

## СОЗДАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

**Ющенко М.А., Усанов А.И.**

*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева,  
420111, г. Казань, ул. К. Маркса, д.10*

*e-mail: yushenko.m@mail.ru*

*поступила в редакцию 18 ноября 2014 года*

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрено, какую роль медицинское оборудование играет на улучшение работы медицинского персонала, а так же, что необходимо сделать для улучшения и облегчения их работы.

**Ключевые слова:** медицинское оборудование, интерфейс, протокол беспроводной связи, передатчик информации.

В настоящее время актуальной проблемой медицинских учреждений во всем мире, стала острая нехватка среднего и младшего медицинского персонала, с чем связано до 25% всех врачебных ошибок [1]. Достижения науки увеличивают среднюю продолжительность жизни. Мобильные технологии помогают предоставить качественное обслуживание большему числу пациентов. В области медицины требуется использование современной технологии передачи данных для усовершенствования оборудования, позволяющего измерять такие характеристики пациента, как ЭКГ, уровень насыщения крови кислородом, уровень кровяного давления, вес, уровень содержания глюкозы в крови и т.п.

Целью моей работы являлось выявление наиболее лучшего варианта создания прибора для беспроводной передачи информации о состоянии здоровья пациента от медицинского датчика к телефону или же другому оборудованию, которое впоследствии передаст эту информацию в службу экстренной помощи.

В результате было спроектировано устройство, которое предназначено для того, чтобы необходимая медицинская помощь была оказана оперативно, в случае, например, критического состояния сердца. На теле пациента фиксируется прибор, который способен анализировать в постоянном режиме данные о здоровье человека. Если устройство измеряет данные пациента, угрожающие жизни, автоматически устанавливает связь с мобильным телефоном по технологии Bluetooth. Телефон, при получении сигнала от прибора отправляет сообщение тревоги, которое пересылаются в центр слежения за пациентом и службу скорой медицинской помощи, где специалистами проводится анализ данных и, например, в случае обнаружения опасного состояния, оповещается специалист неотложной медицинской помощи. Данная схема гарантирует пациенту оказание своевременной медицинской помощи и, как следствие, спасение жизни.

Для начала нужно определиться с требованиями к системе. Мы рассмотрим требуемые параметры:

1) Скорость передачи информации (должна быть максимально быстрой, т.к. в медицине каждая секунда на счету, и от быстроты передачи информации может зависеть жизнь человека);

2) Дальность связи (должна быть до 5-10 м., что бы его можно было использовать в домашних условиях, при учете того, что в квартире, например, так же будут и стены);

3) Требования к надежности связи (в системе должно быть, как можно меньше помех, что бы полученный телефоном сигнал, соответствовал отправленному сигналу);

4) Компактность аппаратуры (аппаратура должна быть, как можно более компактной и мобильной для того, что бы, в случае необходимости, ее можно было взять с собой, установить в машине, или перевезти на другое место пребывания);

5) Питание (по возможности прибор должен работать от батареи и потреблять, как можно меньше электричества).

Рассмотрим примеры различных существующих интерфейсов в таблице 1.

Таблица 1. – Интерфейсы подключения медицинских датчиков.

Интерфейс	USB	D-sub	LPT	IDE	SATA
вид интерфейса	послед.	послед.	парал.	послед.	парал.
Используется	универсал.	универсал.	принтеры	физ. устр.	физ. устр.
Скорость	до 480Мбит/с	низкая	1,2 Мбит/с	1064Мбит/с	1500Мбит/с

Как мы ранее рассматривали, одним из наилучших вариантов будет USB. Через данный интерфейс к основной системе, а в нашем случае к нашему передатчику, могут подключаться датчики слежения за состоянием пациента или любые другие приборы.

Интерфейс USB включает в себя 4 линии:

- 1) VDD; D+; D-; VSS.
- 2) VDD – это питание +5 В, VSS — это «земля»,
- 3) D+ и D- дифференциальные линии. Так же необходимо взять во внимание то, что D+ и D- могут использоваться и в однополярном режиме.

Сравнение протоколов беспроводной связи.

Для детального представления, хочу привести сравнительную таблицу стандартов и протоколов беспроводной связи [2] (таблица 2).

Таблица 2. – Сравнительная таблица протоколов беспроводной связи.

Технология	Стандарт	Пропускная способность	Радиус действия	Частоты
WI-FI	802.11 n	до 300 Мбит/с	до 20 км	2,4 или 5,0 ГГц
WiMax	802.16 d	до 75 Мбит/с	6-10 км	1,5-11 ГГц
Bluetooth 2.0	802.15.3	до 3 Мбит/с	до 100 метров	2,4 ГГц
Bluetooth 3.0	802.11	от 3 Мбит/с до 24 Мбит/с	до 100 метров	2,4 ГГц
ZigBee	802.15.4	от 20 до 250 Кбит/с	1-100 метров	2,4 ГГц (16каналов)

Технология Bluetooth передает данные на небольшие расстояния, но этого достаточно для наших целей. Расстояние передачи информации составляет от 10 до 100 м. Скорость передачи информации довольно высокая. Хороший частотный диапазон, который составляет 2,4 ГГц. Учитывая хорошие характеристики в области энергопотребления, диапазона, безопасности данных, а также сетевых возможностей для передачи результатов измерений была выбрана единая стандартная технология беспроводной передачи Bluetooth.

У данного передатчика довольно небольшое количество деталей, что удовлетворяет минимальным требованиям для высокой его производительности. Основным его достоинством является простая схемная реализация, что облегчит его сборку, а так же позволит значительно сэкономить денежные средства. При довольно невысоком напряжении питания и потребляемом токе 2-3 мА. Сигнал этого радиопередатчика может приниматься на расстоянии до 150 м. (рисунок 1)

Антенну можно изготовить из провода длиной, примерно, в 60 см, но так как это очень большая длина для нашего прибора, нам ее необходимо уменьшить. Для этого я между антенной и конденсатором С8 включу в цепь удлинительную катушку L3. Если предположить, что катушки L2, L1 будут иметь по 8 витков, то катушка L3 будет иметь 16

витков, что в 2 раза больше. Для того, что бы получить максимальный сигнал высокой частоты, то можно «поиграть» с катушками индуктивности L1 и L2.

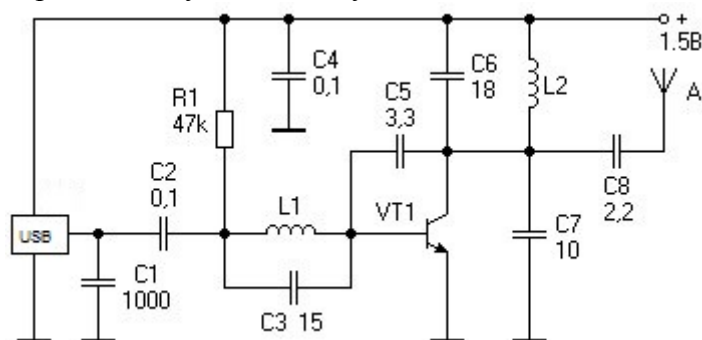


Рисунок 1. – Миниатюрный передатчик с питанием от аккумулятора.

Для оперативно оказания медицинской помощи, в случае, например, критического состояния сердца, на теле пациента фиксируется прибор, который способен анализировать в постоянном режиме данные о здоровье человека. Если устройство обнаруживает данные пациента, угрожающие жизни, автоматически устанавливается связь с мобильным телефоном по технологии Bluetooth. Телефон, при получении сигнала от прибора сообщение тревоги, которое пересылаются в центр слежения за пациентом и службу скорой медицинской помощи, где специалистами проводится анализ данных и, оповещается специалист неотложной медицинской помощи. Данная схема гарантирует пациенту оказание своевременной медицинской помощи, а при необходимости и экстренной реанимации и, как следствие, спасение жизни.

#### Список литературы

- 1) Вишневецкий В.М., Портной С.С., Шахнович И.К. Энциклопедия WiMax. Путь 4G. М.: Техносфера, 2009. 472 с.
- 2) Гепко И.А., Олейник В.Ф., Чайка Ю.Д., Бондаренко А.В. Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития. М.: ЭКМО, 2009. 672 с.