

**«НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ»**

**ДУІКТ-КАРПАТИ '2010**

**ЗБІРНИК ТЕЗ**



**02–05 лютого 2010 р.**

**Карпати, Вишків**

Державний університет інформаційно - комунікаційних технологій  
ВАТ «УКРТЕЛЕКОМ»

ІІІ Міжнародний науково-технічний симпозиум  
НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ

**ДУІКТ-КАРПАТИ'2010**

**2 - 5 лютого 2010 року**

**ЗБІРНИК ТЕЗ**

**м. Київ**

Даний збірник містить тези матеріалів, представлених на III Міжнародному науково-технічному симпозиумі «Нові технології в телекомунікаціях», який проводиться 2 – 5 лютого 2010 р. в с.Вишків Долинського р-ну Івано-Франківської обл.

Робочі мови конференції - українська, російська та англійська.

У збірник включені тези доповідей за такими напрямками:

- Актуальні питання побудови сучасних телекомунікаційних систем: супутникового й радіорелейного зв'язку, мобільного зв'язку, локальних безпроводових мереж, ВОЛЗ, обробки інформації, апаратурно-програмних комплексів.
- Теоретичні аспекти створення та методів оптимізації сучасних телекомунікаційних систем: модуляція, кодування, обробка сигналу, управління й програмне забезпечення.
- Економіка галузі зв'язку.

Вчений секретар конференції  
Семенко А.І., д.т.н., проф.,  
[E-mail: setel@nbi.com.ua](mailto:setel@nbi.com.ua)

## ОРГАНІЗАТОРИ СИМПОЗИУМУ:

Міністерство транспорту та зв'язку України  
Державна адміністрація зв'язку  
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій  
ВАТ "Укртелеком"

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

<b>Кривуца В.Г.</b>	голова д.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України, ректор ДУІКТ, м. Київ, Україна
<b>Дробик О.В.</b>	заступник голови к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ДУІКТ, м. Київ, Україна
<b>Костік Б.Я.</b>	заступник голови д.т.н., проф., директор філії "Дирекція первинної мережі ВАТ "Укртелеком", м. Київ, Україна
<b>Семенко А.І.</b>	вчений секретар д.т.н., проф., ДУІКТ, м. Київ, Україна

## Члени програмного комітету

<b>Гоголь О.О.</b>	д.т.н., проф., ректор Санкт-Петербурзького державного університету телекомунікацій ім. проф. М.О. Бонч-Бруєвича, Росія
<b>Беркман Л.Н.</b>	д.т.н., проф., директор навчально-наукового інституту телекомунікацій та інформатизації ДУІКТ, м. Київ, Україна
<b>Вострецов О.Г.</b>	д.т.н., проф., проректор з наукової роботи Новосибірського державного технічного університету, Росія
<b>Захарченко М.В.</b>	д.т.н., проф., проректор з навчальної роботи Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, Україна
<b>Кяток В.Б.</b>	к.т.н., доц., директор Департаменту науково-технічної політики, ВАТ "Укртелеком", м. Київ, Україна
<b>Климан М.М.</b>	д.т.н., проф., Національний технічний університет "Львівська політехніка", Україна
<b>Кузнецов О.П.</b>	д.т.н., проф., проректор з наукової роботи Білоруського державного університету інформатики та електроніки, м. Мінськ, Білорусь.
<b>Попов В.І.</b>	д.ф.-м.н., проф., Ризький технічний університет, Латвія.
<b>Поповський В.В.</b>	д.т.н., проф., зав. кафедри телекомунікаційних систем Харківського національного технічного університету радіоелектроніки, Україна.
<b>Почерняев В.М.</b>	д.т.н., проф., заступник голови правління ВАТ "Діпрозв'язок", м.Київ, Україна.
<b>Слюсар В.І.</b>	д.т.н., проф., головний науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил, м. Київ, України.
<b>Смирнов М.І.</b>	д.т.н., проф., Московський технічний університет зв'язку та інформатики, Росія.
<b>Шахгільдян В.В.</b>	член-корр. АН РФ, академік АН Вірменії, Президент Московського технічного університету зв'язку та інформатики, Росія.

## ЗМІСТ

Кривуца В.Г., Беркман Л.Н., Колобов С.О. <i>Оптимізація параметрів сигналу LTE</i> .....	9
Олійник В.В., Гресько Ю.В., Дециньський П.Ю. <i>Перспективи розвитку мереж зв'язку</i> .....	10
Костік Б.Я., Пилипенко Г.В. <i>Оптимізація структури IP/MPLS мережі великого оператора зв'язку</i> .....	11
Антонніков Д.О. <i>Алгоритм формирования вновь образованных последовательностей с практически неограниченным ансамблем</i> .....	13
Даник Ю.Г. <i>Кібернетична безпека в постіндустріальну епоху</i> .....	14
Кривуца В.Г., Беркман Л.Н., Гніденко М.П. <i>Проектування та організація технології навчання з впровадження нової галузі знань «інформаційно-комунікаційних технологій»</i> .....	16
Поліщук І.Ю. <i>Досвід використання нових технологій навчання у підготовці персоналу ВАТ «Укртелеком»</i> .....	17
Кривуца В.Г., Гніденко М.П., Ільїн О.О. <i>Реалізації концепції створення інтегрованого інформаційного середовища, як інструмента комплексного управління навчальним закладом</i> .....	18
Демидов І.В., Климаш М.М. <i>Ефективність управління інформаційними потоками в MPLS-мережах</i> .....	19
Поспелов Б.Б., Дробик А.В. <i>Системотехнические аспекты оптимизации беспроводных каналов связи</i> .....	21
Поспелов Б.Б., Улєєв О.П. <i>Синтез оптимальної антенної обробки сигналів та завад в MIMO-системах з неоднаковими видами модуляції в просторових каналах</i> .....	23
Леценко О.О. <i>Принципи моніторингу різномірних телекомунікаційних мереж</i> .....	24
Максимов В.В., Лєвочкина О.І. <i>Алгоритм выбора многоточечных ретрансляторов в протоколе LSR</i> .....	25
Bibik Mikhail <i>Improving HSDPA throughput and indoor covering</i> .....	27
Лемешко А.В., Ахмад М. Хайлан, Али С. Али <i>Модель и метод многопутевой двухуровневой маршрутизации в MPLS-сети</i> .....	28
Старкова Е.В., Коробко К.В., Билык А.С. <i>Математическая модель информационного обмена с использованием протокола TCP и механизма RED</i> .....	30
Добрышкин Ю.Н., Вавенко Т.В. <i>Модель управления трафиком с его превентивным ограничением на основе абсолютных и относительных приоритетов</i> .....	32
Кобзарь Л.С., Сувдучков К.С. <i>Метод определения качества восприятия в системе IPTV</i> .....	34

Трегубенко І.Б. <i>Моделирование интеллектуальных агентов в системах информационной безопасности на базе адаптивных модулей</i> .....	35
Майсак Т.В. <i>Моделирование модернизации коммуникационных сетей при переходе до сетей следующего поколения (NGN)</i> .....	37
Артеменко М.Е., Касымов Р. Р. <i>Система краткосрочного прогнозирования телекоммуникационного трафика на базе каскадной нейронной сети</i> .....	39
Тарбаєв С. І. <i>Яким бути транспортному рівню мережі майбутнього покоління</i> .....	41
Толіюпа С. В. <i>Проблемні аспекти синтезу структури складних інфокомунікаційних систем нового покоління</i> .....	42
Ємельяненкова Т.Б. <i>Обґрунтування застосування методу SWOT – аналізу для побудови сценаріїв розвитку сфери телекомунікацій</i> .....	44
Ткаченко О.М., Єремєєв Ю.І. <i>Методи вимірювання навантаження і показників якості конвергентних мереж</i> .....	47
Черніхівський Є.М., Олексін М.І. <i>Підвищення пропускну здатності оптичних транспортних систем</i> .....	49
Павловский А.А. <i>«Умные Города» и муниципальные сети</i> .....	50
Алексеев М.О., Молчанов Ю.М., Тищенко М.П. <i>Система автоматизованого встановлення та налаштування програмного забезпечення в МНС України</i> .....	53
Слюсар В.И., Малярчук М.В., Бондаренко М.В. <i>Методика синтеза I/Q-демодуляторов произвольной размерности</i> .....	53
Слюсар В.И., Волошко С.В., Малярчук М.В. <i>Нижние границы Крамера-Рао для дисперсий ошибок оценивания амплитуд сигналов N-OFDM по выходам плоской цифровой антенной решетки</i> .....	56
Пелішок В. О. <i>Використання моделювання телекомунікаційних радіосистем для визначення шляхів покращення їх характеристик</i> .....	58
Гоголева М. А., Бабенко С.В., Балашов В.Ю. <i>Модель распределения частотных каналов с учетом территориальной удаленности станций в многоканальных Mesh-сетях</i> .....	60
Сайко В.Г., Дикарев А.В. <i>Относительный метод тестирования цифровых радиоканалов</i> .....	62
Бондарчук А.П., Хилько М.М., Булах Д.В. <i>Аналіз HSOPA/LTE та розробка алгоритму обробки сигналу в модемах з OFDM</i> .....	64
Нартитник Т.М., Казиміренко В.Я. <i>Безпроводова система абонентського доступу до інформаційних ресурсів</i> .....	65
Сайко В.Г., Полоневич А.П. <i>Математична модель оцінки часових характеристик стану радіоканалу мереж мобільного зв'язку</i> .....	66

# СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВСТАНОВЛЕННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В МНС УКРАЇНИ

Алексеев М.О., Молчанов Ю.М., Тищенко М.П.,  
ІТС НТУУ «КПІ», ВНДІ ЦЗ МНС України

Основним завданням системи є значне зменшення витрат робочого часу на організацію експлуатації ПК та зменшення впливу „людського фактору” при виконанні таких робіт. Розроблена система складається з окремих компонентів, які можуть бути окремим інструментарем адміністрування, але більш зручним підходом є інтегрування їх в єдиний центр управління налаштуванням програмного забезпечення, що зображено на Рис. 1.

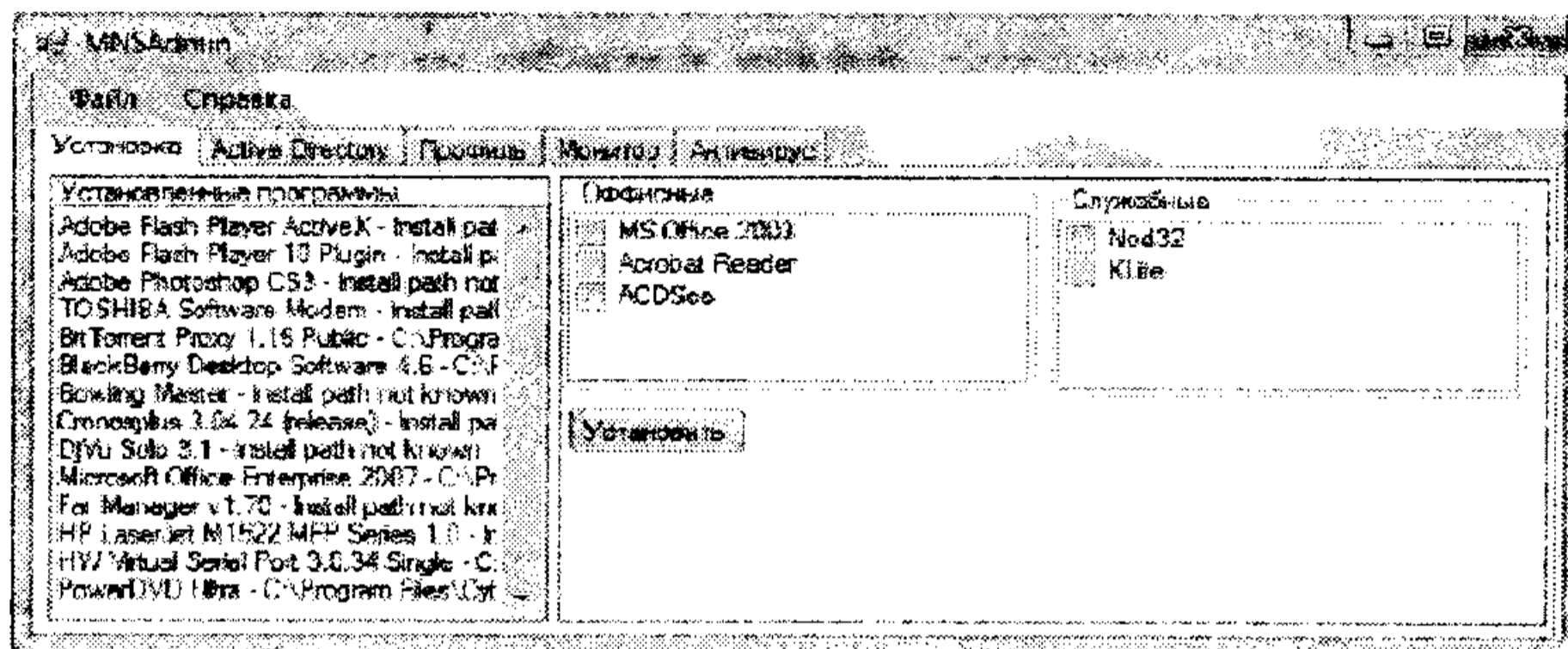


Рис. 1 Вікно центру управління налаштуванням програмного забезпечення

Для налаштування використовуються конфігураційні файли з переліком необхідних компонентів, згідно яким в “мовчазному” режимі (режим, який не потребує участі користувача) за допомогою “Command Script” (файл послідовно виконуваних команд), вносяться зміни в налаштування ПЗ. Для налаштування ОС використовується технологія WMI та мова запитів WQL, передбачено можливість взаємодії системи з службою активних каталогів Active Directory.

Таким чином, для реалізації автоматичного встановлення та оновлення програмного забезпечення була реалізована система MNSAdmin, що відповідає поставленим вимогам та володіє необхідними властивостями масштабованості та гнучкості для адміністрування локальної мережі державних установ.

## Література:

1. Нортон П., Мюллер Д. Полное руководство по Microsoft Windows XP: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 736 с.: ил.
2. Рассел Ч., Кроуфорд Ш., Джеренд Дж. Microsoft Windows Server 2003. Справочник администратора. / Ч. Рассел, Ш. Кроуфорд, Дж. Джеренд; пер. с англ. – М.: Издательство «ЭКОМ», 2006. – 1424 с.: ил.

## МЕТОДИКА СИНТЕЗА I/Q-ДЕМОДУЛЯТОРОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ

Слюсар В.И., Малярчук М.В., Бондаренко М.В.

Центральный научно-исследовательский институт озброєння та військової техніки Збройних Сил України

Предложена усовершенствованная методика синтеза I/Q-демодуляторов произвольной размерности, в которой расчет коэффициентов фильтрации сигналов базируется на получении общего решения переопределенной системы однородных степенных уравнений относительно независимых переменных

In this paper is present the advanced technique of I/Q demodulation synthesis for any dimension in which calculation of factors for a filtration of signals is based on the common decision of the redefined system of the homogeneous sedate equations concerning independent variables

Общий вид решений системы уравнений (1), переопределенной за счет равенства нулю знакопеременной суммы коэффициентов

В [1] был предложен метод I/Q-демодуляции, отличающийся линейностью фазо-частотной характеристики в широкой полосе приема сигналов и целочисленными весовыми коэффициентами, получаемыми путем решения системы степенных уравнений. Применительно к 8-отсчетной процедуре I/Q-демодуляции сигналов, рассмотренной в [1], соответствующая система уравнений для расчета весовых множителей запишется в виде:

$$\begin{aligned} a_1 + 3a_2 + 5a_3 + 7a_4 &= 2a_4 + 4a_3 + 6a_2 + 8a_1; \\ a_1 + 9a_2 + 25a_3 + 49a_4 &= 4a_4 + 16a_3 + 36a_2 + 64a_1; \\ a_1 + 27a_2 + 125a_3 + 343a_4 &= 8a_4 + 64a_3 + 216a_2 + 512a_1; \\ a_1 + 81a_2 + 625a_3 + 2401a_4 &= 16a_4 + 256a_3 + 1296a_2 + 4096a_1. \end{aligned}$$

Для синтеза аналогичных демодуляторов произвольной размерности предлагается воспользоваться усовершенствованной методикой синтеза, отправной точкой которой является формирование системы однородных уравнений для расчета коэффициентов фильтрации вида:

$$(2^p N^p - 1)a_1 + K \cdot (2^p (N - n + 1)^p - (2n - 1)^p)a_n + K + (2^p - (2N - 1)^p) \cdot a_N = 0, \quad (1)$$

где  $p = \overline{1, N}$  – номер уравнения. Далее с помощью программной среды Mathematica фирмы Wolfram Research, Inc, следует получить общее аналитическое решение системы уравнений (1) в целочисленном виде, выраженное через набор независимых переменных  $C[1], \dots, C[\text{int}(N/2)]$ , где  $N$  – порядок системы уравнений.

На следующем этапе должен быть осуществлен отбор из всей возможной совокупности независимых переменных их ограниченного множества, удовлетворяющего определенным условиям. Наиболее распространенным правилом выбора является равенство нулю суммы весовых коэффициентов фильтрации в аналитической записи алгоритма демодулятора. Такое условие позволяет получить нулевое значение АЧХ в точке сопряжения боковых лепестков. В этом случае необходимо использовать общий вид суммы коэффициентов фильтрации, выраженный через независимые переменные, путем приведения подобных слагаемых. Искомое общее решение можно автоматически получить и в среде Mathematica, дополнив исходную систему уравнений нулевым равенством для суммы коэффициентов фильтра. В целом, добавление условия равенства нулю суммы коэффициентов фильтрации позволяет уменьшить на единицу количество независимых переменных, определяющих весовой коэффициент I/Q-демодулятора. С учетом введения данного ограничения в систему уравнений (1), общий вид решений может быть упрощен путем сокращения количества независимых переменных. Примеры результатов такого упрощения сведены в таблицу 1.

С целью сокращения количества итераций для расчета коэффициентов фильтра при наличии более двух независимых переменных возможно использовать переопределенную систему уравнений, дополняя систему (1) уравнениями с более высокими степенями неизвестных. Поясняется это тем, что переопределение системы позволяет добиться ситуации, когда ранг матрицы системы уравнений станет равным числу независимых переменных, что обеспечивает получение единственного тривиального решения. В зависимости от количества таких переопределяющих уравнений количество неизвестных может быть уменьшено вплоть до получения соотношений для коэффициентов, выраженных через единственную независимую переменную. При этом было установлено, что для уменьшения количества независимых переменных на 1 необходимо добавить два дополнительных уравнения высших степеней переменных. Общее количество уравнений в переопределенной системе, соответствующей единственной независимой переменной, должно составить  $N + 2 \cdot (N/2 - 2) = 2 \cdot N - 4$ . При этом на долю степенных уравнений приходится  $2 \cdot N - 5$ , в числе которых количество дополнительных уравнений равно  $N - 5$ . Отсюда видно, что метод переопределения системы за счет включения в нее дополнительных степенных уравнений имеет смысл применять только в случае  $N \geq 5$ .

Количество коэффициентов фильтра N (базис)	Общий вид целочисленных коэффициентов
5 (C[1])	$a = C[1], b = 22 C[1], c = 56 C[1], d = 42 C[1], e = 7 C[1]$
6 (C[1],C[2])	$a = C[1], b = 2C[1]+7C[2], c = -48C[1]+42C[2], d = -70C[1]+56C[2], e = -17C[1]+22C[2], f = 4C[1]+C[2]$
7 (C[1],C[2])	$a = C[1], b = 2C[1]+9C[2], c = -173C[1]+93C[2], d = -468C[1]+210C[2], e = -345C[1]+162C[2], f = -46C[1]+37C[2], g = 5C[1]+C[2]$
8 (C[1],C[2], C[3])	$a = C[1], b = C[2], c = -51C[1]+37C[2]+231C[3], d = 28C[1]+162C[2]+1155C[3], e = 75C[1]+210C[2]+1518C[3], f = -32C[1]+93C[2]+638C[3], g = -25C[1]+9C[2]+43C[3], h = 4C[1]-C[3]$
9 (C[1],C[2], C[3])	$a = C[1], b=C[2], c = -176C[1]+56C[2]+429C[3], d = -120C[1]+385C[2]+3432C[3], e = 418C[1]+792C[2]+7293C[3], f = 176C[1]+627C[2]+5720C[3], g = -248C[1]+176C[2]+1495C[3], h = -56C[1]+11C[2]+64C[3], k = 5C[1]-C[3]$
10(C[1],C[2],C[3],[4])	$a = C[1], b = C[2], c = 9C[1]+2C[2]+11C[3], d = 132C[1]-439C[2]+176C[3]+3003C[4], e = -813C[1]-1958C[2]+627C[3]+13728C[4], f = -1276C[1]-2541C[2]+792C[3]+17875C[4], g = -205C[1]-1122C[2]+385C[3]+7800C[4], h = 116C[1]-93C[2]+56C[3]+625C[4], k = -16C[1]+6C[2]+C[3]-24C[4], m = 4C[1]+C[4]$

Если поставить задачу сохранения S независимых переменных, то минимально необходимое количество уравнений в переопределенной указанным выше способом системе уравнений можно рассчитать по формуле  $N + 2 \cdot (N/2 - (S - 1) - 2) = 2 \cdot N - 2 \cdot S - 2 = 2 \cdot (N - S - 1)$ . При  $S=1$  получаем ранее приведенное условие для единственной независимой переменной ( $2 \cdot N - 4$ ). При  $S=2$  это будет выражение  $2 \cdot N - 6$  и т.д. Необходимое количество дополнительных степенных уравнений рассчитывается как  $2 \cdot N - 2 \cdot S - 3 = 2 \cdot (N - S) - 3$ .

Опираясь на полученную общую запись условия выбора независимых переменных, далее можно приступить к итерационной процедуре отбора необходимого множества коэффициентов фильтрации. С этой целью первоначально следует сгенерировать допустимые наборы независимых переменных, с помощью которых далее рассчитывают множества весовых коэффициентов. По полученным наборам весов корректируется модель цифрового фильтра, разработанная в одном из вычислительных пакетов, например, Mathcad. С помощью данной модели рассчитывается АЧХ синтезированного фильтра, и анализируются ее параметры. В случае несоответствия параметров полученной АЧХ выдвинутым требованиям, используется другой набор независимых переменных и соответствующих коэффициентов фильтрации. Описанный процесс перебора массивов коэффициентов повторяется до момента получения АЧХ, удовлетворяющей требованиям.

### Литература

1 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](http://iroi.seu.edu.cn/jssc9697/data/31_12_08.PDF).