

### БРАСЛЕТ-МОНИТОР АРИТМИИ

А.А. Бояхчян, К.В. Оверчук, А.А. Уваров

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. ФМПК И.А. Лежнина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [bojahchyan@yandex.ru](mailto:bojahchyan@yandex.ru)

### ARRHYTHMIA WRISTBAND

A.A. Boyakhchyan, K.V. Overchuk, A.A. Uvarov

Scientific Supervisor: Ph.D. I.A. Lezhnina

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: [bojahchyan@yandex.ru](mailto:bojahchyan@yandex.ru)

***Abstract.** In the last few years, the demand to telemedicine market has grown and growing. One of the reasons is the fact that cardiovascular diseases are leading in the structure of deaths in the world and created a different number of gadgets for monitoring the heart health. But most of such devices are designed for fun and sports, but not for medical purposes. For this purpose it was decided to make a device for medical purposes.*

Основной причиной смертности во всем мире, а именно 30 % от общего количества смертей в год приходится на сердечно-сосудистые заболевания, из них 50 % приходится на внезапную сердечную смерть, которая более чем в 80 % начинается с аритмии и фибрилляции сердца [1]. Аритмия носит эпизодический характер и проявляется хаотично. Подобные эпизоды аритмии трудно поймать на ЭКГ.

Как возможное решение данной проблемы, существуют различные фитнес-трекеры и пульсометры, но они не позволяют регистрировать ЭКГ, в результате чего невозможно определить характер аритмии. Большинство пульсометров плохо работает в условиях нестационарного ритма и не адаптировано под медицинское применение [2,3].

С этой целью разрабатывается браслет-монитор для постоянного ношения, который будет выявлять эпизоды аритмии, проводить регистрацию ЭКГ и внезапной сердечной смерти.

Для того чтобы получить стабильную ЭКГ используются точки на теле, расположенные друг от друга на достаточно большом расстоянии и находящиеся по разные стороны от электрической оси сердца. Разработка измерительного браслета требует регистрации сигнала по одной точке и создания соответствующей измерительной системы. Ожидается, что форма такого сигнала будет значительно отличаться от первого стандартного отведения, но даст возможность определить фазы сокращения и расслабления сердечной мышцы и ее частей для диагностики аритмии.

На данный момент разработана измерительная схема первичный макет устройства (Рис.1). С полученным макетом проведены эксперименты по снятию ЭКГ.

Эксперименты проводились с целью выявления оптимальной точки на руке человека для снятия ЭКГ, т.е. необходимо было найти точку, с которой сигнал был бы наиболее сильным и четким. Для снятия ЭКГ использовались обыкновенные медицинские электроды (AgCl). Электроды прикреплялись к плечу и,

начиная с этого положения, записывалась ЭКГ, далее электроды переклеивались чуть ниже и, снова регистрировалась ЭКГ и так вплоть до запястья. Одновременно ЭКГ регистрировалась с груди, т.к. при ранее проведенных экспериментах было доказано, что сигнал, полученный с груди наиболее сильный, поэтому ЭКГ снятое с груди можно использовать как эталон для сравнения с остальными записями.

На рис.1 изображена электрокардиограмма с грудного отведения, а также с бицепса левой руки. ЭКГ полученные с бицепса инвертированы по отношению к ЭКГ с груди, но R-зубцы совпадают, а также слабые миографические помехи позволяют разглядеть довольно сильный сигнал.

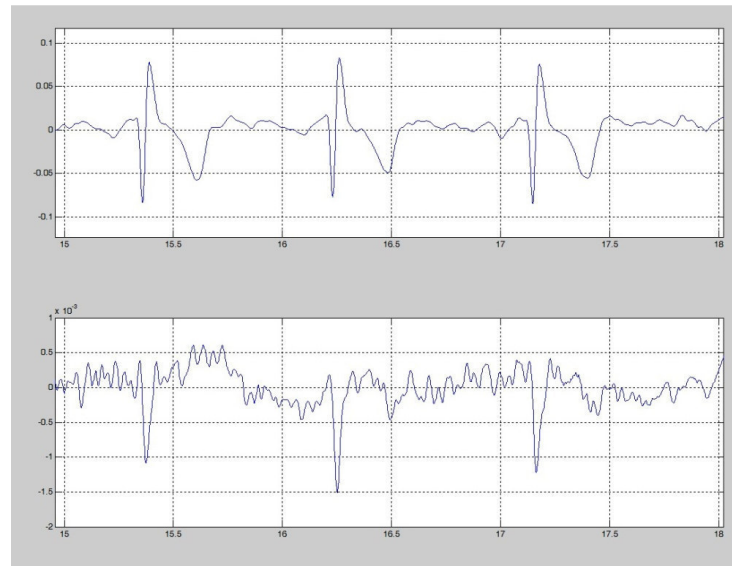


Рис.1. ЭКГ полученные с груди (сверху) и с бицепса левой руки (снизу)

На следующем графике (Рис.2) ЭКГ снималась с запястья руки и с груди. Сигнал с запястья очень слабый, за миографическими помехи его совсем не видно, даже после фильтраций. В дальнейшем необходимо провести эксперименты, предварительно скорректировать схему, для усиления сигнала.

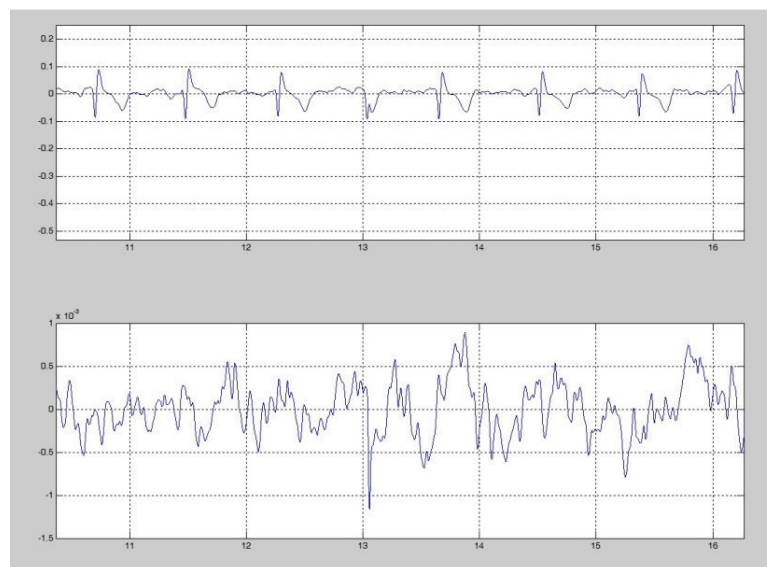


Рис.2. ЭКГ полученные с груди (сверху) и с запястий левой руки (снизу)

На последнем изображении (Рис.3) ЭКГ снималась с запястий обеих рук и с груди. Эксперимент показал, что такой сигнал наиболее сильный и четкий, помехи практически не наблюдаются.

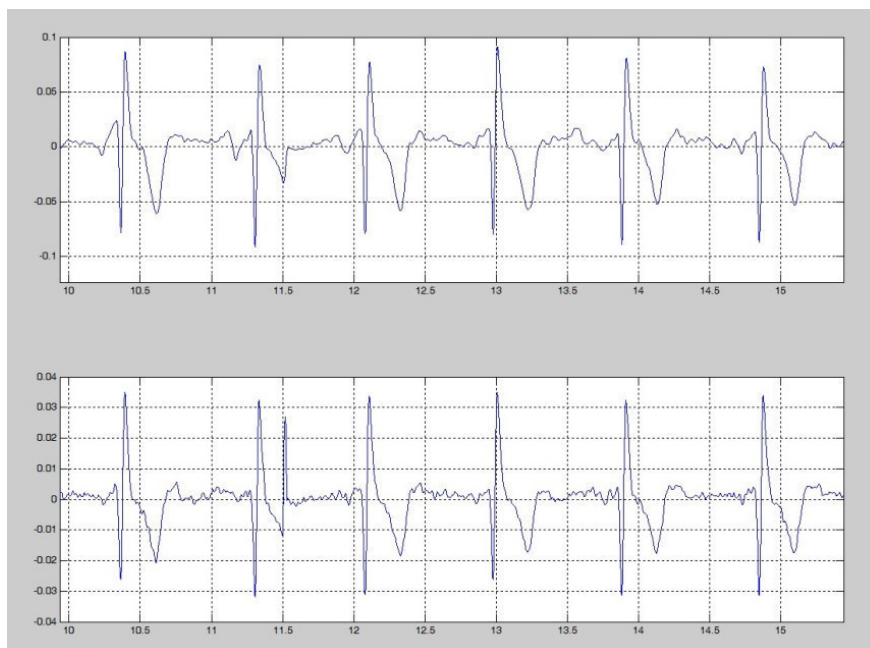


Рис.3. ЭКГ полученные с груди (сверху) и с запястья правой и левой руки (снизу)

В дальнейшем планируется разработка устройства в форме браслета либо манжеты на плечо. Так как прибор разрабатывается для регулярного ношения, устройство должно быть удобным и миниатюрным, чтобы не мешать человеку. Также, необходимо подобрать комплектующие таким образом, чтобы сохранить полноценный функционал, но при этом потреблять минимальное количество энергии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Global Telemedicine Market (2015-2019), Mordor Intelligence, August 31, 2015
2. Солдатов В.С., Бояхчян А.А., Уваров А.А., Оверчук К.В., Обзор беспроводных датчиков для электрофизиологической диагностики, ТПУ, 2015
3. Estes N.A. 3rd. Predicting and preventing sudden cardiac death // Circulation. – 2011. – Vol. 124, № 5. – P. 651–656.