

МЕТОД ОЦІНКИ БІТОВОЇ ПОМИЛКИ В UWV СИСТЕМАХ

Олена Горобець, студентка групи ТКТ-11б, Вінницький національний технічний університет (ВНТУ), Україна

Науковий керівник – **Володимир Белов**, аспірант кафедри ТКСТБ, ВНТУ, Україна

Поступовий перехід до зручної бездротової передачі цифрової інформації відкриває передумови для створення єдиного і стандартизованого бездротового методу підключення для різних областей застосування. Тому багато уваги виділяється використанню надширокосмугових імпульсних сигналів (Impulse Radio Ultra Wide Band — IRUWB) у системах радіозв'язку та радіолокації. Їх використання визначає цілий ряд нових властивостей цих систем порівняно із системами, які використовують вузькосмугові та широкосмугові сигнали, засновані на синусоїдальних несучих.

Класичні системи прийому імпульсних сигналів здійснюються когерентним або некогерентним накопиченням енергії імпульсів. На жаль, ультракороткі імпульси не мають значної енергії через свою досить малу тривалість. Тому використовується “неенергетичний” спосіб прийому. Суть способу полягає в тому, що замість накопичення енергії імпульсів, що приймаються, в приймачі виконується селекція імпульсів, амплітуда яких перевищує усереднене значення шумів і перешкод.

Ймовірність помилки визначається відношенням сигнал/шум на вирішувальному пристрої приймача. У такому випадку вирішувальним є пороговий пристрій, включений на виході суматора узгодженого фільтра з величиною порога, рівною половині різниці між рівнем сигналу і шумів (при передачі двійкової інформації з “пасивною паузою”), або пристрій порівняння рівнів сигналів, що подають нуль і одиницю при передачі сигналів з “активною паузою”.

Ймовірність помилки в цьому способі прийому визначається сумою таких процесів:

- 1) ймовірністю генерації імпульсів за рахунок шумів:

$$W(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma^2}\right),$$

де σ — дисперсія шуму; u — значення шуму;

- 2) ймовірністю інтерпретації імпульсів, створених шумами, як інформаційних символів:

$$P_{iii} = \int_u^{\infty} W du \left(1/M^{\left(\frac{N}{2}+1\right)}\right);$$

- 3) ймовірністю пропускання інформаційних імпульсів через їх низький рівень відносно усередненого рівня шумів:

$$P_{i\bar{i}} = \int_{-\infty}^u W_{c+\phi} du.$$

Табл. 1 – Показники завадостійкості “неенергетичного” приймача

Ймовірність помилки на біт інформації (BER)	Ймовірність помилки прийому одного імпульсу		Необхідна напруга імпульсу, мкВ		Необхідна імпульсна потужність, 10^{-10} Вт		Потужність шумів, Вт		Необхідне відношення сигнал/шум, дБ	
	База сигналу									
	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
10^{-1}	10^{-1}	0,267	13,4	9	1,79	0,81	$3 \cdot 10^{-11}$		7,76	4,31
10^{-2}	10^{-2}	0,15	19,2	11,8	3,69	1,39			10,89	6,66
10^{-3}	10^{-3}	0,09	23,5	13,7	5,52	1,88			12,65	7,97
10^{-4}	10^{-4}	0,055	26,9	15,2	7,24	2,31			13,83	8,86
10^{-5}	10^{-5}	0,034	29,9	16,5	8,94	2,72			17,74	9,57
10^{-6}	10^{-6}	0,021	32,6	17,6	10,6	3,09			15,48	10,13
10^{-7}	10^{-7}	0,013	35	18,6	12,3	9,46			16,13	10,62

Розглянутий “неенергетичний” спосіб прийому дає змогу забезпечити досить високі показники завадостійкості. Однією з головних переваг цього способу є зменшення вимог до точності виконання пасивного погодженого фільтра, оскільки здійснюється обробка імпульсів заданої енергії і тривалості, які були згенеровані в самому приймачі.

Література

1. Иммореев И., Судаков А. Сверхширокополосные и узкополосные системы связи. Совместная работа в общей полосе частот / И. Иммореев, А. Судаков // Электроника: НТБ. 2003. № 2 – 296 с.
2. Бунін С.Г. Оцінка завадостійкості приймача, що реалізує “неенергетичний” спосіб прийому / С.Г. Бунін, Д.О. Долженко // Електронне видання – Режим доступу: <http://bulletin.kpi.ua/files/2011-2-1.pdf>
3. Лях М.Ю. Использование сверхширокополосных сигналов для персональных беспроводных компьютерных сетей // М.Ю. Лях, О.Б. Семенов / Журнал Technology@Intel: електронне видання, декабрь, 2003 г. – с.5 – Режим доступу: http://www.cs.vsu.ru/~kas/doc/infonets/infonets08_3.pdf
4. Башун В.В. Модель и протокол передачи видеоданных в реальном времени по беспроводному каналу// В.В. Башун, А.В. Сергеев / Журнал Информационно-управляющие системы: електронне видання, випуск №6, 2007 г. – с.20 – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-i-protokol-peredachi-videodannyh-v-realnom-vremeni-po-besprovodnomu-kanalu>