

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
5-го Международного радиоэлектронного форума
«Прикладная радиоэлектроника.
Состояние и перспективы развития»
(МРФ'2014)

5^d International Radio Electronic Forum
(IREF'2014)
PROCEEDINGS

Том II
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПРОБЛЕМЫ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ»
(PICS&T -2014)

Volume II
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«PROBLEMS OF INFOCOMMUNICATIONS. SCIENCE AND TECHNOLOGY»
(PICS&T -2014)

14-17 октября 2014г.
Харьков, Украина

October 14-17, 2014
Kharkov, Ukraine

Харьков
2014

УДК 621.37/.39

5-й Международный радиоэлектронный форум «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития» МРФ-2014. Сборник научных трудов: материалы форума в 4-х томах. Том II. Международная научно-практическая конференция «Проблемы инфокоммуникаций. Наука и технологии» (PIC S&T-2014). – Харьков: АНПРЭ, ХНУРЭ, 2014. – 316 с.

В сборник включены научные доклады участников
Международной научно-практической конференции
«Проблемы инфокоммуникаций. Наука и технологии» PIC S&T -2014
5-го Международного радиоэлектронного форума «Прикладная радиоэлектроника.
Состояние и перспективы развития» МРФ-2014.

Издание подготовлено инновационно-маркетинговым отделом
Харьковского национального университета радиоэлектроники
и редакцией журнала «Проблеми телекомунікацій»
<http://pt.journal.kh.ua>

61166, Украина, Харьков, просп. Ленина, 14.
Тел.: (057) 7021-397, 7021-515, 7021-735
Факс: (057) 7021-113

<http://picst.org>

E-mail: innov@kture.kharkov.ua
akad@kture.kharkov.ua

© Академия наук прикладной
радиоэлектроники, 2014

© Харьковский национальный
университет радиоэлектроники,
2014

**Программный комитет
Международной научно-практической конференции
«Проблемы инфокоммуникаций. Наука и технологии» PIC S&T -2014**

- Аджемов А.С.** д.т.н., проф., ректор Московского технического университета связи и информатики, Москва, Россия.
- Бабкин В.П.** генеральный директор ЗАО Научно-производственного предприятия спецрадио (ЗАО НПП спецрадио), г. Белгород, Россия.
- Бачевский С. В** д.т.н., проф., ректор Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. Проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, Россия.
- Беркман Л.Н.** д.т.н., проф., проректор по научно-педагогической работе Государственного университета телекоммуникаций, г. Киев, Украина.
- Борисов В. И.** д.т.н, генеральный директор Воронежского НИИ связи, г. Воронеж, Россия.
- Бутенко В.В.** д.т.н., проф., генеральный директор Федерального государственного унитарного предприятия научно-исследовательского института радио, г. Москва, Россия.
- Воробиенко П.П.** д.т.н., проф. ректор Одесской национальной академии связи им. А.С. Попова, г. Одесса, Украина.
- Воскрисенский Д.И.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой антенн «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва, Россия.
- Вуйцик В.** д.т.н., проф., декан факультета электротехники и информатики Люблинской политехники, Польша
- Гимпелевич Ю.Б.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой радиотехники и телекоммуникаций Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь, Украина.
- Глоба Л.С.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой информационно-телекоммуникационных сетей национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина.
- Грицюк Ю.И.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой управления информационной безопасностью Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности, г. Львов, Украина.
- Зеленский А.А.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой приема, передачи и обработки сигналов национального аэрокосмического университета «Харьковский авиационный институт», г. Харьков, Украина.
- Ильченко М.Е.** д.т.н., проф., директор учебно-научного института телекоммуникационных систем национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина.
- Имандосова М.Б.** д.т.н., проф., проректор по учебной и научной работе Казахской академии транспорта и коммуникации им. М.Тынышпаева г. Алматы, Казахстан.
- Климаш М.Н.** д.т.н., проф., зав. каф. телекоммуникации Национального университета «Львовская политехника», г. Львов, Украина.
- Кузнецов А.П.** д.т.н., проф. проректор по научной работе Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Белоруссия.
- Кульпа К.** Ph.D., D.Sc., проф., директор Центра оборонных исследований Варшавского технологического университета, Польша.

- Модельский Й.** Ph.D., D.Sc., проф., директор Института радиозлектроники Варшавского технологического университета, Польша.
- Назаренко И.П.** к.т.н., с.н.с., заместитель генерального директора Всероссийского НИИ радиотехники, главный конструктор НИИ дальней радиосвязи, заместитель генерального директора НИЦ «НИИДАР-Резонанс»
- Певцов Г.В.** д.т.н., проф., зам. начальника университета по научной работе Харьковского университета воздушных сил, г. Харьков, Украина.
- Петровский В.Н.** директор Закрытого акционерного общества «Украинская мобильная связь» (МТС-Украины), харьковского филиала, г. Харьков, Украина.
- Пономарев Л.И.** д.т.н., проф. кафедры 406 Московского технического университета (МАИ), г. Москва, Россия.
- Поповский В.В.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой телекоммуникационных систем Харьковского национального университета радиозлектроники, г. Харьков, Украина.
- Прудюс И.Н.** д.т.н., проф., директор института телекоммуникаций, радиозлектроники и электронной техники, НУ «Львовская политехника», г. Львов, Украина.
- Ролинг Г.** д.т.н., директор Института телекоммуникаций Технологического университета, г. Гамбург, Германия.
- Сарычев В.А.** д.т.н., проф., генеральный директор по научной работе и технической политике, зав. каф. радиозлектронных систем Академии гражданской авиации НПО «Радар», г. Санкт-Петербург, Россия.
- Серков А.А.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой систем информации НТУ «ХПИ», г. Харьков, Украина.
- Хапров Е.В.** к.т.н., доц., зам. начальника Украинского государственного центра радиочастот, г. Киев, Украина.
- Смирнов Н.И.** д.т.н., проф., Московского технического университета связи и информации, г. Москва, Россия.
- Стрелковская И.В.** д.т.н., проф., декан факультета «Информационные сети» Одесской национальной академии связи им. А.С. Попова, г. Одесса, Украина.
- Сухаревский О.И.** д.т.н., проф., ведущий научный сотрудник Научного центра Воздушных Сил Харьковского университета Воздушных Сил, г. Харьков, Украина.
- Теленик С.Ф.** д.т.н., проф., заведующий кафедрой автоматизации и управления в технических системах национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина.
- Тепнадзе С.А.** д.т.н., проф., ректор Авиационного института Грузинского технического университета, г. Тбилиси, Грузия
- Толубко В.Б.** д.т.н., проф., ректор Государственного университета телекоммуникаций, г. Киев, Украина.
- Толюпа С.В.** д.т.н., проф., директор учебно-научного института защиты информации Государственного университета телекоммуникаций, г. Киев, Украина.
- Туропалов В.В.** к.т.н., доцент, декан факультета компьютерных информационных технологий и автоматизации Донецкого национального технического университета, г. Донецк, Украина.
- Хорошко В.А.** д.т.н., проф. Национального авиационного университета, г. Киев, Украина.

Шматков С.В.

д.т.н., доц., заведующий кафедрой прикладной системотехники
Харьковского национального университета им. Каразина,
г. Харьков, Украина.

Юдин А.К.

д.т.н., проф., заведующий кафедрой, директор Института новей-
ших технологий Национального авиационного университета, г.
Киев, Украина.

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ТРОПОСФЕРНЫХ СТАНЦИЙ

¹Нарытник Т.Н., ²Слюсар В.И.

¹ СП «Институт электроники и связи УАННП»

² Центральный научно-исследовательский институт
вооружений и военной техники Вооруженных Сил Украины
e-mail:director@mitris.com, swadim@ukr.net

Based on analysis of the characteristics and development of the world experience tropospheric communication facilities proposed by the authors described methods for constructing modern tropospheric radio relay stations. It is proved that the proposed methods of construction can be used to create in Ukraine a competitive, small-sized portable technology tropospheric new generation communication.

Тропосферная связь благодаря повышенной разведзащищенности и защищенности от прицельных помех, значительной пространственной избирательности радиоизлучения и возможности построения прямых линий связи на расстояниях до 70-200 км, качество которых не зависит от характера боевых действий, погоды, геомагнитной активности, высотных ядерных взрывов, других дестабилизирующих факторов занимает достойное место среди других видов связи: радиорелейной, спутниковой, оптоволоконной и др. [1-3].

Тропосферные линии связи в целом строятся по тому же принципу, что и радиорелейные линии связи прямой видимости. Однако имеются некоторые особенности:

- число интервалов на тропосферной линии может достигать десяти и более, но применяются также и одноинтервальные линии. Обычно на тропосферной линии связи в несколько тысяч километров число интервалов в 5-6 раз меньше, чем на радиорелейной линии связи прямой видимости такой же протяженности;
- тропосферные линии связи в отличие от радиорелейных обычно имеют один ствол, ширина полосы пропускания которого по видеотракту составляет сотни килогерц;
- на всех ретрансляционных станциях тропосферных линий связи (в отличие от ретрансляционных станций радиорелейных линий связи прямой видимости) демодуляция всегда осуществляется до группового сигнала при передаче речевой информации и до видеосигнала – при телевизионной информации.

Основное назначение ТРСП состоит в создании линий связи в отдаленных, труднодоступных районах, а также там, где имеются горные хребты и водные преграды. Вместе с тем интерес к тропосферным линиям связи по-прежнему высок для тех систем, которые не требуют высокой пропускной способности, и обусловлены большими ретрансляционными расстояниями, быстротой и экономичностью строительства, высокими темпами развития сырьевых регионов, расположенных в труднодоступных районах. Например, разветвленная сеть такой связи в Северном море между буровыми установками нефтяных скважин, материком и Великобританией включена в национальную систему связи этой страны. Системы тропосферной связи построены в Карибском бассейне, Бразилии, Италии, Греции, Японии, Индокитае и на Филиппинах.

В современных боевых действиях существенно возрастает роль тропосферных средств связи (ТСС) с повышенной пропускной способностью для удовлетворения потребностей войск в больших объемах передаваемой информации. Мобильная и качественная тропосферная связь также нужна в период чрезвычайных ситуаций.

Основными недостатками существующих средств тропосферной связи являются:

- отсутствие портативных и малогабаритных решений;
- большие габариты аппаратных машин, демаскирующие их на местности;
- низкая пропускная способность станций тропосферной связи (СТС);

- большое время развертывания и вхождения в связь.

В рамках предлагаемых авторами методов проектирования современных тропосферных радиорелейных станций тактического звена управления предусматривается иметь два типа СТС: малогабаритный вариант (для обеспечения связи на уровне «бригада-бригада», «бригада-корпус») и портативный (переносной) вариант (связь на уровне «рота-батальон», «батальон-бригада»).

Аналогом малогабаритного варианта (СТС) могут служить мобильные комплексы спутниковой связи военного назначения, а также мобильные комплексы спутниковой связи с радиодоступом и фазированными антенными решетками [4-6].

В качестве аналогов портативного (переносного) варианта СТС следует рассматривать переносные станции радиорелейной или спутниковой связи, представленные на рис. 1.



Рис. 1. Варианты переносных терминалов спутниковой связи

Основные концептуальные требования к характеристикам малогабаритного варианта СТС (бригадное звено) могут быть сформулированы следующим образом.

Требуемая из опыта боевых действий дальность устойчивой связи СТС составляет 70-150 км (уточняется согласно тактическим нормативам). Максимальную пропускную способность следует задать на уровне не менее 64 Мбит/с, учитывая необходимость высокоскоростного обмена видеоинформацией формата Full HD и цифровыми фотоснимками местности, полученными одновременно от нескольких разведывательных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), рейдовых разведгрупп или других источников. Оптимальная численность экипажа с учетом обеспечения посменной его работы - 2 чел (оператор, водитель), важным условием является наличие комфортных мест для работы и отдыха. Время развертывания (свертывания) СТС на позиции – 2–3 мин, время, отводимое на вхождение в связь, – не более 2 мин.

Конструктивное исполнение малогабаритной СТС должно предусматривать: модульность ее построения с возможностью создания в перспективе комбинированной станции тропосферной и спутниковой связи (на основе двух коммутируемых трансиверов с общей антенной); наличие защищенного радиодоступа к каналам связи, а также реализацию режима связи с существующим парком СТС.

Для реализации пространственного разнесения и функций ретранслятора сигналов в тропосферной сети в составе антенного поста должно быть две независимых антенны. Под сетью тропосферной связи здесь понимается одновременная связь между тремя и более корреспондентами с использованием тропосферных каналов распространения сигналов (рис. 2).

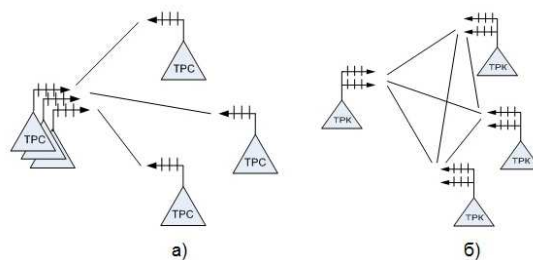


Рис. 2. Возможности по созданию тропосферных сетей связи
 а) с помощью состоящих на вооружении СТС,
 б) на основе СТС нового поколения.

В отношении портативного (переносного) варианта СТС предлагается две модификации выполнения. Модификация № 1 предназначена для обеспечения связи на уровне «батальон-батальон», а также для обмена данными в звене «подразделение спецопераций – штаб». Вес комплекта изделия ограничивается на уровне - 5-6 кг, возможности транспортировки должны предусматривать перевозку или переноску СТС в рюкзаке одним человеком. Данная модификация ориентирована, прежде всего, на сеансную работу, что под силу обеспечить одному оператору. Диаметр антенны в развернутом виде - до 1 м.

Модификация № 2 портативного (переносного) варианта СТС предназначена для эксплуатации в звене «батальон-бригада». Вес комплекта СТС данной модификации может быть увеличен до 12 кг, возможности транспортировки помимо перевозки должны обеспечивать переноску в рюкзаках командой из 2 чел. Такая численность расчета позволяет обеспечить длительную по времени связь за счет посменной работы двух операторов. Диаметр антенны в развернутом состоянии может быть увеличен до 1,5 м. Дальность связи (уточняется согласно тактическим нормативам) для модификации № 1 закладывается не превышающей 70 км, а для модификации № 2 - до 90 км. Максимальная (пиковая) пропускная способность должна быть не менее 32 Мбит/с. Время развертывания (свертывания) – 2 - 3 мин, временные затраты на входение в связь не должны превышать 2 мин.

Конструктивное исполнение, как и в случае малогабаритного варианта СТС базируется на модульном принципе построения с возможностью создания в перспективе комбинированной портативной (переносной) станции тропосферно-спутниковой связи. Обязательным условием является наличие защищенного радиодоступа к каналам связи. Время автономной работы в режиме связи должно составлять 8-10 часов из расчета непрерывной работы в течение ночи с последующей подзарядкой аккумуляторов в дневное время суток, например, от солнечных батарей.

Оба рассмотренных портативных варианта СТС должны быть способны поддерживать связь с аналогичными, а также с малогабаритными СТС и СТС существующего парка. Возможны несколько видов интеграции указанных вариантов СТС в организационно-штатную структуру войсковых подразделений. При этом могут создаваться смешанные подразделения тропосферной связи, оснащенные как малогабаритными, так и переносными СТС. Например, при использовании для размещения оборудования СТС 5-местных транспортных баз одна такая машина может перевозить двух операторов портативной СТС модификации № 2, один из которых является водителем машины, и двух операторов портативной СТС модификации № 1. 5-е свободное место отводится для размещения оборудования СТС. Такое подразделение будет способно обеспечить связь командира батальона с командиром бригады, а также двумя соседними батальонами при условии сеансной организации связи. Для охвата тропосферной связью трех батальонов понадобится три таких подразделения, по одному на каждый батальон. В перспективе, после создания комбинированной тропосферно-спутниковой станции связи аналогичные по структуре подразделения позволят обеспечить связью на уровне батальон-рота.

При использовании для размещения оборудования малогабаритного варианта СТС 5-местных транспортных баз одна машина СТС может перевозить двух операторов портативных СТС модификации № 1. Три таких подразделения рекомендуется ввести в состав бригады трехбатарейного состава, что позволит организовать в ней связь на уровнях бригада-корпус, бригада-бригада, бригада-батальон, а также дополнительно с несколькими тактическими группами и приданными подразделениями.

Заключение

Мировой опыт показывает, что тропосферная связь используется в густонаселенных регионах Земного шара в Западной Европе, Японии, Индокитае, на восточном побережье США. С применением современных цифровых радиостанций с передатчиками пониженной мощности и приемниками с предельно высокой чувствительностью гарантирована экологическая безопасность тропосферных станций на уровне радиорелейных станций.

Исследования, проведенные в последние годы, подтвердили возможность передачи сигналов по тропосферным линиям и сетям связи при использовании специальных методов борьбы с межсимвольными искажениями со скоростью до 10...12 Мбит/с..

В заключение следует отметить, что предложенные методы построения могут быть взяты за основу при создании в Украине конкурентоспособной, малогабаритной техники тропосферной связи нового поколения.

Литература.

1. Нарытник Т.Н. Радиорелейные и тропосферные системы передачи: учеб. пособие для вузов / Т.Н.Нарытник, В.В.Волков, Ю.В. Уткин – К.: Основа.- 2008.- С. 696.
2. Мацков А.А. Перспективы использования линий загоризонтной связи/ А.А. Мацков, В.В.Серов, Л.И.Чернобильский // Электросвязь.- №8.-2006.-С. 33-38.
3. Нарытник Т.Н. Микроволновые телеком-муникационные технологии и биологическая безопасность/Нарытник Т.Н., Ильченко М.Е.// Наука и культура, №35, 2010.- С. 17-39.
4. Слюсар В.И. Тропосферные сети связи на основе мульти-ММО систем/В.И.Слюсар, Н.А.Масесов// Материалы 12-го Международного молодежного форума "Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке (1 - 3 апреля 2008 г.). – Харьков: ХНУРЭ. – 2008.-С.162. http://www.slyusar.kiev.ua/SLIUSAR_MASESOV_MMF_08.pdf.
5. Слюсар В.И. Перспективный тропосферный комплекс с программной реконфігурацією обладнання/ В.И.Слюсар, М.О.Масесов, Р.В.Яровой // Матеріали П'ятої наукової конференції Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба "Новітні технології для захисту повітряного простору", 15-16 квітня 2009 року. – Харків: ХУПС. – 2009.- С. 109. http://www.slyusar.kiev.ua/HUPS_2009.pdf.
6. Слюсар В.И. Идеология побудови перспективних тропосферних (радіорелейних) станцій спеціального призначення/ В.И.Слюсар, М.О.Масесов // Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ "КПІ". – 2010. – Вип. 2. – С. С. 114 -120. - http://www.slyusar.kiev.ua/VITI_02_2010.pdf.

АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК АВТОРОВ ДОКЛАДОВ

A		I	
Abdourahamane Ali	235	Ilayashenko Ye.	38
Abdulghafoor R.	111	Isaam Saad	136
Abdullah Q.	115	Iskandar S.	15
Al-Azzawi E.M.	55		
Al-Shuraifi Mushtaq	191		
Alali A.M.	198		
Arous K.M.	58		
Astrakhantsev.A.	273		
Astola J.	22		
Avdeyenko G. L.	201		
Aymen M.	75		
B		K	
Beshley M.	96	Kadatskaya O.	212
Branchuk V. M.	201	Kaptur V.	90
Bunin S.	82	Klymash M.	96, 191
Bybka O.I.	163	Khader D.	8
		Khlopov G.I.	239
		Kholod L.	258
		Kolyadenko A.	204
		Kolyadenko Y.	198, 204
		Kozhemiakina N.	22
		L	
		Lavriv O.	191
		Lemeshko O.	58, 63, 68
		Levchunets D.	218
		Loktionova A.	267
		Loshakov V.A.	235
		Lukin V.	22
C		M	
Carlsson A.	121, 267	Maksimov V.	19
Chakrian V.	286	Marchenko D.I.	235
		Martynchuk A.	260
		Moskalets M.V.	194
D		N	
Demchenko L.	111	Naumenko V.	239
Dobrovolskiy E.	90	Nazmutdinov A.	260
Dovhan A.	277	Nevzorova O.	68
Duravkin Ie.	267		
E		O	
Egiazarian K	22	Omelchenko A.	103
		Ovchinnikov C.	106
F		P	
Fedorov A.	103	Panasiuk N.	19
		Ponomarenko N.	22
		Popovska K.	34
		Popovskyy V.	31,34, 280
		Proskochoylo A.	188
G		R	
Garkusha S.	75	Rozdymakha E.	103
Golubova O.	127		
Goriunov O.	106		
Grabar M.	277		
Guliaiev R.	90		
Gustavsson R.	121		
Gushchina O.	131		
H			
Haider D.	75		
Haider Al-Zayadi	191		
Hailan A.M.	68		
Halchenko K.	163		
Holota K.	8		

	S		Гриценко А.И.	142
Saburova S.		212	Грицив Д.И.	305
Salim M.		111		
Seliuchenko M.		96		
Selevanoff K.A.		221	Дреева Г.В.	51
Semenyaka M.		63		
Skibin V.		280		
Skorohod A.		260	Еременко А.	297
Snigurov A.		286		
Stryhaluk B.		96		
	T		Зуев О.В.	149
Tarakanov A.		131	I	
Teplitskaya S.N.		221	Ісірова К.	300
Tikhonov V.		127		
Tkachova E.		136		
Totsky A.V.		239	K	
Tsvietkov I.		87	Карпухин А.В.	305
Tur B.		31	Кириченко Л.О.	305
Tykhonova O.		127	Козлов Ю.	292
	V		Корниенко А.	292
Vance A.		271	Кулаков Р.А.	289
Volotka V.		15	Кузьмин И.В.	27
Voitovich O.A.		239		
Vorobyov A.		188		
Vovk O.		273		
	Y		Л	
Yanina O.		90	Лебеденко Т.Н.	208
Yevsyeyeva O.		8, 38, 55		
	Z		M	
Zghurskyi O.		82	Мельник С.В.	174
Zriakhov M.		188		
	Б		H	
Баранник А.В.		160	Нарытник Т.Н.	178
Барсов В.И.		249	Немец А.Ю.	253
Белоус Н.В.		139	Ніколаєв І.	144
Белоусова Е.Э.		208	Новиков Р.С.	230
Безрук В.М.		47, 144		
	В		O	
Ваврив Д.М.		253	Оборжицький В.І.	244
Вергун С. Н.		227		
	Г		П	
Ганшин Д.Г.		303	Павлюк Д.В.	185
Гегаркхвин К.		289	Пастушенко Н.С.	289
Гончарова Ю.В.		297	Петрова Е.Н.	174
Горбенко И.		292	Потий А.	292
Горбенко Ю.		292	Продан О.О.	300
			Прокопенко Е. А.	227
			Прудюс І.Н.	244
			Пушкарев А.	292
			P	
			Рами Дабус	43
			Рудык С.Л.	27
			Русаков Д.	230

	С			
Саваневич В.Е.		157		
Самсонюк О.В.		244		
Семерков В.В.		139		
Скорик Ю.В.		47		
Слюсар В.И.		178		
Смирнов Н. И.		174		
Соседка Ю.Э.		182		
Сотник Е.А.		249		
	Т			
Талат М.		45		
Терешенко А.И.		153		
Тимошин С.С.		167		
Ткачев В.Н.		157		
Ткаченко А.А.		305		
			У	
			Урывский Л.А.	227
			Ф	
			Фуад Вехбе	43, 45
			Ц	
			Цопа А.И.	303
			Ш	
			Шостко И.С.	182
			Штангей С.В.	153

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ	3
ОБЗОР МАТЕРИАЛОВ ФОРУМА	6
Секция 1	
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	7
Yevsyeyeva O., Khader M. B., Holota K. COMPLEX HIERARCHICAL METHOD FOR RESOURCE MANAGEMENT IN HYBRID CONTENT DELIVERY NETWORKS	8
Volotka V. S., Iskandar Saif. MATHEMATICAL MODELING FOR RELIABILITY OF INFOCOMMUNICATION NETWORKS.	15
Maksimov V., Panasiuk N. SIMULATION OF OLSR PROTOCOL USING NETWORK-SIMULATOR	219
Kozhemiakina N., Ponomarenko N., Lukin V., Egiazarian K., Astola J. MEANS AND RESULTS OF EFFICIENCY ANALYSIS FOR DATA COMPRESSION METHODS APPLIED TO TYPICAL MULTIMEDIA DATA	22
Кузьмин И.В., Рудык С.Л. ЭНТРОПИЯ И ИНФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ХАОСА И КАТАСТРОФ	27
Popovsky V., Tur B. PERFORMANCE ANALYSIS OF ALOHA ALGORITHM	31
Popovskyy V., Popovska K. MATHEMATICAL MODEL OF P2PTV-NETWORK DYNAMICS	35
Yevsyeyeva O., Ilyashenko Ye. ENERGYEFFECTIVE ROUTING AND WAVELENGTH ASSIGNMENT IN IP-OVER-DWDM NETWORKS	39
Раши Дабул, Фуад Вехбе. СИНТЕЗ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С МУЛЬТИСЕРВИСНЫМ ТРАФИКОМ ДЛЯ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРИОДОВ НАГРУЗКИ	44
Моат Талат, Фуад Вехбе. МЕТОД МНОГОЭТАПНОГО СИНТЕЗА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ	46
Безрук В.М., Скорик Ю.В. ВЫБОР ПРЕДПОТЧИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ СРЕДСТВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ	48
Дреєва Г.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕРЕЖ АРОН ЗА РАХУНОК РАНЖУВАННЯ СЕГМЕНТІВ ЗА ВІДСТАННЮ ТА ПОТУЖНІСТЮ	52

Секция № 2**УПРАВЛЕНИЕ, АДАПТАЦИЯ, САМООРГАНИЗАЦИЯ В
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ,
ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫЕ СЕТИ****54**

Yevsyeyeva O., Al-Azzawi Essa Mohammed. AN ALGORITHM FOR CLUSTERING AND AGGREGATION OF WIRELESS MESH NETWORK'S TOPOLOGY 55

Lemeshko O., Kinan M. Arous. FAST REROUTE MODEL FOR DIFFERENT BACKUP SCHEMES IN MPLS-NETWORK 58

Lemeshko O., Semenyaka M. RESEARCH OF QUEUE MANAGEMENT MODEL THAT INCLUDES CONGESTION AVOIDANCE MECHANISM 63

Lemeshko O., Nevzorova O., Ahmad M. THE INCREASING CONVERGENCE OF COORDINATION PROCEDURE IN THE IMPLEMENTATION OF MULTIPATH HIERARCHICAL ROUTING 68

Garkusha S., Haider D., Aymen M. RESULTS OF DEVELOPMENT OF SUB-CHANNELS SCALABLE SCHEDULING MODEL IN WIMAX NETWORK 75

Zghurskiy O., Bunin S. A SURVEY OF CLUSTERING PROTOCOLS FOR MANET WITH WEIGHTED METRIC FOR CLUSTER HEAD SELECTION 82

Tsvietkov I. A NOVEL METHOD OF LOCATING VOIDS IN MANET STRUCTURE 87

Kaptur V., Dobrovolskiy E., Yanina O., Guliaiev R. ADAPTIVE PACKET AGGREGATION IN VOIP-NETWORKS 90

Klymash M., Stryhaluk B., Beshley M., Seliuchenko M. SYSTEM FOR INCREASING QUALITY OF SERVICE OF MULTIMEDIA DATA IN CONVERGENT NETWORKS 96

Rozdymakha E., Omelchenko A., Fedorov A. EFFICIENCY ESTIMATION OF PREDICTION BASED SHAPING ALGORITHMS 103

Goriunov O., Ovchinnikov C. DEVELOPING A MODEL OF DISTRIBUTED RESOURCE MANAGEMENT IN GMPLS NETWORKS 106

Demchenko L., Salim M., Abdulghafoor R. DESIGNING AVAILABILITY MANAGEMENT SYSTEM FOR SDN 111

Abdullah Qays Taher ANALYZING RELATIONSHIPS BETWEEN CONTROLLER AND SWITCH IN SDN TECHNOLOGY 115

Секция №3**ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЕТИ****120**

Anders Carlsson, Rune Gustavsson. Resilient Smart Grids. Configurable Experiment Platforms 121

Tykhonova O., Tikhonov V., Golubova O. INTEGRATED TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY UA-ITT 127

Tarakanov A., Gushchina O. Analysis of Multiple Description Coding Algorithm with Time Division of Video Stream in Task of Multipoint Videoconferencing	131
Tkachova E., Isaam S. METHODS FOR SPECIFICATION AND VERIFICATION OF COMPLEX WEB-SERVICES	136
Белоус Н.В., Семерков В.В. Оценка рейтинга заказчика аутсорсинговых услуг	139
Гриценко А.И. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ	142
Безрук В.М., Ніколаєв І. ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ в телемедицині	144
Зуєв О.В. ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ, НАВІГАЦІЇ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ	149
Штангей С.В., Терещенко А.И. Разработка структурной схемы информационно-коммуникационной технологии мониторинга бизнес-процессов предприятия	153
Ткачев В.Н., Саваневич В.Е. Разработка метода передачи данных с промежуточным хранением	157
Баранник А. В. СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫЙ ДОМ»	160
Halchenko K., Vybka O.I. KIDSGRAM SOCIAL NETWOR	163
Тимошин С.С. МЕТОДЫ КОНВЕРГЕНЦИИ 4G/IMS ONEVOICE	167
Секция № 4	
МОБИЛЬНЫЕ ИНФОКОМУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	173
Смирнов Н. И., Мельник С.В., Петрова Е.Н. СИНХРОНИЗАЦИЯ для обслуживания В СЕТЯХ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ 4G и 5G	174
Нарытник Т.Н, Слюсар В.И. Методы построения современных радиорелейных тропосферных станций	178
Соседка Ю.Э., Шостко И.С. МЕТОДИКА РАСЧЕТА потребляемой мощности и времени жизни узлов БСС	182
Павлюк Д. В. Исследование инструментов моделирования сенсорных сетей	185
Proskochylo A., Vorobyov A., Zriakhov M. OVERVIEW OF POSSIBILITIES TO IMPROVE EFFICIENCY OF SELF-ORGANIZING NETWORKS	188
Haider Al-Zayadi, Mykhailo Klymash, Orest Lavriv, Al-Shuraifi Mushtaq. INCREASE THROUGHPUT BY EXPECTATION CHANNEL QUALITY INDICATOR	191
Moskalets M.V. METHOD OF DETECTION AND EVALUATION OF ACTIVATED SUBSCRIBER STATIONS IN A MOBILE SYSTEM COMMUNICATION 4G	194

Kolyadenko Y., Alali A.M. INTERSYSTEM INTERFERENCE ON LTE NETWORK BANDWIDTH INFLUENCE ANALYSIS	198
Branchuk V., Avdeyenko G. USING SPARSE ANTENNA SYSTEM TO IMPROVE NOISE IMMUNITY IN RELAY COMMUNICATION LINES	201
Kolyadenko Y., Kolyadenko A. PROMISING RADIO NETWORKS FREQUENCY RESOURCE ALLOCATION COGNITIVE APPROACH	204
Лебеденко Т.Н., Белоусова Е.Э. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОГО РЕСУРСА В ТЕХНОЛОГИИ LTE	208
Kadatskaya O, Saburova S. RESEARCH REQUIREMENTS QOS FOR VOICE OVER LTE	212
Секция № 5	
ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	217
Levchunets D. FILTERS WITH DIFFERENT FUNCTIONAL BASES IN THE COMMUNICATION CHANNELS	218
SELIVANOFF K.A., TEPLITSKAYA S.N. EVALUATION NONLINEAR DISTORTIONS IN THE RADIOPATH WITH USING METHOD VOLTERRA ROWS	221
УРЫВСКИЙ Л.А., ПРОКОПЕНКО Е. А., ВЕРГУН С. Н. ПОИСК МАКСИМУМОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В ПОМЕХОЗАЩИЩЕННЫХ КАНАЛАХ СВЯЗИ	227
НОВИКОВ Р.С., РУСАКОВ Д. ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫХ КОДОВ ДЛЯ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	230
MARCHENKO D.I., LOSHAKOV V.A., ABDOURAHAMANE ALI. SPACE-TIME PROCESSING BASED ON ANTENNA ARRAY USE IN LTE	235
NAUMENKO V., TOTSKY A., KHLOPOV G., VOITOVICH O. EXPERIMENTAL STUDY OF ATMOSPHERE TURBULENCE BY USING BISPECTRAL ANALYSIS	239
ОБОРЖИЦЬКИЙ В.І., ПРУДИУС І.Н., САМСОНИУК О.В. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ПАСИВНИХ ДВОЧАСТОТНИХ ВУЗЛІВ РАДІОМОДУЛЯ БЕЗДРОТОВИХ СИСТЕМ ДОСТУПУ	244
БАРСОВ В.И., СОТНИК Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ОШИБОК СПЕЦПРОЦЕССОРА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО НА ОСНОВЕ КОДОВ МОДУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ	249
НЕМЕЦ А.Ю., ВАВРИВ Д.М. БИСТАБИЛЬНОСТЬ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ И НИЗКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ	253
KHOLOD L. SAFETY OF HUMAN VITAL FUNCTIONS IN CONDITIONS OF PLC TECHNOLOGY INTRODUCTION	258
Martynchuk A., Nazmutdinov A., Skorohod A. INFLUENCE CROSS-POLARIZATION DECOUPLING ON WI-FI MIMO SYSTEM CAPACITY	260

Секция № 6**ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 266**

Duravkin Ie., Loktionova A., Carlsson A. METHOD OF SLOW-ATTACK DETECTION 267

Andrew Vance. FLOW BASED ANALYSIS OF ADVANCED PERSISTENT THREATS DETECTING TARGETED ATTACKS IN CLOUD COMPUTING 271

Vovk O., Astrakhantsev A. THE CONCEPT OF STEGANOGRAPHIC ALGORITHM WHICH HAS HIGH PERFORMANCE OF CHARACTERISTICS DEFINED AS SIGNIFICANT 273

Dovhan A., Grabar M. ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION CHARACTERISTICS OF DDOS ATTACKS ON WI-FI NETWORKS 277

Popovskyy V., Skibin V. ENTROPY METHODS FOR DDOS ATTACKS DETECTION IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS 280

Snigurov A., Chakrian V. THE DOS ATTACK RISK CALCULATION BASED ON THE ENTROPY METHOD AND CRITICAL SYSTEM RESOURCES USAGE 286

Гегаркхвин К., Кулаков Р.А., Пастушенко Н.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГИЛЬБЕРТА-ХУАНГА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ СИСТЕМ ГОЛОСОВОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ 289

Горбенко Ю.И., Корнейко А.В., Пушкарёв А.И., Козлов Ю.Н., Потий А.В., Горбенко И.Д. СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В УКРАИНЕ НА НАЦИОНАЛЬНОМ И МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЯХ В 2015 -2030 ГГ 292

Гончарова Ю.В., Еременко А.А. STORK – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРОЕКТ ЕВРОПЕЙСКОЙ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ 297

Ісірова К.В., Продан О.О. ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМ СТВОРЕННЯ ТРАНСКОРДОННОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННИХ ДОВІРЧИХ ПОСЛУГ В ЄВРОПІ. ПРОЕКТ STORK 2.0 300

Ганшин Д.Г., Цопа А.И. МОДЕЛЬ ОТВОДНОГО КАНАЛА ДЛЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ OFDM МОДУЛЯЦИИ 303

Карпухин А.В., Кириченко Л.О., Грицив Д.И., Ткаченко А.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ХАОСА 305

АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК АВТОРОВ ДОКЛАДОВ 307

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

5-го Международного радиоэлектронного форума

«Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития»

(МРФ'2014)

Том II

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПРОБЛЕМЫ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ»
(PIC S&T -2014)**

Ответственные за выпуск

Шостко И.С.
Зарицкий В.И.
Булавина Е.С.
Соседка Ю.Э.
Довгань А.И.
Деревянко Н.

Материалы сборника публикуются в авторском варианте
без редактирования

Подписано к печати 26.09.2014. Формат 60 x 84 1/8. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. . Тираж экз. Зак. . Цена договорная.

61166 Украина, Харьков, просп. Ленина, 14

Отпечатано в учебно-научном издательско-полиграфическом центре ХНУРЭ
61166 Украина, Харьков, просп. Ленина, 14