

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ**  
**Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації**  
**Національного технічного університету України**  
**„Київський політехнічний інститут”**



**VI-та НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**  
**„Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних**  
**систем та мереж спеціального призначення”**

**25-26 жовтня 2012 року**

**(Доповіді та тези доповідей)**

**ББК**  
Ц4 (4Укр)39  
П-768

У збірнику матеріалів шостої науково-технічної конференції опубліковано доповіді та тези доповідей вчених, науково-педагогічних працівників, ад'юнктів, здобувачів, курсантів і студентів Військового інституту телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України „Київський політехнічний інститут” та інших вищих навчальних закладів, в яких розглядаються пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення.

	потоки ТСП	
94.	<b>Розум І.Ю., Микусь С.А.</b> Методологія оцінки ефективності функціонування систем зв'язку загальновійськових частин	180
95.	<b>Романенко І.О., Івахненко Т.О.</b> Методи експертного оцінювання та їх застосування у задачах підготовки військ для виконання завдань за призначенням	182
96.	<b>Романюк А.В.</b> Енергоефективна метрика вибору маршрутів в бездротових сенсорних мережах	184
97.	<b>Руденко А.М.</b> Аналіз існуючих систем рухомого радіозв'язку для побудови мереж спеціального призначення	185
98.	<b>Савицький А.Д., Сілко О.В.</b> Модель ідентифікації користувачів у системах дистанційного навчання	186
99.	<b>Самойлов І.В., Толюпа С.В.</b> Використання інтелектуальних технологій для настройки нечітких відношень в системах діагностики	187
100.	<b>Самохвалов Ю.Я., Єрмоленко В.М.</b> Шляхи вдосконалення підсистеми пошуку документів у системі електронного документообігу Збройних Сил України	189
101.	<b>Симоненко О.А., Сова О.Я.</b> Аналіз напрямків розвитку систем та засобів радіозв'язку в тактичній ланці управління військами	190
102.	<b>Слободянюк О.В., Гуржій П.М., Петросян І.А.</b> Оцінка ефективності методу компактного представлення архітектури мультиізотопного опису рельєфу зображень у неідеальних умовах	191
103.	<b>Слотвінська Л.І.</b> Тенденції розвитку методів та систем захисту бланків документів	192
104.	<b>Слюсар В.І., Живило Є.О.</b> Тандемні дециматори з багатокаскадними I/Q-демодуляторами	193
105.	<b>Слюсар В.І., Сердюк П.Є.</b> I/Q-демодулятори непарного порядку	195
106.	<b>Смірнягін А.Є., Нестеренко М.М.</b> Методи виявлення та протидії DDOS – атакам у корпоративних мережах спеціального призначення	197
107.	<b>Сова О.Я., Уманець Я.Л., Клименко М.О.</b> Методологія синтезу інтелектуальних систем управління вузлами перспективних мобільних радіомереж тактичної ланки управління військами	198
108.	<b>Стемпковська Я.А., Романюк А.В.</b> Управління структурою неоднорідної безпроводової сенсорної мережі військового призначення з використанням роботів ретрансляторів-маршрутизаторів	200
109.	<b>Субач І.Ю., Саснко О.Г., Король М.А.</b> Аналіз засобів моніторингу інформаційних мереж та обґрунтування вибору джерел інформації для системи підтримки прийняття рішень її оперативного персоналу	201
110.	<b>Субач І.Ю., Саснко О.Г., Рубановська Н.О.</b> Аналіз ефективності роботи оперативного персоналу інформаційної мережі	202
111.	<b>Судніков Є.О., Діба І.О., Байдала В.Р.</b> Підвищення ефективності навчання в інформаційній системі супроводу навчального процесу	203
112.	<b>Сьомко О.Ф., Марчевський Р.А., Раєвський В.М.</b> Мнемонічна схема експлуатації радіостанції Р-002	205
113.	<b>Терновий М.Ю.</b> Інтеграція інформаційних ресурсів з використанням агентних технологій	206
114.	<b>Ткаченко А.Л., Михайлов О.В., Шемедюк О.В.</b> Моделювання нечіткого регулятора з багатокальною настройкою для системи стабілізації балістичної ракети за кутом тангажу	207
115.	<b>Толкачов В.С.</b> Питання щодо воєнно-економічної оцінки системи захисту інформації в органах управління військами (силами)	208
116.	<b>Топольницький П.П., Фриз С.П., Петрожалко В.В.</b> Порівняльний аналіз використання лінійної та нелінійної згорток у системі прийняття рішень щодо планування космічної зйомки	210
117.	<b>Тучак Є.В., Любарський С.В.</b> Методика організації мережевої розвідки на основі мультиагентних технологій для комп'ютеризованих систем спеціального призначення	211
118.	<b>Уривський Л.О., Прокопенко К.А.</b> Оцінка завадостійкості багатопозиційних сигналів векторно-фазовим методом	212
119.	<b>Усік В.О., Хусайнов П.В.</b> Програмний комплекс інформаційно-аналітичного забезпечення фахівців кібернетичного захисту	215
120.	<b>Фастенков М.С., Раєвський В.М.</b> Застосування програмного забезпечення MixWin в радіозасобах низових ланок управління для передачі цифрової текстової інформації	216
121.	<b>Фесьоха В.В., Шворов С.А., Чередниченко О.Ю.</b> Модуль адаптації комп'ютерної системи навчання	217
122.	<b>Фриз В.П., Орищук І.О.</b> Розробка та створення пересувного радіотелевізійного комплексу	218
123.	<b>Хливінюк М.Г., Приймак С.Л.</b> Цифрове вимірювання фазових помилок синхронізації в каналі зв'язку фазометричним пристроєм на базі мікроконтролерів AVR	219
124.	<b>Чевардін В.Є., Мазулевський О.Є.</b> Сучасні підходи щодо забезпечення безпечної маршрутизації в ad hoc мережах	220
125.	<b>Шевченко А.С., Толстих В.А.</b> Диференціально-ігрові моделі поведінки безпроводових інформаційно-телекомунікаційних систем при реалізації атак радіоелектронної боротьби в ході	

68.	<b>I. Lutsuk, V. Gol</b> Comparison data transmission technologies in satellite communications systems	143
69.	<b>J. Maznychenko, O. Cherednychenko, O. Bondarenko</b> Satellite communication systems zoned servicing	144
70.	<b>V. Maksymov, O. Natalenko</b> Multimedia communications setting up for Telecommunication systems chair	145
71.	<b>E. Manokin</b> Sings on the choice of attack detection in the telecommunication systems of the State Border Service Guard of Ukraine	149
72.	<b>O. Manko, Y. Mikheev</b> Automated system of decision-making support for used armament at planning special operations	151
73.	<b>M. Masesov</b> Analysis of the prospects of the introduction to MIMO technology in modern radio-electronic equipment	152
74.	<b>M. Masesov, M. Radchenko, O. Zelenko, M. Nechushkin</b> Conceptual bases of the provision to information safety on sites	153
75.	<b>I. Melnichuk, P. Khusainov</b> Requirements for policy impact of imposing cybersecurity	155
76.	<b>S. Mikus, I. Rosum</b> Analysis of process of estimation of efficiency of functioning of the telecommunication systems of military-oriented	156
77.	<b>D. Mogilevich, S. Druzhynin, O. Klimovich</b> The estimation of the protected workstations in a military informatively-telecommunication network	158
78.	<b>K. Morozov, V. Schevchenko</b> Basic characteristics of not persistent protocol in additional hypothesizes	159
79.	<b>I. Nekityuk</b> Comparative analysis Wireless Technology mobile WIMAX and LTE	160
80.	<b>M. Nesterenko, G. Vysots'kiy, O. Kozak</b> Hybrid models of providing QOS in IP-networks	161
81.	<b>V. Olshanskiy</b> Estimation of zavadozakhischenosti of signals with pseudocasual perestroyuvannyam of working frequency with phase manipulation at influence of intentional hindrances	162
82.	<b>V. Onisko, S. Vertegel, A. Siryk</b> Directions of development atomized system of reconnaissance in Armed Forces	163
83.	<b>A. Osychenko A. Golovko, A. Urchenko</b> Percolation method of request stream to Web-server	164
84.	<b>V. Okhrimenko</b> Electrotechnical analogy in modeling inflicting damage processes from information security incidents	166
85.	<b>V. Pavlyk, R. Stavisyuk</b> Analysis prospects for the development broadband antenna systems of microwave range	168
86.	<b>I. Panchenko, V. Malykh, L. Bondarenko</b> Prospectives of HF radio networks development. In the thesis considers how to address weaknesses and identify areas for development to improve the effectiveness FW radio	169
87.	<b>V. Pashkov, S. Lyubarsky</b> Organization of a secure informationexchange in the client-server architecture based on WEB-servise	171
88.	<b>G. Pevtsov, A. Yatsutsenko, D. Karlov, Yu. Trofimenko, M. Bortsova</b> Bases of power detection and estimation of parameters of radio signals	172
89.	<b>V. Pravylo, Y. Krasnoschok</b> The possible applications of hybrid transmission systems	174
90.	<b>V. Pravylo, V. Nischenko</b> Information and telecommunication departmental new generation network	175
91.	<b>V. Pravylo, V. Yavisya, D. Mogilevich</b> Management system of telecommunication networks in the conditions of transition to the next generation networks	176
92.	<b>E. Prokopenko</b> Model of informative conflict of radio electronic systems	178
93.	<b>G Radzivilov, R. Byelyakov</b> Analysis of control problems aqm router supporting TCP network	179
94.	<b>I. Rosum, S. Mikus</b> Methodology of estimation of efficiency of functioning of communication systems of common military parts	180
95.	<b>I. Romanenko, T. Ivachnenko</b> Methods expert assessment and their application to the task of preparing troops under purpose intended	182
96.	<b>A. Romaniuk</b> Energy efficcient metric route selection in wireless sensor networks	184
97.	<b>A. Rudenko</b> Analysis of existing systems rolling radio networks for construction of special purpose	185
98.	<b>A. Savitskiy, O. Silko</b> Model of users identification in distance learning systems	186
99.	<b>I. Samoylov, S. Tolupa</b> Using the intelligent technologies of setting unclear relations in diagnostic systems	187
100.	<b>Y. Samokhvalov, V. Yermolenko</b> Ways to improve subsystem search for documents in the electronic document management system of the armed forces of Ukraine	189
101.	<b>O. Simonenko, O. Sova</b> Analysis of the directions of development of systems and radio communications at the tactical level of troop control	190
102.	<b>O. Slobodyanyuk, P. Gurzhiy, I. Petrosyan</b> Assessment of the effectiveness of the method a compact representation of architecture description multi-isotope relief images in non-ideal conditions	191
103.	<b>L. Slotvinska</b> Development trends of methods and systems of documents forms defence	192
104.	<b>V. Slusar, C. Zhivilo</b> Tandemdecimatorswith multileveli/q-demodulators	193

105. <b>V. Slysar , P. Serdjuk</b> I/Q-Demodulators ODD ORDER	195
106. <b>A. Smirniagin, N. Nesterenko</b> Methods for identifying and countering DDOS-attacks in special corporate networks	197
107. <b>O. Sova, Y. Umanets, M. Klimenko</b> Methodology of nodal intellectual control systems synthesis for perspective mobile radio networks in tactical-level of troop control	198
108. <b>Y. Stempkovska, A. Romanyuk</b> Management of heterogeneous wireless sensor network for military purposes with the use of robots repeaters-routers	200
109. <b>I. Subach, O. Saenko, M. Korol</b> Analysis of monitoring information networks and rationale source of information for decision support system for it operational staff.	201
110. <b>I. Subach, O. Saenko, N. Rubanovska</b> Analysis performance operational personnel information network	202
111. <b>E. Sudnikov, I. Dyba, V. Baydala</b> Improving effectiveness of education in information system of educational process support	203
112. <b>O. Syomko, R. Marchevskiy, V. Raevskiy</b> The mnemonic scheme of exploitation for the radiostation R – 002	205
113. <b>M. Ternovoy</b> Bases on agent technologies integration of information resources	206
114. <b>A. Tkachenko, A. Mihailov, A. Shemendiuk</b> Design of fuzzy regulator from multichannel tuning for stabilizing system of ballistic missile angle of pitch	207
115. <b>V. Tolkachov</b> Questions of a military-economic estimation of system of protection of the information in the organs of management by troops (by forces)	208
116. <b>P. Topolnytskyi, S. Fryz, V. Petrozhalko</b> Comparative analysis of the use of linear and nonlinear zhortok in system acceptance decisions in relation to planning of space survey	210
117. <b>E. Tuchak, S. Lubarskiy</b> The methodology of the network intelligence based on multiagent technologies in special-purpose networks	211
118. <b>L. Uryvsky, K. Prokopenko</b> Estimation of the errors' probability for multi-position signal constellations by vector-phase method	212
119. <b>V. Usik, P. Khusainov</b> Program complex of information and analytical support of experts cyber defense	215
120. <b>M. Fastenkov, V. Raevsryi</b> The using of software MixWin in the radiostations of the tactical levels of management for the transmission of digital textual information	216
121. <b>V. Phesyoha, S. Shvorov, O. Cherednichenko</b> Adaptation module computer system training	217
122. <b>V. Frees, I. Orischuk</b> Design and development of mobile radio television complex	218
123. <b>N. Khlyvnyuk, S. Priymak</b> Digital measurement of phase synchronization errors in the communication channel by phase metrical device based on microcontrollers – AVR	219
124. <b>V. Chevardin, O. Mazulevskyj</b> Modern approaches to secure routing in ad hoc networks	220
125. <b>A. Shevchenko, V. Tolstuh</b> Differentially-playing models the conduct of wireless telecommunication systems are during realization attacks of electronic warfare attacks in the information operations	221
126. <b>V. Shestakov, S. Chernyshuk</b> Structural synthesis of cyberthreats detection system based on open sources monitoring	222
127. <b>M. Shkurman, V. Chumak</b> Analysis methods for evaluating frequency characteristics of adaptive communication systems	223
128. <b>V. Shpak, P. Khusainov</b> Complex program synthesis of distributed computing	224
129. <b>V. Yavisya, A. Vakulenko, N. Fomin</b> Methods of increase of carrying capacity of radio channels	225

## ТАНДЕМНІ ДЕЦИМАТОРИ З БАГАТОКАСКАДНИМИ I/Q-ДЕМОДУЛЯТОРАМИ

Запропонований в [1] спосіб додаткового стробування (децимації) відліків аналого-цифрових перетворювачів (АЦП) дозволяє забезпечити знижений рівень бічних пелюсток амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) приймальних каналів цифрових засобів зв'язку за рахунок використання попередньої квадратурної (I/Q) демодуляції напруг сигналів. Крім того, така тандемна схема формування квадратурних складових сигналів при одноканальному АЦП (рис. 1) дозволяє спростити вимоги до побудови аналогового тракту, що особливо важливо для здешевлення розробки цифрових антенних решіток в системах МІМО. Разом з тим, обмеженням розглянутого в [1] варіанту обробки сигналів (рис. 1) є застосування лише двох каскадів I/Q-демодуляції.

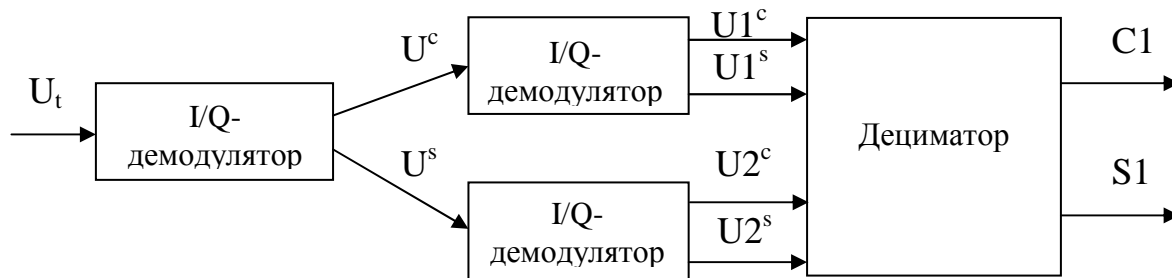


Рис. 1 Тандемна схема дециматора із 2-каскадною I/Q-демодуляцією

Метою доповіді є подальше удосконалення тандемної схеми децимації відліків АЦП за рахунок збільшення в ній кількості каскадів I/Q-демодуляції напруг сигналів.

За основу запропонованого рішення було взято відомий з [2] метод багатокаскадної I/Q-демодуляції, використавши аналогічно [2] в якості каскадоутворюючого сегменту схему, представлену на рис. 2. Зазначений каскадоутворюючий сегмент має бути інтегрованим необхідну кількість разів у розрив між першим та другим каскадами схеми, поданої на рис. 1. Як результат це дозволяє отримати тандемний дециматор, наведений на рис. 3, що ілюструє принцип нарощування кількості I/Q-демодуляторів у складі дециматора. Як видно, другий та третій каскади схеми на рис. 3 є ідентичними, тоді як перший та четвертий її каскади повторюють відповідно перший та другий каскади I/Q-демодуляторів тандемної схеми з рис. 1.

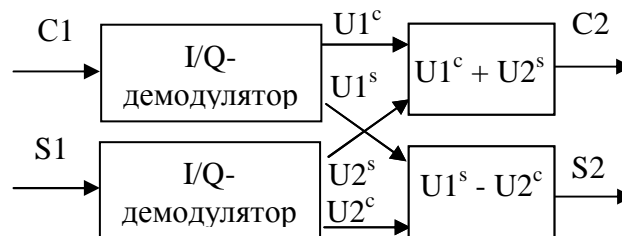


Рис. 2. Каскадоутворюючий сегмент для формування багатокаскадного I/Q-демодулятора

За результатами математичного моделювання було підтверджено, що застосування багатокаскадної схеми I/Q-демодуляції у складі тандемного дециматора дозволяє досягти більш глибокого пригнічення бокових пелюсток АЧХ дециматора. Це позитивно впливає на підвищення заводо захищеності приймальних пристроїв у засобах цифрового зв'язку.

Обробка відліків напруг в останньому каскаді дециматора рис. 3 описується виразами:

$$C2 = A1 + B2, \quad S2 = B1 - C2,$$

$$A1_y = \sum_{t=0}^{N-1} \{ U 5_t^c \cos(\omega_0 \pi) + U 5_t^s \sin(\omega_0 \pi) \}, \quad A2_y = \sum_{t=0}^{N-1} \{ U 6_t^c \cos(\omega_0 \pi) + U 6_t^s \sin(\omega_0 \pi) \},$$

$$B1_y = \sum_{t=0}^{N-1} \{ U 5_t^s \cos(\omega_0 \pi) - U 5_t^c \sin(\omega_0 \pi) \}, \quad B2_y = \sum_{t=0}^{N-1} \{ U 6_t^s \cos(\omega_0 \pi) - U 6_t^c \sin(\omega_0 \pi) \},$$

де  $\omega_0$  – центральна радіальна частота АЧХ дециматора,  $\tau$  – період дискретизації АЦП,  $t$  – порядковий номер відліків вихідних напруг результатів I/Q-демодуляції.

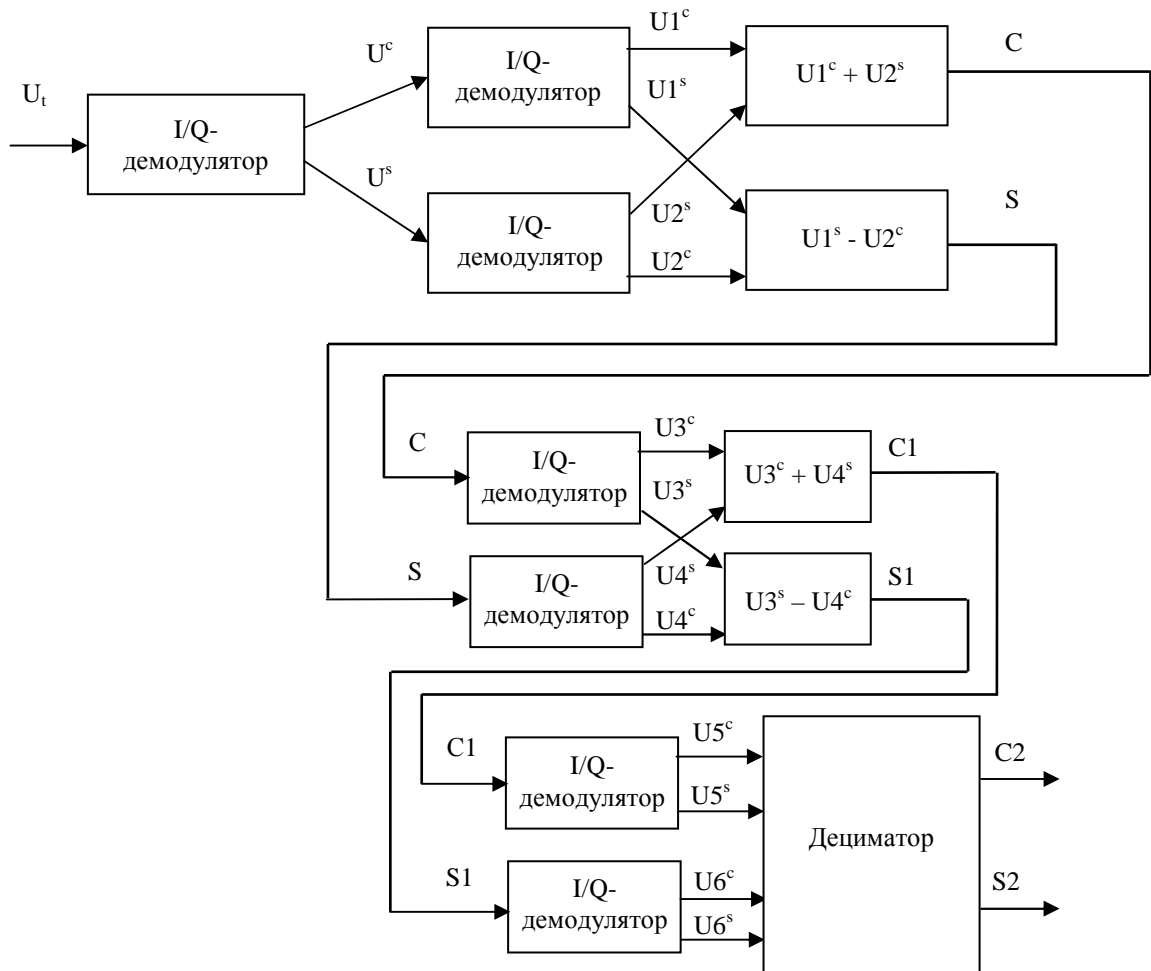


Рис. 3. Тандемна схема дециматора із 4-каскадною I/Q-демодуляцією

Подальші дослідження доцільно зосередити на пошуку шляхів заміни запропонованої у доповіді тандемної схеми дециматора з багатокаскадною децимацією на еквівалентний за формою АЧХ однокаскадний цифровий фільтр.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Патент України на корисну модель № 66359. МПК G01S 7/36 (2006.01), H03D 13/00 (2006.01). Спосіб додаткового стробування цифрових відліків сигналів. /Слюсар В.І., Копієвська В.С., Живило Є.О. – Заявка на видачу патенту України на корисну модель № u201110521 від 30.08.2011. – Патент опубліковано 26.12.2011, бюл. № 24.

2. 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: ВІТІ НТУУ „КПІ”, 2011. – С. 181.