

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНЬСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ ІНФОРМАТИКИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**ПАТ «УКРТЕЛЕКОМ»,  
КП НВК «ІСКРА», ДП «РАДІОПРИЛАД»  
НВП «ХАРТРОН-ЮКОМ»**



**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ І ДОСЯГНЕННЯ В ГАЛУЗІ  
РАДІОТЕХНІКИ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Тези доповідей

VI Міжнародної науково-практичної конференції  
(19–21 вересня 2012 р., м. Запоріжжя)

Запоріжжя – 2012

УДК 621.37+621.39+004  
ББК 32.84+32.884.1+32.94+30.614  
С 91

Рекомендовано до видання Вченою радою Запорізького національного  
технічного університету (протокол № 1 від 29.08.2012)

Редакційна колегія:

*Піза Д. М.*, д. т. н., проф., зав.каф. РТ ЗНТУ, проректор ЗНТУ  
*Морщавка С.В.*, к. т. н., доцент каф. РТ ЗНТУ

Тези доповідей друкуються методом прямого відтворення тексту, пред-  
ставленого авторами, які несуть відповідальність за його форму і зміст.

С 91 Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телеко-  
мунікацій та інформаційних технологій: Тези доповідей  
VI Міжнародної науково-практичної конференції (19–21 ве-  
ресня 2012 р., м. Запоріжжя) – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. –  
334 с.

ISBN 978-617-529-057-6

Зібрані тези доповідей, заслуханих на щорічній науково-практичній  
конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспі-  
рантів. Збірка відображає широкий спектр тематики наукових досліджень,  
які проводяться у Запорізькому національному технічному університеті.  
Збірка розрахована на широкий загал дослідників та науковців.

УДК 621.37+621.39+004  
ББК 32.84+32.884.1+32.94+30.614

ISBN 978-617-529-057-6

© Запорізький національний  
технічний університет  
(ЗНТУ), 2012

## ЗМІСТ

<b>ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ</b> .....	<b>15</b>
Безрук В.М., Белов Е.Н., Войтович О.А., Руднев Г.А., Хлопов Г.И., Хоменко С.И. Автоматизированное радиолокационное распознавание метеообъектов .....	15
Залевский А.П., Пиза Д.М., Пресняк И.С., Сиренко А.С. Сравнительная оценка эффективности пространственно-временной и время-пространственной фильтрации сигналов в когерентно- импульсных РЛС .....	18
Субботін С.О. Програмні засоби синтезу діагностичних і розпіз- навальних моделей за прецедентами .....	21
Цопа А.И., Шокало В.М. Развитие концепции отводного канала на основе совершенствования методов оценки защищенности ведомственных систем связи .....	23
<b>І СЕКЦІЯ «РАДІОТЕХНІЧНІ, РАДІОЛОКАЦІЙНІ І НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ»</b> .....	<b>26</b>
Карпуков Л.М., Корольков Р.Ю., Клочко В.В. Методика синтеза мик- роволновых шлейфовых фильтров с нулями у передаточной функции....	26
Полікарровських О.І. Метод корекції положення імпульсів у дворівневих цифрових обчислювальних синтезаторах частоти.....	28
Лизунов С.И., Лизунов Д.С. Алгоритм синтеза передаточных функций дискретных фильтров.....	30
Лизунов Д.С. Выбор аналогового фильтра-прототипа для синтеза передаточных функций цифровых фильтров .....	32
Омельчук В.В., Фомін М.П. Функція взаємної кореляції ЛЧМ сигналу з урахуванням ефекту доплера.....	34
Дубровин В.И., Твердохлеб Ю.В. Исследование амплитудно- частотной характеристики вейвлета .....	36
Романенко С.Н., Дмитренко В.П. Моделирование взаимодействия плоской электромагнитной волны со слоем метаматериала .....	38
Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д. В., Трофименко Ю.В. Теоретичні основи енергетичного виявлення і оцінювання параметрів радіосигналів .....	40
Омельченко А.В. Алгоритм измерения перемещений объектов фазовым методом .....	42
Пиза Д.М., Морщавка С.В. Особенности построения систем локального зондирования.....	44

Меленті Є.О., Кукобко С.В., Рошупкін Є.С. Дослідження структури електромагнітного поля, яке створює горизонтальний диполь герца, в межах тропосферного хвилеводу за допомогою методу криволінійних координат.....	46
Місайлов В.Л., Меленті Є.О., Челпанов А.В. Вплив зміни вертикального градієнту індексу заломлення нижнього шару тропосфери над територією України на дальність виявлення та точність визначення координат повітряних об'єктів радіотехнічними засобами.....	49
Куцак С.В., Логачова Л.М., Бондарєв В.П. Поверхневий імпеданс періодичного ряду прямокутних отворів на вузькій стінці хвилеводу.....	51
Крикун Е.В. Результаты моделирования нелинейных эффектов в кольцевом резонаторе .....	53
Ковтунов А.Л., Лещенко С.П., Закіров З.З. Методи вимірювання координат повітряних цілей в оглядових РЛС з використанням ширококугових сигналів .....	55
Коваль Ю.А., Приймак В.Ю., Хусейн А.Ф. Возможности снижения ионосферной составляющей погрешности синхронизации при использовании сигналов системы SBAS.....	57
Безгин А.А. Савочкин А.А. Микрополосковый круговой делитель мощности .....	59
Коваль К.О., Лазарєв О. О., Вознюк В. А. Електрично керовані напівпровідникові еквіваленти ємності та їх застосування.....	61
Шишкіна А.Ф., Галиєв А.Л. Устройство удвоения частоты сигнала на основе дельта-модулятора .....	63
Осинин В.Ф., Четвериков С.Ф. Блок-схема и функционирование информационно-измерительной системы для контроля пауз между выбросами огибающей поля естественных ОНЧ-радишумов .....	65
Фурманова Н.І. Оптимізація топології мікросмужкових фільтрів на шпилькових резонаторах з метою зменшення втрат .....	67
Плаксин С.В., Толдаєв В.Г., Шкиль Ю.В. Позиционирование транспортного средства на пути движения методом фазовой дальнометрии.....	69
Коваль Ю.А., Костыря А.А., Приймак В.Ю., Ал-Твежри Б.А. Моделирование пассивных систем синхронизации, использующих квадратурную обработку огибающих сигналов.....	71
Горячкин О.В., Харитонов А.А. Моделирование системы автоматической классификации вида цифровой модуляции.....	73

Міщенко М.В. Проектування мікросмужкових спрямованих відгалужувачів на зв'язаних лініях передач .....	75
Пащенко В.О. Підповерхнєве зондування ортотропного композита в безрозмірних координатах .....	77
Самойлик С.С., Бондарев В.П. Оптимизация параметров проходного резонатора со слабой связью с произвольным числом диэлектрических неоднородностей .....	79
Чорнобородова Н.П., Чорнобородов М.П. Поліпшення швидкісної характеристики РЛС 36Дб .....	81
Лаврентьев В.Н., Мельниченко В.Н., Пиза Д.М., Сиренко А.С. Методика оптимизации параметров системы селекции движущихся целей РЛС 36Дб.....	83
<b>2 СЕКЦІЯ «ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ» .....</b>	<b>85</b>
Бондарев Б.Н. Об особенностях спектров и использования сигналов АФМ, QAM, CAP .....	85
Агеев Д.В., Хайдара Абдалла Применение многослойного графа при планировании сетей WDM с оптическими конверторами.....	86
Мандзій Б.А., Волочій Б.Ю., Озірковський Л.Д., Змисний М.М., Муляк О.В. Моделі для порівняння трьох конфігурацій відмовостійкої системи з мажоритарною структурою .....	88
Мандзій Б.А., Волочій Б.Ю., Кузнєцов Д.С., Кулик І.В., Озірковський Л.Д. Визначення вимог до технічного обслуговування джерел безперебійного електроживлення телекомунікаційних систем....	90
Белов В.С., Белов А.С. Застосування принципів децимації та інтерполяції в цифрових системах зв'язку .....	92
Брескин В.А., Корнейчук В.И. Расчет чувствительности цифровых приемных устройств ВОСП .....	94
Бугрова Т.И. Моделирование полей излучения мобильных телефонов в среде HFSS.....	96
Галимина И.А., Сметанин И.Н. Анализ методов снижения сигнальной нагрузки в сотовой сети мобильной связи.....	98
Барба І.Б., Орешков В.І. Сумісне проектування мереж телефонних та ширококутвого доступу .....	101
Брескин В.А., Мазур А.Д., Розенвассер Д.М. Увеличение пропускной способности оптического канала многопозиционным кодированием....	103
Ганшин Д.Г. Оценка защищенности мультимедийных цифровых систем передачи информации на основе ADSL технологии .....	105

Копылева Н.Ю., Бондарев В.П. Разработка и сравнение моделей волноводного распространения сигналов беспроводной связи в помещениях.....	107
Деундяк В.М., Жданова М. А. Об аппроксимации потока ошибок в канале передачи данных на основе скрытых полумарковских QP-моделей .....	109
Ляховецький Л.М., Орешков В.І. визначення точної формули розрахунку швидкості передавання інформації для систем передачі з OFDM.....	111
Меркулов А.Г. К вопросу применения технологии VoIP для пакетных ВЧ каналов связи .....	113
Корнейчук В.И., Щекотихин О.В. Метод расчета оптического участка гибридной сети доступа.....	115
Майстренко Г.В., Рыбалко А.М., Стрельницкий А.А., Шокало В.М. Оценка помехозащищенности WI-FI каналов связи с адаптивными антенными решетками при флуктуации направления прихода помехи ..	118
Почерняев В.Н. Мобильная цифровая тропосферная станция с возбужителем большой выходной мощности.....	120
Почерняев В.Н. «Вторая очередь» Национальной системы спутниковой связи и вещания .....	121
Почерняев В.Н. О необходимости системного проектирования .....	122
Кузнецов А.А. Усовершенствование кластерной имитационной модели беспроводной системы передачи.....	125
Опенько С.И., Углев В.А. К вопросу разработки открытого стандарта командной радиолинии спутниковых систем .....	127
Свиридов А.А. Прогрессивная передача аудио с помощью сингулярного разложения.....	129
Свиридов А.А. Прогрессивная передача аудио, основанная на двумерном дискретном вейвлет-преобразовании .....	132
Гераїмчук М.Д., Івахів О.В., Мушеник П.І., Шевчук Б.М. Компресування службової інформації в сенсорних мережах.....	134
Коваль Ю.А., Костыря А.А., Плехно С.А., Асаад Х.Х. Выбор общего источника сигнала для региональной системы синхронизации времени и частоты.....	136
Костенко В.О., Завьялов С.Н. Совместное строительство и эксплуатация когнитивных телекоммуникационных сетей разными операторами связи .....	138

<b>3 СЕКЦІЯ «СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»</b> .....	<b>141</b>
Луньова А.Г., Табунщик Г.В. Моделювання процесів документообігу вищого навчального закладу.....	141
Попова Т.А. Обобщение критерия оптимизации уровня управления бизнесом .....	142
Дьячук Т.С. Модель обслуживания пользовательского задания в рас- пределенной среде.....	144
Юр Т.В. Методы и модели вибрационной диагностики узлов газотур- бинных двигателей .....	146
Вавенко Т.В. Поточкова модель маршрутизації на основі балансування навантаження за показниками якості обслуговування .....	148
Ульяновская Ю.В. Проблема обработки нечеткой несогласованной экспертной информации в информационных системах обработки данных .....	150
Плюта Н.В. Алгоритм розпізнавання частин символічних послідовностей різної довжини .....	152
Сніжної Г.В., Жавжаров Є.Л. Автоматизована установка для визначення температурної залежності магнетної сприйнятливості криць та стопів .....	154
Дейнега Л.Ю., Боговін П.І. Розширення можливостей САПР AUTOCAD з використанням її вбудованих засобів .....	156
Степаненко О.О., Качан О.І. Автоматизована система проектування структури електропостачання промислового підприємства .....	158
Скрупский С.Ю., Бабарь И.Н. Анализ подходов к тестированию прог- раммного обеспечения .....	160
Поляков Д.А. Значение наречий в контексте OPINION MINING .....	162
Pishchukhina O.A., Klochok A.Yu. Computer support for training of determining the parameters of automatic control systems stability .....	164
Матвеева Н.А. Радиально-базисные нейронные сети для решения задач дефектоскопии .....	166
Ляховец А.В. Характеристики выборки данных для выбора k при построении графа k-ближайших соседей.....	168
Львов О.С. Анализ влияния проектирования интерфейсов на скорость и качество разработки программного продукта .....	170
Купін А.І., Музика І.О. Деякі особливості новітніх мережних інфор- маційних технологій.....	172
Кудерметов Р.К., Притула А.В., Неласая А.В. О повышении качества образования на инженерных специальностях.....	174

Колпакова Т.А. Использование нечеткой нейронной сети в СППР для оценивания и классификации подрядчиков .....	176
Киричек Г.Г. Оцінка витрат на роботу з інформаційною системою .....	178
Киричек Г.Г., Лаврищева А.О., Севрюк Є.О. Кластерна платформа системи інформаційної підтримки навчання .....	180
Иванов Ю.А. Программное управление цифровой частью в системе полунатурного моделирования динамических объектов .....	182
Зеленьов А.Ю., Кисельова І.В., Зеленьова І.Я. Моделювання роботів із ланками змінної жорсткості за допомогою програмного пакета MATLAB SIMMECHANICS.....	184
Зайко Т.А., Олійник А. О., Субботін С.О. Методи пошуку асоціативних правил в транзакційних базах даних.....	186
Поляков М.А., Аскерова Л.А. Нечеткий контроллер для управления электропотреблением на основе состояния силового трансформатора...	188
Жолдошов Т.М., Кожекова Г.А., Оморов Т.Т. Идентификация состояний нестационарных объектов в информационных системах управления .....	189
Голдобин А.А. Автоматизированный анализ иерархических и гетерархических систем .....	192
Мальчева Р.В., Кривошеев С.В. Водолазский Д.С. Разработка подсистемы расчета координат траектории движения судна с использованием технологии NVIDIA CUDA.....	193
Дмитриева О.А. Генерация операторов перехода для параллельного управления шагом.....	195
Дмитриева О.А., Гуськова В.Г. Параллельное управление шагом при моделировании динамических процессов рудничной аэрологии.....	197
Гонтарь Н.А. Формализация семантической сервис-ориентированной архитектуры .....	199
Герасимчук О.О., Олексів Н.А. Актуальність впровадження дисципліни «SOFT SKILLS» для професійної підготовки майбутніх інженерів.....	201
Бахрушин В.Е. Алгоритмы проверки гипотез о нелинейных и дифференциальных статистических связях.....	203
Антипин А.Ф., Шишкина А.Ф. Способ организации системы распознавания слитной речи .....	205
Тягунова М.Ю. Определение вычислительной сложности гибридного алгоритма.....	207
Тягунов Д.В. Алгоритм поиска нечетких дубликатов текстов в задачах семантического анализа поисковых запросов .....	209



Теслюк В.М., Денисюк П.Ю., Теслюк Т.В., Береговський В.В. Програмно-апаратна реалізація нейроконтролера для підсистеми клімат контролю інтелектуального будинку .....	211
Штундер О.М. Застосування інтервального аналізу при ускладненні апроксимуючої функції в задачах наближення із заданою точністю.....	213
Сердюк С.Н., Григоращенко Н.А. Метод інтелектуальної підтримки диспетчера нафтопроводних систем .....	215
Миронова Н.О., Дубровин В.И. Метод синтезу моделей прийняття групових рішень .....	216
Льовкін В.М. Методи прийняття інвестиційних рішень в умовах невизначеності.....	218
Козак О.Л. Опрацювання інформаційного сигналу при застосуванні електро-фізіологічного методу ідентифікації гортанного нерва.....	220
Кириченко Л.О., Радивилова Т.А., Кайали Э. Управление мультифрактальным трафиком в сети MPLS .....	222
Скрупский С.Ю. Модификация блочного метода оценки движения в видеопоследовательностях.....	224
Бойченко О.С., Воротніков В.В. Визначення оптимального маршруту за багатокритеріальним показником якості .....	226
Shkarupilo V.V. A brief review on model checking method USAGE.....	227
Хандецький В.С., Григор'єв В.М., Хандецький П.В. Ефективність обміну маршрутною інформацією в ієрархічних структурах OSPF-МЕРЕЖ.....	229
Баркалов А.А., Мирошкин А.Н., Зеленева И.Я., Перкин П.В. Модификация системы адресации микрокоманд в микропрограммном устройстве управления при реализации в базисе FPGA.....	231
Гусев Б.С., Достлев Ю.С., Краснокутский В.А. Аппаратно-программные средства измерения параметров света и тепло излучающих объектов .....	233
Щекотихин О.В. Волоконно-оптическое фотореле для станов горячей прокатки .....	235
Фирсов С.Н. Методы обеспечения активной отказоустойчивости спутниковых систем .....	236
Лапко В.В., Чередникова О.Ю., Коцогуб Е.В. Математические модели добычных участкугольных шахт как объектов управления .....	238
Ковалев С.А., Цололо С.А., Варавка А.В. Система мониторинга пользовательских потоков данных для USB-накопителей .....	240
Федюкович В.Е. Интерактивные системы с ничтожной ошибкой.....	242

Таблиця 1. Ефективність обміну маршрутною інформацією

Кількість маршрутизаторів, $n$	Кількість багатоадресних пакетів в AS без DR/BDR, $p$	Кількість багатоадресних пакетів в AS з DR/BDR, $q$	Ефективність, $S=p/q$
6	8	3	2,67
9	12	3	4,00
12	16	3	5,33
15	20	3	6,67
18	24	3	8,00
21	28	3	9,33

### Список літератури

1. Вивек Олвейн. Структура и реализация современной технологии MPLS. – М.: Вильямс, 2004. – 480 с.
2. Брайан Хилл. Полный справочник по Cisco. – М.: Вильямс, 2006. – 1088 с.

УДК 004.3

Баркалов А.А.<sup>1</sup>, Мирошкин А.Н.<sup>2</sup>, Зеленева И.Я.<sup>3</sup>, Перкин П.В.<sup>4</sup>

### МОДИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ АДРЕСАЦИИ МИКРОКОМАНД В МИКРОПРОГРАММНОМ УСТРОЙСТВЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ В БАЗИСЕ FPGA

Использование современных микросхем FPGA [1, 2], при проектировании цифровых устройств, позволяет получать многофункциональные, быстродействующие и надежные устройства. Стоимость изготовления и использования таких устройств зависит как от сложности решаемых ими задач, так и от их внутренней организации. Появление новых микросхем с архитектурой FPGA обуславливает актуальность разработки новых методов синтеза цифровых устройств, которые позволяли бы эффективно использовать особенности этих микросхем.

В работе рассматриваются новые методы синтеза композиционных микропрограммных устройств управления (КМУУ) [3], ориентированные на уменьшение аппаратных затрат в схеме устройства. КМУУ целесообразно использовать при интерпретации алгоритмов управления с долей операторных вершин 75 % и более [3].

<sup>1</sup> д.т.н., профессор университета Зеленогурского, г. Зеленая Гора, Польша;

<sup>2</sup> аспирант кафедры компьютерной инженерии ДонНТУ, Украина;

<sup>3</sup> к.т.н., доцент кафедры компьютерной инженерии ДонНТУ, Украина;

<sup>4</sup> магистрант кафедры компьютерной инженерии ДонНТУ, Украина.

**Идея предлагаемого метода** заключается в модификации системы адресации микрокоманд за счет использования кодов классов псевдоэквивалентных операторных линейных цепей (ПОЛЦ) [4] в качестве источника кодов для формирования адреса перехода между микрокомандами устройства. При этом предлагаются два подхода к размещению кода ПОЛЦ (рис. 1).

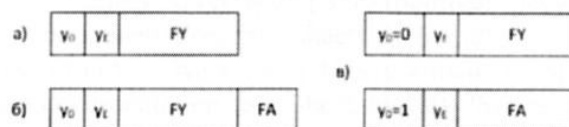


Рис. 1. Предлагаемые модификации формата микрокоманд

Первая модификация (рис. 1, б) заключается в добавлении поля с кодом ПОЛЦ к основному формату микрокоманд (рис. 1, а). Подход получил название «Расширение формата микрокоманд» и возможен при наличии незадействованных выходов блоков встроенной памяти микросхемы FPGA. Второй подход («Модификация ОЛЦ») заключается во введении специальных микрокоманд перехода (рис. 1, в) и возможен при наличии свободных ячеек в блоках встроенной памяти, однако требует дополнительные такты для интерпретации соответствующих дополнительных МК перехода. Для проведения исследований авторами разработан программный комплекс синтеза устройств управления, который также позволяет получать различную статистику по итогам синтеза. Некоторые результаты исследований приведены на рис. 2.



Рис. 2. Аппаратурные затраты для различных структур КМУУ в базе Spartan6 при интерпретации ГСА с 80 % операторных вершин

Предложенные модификации системы адресации микрокоманд уменьшают количество аппаратурных затрат в схеме КМУУ в среднем на 26 %, а уменьшение при этом количества уровней в комбинационной ча-

сти устройства сокращает время формирования функций перехода в среднем в 2,5 раза. Исследования проводились для микросхем Spartan3, Spartan6 и Virtex6 фирмы Xilinx.

#### Список литературы

1. Spartan-6 Family Overview [Электронный ресурс] – Режим доступа: [xilinx.com/support/documentation/data\\_sheets/ds160.pdf](http://xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds160.pdf)
2. 7 Series FPGAs Overview [Электронный ресурс] – Режим доступа: [xilinx.com/support/documentation/data\\_sheets/ds180\\_7Series\\_Overview.pdf](http://xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds180_7Series_Overview.pdf)
3. Баркалов А.А. Синтез микропрограммных автоматов на заказных и программируемых СБИС / А.А. Баркалов, Л.А. Титаренко. – Донецк: ДонНТУ, Технопарк ДонНТУ УНИТЕХ, 2009. – 336 с.
4. Оптимизация схемы композиционного микропрограммного устройства управления с разделением кодов / А.А. Баркалов, Р.В. Мальцева, А.А. Красичков, Халед Баракат // Радиоэлектроника и информатика. – 2006. – №1. – С. 46–50.

УДК 671.771-3:658.52

Гусев Б.С.<sup>1</sup>, Достлев Ю.С.<sup>2</sup>, Краснокутский В.А.<sup>1</sup>

### АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СВЕТО И ТЕПЛО ИЗЛУЧАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ

При проектировании систем автоматизации технологических процессов прокатного производства необходимо осуществлять измерение различных параметров проката: моментов времени прохождения слитка проката технологической зоны, скорости движения проката, геометрических размеров проката для определения количества слитков.

Для измерения параметров проката предлагается датчик на основе линейного фотоприемного устройства. Датчик предназначен для определения моментов времени прохождения слитков технологической зоны и количества слитков (раскатов) на рольганге. Для этого, с помощью фотодатчика, определяются моменты времени, в которые появляются передний и задний концы раската на линии измерения датчика, а также геометрические параметры раскатов.

Фотодатчик построен на базе фотолинейки ФУК1Л1, содержащей 512 линейно расположенных фотодиодов. Принцип работы фотодатчика основан на периодическом подсчете количества диодов, засвеченных излучением слитка. Управление фотолинейкой осуществляется с помощью

---

<sup>1</sup> Канд. техн. наук, доцент, кафедра компьютерной инженерии, ДонНТУ

<sup>2</sup> Ст. преп., кафедра компьютерной инженерии, ДонНТУ