

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА ПЛАТФОРМЫ UWB

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кудлай А.Е.

Хоменок М.Ю. – к.т.н., доцент

Беспроводные персональные сети медицинского профиля BANET имеют большой потенциал для создания оздоровительных технологий персонального и социального назначения путем сбора эмпирической информации и разработки алгоритмов диагностического назначения на основе облачных технологий.

Сети BANET основываются на обширной области приложений медицинской и потребительской электроники и позволяют производить удаленный мониторинг состояния здоровья/хода лечения пациентов в течение длительного времени без ограничений их нормальной активности, что позволяет получить требуемый объем достоверной статистики.

Ключевые слова: Беспроводные нателные сети, сверхширокополосные сигналы, сетевая архитектура.

Беспроводные нателные сенсорные сети (БНСС) представляют собой сети сенсорных узлов, расположенных либо в непосредственной окрестности тела человека, либо внутри его тела, и взаимодействующих между собой и с центральным координирующим узлом посредством беспроводной связи.

Архитектура БНС состоит из сенсорных узлов, координатора и каналов связи для передачи информации по беспроводной сети, а далее через Интернет/NGN в центры мониторинга, управления и т.п., рис.1.

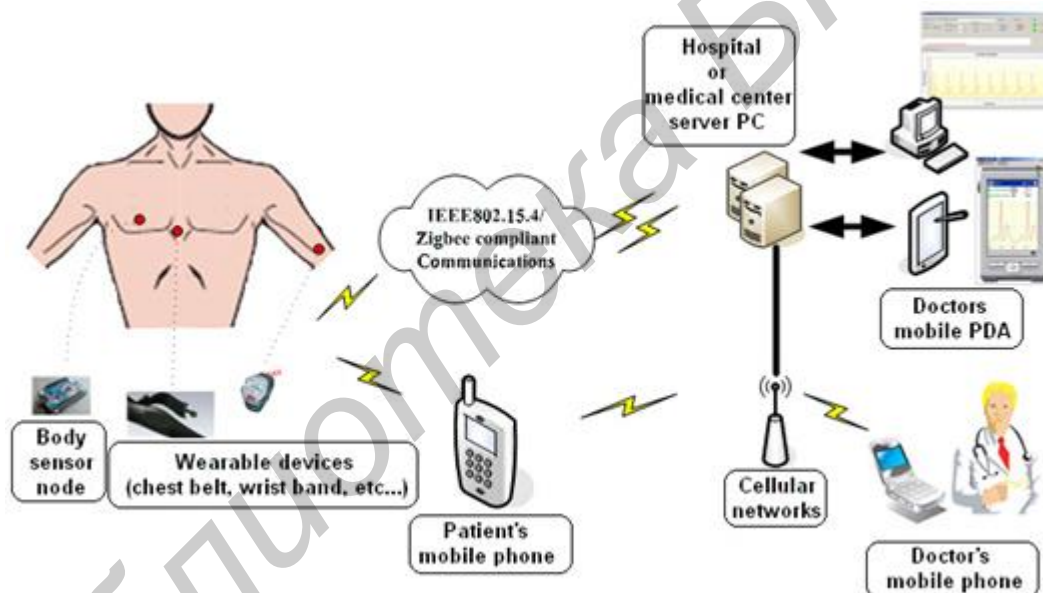


Рисунок 1. Архитектура беспроводной персональной сети медицинского профиля.

Классификация узлов в БНС на основе их роли классифицируется следующим образом:

Координатор – этот узел обеспечивает взаимодействие БНСС со шлюзом к внешнему миру, другой БНС, центру управления и т.п. Все остальные узлы БНСС могут общаться через координатор.

Сенсоры – сенсорные узлы БНС, предназначенные для внутренних или внешних измерений определенных параметров на теле человека.

Для упорядочения развития и применения БНС был создан новый стандарт беспроводной персональной связи IEEE 802.15.6. Стандарт IEEE 802.15.6 определяет три физических уровня – узкополосный (Narrowband – NB), сверхширокополосный (Ultra wideband – UWB) и связь по телу человека (Human Body Communication – HBC). Выбор каждого типа физического уровня зависит от требований к конкретному применению.

Поскольку большинство устройств в больницах работают на частотах гораздо ниже, чем СШП, вероятность возникновения электромагнитных помех, вызванных такими устройствами, минимальна, что гарантирует конечным пользователям безопасность и полезность таких устройств, облегчая СШП приборам путь для выхода на рынок.

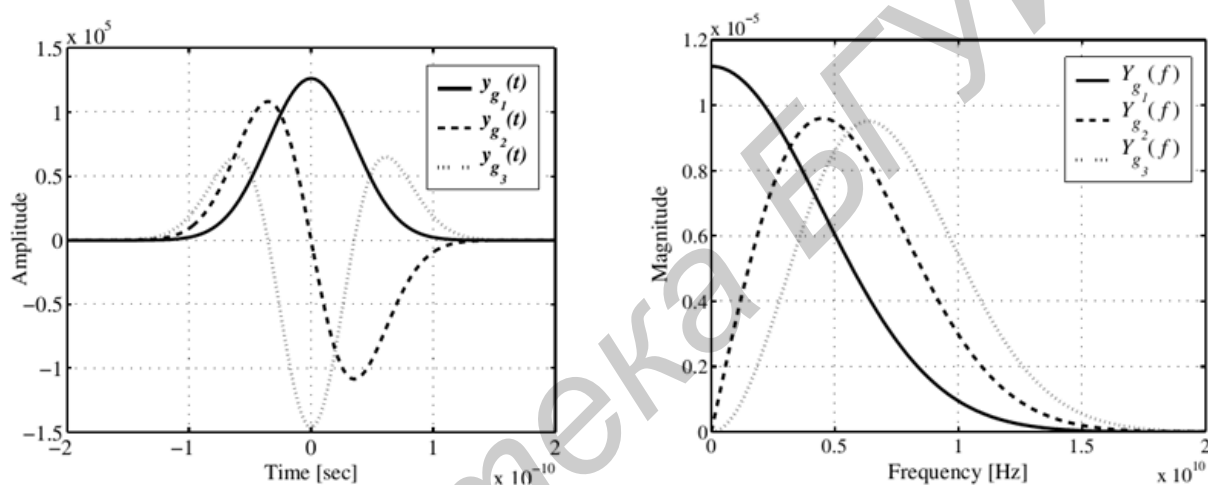
Среди всех СШП устройств, устройства мониторинга жизненно важных функций человека появляются на рынке первыми. Уже в августе 2013 года НИЦ СШП МАИ начинает продажу устройств измерения частоты дыхания и частоты сердечных сокращений (ЧСС), устройства измерения скорости

пульсовой волны (СПВ), а также измерительной платформа для контроля состояния лабораторных животных. Развитие этого сегмента рынка должно развиваться быстрее других глобальных сегментов, нацеленных на продажу приборов мониторинга жизненно важных функций человека. Большой потенциал имеет коммерческое применение СШП технологии в области медицинской визуализации. Это направление включает в себя как телерадиографию, так и построение изображений различных органов. Вскоре возможно появление на рынке СШП 3D-камер, предназначенных для построения движений сердца.

Также возможно использование СШП технологии для других медицинских приложений визуализации, таких как визуализации пульмонологии, акушерских изображений, а также ЛОР изображений. Кроме того, если законодательство не будет ограничивать мощности таких устройств, СШП вскоре может стать одним из наиболее экономически эффективных медицинских технологий.

Несмотря на все преимущества UWB, существует ряд теоретических и практических вопросов, тщательная проработка которых необходима для успешного продвижения данной технологии на рынке беспроводной связи.

Разработка кодов для многостанционного доступа, подавление помех многостанционного доступа (MAI), обнаружение и подавление сосредоточенных помех (NBI), синхронизация приемника по очень узким импульсам, точное моделирование каналов UWB, оценивание задержки и передаточных коэффициентов каналов многолучевого распространения, а также адаптивная схема приемопередатчика – вот лишь некоторые из тех проблем, которые еще требуют серьезных исследований, рис.2.



Математические модели гауссовых моноциклов:

$$Y_{g_1}(t) = K_1 e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^2}, Y_{g_2}(t) = K_2 \frac{-2t}{\tau^2} e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^2}, Y_{g_3}(t) = K_3 \frac{-2t}{\tau^2} \left(1 - \frac{2t^2}{\tau^2}\right) e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^2}$$

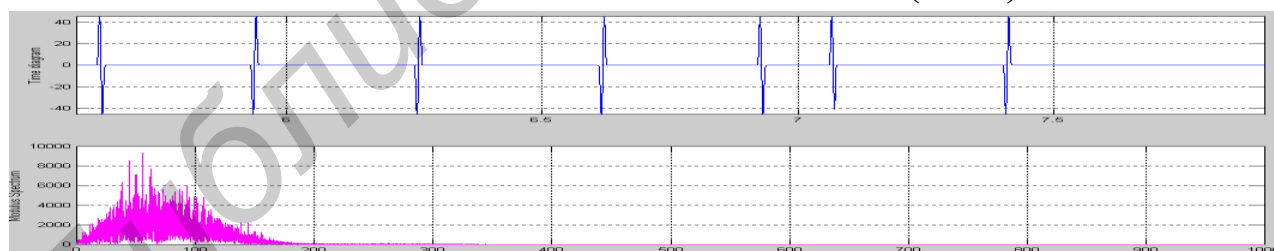


Рис..2 Simulink: Временные и спектральные диаграммы гауссово моноцикла с псевдослучайной перестройкой по времени и балансной модуляцией.

Помимо перечисленных проблем физического уровня, остается открытым и концептуальный вопрос о роли технологии UWB в беспроводных сетях. В то же время остаются актуальными вопросы о роли технологии UWB в организации специализированных беспроводных сетей и сетей датчиков.

Таким образом, обоснование транспортной платформы WLAN сетевых решений BANET с учетом проблем электромагнитного влияния на основе беспроводных сенсорных сетей является перспективным научным и прикладным направлением исследований.

Список использованных источников:

1. Maria-Gabriella Di Benedetto, UWB Communication Systems. A Comprehensive Overview
2. Jamil Y. Khan, Wireless Body Area Networks (WBAN) for Medical Applications
3. Хоменок М.Ю., Щетко И.В. Анализ и оценка основных характеристик технологии сверхширокополосного радиодоступа UWB // Отчет по ГБЦ N 06-2033. 2010 «Разработка методов обработки, передачи и распределения мультимедийной информации».