерной нейронной активности [1]. При этом, приступ, случившейся единожды не взирая на его клинические проявления, не может считаться эпилепсией. В данной ситуации, только постоянно повторяющиеся не провоцируемые, спонтанные приступы (за исключением рефлекторной фотосенситивной формы), свидетельствующие об ухудшения состояния больного, являются твердой основой для записи в анамнез пациента этого заболевания.

Эпилептические приступы проявляются в виде различного типа припадков. Среди заболеваний «Международной классификации эпилепсий и эпилептических синдромов ILAЕ, 1989» возможно выделить те, что сопровождаются двигательной активностью конечностей [2].

Это заболевание приводят к сильным физическим, а также моральным страданиям больных. У них возникают трудности в процессе социализации, получения образования, отношениями в семье и обществе, также на данную категорию граждан распространяется ряд формальных и неформальных социально-трудовых ограничений, которые являются причинами снижения качества жизни. Именно из-за этого и существует острая необходимость разработки смарт-устройств, которые помогут формированию базы данных о приступах и на ее основе созданию математической модели заболевания, способствующие прогнозу о приближающемся приступе.

В «Способ диагностики эпилепсии и устройство для его реализации» [3] указана разновидность фаз патологической двигательной активности при выявлении эпилепсии во сне путем регистрации характерной для эпилепсии двигательной активности (ХЭДА). Как показывают исследования, патологической фазе предшествует фаза сна без ХЭДА, а патологическая фаза состоит из четырех последовательно сменяющихся друг друга периодов:

1 - период зарождения двигательной активности конечностей пациента, который определяется наличием колебаний с частотой не более 0,25 Гц и размахом сигнала (peak-to-peak amplitude) до $\pm 23\%$ от «нулевой фазы» в одной из



пространственных осей измерений акселерометрического датчика, длительность периода не более 30 секунд;

2 - развития характерной двигательной активности конечностей, которая выявляется наличием колебаний с частотой $0,25 \div 3$ Гц и дисперсией сигнала до $\pm 90\%$ от «нулевой фазы» в одной из осей измерения акселерометрического датчика, длительность периода не более 20 секунд;

3 - период затухания двигательной активности конечностей пациента, определяющейся колебаниями с частотой $3 \div 5$ Гц и размахом сигнала до $\pm 5\%$ от «нулевой фазы» в какой-либо из осей акселерометрического датчика, длительностью не более 15 секунд;

4 - период прекращения судорожной двигательной активности конечностей пациента, определяющейся наличием колебаний с частотой $0,05 \div 0,2$ Гц, без заметного изменения размаха сигнала, характерного для третьего периода, длительностью не менее 60 секунд.

В отличие от «Способ диагностики эпилепсии и устройство для его реализации» в смарт-устройстве регистрации эпилептических припадков есть индикатор в виде дисплея и контрольная панель управления в виде сенсорной кнопки. Основой концепции смарт-устройства для регистрации двигательной активности является цифровая электроника, что предполагает работу элементов на малых мощностях, что сокращает место под блок питания. Датчиками выступают трех осевой акселерометр и пульсометр (рис.1) Акселерометр измеряет частоту и амплитуду колебаний, а пульсометр частоту сердечных сокращений и благодаря системе оповещений устройство может предупредить пациента о резком изменении частоты пульса. Устройство может сопрягаться со стационарными и мобильными девайсами.

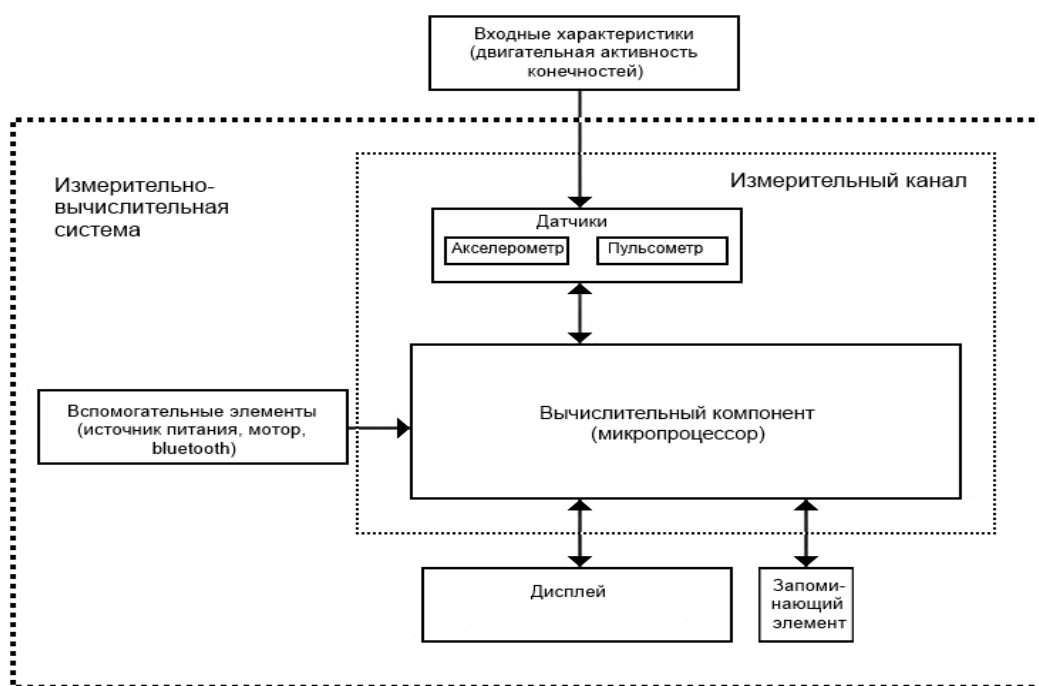


Рис. 1. Структурная схема смарт-устройства регистрации эпилептических припадков



Таким образом, в данной работе были предоставлены результаты анализа и актуальности смарт-устройства для мониторинга ХЭДА, результаты которого позволили разработать структурную схему устройства. Данная разработка имеет перспективы быть использованным представителями разных поколений, а также, будучи сопряженным с мобильным или стационарным устройством, сможет отслеживать приближение приступов во времени, а также отправлять сообщения о начале приступа.

Литература

1. Юдельсон Я. Н., Юрьева Ю. В., – «Эпилептология для неврологов». Смоленская медицинская академия 2004г.
2. Авакян Г. Н., Блинов Д. В., Лебедева А. В., Бурд С. Г., Авакян Г. Г. Классификация эпилепсии Международной Противоэпилептической Лиги: пересмотр и обновление 2017 года. Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2017; 9 (1): 6-25. DOI: 10.17749/2077-8333.2017.9.1.006-025.
3. Горбунов А. В., Егоров С. А., Егоров А.С. – «Способ диагностики эпилепсии и устройство для его реализации». Опубл.:14.06.2016. Бюл.№35 Патентообладатель: ФГБОУ ВО "ТГТУ".

О.Х. Кулдашов, Ф.Д. Мамарозилов, Г.А. Журабаева

ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

(Ташкентский университет информационных технологий Ферганский филиал)

Анализ выдыхаемого воздуха является быстро развивающимся направлением неинвазивной медицинской диагностики. Еще во время Гиппократов врачи заметили, что выдох пациентов при диабете, болезнях печени и почек, заражения анаэробными инфекциями обладает специфическими запахами [1].

В качестве параметров для построения корреляционных зависимостей и неинвазивного определения глюкозы предлагается использовать концентрацию ацетона в составе выдыхаемого человеком воздуха [2]. Ацетон присутствует в составе выдыхаемого воздуха постоянно на уровне 1-3 мг/м³, концентрация ацетона в моче идентифицируется полуколичественно и имеет небольшое диагностическое значение. Ацетон в выдыхаемом воздухе появляется много раньше, чем в моче. Концентрация ацетона создается в человеческом организме за счет неполного окисления жиров и белков, в результате которого образуется энергия, возмещающая недостаток энергии получаемой в процессе окисления гликогена. Ацетон, в составе выдыхаемого воздуха, является компонентом, который присутствует в выдохе любого человека. Концентрация ацетона у здоровых людей не превышает 3-5 мг/м³ (норма), концентрация глюкозы в крови, измеренная параллельно, составляет 4-8 ммоль/л (норма), ацетон в моче при использовании традиционных методов определения не идентифицируется. У лю-