

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОГО ДОСТУПА СИСТЕМЫ UWB

М.Ю. ХОМЕНОК, И.В. ЩЕТКО

Как известно в соответствии с рекомендацией IEEE 802.15.4a, при длительности излучаемого гауссового моноцикла, равной 0,5 нс, допустимая спектральная плотность мощности сигнала в полосе рабочих частот 3,1–5,1 ГГц составит $N_s=7,41 \cdot 10^{-14}$ Вт/Гц. Для указанных системных параметров уровень шума, определяемый как: $N_o=k T_K \Delta f_{UWB} N$, где $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К — постоянная Больцмана, $T_K=293$ К — абсолютная температура, $\Delta f_{UWB}=2 \cdot 10^9$ Гц — полоса пропускания приемника, при коэффициенте шума приемника $N=10$ составит $N_o=80,9$ пВт = -70,9 дБм. При чувствительности приемника $P_R=N_o q$, где q — минимальное отношение сигнал/шум на входе приемника, требуемое для обеспечения заданной вероятности ошибки на бит (BER), для амплитудной манипуляции с пассивной паузой и BER равно 10^{-3} и 10^{-6} значение q при оптимальном приеме соответственно составит 30 и 70, а значение PR равно $P_R=80,9 \cdot 10^{-12} \cdot 30=2,4$ нВт и $P_R=80,9 \cdot 10^{-12} \cdot 70=5,6$ нВт

Предельная средняя мощность P_T , которую может излучать передатчик при заданной предельной средней спектральной плотности мощности N_s , определяется как $P_T=N_s \Delta f_{UWB}$ и равна $P_T=7,413 \cdot 10^{-14} \cdot 2 \cdot 10^9=0,15$ мВт = -8,24 дБм, а пиковая мощность, учитывая импульсный режим работы, — $P_{Tmax}=P_T Q=P_T T/\tau=P_T X/(\tau \cdot V)$, где Q — скважность, T — период следования импульсов, с; $V=1/T$ — скорость передачи информации, бит/с. Зависимость дальности от скорости передачи при этих условиях и единичном коэффициенте усиления антенн передатчика и приемника носит практически линейный характер соответственно в диапазонах по дальности 10^0 – 10^4 м и по скорости соответственно 10^2 – 10^9 бит/с. Из анализа следует, что такие СШП системы связи эффективны для быстрого обмена большими массивами данных между мобильными устройствами, а также между мобильными устройствами и стационарными точками доступа, но на относительно малого размера соте. В докладе обсуждаются вопросы, связанные с оценкой характеристик работы систем синхронизации приемника сигнала с гауссовым моноциклом с BPM/BPSK модуляцией и шумоподобной несущей в формате кадра UWB, которые получены имитационным моделированием в пакете «Matlab».