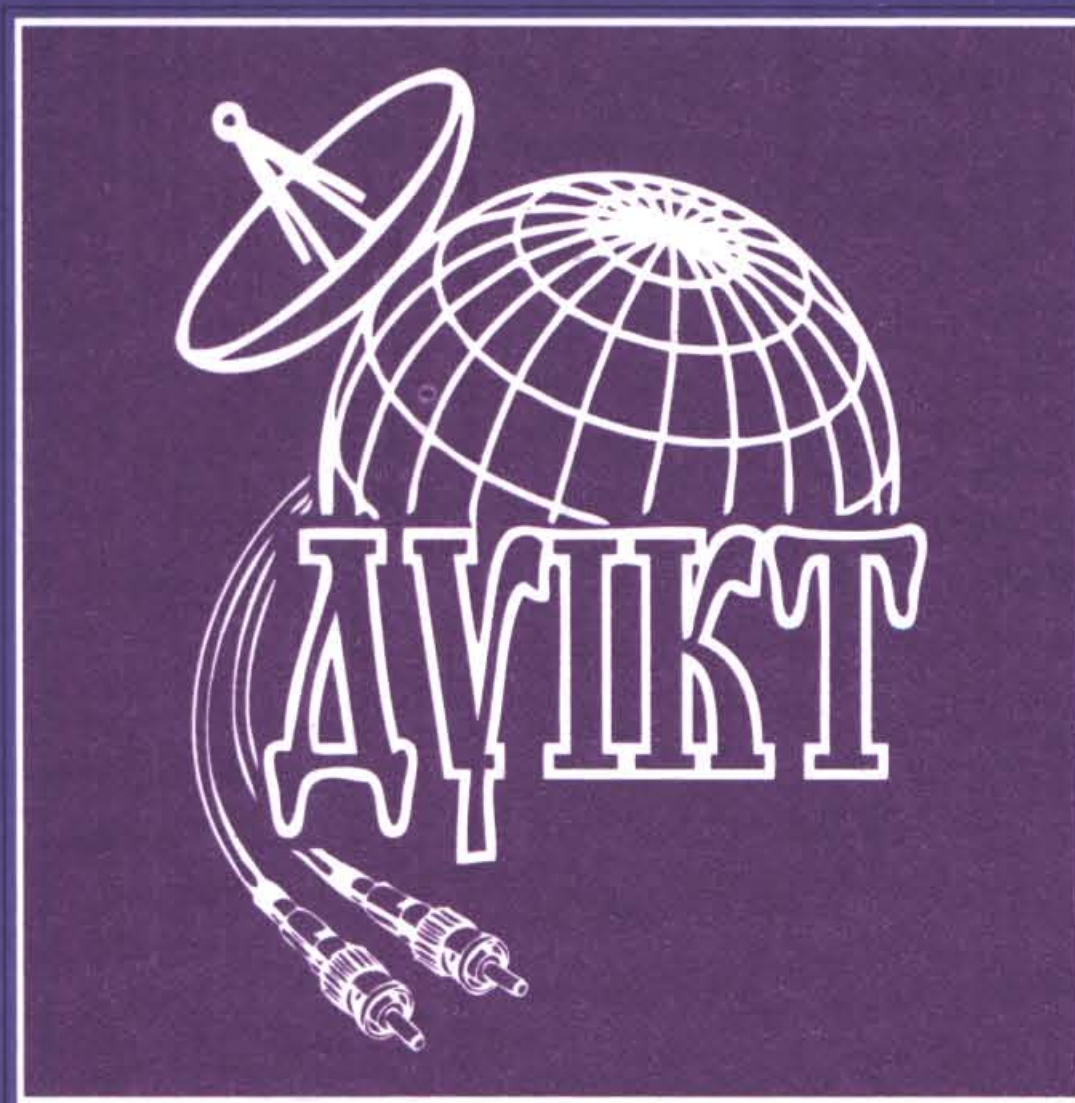


„НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ“

ГУИКТ-КАРПАТЫ'2013

СБОРНИК ТЕЗИСОВ



21 - 25 января 2013 г.

Карпаты, Вышков

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Государственный университет
информационно-коммуникационных технологий

VI Международный научно-технический симпозиум

«Новые технологии в телекоммуникациях»

ГУИКТ-КАРПАТЫ '2013

21 - 25 января 2013 года

Сборник тезисов

г. Киев

VI Международный научно-технический симпозиум «Новые технологии в телекоммуникациях». Сборник тезисов. К.: ГУИКТ, 2013.

Данный сборник содержит тезисы пленарных и секционных материалов участников VI международного научно-технического симпозиума «Новые технологии в телекоммуникациях», 21 - 25 января 2013 г. в с. Вышков, Долинского р-на, Ивано-Франковской обл.

Рабочие языки симпозиума – украинский, русский и английский.

В сборнике включены тезисы докладов по следующим научным направлениям:

1. Теоретические аспекты построения и методы оптимизации современных телекоммуникационных систем.
2. Прикладные вопросы построения современных телекоммуникационных систем.
3. Экономика и менеджмент отрасли связи.

Учёный секретарь симпозиума

Семенко А.И., д.т.н., профессор, ГУИКТ

моб. тел. 0503852036

e-mail: setel@ukr.net

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады

1.	Кривуца В.Г., Беркман Л.Н., Хахлоков О.А., Мороко О.Ю. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СТРУКТУРНЫХ КАТЕГОРИЙ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ.....	12
2.	Лісюк А., Годзижевски К., Яшчишин Є.М. РАДИОДОСТУП З ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА ДЛЯ ШИРОКОСМУГОВИХ МЕРЕЖ.....	14
3.	Вострецова А.Г., Гундарева М.В. АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ РЕЖЕКЦИИ ВНЕПОЛОСНОЙ СИГНАЛОПОДОБНОЙ ПОМЕХИ.....	16
4.	Безрук В.М., Чеботарёва Д.В. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ.....	19
5.	Лунтовський А.О. МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ КРИТИЧНИХ ДАНИХ.....	21
6.	Даник Ю.Г., Поздняков П.В. ПРОБЛЕМЫ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ У СКЛАДНИХ КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМАХ.....	26
7.	Климаш М.М., Лаврів О.А., Бешлей М.І. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І СТРУКТУР МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ З ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ПОСЛУГ.....	28
8.	Семенко А.И. МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ ПЛАТФОРМЫ В ИНФОКОММУНИКАЦИЯХ.....	32
9.	Князева Н.А. МЕТОД ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ ЖИВУЧЕСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.....	35
10.	Попов В.И., Скуднов В.А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОТОВЫХ СЕТЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	37
11.	Ещенко П.С. ГОЛОВНІ ТРЕНДИ РОЗВИТУ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ 2013 РОКУ.....	38

Секция 1. Теоретические аспекты построения и методы оптимизации современных телекоммуникационных систем

1.	Слюсар В.И., Живило Е.А. ЦИФРОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ, ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ТАНДЕМНОМУ КВАДРАТУРНОМУ ДЕЦИМАТОРУ.....	41
2.	Стрихалков Б.М., Савчук Р.М., Бешлей М.І., Холявка Г.В. МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РАДИО РЕСУРСАМИ ФЕМТОСОТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО НАДАНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ПОСЛУГ.....	43
3.	Яцук П.П., Щербина І.С., Єфремов О.С. САМООРГАНІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	47
4.	Стрелковская И.В., Соловская И.Н. ТЕНЗОРНАЯ МОДЕЛЬ СЕТИ С К-КЛАССАМИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАФИКА.....	48
5.	Семенко А.І., Смілянський А.О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РАДІОХВИЛЬ В ПРИМІЩЕННІ.....	51
6.	Баранник В.В., Ширяев А.В. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПРЕССИИ ВИДЕОДАНЫХ.....	53

**СЕКЦИЯ 1 Теоретические аспекты построения и методы
оптимизации современных телекоммуникационных систем**

**ЦИФРОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ, ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ТАНДЕМНОМУ
КВАДРАТУРНОМУ ДЕЦИМАТОРУ**

Слюсар В.И., д.т.н, проф., Живило Е.А.

*Центральный научно-исследовательский институт вооружения и военной техники
Вооруженных Сил Украины*

*Предложена матричная запись отклика цифрового фильтра, эквивалентного тандемному
квадратурному дециматору*

THE DIGITAL FILTRATION EQUIVALENT OF TANDEM-TYPE I/Q-DECIMATOR

V. Slyusar, J. Givilo

*In this paper is present the matrix expression for the response of the digital filtration equivalent
of tandem-type I/Q-decimator*

Предложенная в [1] тандемная схема формирования квадратурных составляющих сигналов при одноканальном аналого-цифровом преобразовании (АЦП) в аналоговом тракте (рис. 1) позволяет обеспечить децимацию отсчетов, низкий уровень боковых лепестков амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) цифровых приемных каналов средств связи за счет использования предварительной квадратурной (I/Q) демодуляции напряжений сигналов.

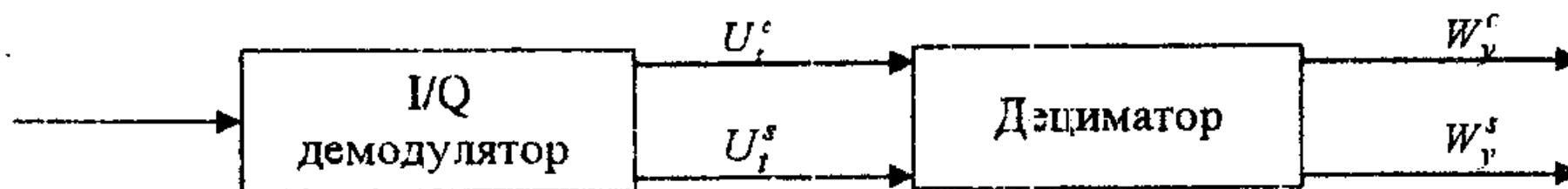


Рис. 1. Тандемная схема дециматора [1]

Особенностью указанной тандемной схемы [1] является двухэтапная обработка сигналов:

1 этап – применение для одноканальной схемы аналого-цифрового преобразования напряжений сигналов весовой обработки отсчетов АЦП в режиме “скользящего окна” согласно известной из [2] операции квадратурной демодуляции:

$$U_t^s = U_t - 11 \cdot U_{t+2} + 15 \cdot U_{t+4} - 5 \cdot U_{t+6}, \quad U_t^c = 5 \cdot U_{t+1} - 15 \cdot U_{t+3} + 11 \cdot U_{t+5} - U_{t+7}; \quad (1)$$

где t – порядковый номер отсчета АЦП, $U_t^{c(s)}$ – квадратурные составляющие напряжений;

2 этап - использование результатов указанной операции весовой обработки сигналов в качестве входного массива квадратурных отсчетов для двухканальной операции децимации отсчетов АЦП в соответствии с выражениями:

$$W_y^c = \sum_{t=y \cdot M}^{(y+1)M-1} \{U_t^c \cos(\omega_0 \tau t) + U_t^s \sin(\omega_0 \tau t)\}, \quad W_y^s = \sum_{t=y \cdot M}^{(y+1)M-1} \{U_t^s \cos(\omega_0 \tau t) - U_t^c \sin(\omega_0 \tau t)\}, \quad (2)$$

где $U_t^{c(s)}$ – квадратурные составляющие сигнала на выходе операции цифровой квадратурной демодуляции (“скользящего окна”), $y = 0, Y-1$ – порядковый номер строба, M – количество отсчетов АЦП, над которыми осуществляется операция децимации, ω_0 – центральная частота фильтра-дециматора, τ – период дискретизации АЦП.

Указанная двухэтапность обработки является недостатком тандемной схемы, усложняющей ее аппаратную реализацию. Поэтому представляет интерес замена обработки сигналов в тандемных дециматорах эквивалентной весовой обработкой в фиксированных временных интервалах – стробах. В случае тандемного дециматора, в состав которого входит I/Q-демодулятор четного порядка, использующий Р коэффициентов, продолжительность выборки отсчетов, необходимых для формирования отклика эквивалентного дециматорного фильтра (далее – эквивалентный фильтр, ЭФ) при длительности строба М отсчетов АЦП, равна $S=2P+M-1$, где 2Р – протяженность “скользящего окна” I/Q-демодуляции. Например, для Р=4, М=4 имеем $2P+M-1=8+3=11$ отсчетов.

Общая аналитическая запись откликов квадратурных составляющих эквивалентных вариантов тандемных дециматоров для различных порядков I/Q-демодулятора и продолжительности строба М может быть записана в векторно-матричном виде. При этом используется вектор-строка, элементами которой являются весовые коэффициенты демодулятора, применяемые для формирования квадратурных составляющих, а также правоориентированная клиновидная матрица из единиц. Количество единиц в строке матрицы равно половине длительности строба, а остальные элементы – нулевые. Количество строк в матрице определяется произведением 2Р, а количество столбцов равно количеству отсчетов напряжений, используемых для формирования квадратурного отклика (синусный отклик ЭФ формируется из отсчетов с четными номерами следования, а косинусный отклик – с нечетными). В качестве примера рассмотрим простейший случай 8-отсчетного I/Q-демодулятора (Р=4), описываемого выражением (1), и длительности строба М=4 отсчета:

$$W^s = [a_0 \ a_1 \ a_2 \ a_3 \ | \ a_0 \ a_1 \ a_2 \ a_3] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_0 \\ -U_2 \\ U_4 \\ -U_6 \\ U_8 \\ -U_{10} \end{bmatrix}; \quad (3)$$

$$W^c = [a_0 \ a_1 \ a_2 \ a_3 \ | \ a_0 \ a_1 \ a_2 \ a_3] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ -U_3 \\ U_5 \\ -U_7 \\ U_9 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Развернутое аналитическое описание напряжений квадратурных составляющих (3), (4) отклика 11-отсчетного эквивалентного тандемного дециматора будет иметь вид:

$$W^c = (a_0+a_3)u_1 - (a_0+a_1+a_2+a_3)u_3 + 2(a_1+a_2)u_5 - (a_0+a_1+a_2+a_3)u_7 + (a_0+a_3)u_9; \quad (5)$$

$$W^s = a_0u_0 - (a_0+a_1+a_3)u_2 + (a_1+2a_2+a_3)u_4 - (a_1+2a_2+a_3)u_6 + (a_0+a_1+a_3)u_8 - a_0u_{10}. \quad (6)$$

При использовании весовых коэффициентов $a_0=1$; $a_1=11$; $a_2=15$ и $a_3=5$ отсюда получим отклик тандемного дециматора с 8-отсчетным демодулятором и 4-отсчетным стробом в виде:

$$W^c = 6u_1 - 32u_3 + 52u_5 - 32u_7 + 6u_9; \quad W^s = u_0 - 17u_2 + 46u_4 - 46u_6 + 17u_8 - u_{10}. \quad (7)$$

Существенно, что соотношения (7) тождественны отклику 11-отсчетного I/Q-демодулятора [3], эквивалентного двум 6-отсчетным каскадам квадратурных демодуляторов с коэффициентами $a_0=1$; $a_1=4$; $a_2=3$.

Анализ полученных аналитических выражений свидетельствует, что особенностью отклика ЭФ при четном количестве отсчетов, обрабатываемых в I/Q-демодуляторе тандемного дециматора, является: нечетная длительность результирующего строба ЭФ; разное количество отсчетов, используемых для формирования квадратурных составляющих (в синусной компоненте используется на один отсчет больше); неидентичность коэффициентов, применяемых для весового суммирования отсчетов в квадратурах; симметричность весовых множителей относительно центрального отсчета или пары отсчетов в центре квадратуры.

Литература

1. Патент України на корисну модель № 46666. МПК (2006) G01S 7/36, H03D 13/00. Спосіб додаткового стробування відліків аналого-цифрового перетворювача. // Слюсар В.І., Малярчук М.В. - Заявка на видачу патенту України на корисну модель № u200909210 від 07.09.2009. - Патент опубліковано 25.12.2009, бюл. № 24.
2. Jan-Erik Eklund and Ragnar Arvidsson. A Multiple Sampling, Single A/D Conversion Technique for Demodulation in CMOS.// IEEE Journal of Solid-State Circuits, Vol. 31, No. 12, December 1996. – Pp. 1987 – 1994. - http://iroi.seu.edu.cn/jssc9697/data/31_12_08.pdf.
3. Слюсар В.І., Сердюк П.Є. I/Q-демодулятори непарного порядку.//VI-а науково-практична конференція "Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення" (25 -26 жовтня 2012 р., доповіді та тези доповідей). – Київ: ВІТІ НТУУ "КПІ", 2012. – С. 195 - 196. - http://www.slyusar.kiev.ua/VITI_2012_1.pdf.

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РАДІО РЕСУРСАМИ ФЕМТОСОТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКІСНОГО НАДАННЯ МУЛЬТИСЕРВІСНИХ ПОСЛУГ

Стрихалюк Б.М., Савчук Р.М., Бешлей М.І., Холявка Г.В.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Запропоновано алгоритм управління радіоінтерфейсами конвергентного пристрою технологій мобільного зв'язку. Розроблено імітаційну статистичну модель фемтосоти як конвергентного пристрою на рівні доступу для забезпечення мультимедійних послуг. Проведено моделювання та прогнозування максимальної кількості абонентів 2-3,5G при одночасному доступі до ресурсів фемтосоти

THE MODEL OF CONTROL OF FEMTOCELL RADIO RESOURCE FOR PROVIDING GRANTING QUALITY OF MULTIMEDIA SERVICES

B.Strikaljuk, R.Savtshuk, M.Beshlej, G.Holjavka

The algorithm of radio interfaces management of convergent device of mobile communication technologies has been proposed. The simulation statistical model of femtocell as converged device at the access level for providing multimedia services has been created. The modeling and forecasting of maximum number of service subscribers 2-3,5 G with simultaneous accessing of femtocell resources has been performed

У XXI столітті користувачеві мобільного зв'язку виявилось не достатньо того, що він отримуватиме голосові послуги і матиме змогу передавати текстові повідомлення. Розвиток коміркового зв'язку супроводжував процес створення інноваційних продуктів, таких як відеотелефонія, швидкісна передача даних, інтернет дані та інші. Мультимедійні додатки потребують підвищених вимог до параметрів обслуговування QoS. Однією з важливих проблем, яка постає перед оператором мобільного зв'язку при наданні таких послуг є «вузьке» місце на рівні доступу. Використання вдосконаленого пристрою, який надавав би можливість обійти це обмеження, суттєво знизило б затрати на впровадження мультимедійних послуг та підвищило якість надання сервісів операторам мобільного зв'язку у місцях перевантаження та зонах невпевненого покриття мережі [1].