

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Національна академія наук України
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Шяуляйська державна колегія (Литва)
Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)
Наукове товариство ім. Шевченка
ГО «Асоціація випускників Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

**VIII Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів**

27-28 листопада 2019 року



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2019**

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy (Ukraine)
The National Academy of Sciences of Ukraine
Pierre and Marie Curie University (The French Republic)
University of Maribor (The Republic of Slovenia)
Technical University of Košice (The Slovak Republic)
Vilnius Gediminas Technical University (The Republic of Lithuania)
Šiauliai State College (The Republic of Lithuania)
Belarusian National Technical University (Republic of Belarus)
Rzeszów University of Technology (Republic of Poland)
International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco)
National University of Life and Environmental Sciences of Ukrainehas (Ukraine)
T. Shevchenko Scientific Society**

CURRENT ISSUES IN MODERN TECHNOLOGIES

Book

of abstract

Volume II

**of the VIII International scientific and technical
conference of young researchers and students**

27th-28th of November 2019



**UKRAINE
TERNOPIL – 2019**

УДК 001

A43

Actual problems of modern technologies : book of abstracts of the VIII International scientific and technical conference of young researchers and students, (Ternopil, 27th-28th of November 2019.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy [and other.]. – Ternopil : TNTU, 2019. – 143.

PROGRAM COMMITTEE

Chairman: Yasniy P.V. – Dr., Prof., rector of TNTU (Ukraine).

Co-Chairman: Rohatynskiy R.M. – Dr., Prof. of TNTU (Ukraine).

Scientific secretary: Dzyura V.O. – Ph.D., Assoc. Prof., of TNTU (Ukraine)

Member of the program committee: Vyherer T. – Prof. of University of Maribor (The Republic of Slovenia); Fraissard J. – Prof. of Pierre and Marie Curie University (The French Republic); Prentkovskis O. – Prof of Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania); Šedžiuviene N. – director of Šiauliai State College (Lithuania); Stahovych P. – Dr, Prof of Ignacy Łukasiewicz Rzeszow University of Technology (The Republic of Poland); Bogdanovych A. – Dr., Prof. of Belarusian National Technical University (Republic of Belarus); Menoy A. – Dr., Prof. of International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco); Loveikin V.S. – Dr., Prof. of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Ukraine); Andreikiv O.Ye. – Dr., Prof. Ivan Franko National University of Lviv, Corresponding Member of National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine).

The address of the organization committee: TNTU, Ruska str. 56, Ternopil, 46001,

tel. (0352) 255798, fax (0352) 254983

E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com

Editing, design, layout: Dzyura V.O.

TOPICS OF THE CONFERENCE

– Computer and Information Technologies and Communication Systems.

УДК 001
А43

Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей VIII міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 27–28 листоп. 2019.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2019. – 143.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Ясній Петро Володимирович – д.т.н., проф., ректор ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна).

Заступник голови: Рогатинський Роман Михайлович – д.т.н., проф. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)

Вчений секретар: Дзюра Володимир Олексійович – к.т.н., доц. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)

Члени: Вухерер Т. – професор факультету інженерної механіки Маріборського університету (Словенія); Фресард Ж. – професор університету П'єра і Марії Кюрі (Франція); Вінаш Я. – професор кафедри технології металів Технічного університету у Кошице (Словаччина); Прентковскіс О. – декан факультету Вільнюського технічного університету ім. Гедимінаса (Литва); Шяджювене Н. – директор Шяуляйської державної колегії (Литва); Стахович Ф. – завідувач кафедри обробки матеріалів тиском Жешувського політехнічного університету ім. Лукасевича (Польща); Богданович А. – професор кафедри механіки Білоруського національного технічного університету (Республіка Білорусь); Меноу А. – д.т.н., професор Міжнародного університету цивільної авіації (Марокко); Ловейкій В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри конструювання машин національного університету біоресурсів і природокористування України; Андрейків О. – д.т.н., професор кафедри механіки Львівського національного університету ім. І. Франка, член-корр. НАН України.

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,
тел. (096) 2366752, факс (0352) 254983

E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Дзюра В.О.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

– компютерно-інформаційні технології та системи зв'язку.

УДК 621.373.9:519.683

Л.В. Хвостівська, І.Ю. Дедів, канд. техн. наук, доц., Д.В. Ісаєнко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ГЕНЕРУВАННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ РАДІОСИСТЕМ

L.V. Hvostivska, I.Y. Dedy, Ph.D, D.V. Isaenko

GENERATION OF RADIOSIGNALS FOR SOFTWARE TESTING OF COMPUTER RADIOSYSTEMS

Розроблення комп'ютерного генератора радіосигналів (РС) є важливою задачею при тестуванні коректності роботи програмного забезпечення комп'ютерних радіосистем. Результати тестування дають змогу виявити помилки в роботі програмного забезпечення, яке розроблено на основі алгоритмічного забезпечення, що в подальшому вплине на коректність роботи системи в цілому. Відомі генератори авторів Сухаревського О.І., Кловського Д.Д., Корнеєвої Ю.А Введенського Б.А., Самойлова А.Г. Васильця В.А., Галкіна А.П., Басса Ф.Г., Кларка Р.Х. Соколова А.В., Потапова А.А. та Борзової А.Б. не дають змогу генерувати РС випадкового та періодичного характеру, що є притаманною властивістю для реальних сигналів. Тому розроблення нового генератора РС є важливою задачею в галузі електроніки та телекомунікацій при розробці алгоритмічного та програмного забезпечень комп'ютерних радіосистем.

Згідно аналізу структури реальних сигналів встановлено, що в межах періоду РС складається з n -ої кількості складових у вигляді характерних хвиль, які необхідно генерувати окремо з подальшим об'єднанням їх у суцільну реалізацію РС.

Спочатку запропоновано генерувати n хвилі РС в межах k -го періоду, відповідно від 0 до T_{nk} , з подальшим їх розташуванням на часовій осі в залежності від їх зони часової локалізації, а зони яким вони не належать заповнюються нулями згідно виразу:

$$\zeta_k(t) = \sum_{k \in Z} \tilde{\zeta}_{nk}(t), t \in [0, T_k], \quad (1)$$

де $\tilde{\zeta}_{nk}(t)$ - послідовно розташовані в часі хвилі РС $\zeta_{nk}(t)$, $t \in [0, T_{nk}]$ (1):

$$\tilde{\zeta}_{nk}(t) = \begin{cases} \zeta_{nk}(t), & t \in [T_{(n-1)k}, T_{nk}] \\ 0, & t \notin [T_{(n-1)k}, T_{nk}] \end{cases}, \quad (2)$$

де T_{nk} - часова тривалість n -ої хвилі РС на k -му періоді, $T_{1k} \neq T_{2k} \neq \dots T_{kn}$.

Для забезпечення повторності сигналу здійснюється процедура моделювання k -тої кількості РС в межах k -го періоду, відповідно від 0 до T_k . В подальшому k -тої кількості РС розташовуються на осі часу в залежності від їх часової локалізації послідовного розташування згідно виразу:

$$\xi(t) = \sum_{k \in Z} \tilde{\xi}_k(t), t \in R \quad (3)$$

де $\tilde{\xi}_k(t)$ - періодично продовжений РС по часовій осі, $\tilde{\xi}_k(t), t \in R$:

$$\tilde{\zeta}_k(t) = \begin{cases} \zeta_k(t), & t \in [T_{k-1}, T_k) \\ 0, & t \notin [T_{k-1}, T_k) \end{cases} \quad (4)$$

де $\zeta_k(t)$ - РС в межах k -го періоду T_k , $\zeta_k(t), t \in [0, T_k)$
 T_k – часова тривалість k -го періоду РС, $T_1 \neq T_2 \neq \dots T_k$.

З урахуванням адитивного впливу зовнішніх та внутрішніх завад радіосистеми вираз (3) матиме вигляд:

$$\xi(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \tilde{\zeta}_k(t) + n(t), \quad t \in R \quad (5)$$

де $n(t)$ - завада типу білого шуму.

Підставивши вираз (2) в (1), (1) в (4) та (4) в (5) отримано вираз для генерування РС:

$$\tilde{\xi}_k(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \left(\sum_{k \in \mathbb{Z}} \begin{cases} \zeta_{nk}(t), & t \in [T_{(n-1)k}, T_{nk}) \\ 0, & t \notin [T_{(n-1)k}, T_{nk}) \end{cases} \right) \quad (6)$$

Вираз (5) дає змогу розробити алгоритмічне та на його основі програмне забезпечення генерування радіосигналів (в.т.ч амплітудно-модульованих) для тестування програмного забезпечення радіосистем.

На основі виразу (5) та із використанням утиліти GUIDE середовища MATLAB розроблено програмне забезпечення генератора РС із графічним інтерфейсом, який зображено на рис.1.

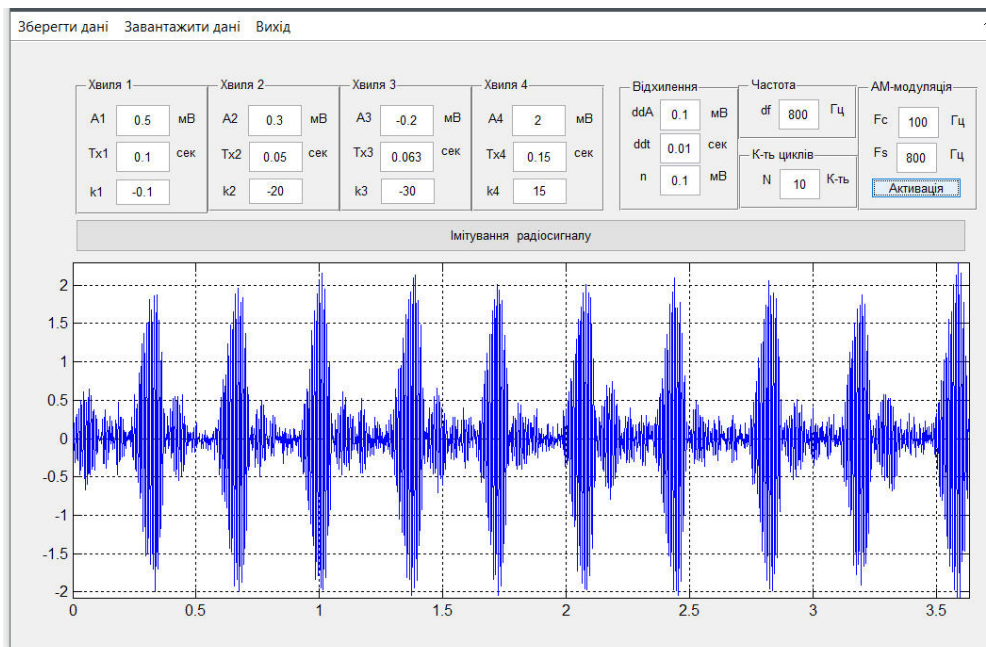


Рисунок 1. Інтерфейс програмного забезпечення генератора РС

Розроблене програмне забезпечення дає змогу генерувати випадкові та періодичні РС з різними параметрами амплітуд, часів та частот.

ПЕРЕДАВАННЯ ЕКГ В СИСТЕМАХ ТЕЛЕМОНІТОРИНГУ

76. **Є.В. Тиш, Я.І. Юськів**
МОДЕЛЬ ВИЯВЛЕННЯ ВПЛИВУ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ 103
77. **Р.Б. Трембач, Є. В. Кучірка**
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЗА
ДОПОМОГОЮ MATLAB 105
78. **Р.М. Фудаль, М.І. Яворська**
МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПРИЛАДУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ
ЯКОСТІ ДОРІЖОК ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ 107
79. **Л.В. Хвостівська, І.Ю. Дедів, Д.В. Ісаєнко**
ГЕНЕРУВАННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ РАДІОСИСТЕМ 108
80. **М.О. Хвостівський, І.М.Паньків, Я.С.Моргулець**
СИНФАЗНИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ
ЛЮДИНИ ЗА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОСИГНАЛАМИ 110
81. **О. О.Цебрик**
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПОБУДОВИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ БЕНЗИНУ 112
82. **О.П. Ясній, Б.І. Цюприк**
ПРОТОКОЛ MQTTV IoT 113
83. **В. А. Часник, Н. С. Луцик**
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ НА
БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СИСТЕМИ 114
84. **Н.Я. Черкас, Ю.Ю. Замосьний, А.А. Липак**
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО
РОЗМІРУ ПОВІТРЯНОГО ЗАЗОРУ ЗА ДАНИМИ СЕНСОРІВ 115
85. **І.В. Чихіра, С.Ю. Мокрійчук, Т.І. Афтанашук**
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА БЛОКУ КЕРУВАННЯ КОНТАКТОРОМ
ДЛЯ МЕРЕЖ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ 117
86. **І.В. Чихіра, О.О. Реміник, Т.Б. Смачило**
АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБЛІКУ
ДІЯЛЬНОСТІ АВТОРЕМОНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА 118
87. **Г.В. Шимчук, Р.М. Небесний**
СТРАТЕГІЯ ПАРАЛЕЛІЗМУ ДЛЯ АЛГОРИТМУ MRRR 119
88. **В.Р. Шищак, Р.М. Карабін, В.П. Кубашок, О.В. Тотосько**
РОЗРОБКА ВИСОКОШВИДКІСНОЇ МАГІСТРАЛЬНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ 121