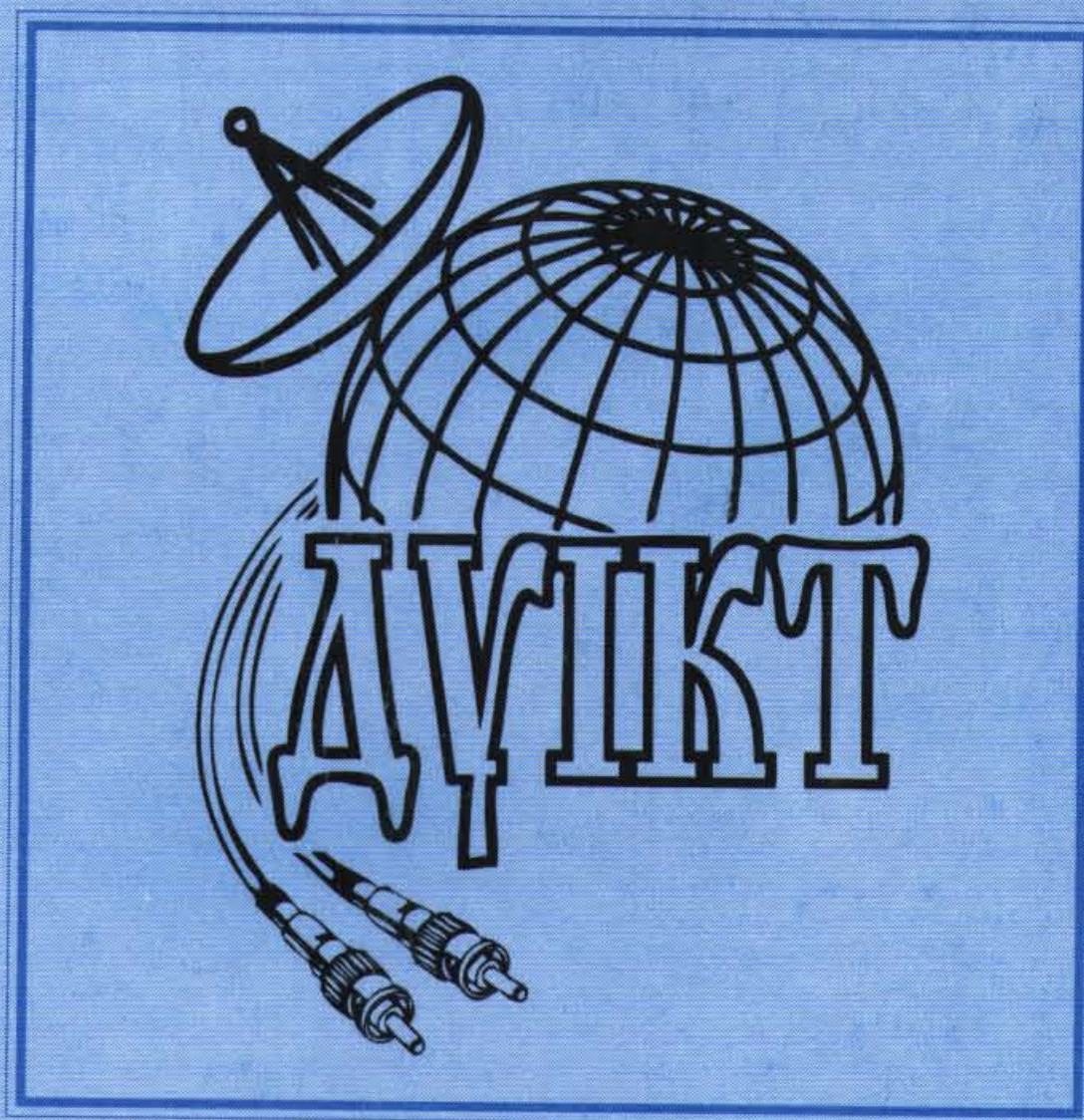


**«НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ»**

ДУІКТ-КАРПАТИ '2012

ЗБІРНИК ТЕЗ



17-21 січня 2012 р.

Карпати, Вишків

Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України
Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

V Міжнародний науково-технічний симпозиум
«Новітні технології в телекомунікаціях»

ДУІКТ-КАРПАТИ '2012

17-21 січня 2012 року

Збірник тез

м. Київ

V Міжнародний науково-технічний симпозиум "Новітні технології в телекомунікаціях".
Збірник тез. К.: ДУІКТ, 2012.

Даний збірник містить тези пленарних і секційних матеріалів учасників V Міжнародного науково-технічного симпозиуму "Новітні технології в телекомунікаціях", який проводився 17-21 січня 2012 р. в с. Вишків, Долинського р-ну, Івано-Франківської обл.

Робочі мови симпозиуму – українська, російська та англійська.

У збірник включені тези доповідей за такими напрямками:

1. Телекомунікаційні пристрої, системи та мережі: дротові, волоконно-оптичні, широкосмугові бездротові, радіорелейні та супутникові мережі, мережі мобільного зв'язку.
2. Теоретичні аспекти телекомунікаційних систем.
3. Проблеми управління галуззю зв'язку та регулювання у сфері телекомунікацій, менеджмент та економіка галузі зв'язку.

Вчений секретар симпозиуму
Семенко А.І., д.т.н., проф., ДУІКТ
моб. тел. 0503852036
[e-mail: setel@ukr.net](mailto:setel@ukr.net)

ЗМІСТ

Пленарні засідання

Кривуца В.Г., Беркман Л.Н., Яцук П.П. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ МЕРЕЖ МАЙБУТНЬОГО FN	12
Гюттер Д., Шіл А., Лунтовський А.О. COMPUTER AIDED NETWORK DESIGN	14
Богданович В.А., Вострецов А.Г., Гундарева М.В. ССЛЕДОВАНИЕ ИНВАРИАНТНОГО АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ НЕИЗВЕСТНОЙ ФОРМЫ В ЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ	16
Сокол В.А., Малышева Т.В., Шульгов В.В. ШИКРОЭЛЕКТРОННЫЙ МНОГОКРИСТАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ И ИЗЛУЧЕНИЯМ	18
Безрук В.М., Чеботарева Д.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАФИКА В СЕТИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ	20
Климаш М.М., Лаврів О.А., Бугиль Б.А. ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ	22
Проценко М.Б., Рожновская И.Ю. ИСЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РАЗНЕСЕНИЯ ДЛЯ МІМО ТЕХНОЛОГИЙ	25
Дідковський Р.М., Первунінський С.М. МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В СИСТЕМІ ЗВ'ЯЗКУ З ФАЗОВОЮ МАНІПУЛЯЦІЄЮ ШУМОВОГО СИГНАЛУ	27
Слюсар В.И., Сердюк П.Е. СРАВНЕНИЕ ОДНО- И ДВУХКАСКАДНОЙ СХЕМЫ ЦИФРОВОЙ I/Q-ДЕМОДУЛЯЦИИ	29
Семенко А.И. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	31
Денисов А.Г. ПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА С ПРЕДЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	35
Пелішок В.О. ВИЗНАЧЕННЯ ШИРИНИ ГОЛОВНОЇ ПЕЛЮСТКИ НА ОСНОВІ КОМБІНОВАНОЇ ПРОСТОРОВОЇ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНОСТІ АНТЕН	37

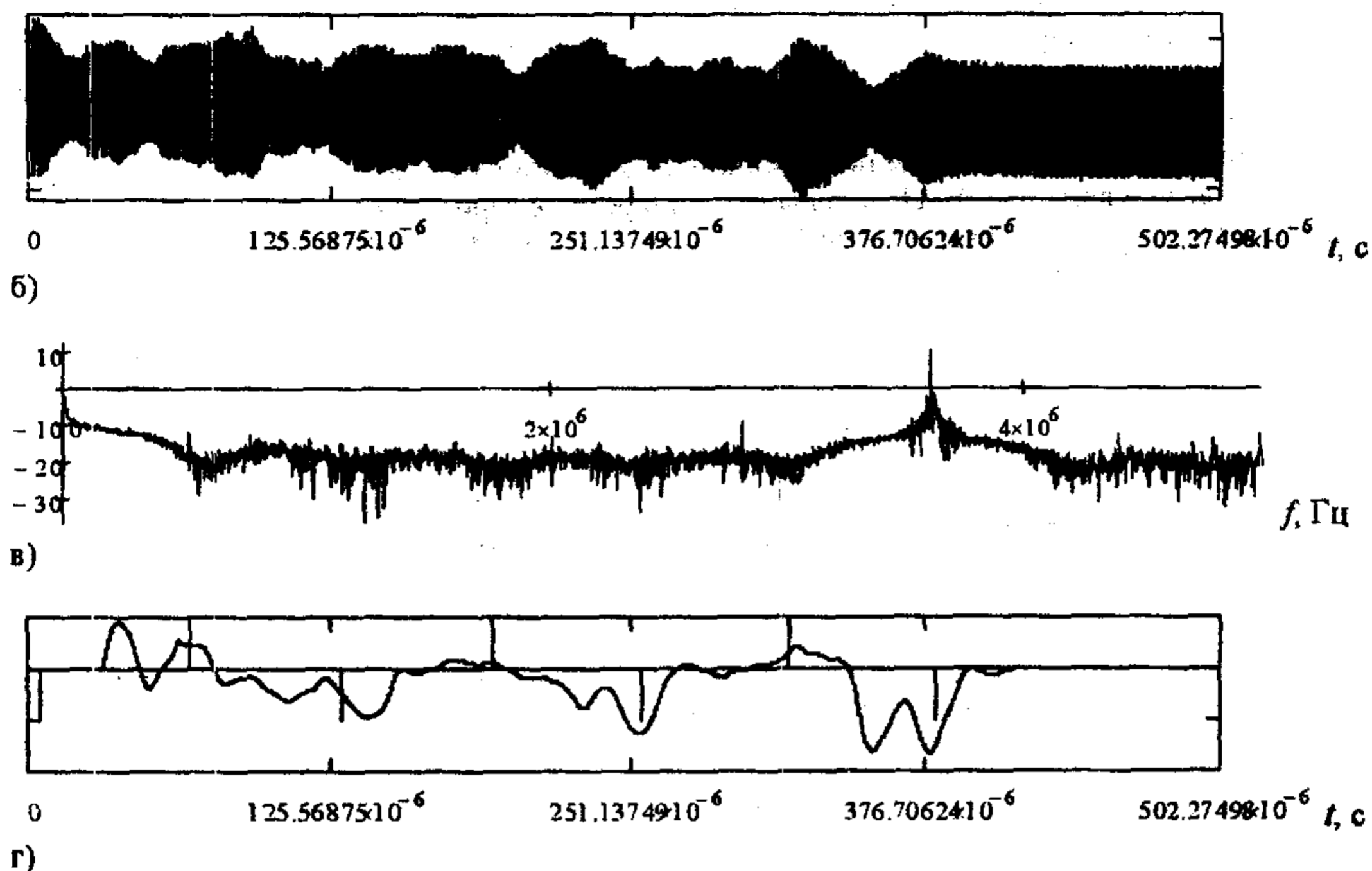


Рис. 1. Модульований шумовий сигнал $y(t)$ (а), прийнятий сигнал $z(t)$ (б) та його спектр (в), функція $r(t)$ на виході корелятора (г) та моменти вибірки значень цієї функції (г).

З рисунку 1, г видно, що знак функції $r(t)$ в точках закінчення символного інтервалу співпадає з кодовою послідовністю. Отже, створений експериментальний макет забезпечує надійну передачу цифрових даних через радіоканал.

Література

1. Перзунінський С.М., Дідковський Р.М., Метелан В.В., Тобілевич Ю.Є. Математичне моделювання систем зв'язку з кореляційно-часовою модуляцією // Вісник Черкаського університету. Серія «Прикладна математика». ЧНУ. – 2006. – Випуск 83. – С.112-123.

СРАВНЕНИЕ ОДНО- И ДВУХКАСКАДНОЙ СХЕМЫ ЦИФРОВОЙ I/Q-ДЕМОДУЛЯЦИИ

Слюсар В.И., Сердюк П.Е.

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

Проанализированы эффекты, возникающие при использовании одно- и двухкаскадных I/Q-демодуляторов OFDM сигналов, что создает предпосылки для их учета в обработке сигналов.

COMPARISON ONE-STAGE AND TWO-STAGE I/Q-DEMODULATORS

Slusar V., Serdiuk P.

In this paper is present the effects arising at use of one-stage and two-stage I/Q-demodulators of OFDM signals that creates preconditions for their account in processing signals.

В [1] был предложен метод многокаскадного цифрового формирования квадратурных составляющих OFDM (N-OFDM) сигналов (I/Q-демодуляции), отличие которого заключается в линейности фазо-частотной характеристики формирователя квадратур в широкой спектральной полосе при целочисленных весовых коэффициентах, являющихся решением системы степенных уравнений. При двухкаскадном построении I/Q-демодулятора его структурная схема может быть представлена в виде рис. 1 [1]. Для выбора конкретных вариантов реализации I/Q-демодулятора представляет интерес сравнение эффективности частотной селекции однокаскадной (рис. 2) и двухкаскадной структур (рис. 1) демодуляторов.

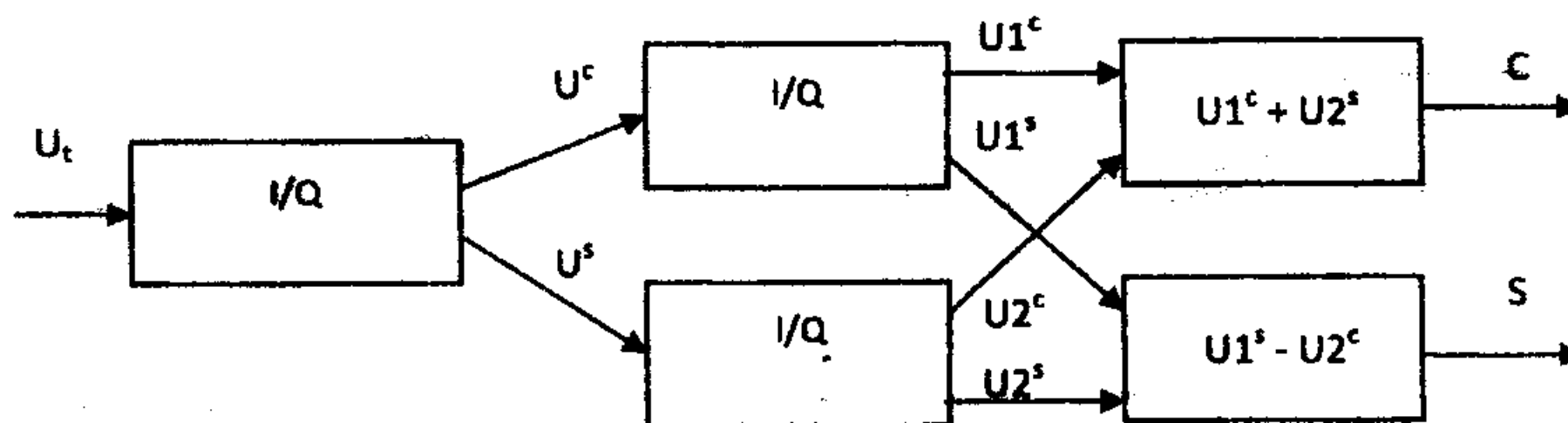


Рис. 1. Двухкаскадный вариант I/Q-демодулятора [1], в котором выходной сигнал определяется выражениями: $C = U1^c + U2^s$ и $S = U1^s - U2^c$.

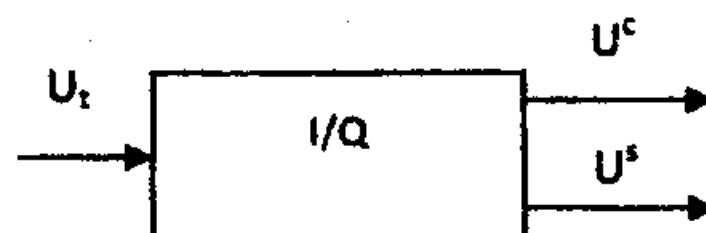


Рис. 2. Однокаскадный вариант I/Q-демодулятора.

Основной задачей проведенных исследований явился поиск ответа на вопрос, идентичны ли амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) двух последовательно включенных 8-отсчетных каскадов I/Q-демодулятора по схеме рис. 1 и однокаскадного демодулятора (рис. 2) с 16-отсчетным скользящим окном I/Q-фильтрации сигналов. Указанная задача решалась путем математического моделирования. Для расчета коэффициентов I/Q-демодуляции использовалась методика, представленная в [2]. При этом 8-отсчетные I/Q-демодуляторы, входящие в состав двухкаскадной схемы (рис. 1), функционировали с весовыми коэффициентами, выраженными через одну независимую переменную в виде: $a=C$, $b=11C$, $c=15C$, $d=5C$, где C – целое число. Аналогично рассчитывались веса для 16-отсчетного скользящего окна однокаскадного I/Q-демодулятора, которые в модели были представлены последовательностью $a=C$, $b=79C$, $c=793C$, $d=2431C$, $e=3003C$, $f=1573C$, $g=299C$, $h=13C$.

На рис. 3 представлен результат расчета АЧХ однокаскадного 8-отсчетного I/Q-демодулятора (позиция "1"), однокаскадного 16-отсчетного I/Q-демодулятора (позиция "2") с указанным набором весовых коэффициентов, а также двухкаскадной схемы (рис. 1) с 8-отсчетными I/Q-демодуляторами (позиция "3"). Во всех указанных случаях независимая переменная при расчете весовых коэффициентов $C=1$. Аналогичный результат, выраженный в логарифмическом масштабе, приведен на рис. 4.

Как показало моделирование, при использовании одинакового принципа расчета весовых коэффициентов, выраженных через независимую переменную, форма АЧХ однокаскадного 16-отсчетного I/Q-демодулятора (позиция "2") и двухкаскадной схемы (рис. 1) с 8-отсчетными I/Q-демодуляторами (позиция "3") практически совпадает. При этом двухкаскадная схема имеет выигрыш в глубине подавления внеполосных сигналов, достигающий от 2 до 3 дБ на краях полосы (см. рис. 4). Существенное же преимущество двухкаскадной схемы заключается в использовании более чем на 2 порядка меньшего динамического диапазона весовых коэффициентов, что снижает требования к аппаратной реализации умножителей и других элементов демодулятора.

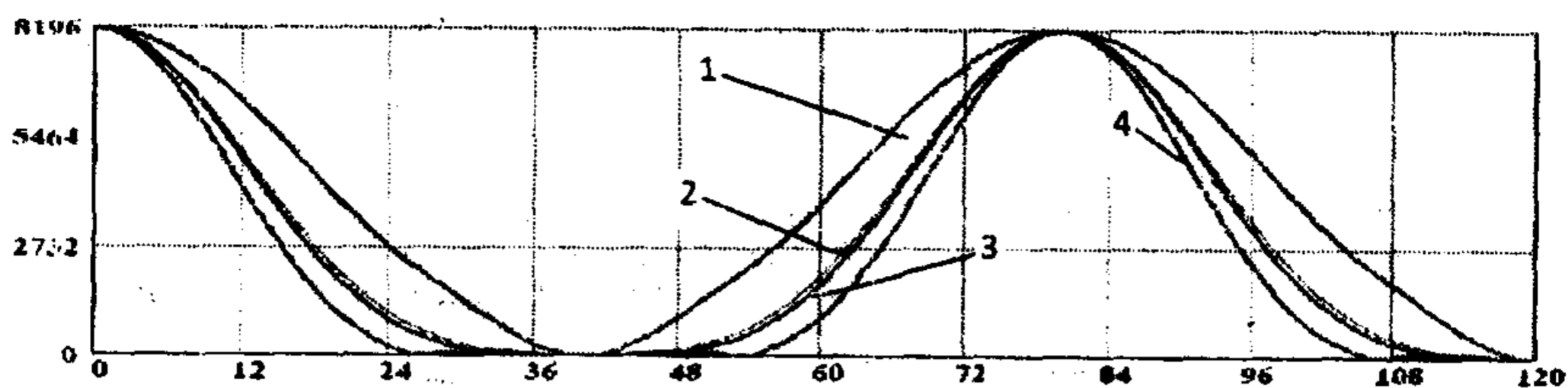


Рис. 3. АЧХ одно- и двухкаскадных I/Q-демодуляторов

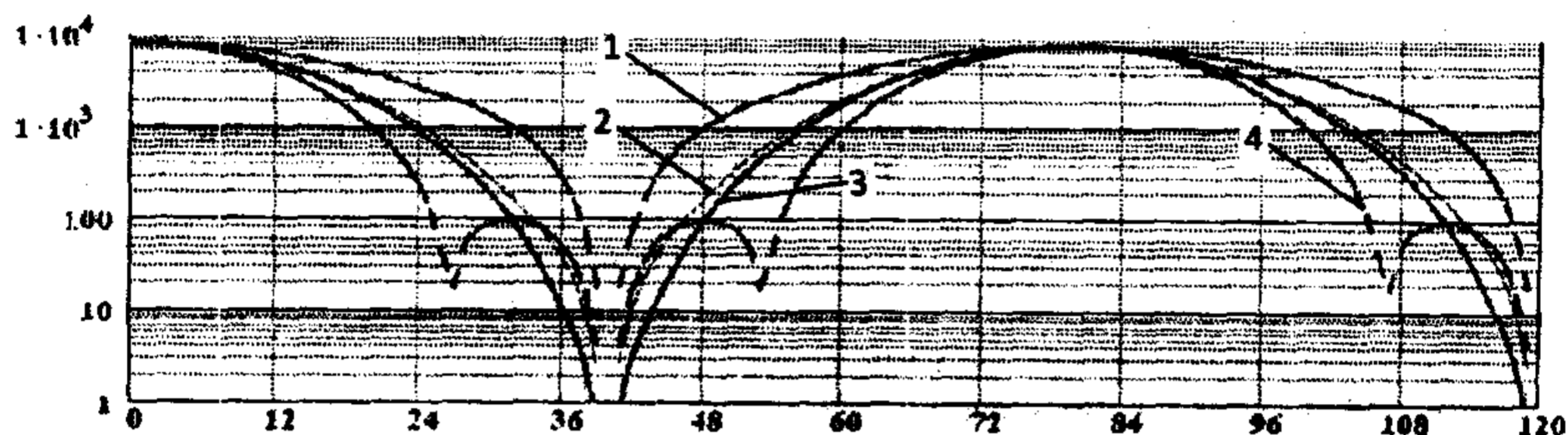


Рис. 4. АЧХ одно- и двухкаскадных I/Q-демодуляторов в логарифмическом масштабе

В общем случае сделанные выводы будут справедливы в отношении сопоставления двухкаскадных M -отсчетных и однокаскадных $2M$ -отсчетных I/Q-демодуляторов с одинаковым методом расчета коэффициентов. Это открывает возможности для замены многокаскадной схемы эквивалентной однокаскадной.

Следует также отметить, что согласно [2] для однокаскадного 16-отсчетного демодулятора в отличие от 8-отсчетного может быть получен 2-й набор весовых коэффициентов, синтезируемых на основе двух независимых переменных, например, $a=1$, $b=46$, $c=265$, $d=550$, $e=627$, $f=418$, $g=131$, $h=10$. АЧХ такого демодулятора, представленная на рис. 3, 4 в позиции "4", характеризуется значительным подавлением внеполосных сигналов. Следовательно, подобрав удачно коэффициенты, можно заменить двухкаскадный фильтр однокаскадным меньшего порядка более эффективно, чем в случае использования однотипного расчета весовых множителей.

Литература

1. Слюсар В.І., Сердюк П.Є. Метод багатокаскадної I/Q-демодуляції сигналів. // VI-й науково-практичний семінар "Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення" (20 жовтня 2011 р., доповіді та тези доповідей). – Київ: ВПІ НТУУ "КПІ", 2011. – С. 181.
2. Слюсар В.І., Малрчук М.В., Бондаренко М.В. Методика синтезу I/Q-демодуляторів произвольної розмірності. // III-й Міжнародний науково-технічний симпозиум "Нові технології в телекомунікаціях" (ДУКТ-КАРПАТИ '2010, с. Вижків). – Київ: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій. - 2 - 5 лютого 2010. - С. 53 - 55. - http://www.slyusar.kiev.ua/VYSHKIV_2010_2.pdf.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Семенко А.И.

Государственный университет информационно-коммуникационных технологий, г. Киев, Украина

Рассмотрены особенности формул Г.Найквиста и К.Шеннона, определяющие пропускную способность телекоммуникационных систем. Приводятся соотношения для определения реальной пропускной способности систем. Показывается возможность увеличения пропускной способности систем с применением технологий ММО и таймерных сигналов.