

Література

1. Шаряк В.В. Методи кодування елементів ієрархічних моделей баз даних в базисі Галуа // Наукові вісті. ІМЕ, ГА "Івано-Франківськ. №2(10). 2006.- 18-23с.
2. Николайчук Я.М., Шаряк В.В. Архітектура та характеристика лінійно-рекурентної бази даних. Матеріали XI наукової конференції ТДТУ ім. Пулюя. 2007.-100с.
3. Шаряк В. Архітектура і кодування баз даних на основі теоретико-числових базисів. // Вісник ТДТУ. Тернопіль. №1,(3) 2007.-с.17-23.
4. Николайчук Я.М., Шаряк В.В. Особливості архітектури та характеристик лінійно-рекурентної структури бази даних // Вісник Хмельницький. ХНУ. Том 1. №3. 2007.-с.117-119.
5. Николайчук Я.М., Шаряк В.В. Архітектура багаторівневої лінійно-рекурентної структури бази даних в базисі Галуа. Матеріали XII наукової конференції ТДТУ ім. Пулюя. 2008.-118с.
6. Шаряк В.В. Методи дослідження системних характеристик моделей баз даних. // Вісник ТДТУ. Тернопіль. №2(13). 2008.-с.116-121.
7. Шаряк В.В. Принципи рекурентного кодування ідентифікаційних даних у базисі Галуа. // Поступ в науку. Бучач. БІМА. Том 1. №4. 2008.- 63-64с.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 21.05.2010 р.
Рекомендована до друку професором
Л.Б. Петришином*

УДК 681.325

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАСИВНИХ ФРАГМЕНТІВ ШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ З КЕРОВАНОЮ ЕНТРОПІЄЮ НА ЗАВАДОСТІЙКІСТЬ ОБМІНУ ДАНИМИ

*Мельничук С.І., Козленко М.І., Коронецька М.В.
Приватний вищий навчальний заклад „Галицька академія”,
76006, м. Івано-Франківськ, вул. Вовчинецька, 227*

Проведено дослідження ефективності застосування пасивних фрагментів в широкосмугових сигналах з керованою ентропією, одержані залежності ймовірності спотворення двійкового символу від нормованого відношення сигнал/завада.

A study of effectiveness of passive pieces of broadband signals with controlled entropy derived probability of distortion depends on binary normalized signal to noise ratio.

Використання широкосмугових сигналів (ШСС) забезпечує високий рівень завадостійкості обміну даними, безпеку передачі конфіденційної інформації, можливість множинного доступу до середовища з використанням кодового розділення та інші переваги [1].

Одним з перспективних способом формування та опрацювання широкосмугових шумових сигналів є використання сигналів з керованою ентропією [2].

Одним з напрямків покращення завадостійкості цього способу є введення в сигнал пауз різної тривалості. Такий підхід призводить до зменшення енергії сигналу в той час, коли ентропія знижується не так швидко, що в перспективі дозволить покращити завадостійкість.

Для представлення нульових елементів інформаційного повідомлення використано пасивну, детерміновану реалізацію сигналу $S_0(t)$ з потужністю $P_0 = 0$ і значенням ентропії $H_0 = 0$. Для представлення одиничних елементів задіяна реалізація випадкового процесу з P_s - пасивним фрагментом $S_1(t)$ фіксованої потужності P_1 та ентропії H_1 відповідно, рис.1.

Після проходження через канал обміну даними, в наслідок дії адитивних завад $n(t)$ потужністю P_n та ентропією H_n , рис.1.б, сформовані сигнали зазнають завад, причому пасивні паузи $S_1(t)$ заповнюються додатковими, статистично не зумовленими відліками. Такий підхід дозволяє частково використати енергію завад каналу обміну даними оскільки загальна ентропія $r_1(t)$ отриманої реалізації практично буде рівна сумі його складових: 1-сигналу-носія спотвореного завадами; 2-сигналу завади.

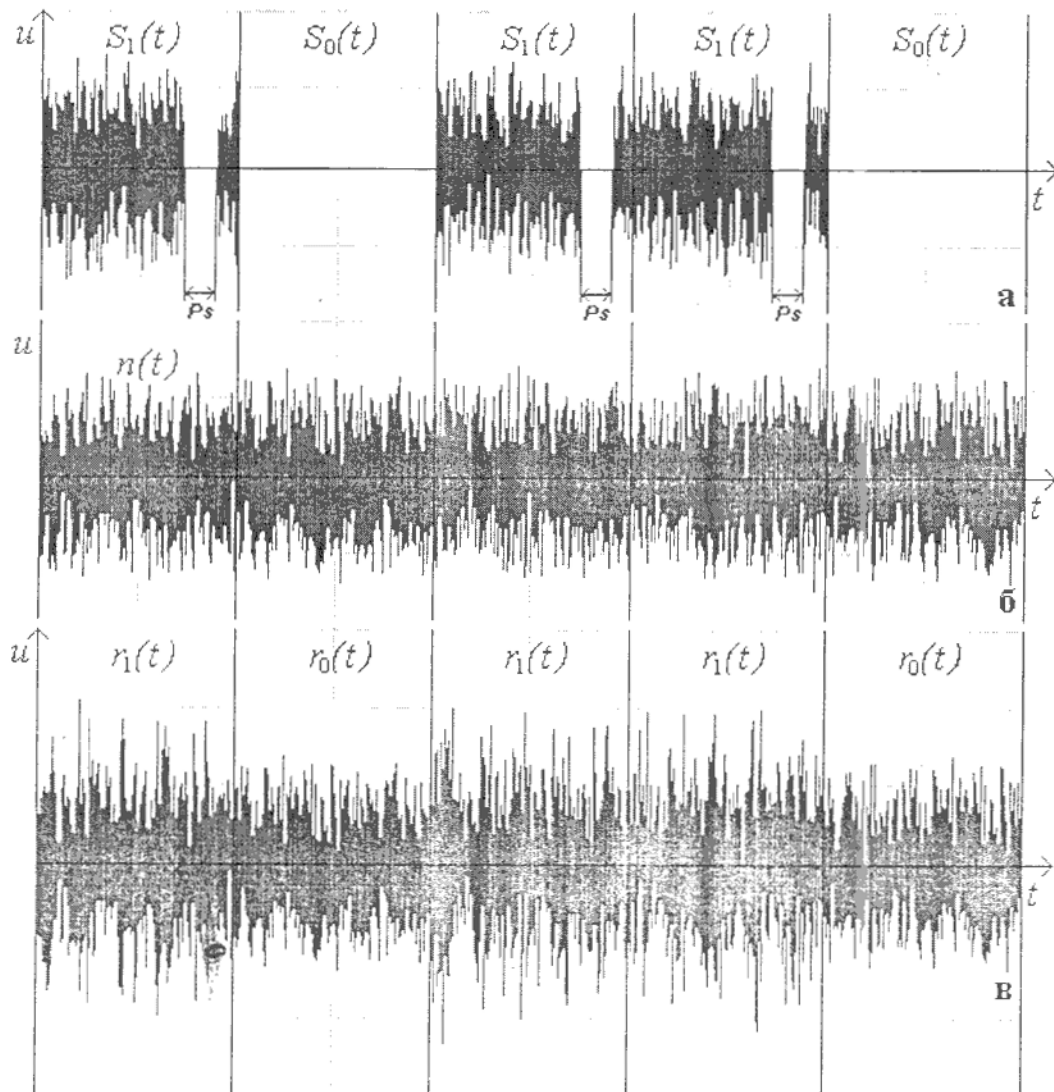


Рисунок 1 - Маніпуляція ентропії випадковими сигналами різної потужності

Дослідження впливу введення в сигнал пауз різної тривалості проведено з використанням середовища MatLab 7.8.0.347, за методикою аналогічною до [3]. Один з інформаційних символів "1" - представлено випадковим сигналом $S_1(t)$ з нормальним розподілом ймовірностей станів, інший "0" - це сигнал $S_2(t)$, який реалізовано у вигляді пасивної паузи. Завада, що діє у каналі зв'язку, розглядається як адитивний білий гаусів шум - AWGN.

Сигнали та завади, у межах проведеного дослідження формувались, оброблялись та зберігались у цифровому представленні з такими параметрами: кількість рівнів квантування 65536 (16 біт), частота дискретизації 48000 Гц, ширина частотної смуги сигналів та завад 24 КГц.

Для проведення досліджень використовувався сигнал з нормальним Гаусовим розподілом. Тривалість символного інтервалу 100 відліків. Статистичні оцінки потрібних параметрів розраховувались на підставі 1000 кратного тестування для кожного значення відношення S/N .

У кожному експерименті обчислювались вибіркове середнє значення, вибіркєва дисперсія, оцінка стандартного відхилу, оцінка ентропії, оцінка відношення сигнал/завада, а також обчислювалась оцінка ймовірності спотворення двійкового символу. Результати досліджень характеристик сигналів та завад для сигналів без введених пауз подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Статистичні властивості сигналів та завад для сигналів без штучно введених пауз

S/N , дБ	-3 дБ	1 дБ	3 дБ	4 дБ	7 дБ	9 дБ	11 дБ	12 дБ	13 дБ	14 дБ
\bar{x} для S	7,124	6,132	-0,023	6,777	-17,78	6,93	0,525	6,257	-17,52	-8,058
\bar{x} для N	-63	-41,1	31,46	25,57	41,83	-17,53	13,04	9,372	21,05	-11,88
D_S	1248278 5	1241509 7	1251173 7	1249959 0	1258709 3	1248681 9	1250889 6	1249902 8	1258977 2	1247518 0
D_N	5500793 36	2406246 39	1436281 82	9993551 7	5626083 2	3889618 5	2494012 1	1804726 1	1521531 1	1251259 8
H_{SN}	16,775	16,099	15,632	15,475	15,023	14,837	14,532	14,48	14,493	14,227
H_N	16,777	16,111	15,556	15,431	14,91	14,684	14,352	13,972	13,953	13,558
σ_0	0,108	0,1034	0,099	0,1011	0,109	0,108	0,099	0,101	0,11	0,102
P_b	0,454	0,345	0,49	0,22	0,21	0,102	0,06	0,02	0,04	0,017

Як можна побачити, результати практично збігаються з відповідними дослідженнями в [4].

Для виявлення впливу введення в сигнал пауз різної тривалості, проведено дослідження залежності показника завадостійкості (ймовірності спотворення двійкового символу) від тривалості введених в корисний сигнал пауз. Доцільно зазначити, що введення пасивного фрагменту в сигнал здійснювалось без зміни його тривалості, тобто частина відліків приводилась до нульових значень.

Залежність показника завадостійкості від довжини паузи для різних відношень сигнал/завада подано в таблиці 2.

Таблиця 2

Ймовірність спотворення двійкового символу за різної тривалості пауз

S/N Затримки	-3 дБ	1 дБ	3 дБ	4 дБ	7 дБ	9 дБ	11 дБ	12 дБ	13 дБ	14 дБ
-	0,505	0,429	0,284	0,235	0,198	0,152	0,0304	0,020	0,012	0,003
3	0,505	0,462	0,438	0,329	0,143	0,079	0,047	0,018	0,011	0,01
5	0,497	0,413	0,281	0,233	0,168	0,070	0,052	0,018	0,024	0,01
7	0,515	0,352	0,320	0,285	0,232	0,222	0,045	0,006	0,01	0,014
9	0,503	0,474	0,353	0,39	0,227	0,177	0,069	0,028	0,02	0,015
10	0,476	0,392	0,338	0,206	0,097	0,061	0,05	0,017	0,009	0,005
12	0,482	0,431	0,275	0,233	0,198	0,074	0,068	0,032	0,047	0,015
15	0,503	0,389	0,282	0,335	0,212	0,208	0,127	0,112	0,058	0,015
17	0,354	0,318	0,319	0,336	0,335	0,220	0,091	0,024	0,08	0,085
20	0,467	0,342	0,307	0,226	0,224	0,222	0,154	0,103	0,031	0,039
25	0,523	0,487	0,452	0,275	0,255	0,299	0,175	0,107	0,038	0,043
30	0,439	0,383	0,405	0,372	0,321	0,307	0,183	0,110	0,110	0,019

Як можна побачити з таблиці 2, найменша ймовірність спотворення двійкового символу спостерігається для тривалості паузи від 7 до 17 відліків, що складає близько 10 відсотків від розміру вибірки.

В таблиці 3 наведено показник завадостійкості за паузи у сигналі у 10 відліків для різних значень S/N .

Таблиця 3

Ймовірність спотворення двійкового символу для пасивного фрагменту в сигналі розміром 10 відліків

S/N , дБ	-3 дБ	1 дБ	3 дБ	4 дБ	7 дБ	9 дБ	11 дБ	12 дБ	13 дБ	14 дБ
x для S	5,748	-9,67	12,13	25,83	-7,216	-4,363	-9,97	-13,06	-0,54	7,2
x для N	106	81,37	-48,80	-49,26	-25,64	-18,59	15,87	10,23	17,0	-12,8
D_S	11174808	11187664	11145287	11211147	11204469	11225209	11168085	11254470	11174310	11215607
D_N	552817051	242783180	143700565	100205342	55992267	38893753	25067189	17977800	15217776	12425870
H_{SV}	16,654	15,947	15,751	15,282	14,947	14,825	14,655	14,248	14,3	14,48
H_N	16,629	15,867	15,697	15,219	14,828	14,69	14,303	13,915	13,58	13,16
σ_0	0,104	0,102	0,105	0,106	0,104	0,1	0,102	0,107	0,04	0,05
P_b	0,476	0,392	0,338	0,206	0,097	0,061	0,05	0,017	0,09	0,05

Одержані залежності ймовірності спотворення двійкового символу від нормованого відношення сигнал/завада. Приклад такої залежності для бази сигналу 17 дБ в графічному вигляді подано на рисунку 1.

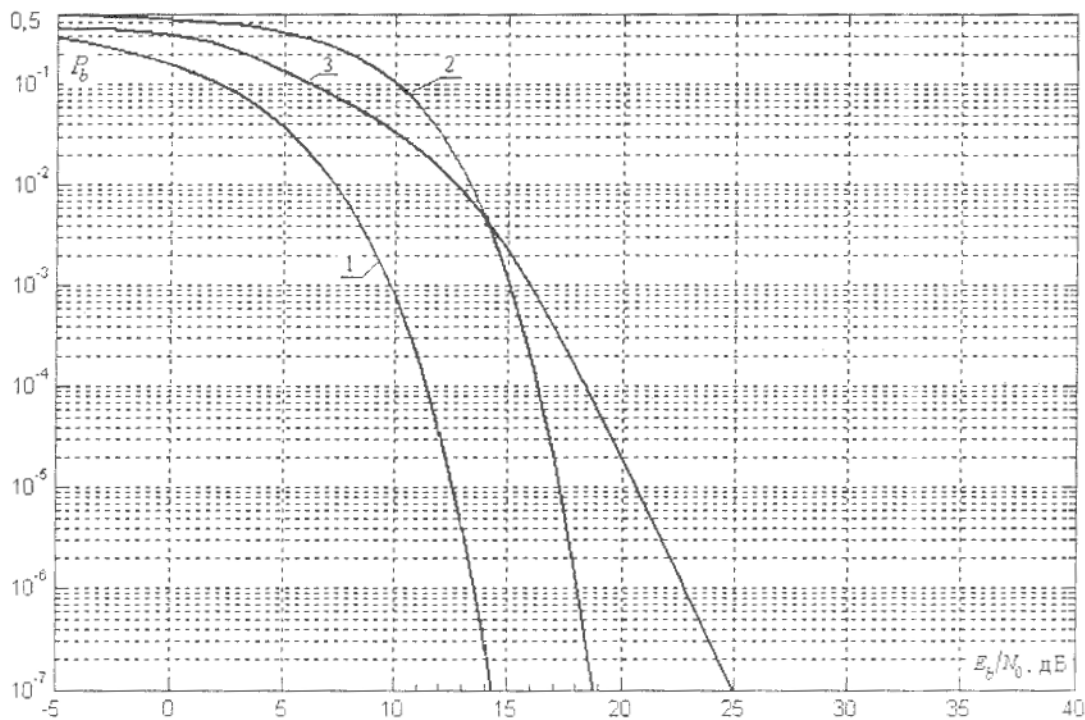


Рисунок 2 - Залежність ймовірності спотворення двійкового символу P_b від відношення E_b/N_0 : 1 – оптимальне оброблення ортогональних сигналів, 2 – завадостійкість методу ($W/R = 17$ дБ), 3 – завадостійкість методу з використанням сигналів з паузами в 10 відліків ($W/R = 17$ дБ).

Як можна побачити з рисунку 2, застосування пауз дозволяє покращити завадостійкість на 3-4 дБ в межах нормованого відношення сигнал/завада на вході від -5 дБ до 14 дБ.

Слід зауважити, що в межах від 14 дБ і більше вхідного відношення відповідно спостерігається погіршення завадостійкості, що є прийнятним, оскільки основною сферою застосування даного методу є проблемні канали з низьким відношенням сигнал/завада.

Література

1. Варакин Л. Е. Системы связи с шумоподобными сигналами / Варакин Л. Е. – М.: Радио и связь, 1985. – 384 с.
2. Пат. 81017 Україна, МПК(2006) H04B 1/69. Спосіб передавання та приймання інформації / Мельничук С. І., Козленко М. І. (Україна). – заявка № а 2005 08893; заявл. 19.09.2005; опубл. 26.11.2007, Бюл. № 19.
3. Козленко М. І. Дослідження завадостійкості способу передавання та приймання інформації на основі широкосмугових сигналів зі змінною ентропією для дискретних повідомлень / Козленко М. І., Мельничук С. І. // Електроніка та зв'язок. – 2007. – № 2(37). – Київ, 2007. – С. 82 – 92. – ISSN 1811–4512.
4. Козленко Микола Іванович. Метод та засоби формування і оброблення широкосмугових сигналів зі змінною ентропією в розподілених комп'ютерних системах: Автореф. дис. кандидата технічних наук: 05.13.05 / Козленко Микола Іванович; Національний університет "Львівська політехніка". – Захист 27.03.2009. – Львів, 2008. – 20 с.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 02.06.2010 р.
Рекомендована до друку професором
Л.М. Заміховським*

УДК 004.891.3

СТРУКТУРА КОМП'ЮТЕРНОГО АДАПТИВНОГО ПОСЛІДОВНОГО ТЕСТУВАННЯ

Заміховський Л.М., Якубовський В.П.

*Приватний вищий навчальний заклад „Галицька академія”,
76006, м. Івано-Франківськ, вул. Вовчинецька, 227
e-mail: nauka_imega@mail.ru*

В работе описана структура компьютерных адаптирующихся последовательных тестов, которая объединяет разработку, компонование, администрирование тестов и массовое производство надежных, высококачественных последовательных тестовых форм на протяжении длительного времени. Также рассмотрена возможность использования данного вида тестов для диагностирования уровня знаний студентов.

The paper describes the structure of computer-adaptive sequential testing, which combines design, compose, administering tests and mass production of much reliable, high-consecutive test forms for a long time. Also, the possibility of using of this statement types of tests to diagnose the level of knowledge of students.

Вступ. Дана стаття описує структуру для великомасштабного продукування і адміністрування комп'ютеризованих тестів, названих комп'ютерним адаптивним послідовним тестуванням (КАПТ). КАПТ включає розробку тесту, компоновання тесту, адміністрування тесту і компоненти управління даними всесторонньо направленими на підтримку масового виробництва надійних, високоякісних,