

EXECUTIVE OPINION

N.Chevalier

OUR GOAL IS TO FULLY REPLACE SOLUTIONS
OF RETIRED VENDORS

6

NEWS

9, 23,
32

WIRELESS COMMUNICATION

V.Tikhvinsky, E.Devyatkin, Yu.Smirnov,
M.Ivankovich, V.Veerpalu

PROSPECTS FOR THE USE OF TERAHERTZ
FREQUENCY BAND IN 6G NETWORKS
PART 2

One of the important differences between 6G mobile networks and 5G Advanced generation will be the use of 6G sub-terahertz (sub-THz) and terahertz frequencies for a number of key services. An analysis of the use of sub-terahertz and terahertz wavelengths in 6G mobile networks is provided, based on the vision for the development and shape of such networks by international and national 6G network projects, as well as the future development of the electronic component base for these frequency bands.

Keywords: 6G communication networks, use of sub-terahertz wavelengths in mobile networks, use of terahertz wavelengths in mobile networks, electronic component base for 6G networks

L.Nabokikh, S.Popov

16TH PMR FORUM: SPOTLIGHT ON 4G/LTE

The 16th International Forum & Exhibition "Professional Networks & Communication Systems" took place on November 28 at Holiday Inn Lesnaya Hotel in Moscow. It is an event that traditionally brings together leading professionals in the field of critical mobile communications. This time, the most hotly discussed topic at the forum was private LTE networks.

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

Н.Шевалье

НАША ЦЕЛЬ – ПОЛНОСТЬЮ ЗАМЕНИТЬ
РЕШЕНИЯ УШЕДШИХ С РЫНКА ВЕНДОРОВ

НОВОСТИ

БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

В.Тихвинский, Е.Девяткин, Ю.Смирнов,
М.Иванович, В.Вeerpalu

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ В СЕТЯХ 6G
ЧАСТЬ 2

Одним из важных отличий сетей мобильной связи 6G по сравнению с поколением 5G Advanced станет использование для оказания ряда ключевых услуг спектра суб-терагерцовых (суб-ТГц) и терагерцовых частот 6G. Приводится анализ особенностей использования суб-терагерцовых и терагерцовых диапазонов волн в сетях мобильной связи 6G на основе видения развития и облика таких сетей международными и национальными проектами сетей 6G, а также перспектив развития электронной компонентной базы для этих диапазонов частот.

Ключевые слова: сети связи 6G, использование суб-терагерцовых диапазонов волн в сетях мобильной связи, использование терагерцовых диапазонов волн в сетях мобильной связи, электронная компонентная база для сетей 6G

Л.Набоких, С.Попов

16-Й ФОРУМ ПМР: В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ 4G/LTE

28 ноября в московском отеле "Холидей Инн Лесная" состоялся 16-й Международный форум-выставка "Профессиональные сети и системы связи" – мероприятие, традиционно собирающее ведущих профессионалов сферы критических мобильных коммуникаций. В этот раз наиболее горячо обсуждаемой на форуме темой стали сети private LTE.

Научно-технический журнал

Включен в Российский индекс научного цитирования
www.elibrary.ru

Решением Президиума ВАК при Минобрнауки РФ журнал "ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile" включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Издатель и учредитель – АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"
Генеральный директор О.КАЗАНЦЕВА

Редакционный совет журнала

С.Л.ПОРТНОЙ (ПРЕДСЕДАТЕЛЬ), В.М.ВИШНЕВСКИЙ,
А.О.ЗЕНЕВИЧ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ), С.Н.ЛИЦИН (ИЗРАИЛЬ),
О.Е.НАНИЙ, И.А.ОВЧИННИКОВА, Э.Л.ПОРТНОВ, А.Б.СЕМЕНОВ,
В.О.ТИХВИНСКИЙ, И.В.ШАХНОВИЧ

Шеф-редактор С.ПОПОВ, к.т.н.

Научный редактор С.ПЕТРОВА

Обозреватель Л.ПАВЛОВА

Корректор А.ЛУЖКОВА

Ответственный секретарь Э.ГАЗИНА | journal@electronics.ru

Верстка А.БОДРОВ

Реклама Л.НАБОКИХ | nabokih@technosphera.ru

Сбыт и подписка

А.МЕТЛОВ | sales@electronics.ru

ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile ©

Перерегистрирован в Федеральной службе
по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций
7 сентября 2017 г., ПИ №ФС77-70980
Журнал издается с 2007 г. восемь раз в год

Тираж 4 500 экз. Цена договорная

Подписано в печать 15.12.2022

Отпечатано в соответствии

с предоставленными материалами
в ООО "Вива-Стар"

107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 20

Номер заказа: 324324.

© При перепечатке ссылка на журнал

"ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile" обязательна.

Мнение редакции может не совпадать

с точкой зрения авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются.

За содержание рекламных материалов

редакция ответственности не несет.

S.Portnoy, S.Danielyan
PRIVATE LTE NETWORKS FROM ANTARES LTD GC.
 Private LTE network technology is described. It describes solutions for development of private LTE networks offered by Antares Ltd Group of Companies on the basis of its own frequency resource which allows to avoid using help of "the big four" companies.
Keywords: private LTE networks, private LTE networks development, Antares Ltd Group of Companies, Astran MVNO

WIRED COMMUNICATION

S.Popov
A NEW DOMESTIC VENDOR HAS ENTERED THE MARKET TELECOMMUNICATION AND NETWORKING EQUIPMENT
 On November 23rd N3COM company, a Russian manufacturer of carrier-grade telecommunication network equipment, held the first introductory seminar for telecom operators and corporate customers in Moscow. DWDM/OTN, IP/MPLS, MPLS-TP, GPON/XGS-PON equipment lines, Ethernet switches and network management system were presented to potential customers.
Keywords: telecom equipment import substitution, N3COM, DWDM/OTN equipment, IP/MPLS equipment, MPLS-TP equipment, GPON equipment, carrier-class Ethernet switches

A.Roslyakov
GENERATIONS OF FIXED NETWORKS FIG-F5G
 A brief overview of the interim results of the ongoing study by the European Telecommunications Standards Institute (ETSI) on the evolution of fixed networks and the definition of their capabilities and principles of construction for the near future is presented. According to ETSI vision, this evolution can be designated as five generations FIG-F5G, by analogy with the generations of mobile networks. The features of fixed networks implementation of the fifth generation F5G are presented.
Keywords: European Telecommunications Standards Institute, Industrial Specifications Research Group ETSI ISG F5G, Fifth Generation Fixed Networks, Fibre To The Everything/Everywhere

PRODUCTION

I.Milkov
NEW CONTRACT PRODUCTION OF ELECTRONICS IN THE URAL CENTRE
 электроники в центре Урала A year ago, IskraUralTEL launched a new high-tech contract manufacturing facility, IskraUralTEL-Integration Ltd. in Yekaterinburg, Russia, on the premises of IskraUralTEL, one of the leaders in the telecommunications market in Russia.
Keywords: contract manufacturing of radio electronics, contract manufacturing of telecommunications equipment, PCB assembly, IskraUralTEL-Integration

С.Портной, С.Даниелян
СЕТИ PRIVATE LTE ОТ ГК "АНТАРЕС"
 Приводится характеристика технологии частных сетей private LTE. Описываются решения по строительству сетей private LTE, предлагаемые Группой компаний "Антарес" на базе собственного частотного ресурса, позволяющие не прибегать к помощи компаний "большой четверки".
Ключевые слова: сети private LTE, строительство сетей private LTE, Группа компаний "Антарес", виртуальный мобильный оператор "Астран"

ПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

С.Попов
НА РЫНОК ВЫШЕЛ НОВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ВЕНДОР ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
 23 ноября компания N3COM, российский производитель телекоммуникационного сетевого оборудования операторского класса, провел в Москве первый ознакомительный семинар для операторов связи и корпоративных заказчиков. Потенциальным заказчикам были представлены линейки оборудования компании DWDM/OTN, IP/MPLS, MPLS-TP, GPON/XGS-PON, коммутаторы Ethernet, а также сетевая система управления.
Ключевые слова: импортозамещение телекоммуникационного оборудования, компания N3COM, оборудование DWDM/OTN, оборудование IP/MPLS, оборудование MPLS-TP, оборудование GPON, коммутаторы Ethernet операторского класса

А.Росляков
ПОКОЛЕНИЯ СЕТЕЙ ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ FIG-F5G
 Представлен краткий обзор промежуточных результатов продолжающегося исследования Европейского института телекоммуникационных стандартов (ETSI) по изучению эволюции сетей фиксированной связи и определению их возможностей и принципов построения на ближайшую перспективу. По мнению ETSI, эту эволюцию можно обозначить пятью поколениями FIG-F5G по аналогии с поколениями мобильных сетей. Показаны особенности реализации фиксированных сетей разных поколений, особое внимание уделено перспективному пятому поколению F5G.
Ключевые слова: Европейский институт стандартизации телекоммуникаций ETSI, исследовательская группа промышленных спецификаций ETSI ISG F5G, сети фиксированной связи пятого поколения F5G, технология "волокно до всего и всюду" FTTE

ПРОИЗВОДСТВО

И.Мильков
НОВОЕ КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ В ЦЕНТРЕ УРАЛА
 Год назад в Екатеринбурге на площадях одного из лидеров российского телекоммуникационного рынка АО "ИскраУралТЕЛ" запустило свои производственные линии новое контрактное высокотехнологическое производство – ООО "ИскраУралТЕЛ-Интеграция".
Ключевые слова: контрактное производство радиоэлектроники, контрактное производство телекоммуникационного оборудования, монтаж печатных плат, ИскраУралТЕЛ-Интеграция

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

CABEX..... 57	Арктика 2023 29	Нефть и газ..... 69
REMER 3	Информсистема..... 61	Промтехэкспо 41
Securexpo 63	ИнфоТел 13	ПРОФИТТ 15
tibo 2-я обл.	Инфофорум..... 33	СВЯЗЬ 2023 4-я обл.

CABLES AND PASSIVE EQUIPMENT

O. Egorova, K. Erokhin, S. Zhuravlev, A. Zaitsev, S. Kazantsev, O. Kolesnikov, Yu. Mironov, S. Semenov, M. Shulga

APPLICATION OF MULTICORE OPTICAL FIBERS FOR QUANTUM NETWORKS

The prospects for the use of multicore optical fiber for the construction of quantum networks are analyzed. It is shown that such multicore fiber has a number of advantages in implementing the technology of quantum key distribution between several groups of subscribers. Using an interuniversity quantum network with a total length of 17 km, test experiments were carried out on the simultaneous implementation of three quantum and four classical communication channels development through one multicore fiber. The possibility of simultaneous transmission of classical and quantum data through a multicore fiber using both phase and polarization coding has been demonstrated, which made it possible to form quantum keys between three pairs of subscribers.

Keywords: optical fiber, multicore fiber, space division multiplexing, quantum key distribution, quantum telecommunications, quantum networks, quantum technologies

ISSUES OF FIBER OPTIC CABLE DESIGN FOR APPLICATION IN TERAHERTZ TRANSMISSION SYSTEMS

Issues of design, industrial production, methods and problems of research of fiber optic cables with fibers with ultra-low attenuation and a large effective area are considered.

Keywords: fiber optic cables, optical fibers, ULL optical fibers, ULA optical fibers, optical fibers attenuation coefficient measurement methods

INTERNET OF THINGS

A. Semenov

PODL TECHNOLOGY – REMOTE POWER SYSTEM FOR INTERNET OF THINGS

Functional capabilities, basic principles of development and technical features of hardware and software parts of terminal equipment remote power over single pair twisted pair cable tracts PoDL are considered. The paper shows the prospects of using PoDL technology in projects of automation of real estate for various purposes.

Keywords: Single Pair Ethernet, Internet of Things, PoDL technology, PoE technology

CHAPTERS OF HISTORY

N. Borisova

AT THE ORIGINS OF ROSTELECOM

30 years ago, on December 30, 1992, the State Property Committee of the Russian Federation issued Decree No. 1302-r establishing Rostelecom, a state-owned company based on an association of long distance domestic and international telecommunica-

КАБЕЛИ И ПАССИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

О.Егорова, К.Ерохин, С.Журавлев, А.Зайцев, С.Казанцев, О.Колесников, Ю.Миронов, С.Семенов, М.Шульга

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОСЕРДЦЕВИННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ДЛЯ КВАНТОВЫХ СЕТЕЙ

Проанализированы перспективы применения многосердцевинного оптического волокна для построения квантовых сетей. Показано, что у такого волокна есть ряд преимуществ при реализации технологии квантового распределения ключей между несколькими группами абонентов. С использованием межвузовской квантовой сети общей протяженностью 17 км проведены тестовые эксперименты по созданию трех квантовых и четырех классических каналов связи через одно многосердцевинное волокно. Продемонстрирована возможность одновременной передачи по многосердцевинному волокну классических и квантовых данных с использованием как фазового, так и поляризационного кодирования, что позволило сформировать квантовые ключи между тремя парами абонентов.

Ключевые слова: оптические волокна, многосердцевинные волокна, пространственное уплотнение каналов, квантовое распределение ключей, квантовые телекоммуникации, квантовые сети, квантовые технологии

ВПРОСЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕРАБИТНЫХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ

Рассмотрены вопросы конструирования, промышленного производства, методик и задач исследования оптических кабелей с оптическим волокном со сверхнизким затуханием и большой эффективной площадью.

Ключевые слова: оптические кабели, оптические волокна, оптические волокна типа ULL, оптические волокна типа ULA, методы измерения коэффициента затухания оптического волокна

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

А.Семенов

ТЕХНОЛОГИЯ PoDL – СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Рассмотрены функциональные возможности, базовые принципы построения и технические особенности аппаратной и программной частей оборудования дистанционного питания терминального оборудования по однопарным витопарным кабельным трактам PoDL. Показана перспективность применения техники PoDL в проектах автоматизации объектов недвижимости различного назначения.

Ключевые слова: однопарный Ethernet, Интернет вещей, технология PoDL, технология PoE

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Н.Борисова

У ИСТОКОВ "РОСТЕЛЕКОМА"

30 лет назад, 30 декабря 1992 года, вышло распоряжение Госкомимущества России №1302-р о создании государственной компании "Ростелеком" на основе объединения предприятий междугородной и международной связи. В статье расска-

ПОДПИСКА

АО "Почта России", индекс ПН756

ООО "Урал-Пресс Округ"

ООО "Руспресса"

ООО "Агентство "Книга-Сервис"

ООО "ГЛОБАЛПРЕСС"

ООО "СЕРВИСПРЕСС"

в редакции журнала по тел.: (495) 234-01-10

e-mail: magazine@technosphaera.ru

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ

ВЕРСИЮ МОЖНО НА САЙТАХ:

www.lastmile.su, elibrary.ru, www.e.lanbook.ru

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

ул. Краснопролетарская, д.16, стр.2

Для писем: 125319, Москва, а/я 91

Тел.: (495) 234-0110 доб. 183

Факс: (495) 956-3346

E-mail: journal@electronics.ru

НАШИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ В ГЕРМАНИИ

OUR REPRESENTATIVES IN GERMANY

RFC Russland Experten Consulting GmbH

☎ 88077 Ulm / Germany

☎ +(49) 731 3788 0070

☎ +(49) 151 1568 2018

✉ info@russland-experten.com

🌐 www.russland-experten.com

tions companies. This paper describes history of foundation and formation of this company which is one of the largest telecommunication operators in the country.

Keywords: history of telecommunications, Rostelecom, Sovtelecom, Svyazinvest, privatization of telecommunications enterprises

TELECOMMUNICATIONS BUSINESS

O. Romanenko, M. Studyanikova
**INFOCOMM COMPETENCE IS AN
IMPORTANT PROFESSIONAL QUALITY
OF A QUALIFIED PROFESSIONAL**

70

This paper considers the phenomenon of "info communicative competence" as one of the important components of professional social competence by a modern qualified specialist. The paper describes the existing professional skills and knowledge that confirm the professional qualification of a specialist in the modern society; such concepts as professional, methodological, social, communicative, sociocultural and informational competencies are revealed; the role of possession of info communicative competence in the professional development of a person is discovered.

The authors attempt to analyze the communicative models and techniques that contribute to a harmonious relationship, successful cooperation, and leadership; the analysis of techniques and models that positively affect the formation of information and communication competence; recommendations for optimizing the process of formation of the above-mentioned competencies of future specialists.

Keywords: professional competence, communicative competence, information competence, communicative model, interpersonal communication, communicative misunderstanding, effective communication

зывается об истории создания и становления этой компании, относящейся к числу крупнейших телекоммуникационных операторов страны.

Ключевые слова: история электросвязи, "Ростелеком", АО "Совтелеком", "Связьинвест", приватизация предприятий отрасли связи

БИЗНЕС ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

О. Романенко, М. Студяникова
**ИНФОКОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ –
ВАЖНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО
КВАЛИФИЦИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА**

В статье рассмотрен феномен "информационно-коммуникативная компетенция" как одна из важных составляющих профессиональной социальной компетентности современного квалифицированного специалиста. В работе дается характеристика действующих профессиональных навыков и знаний, подтверждающих профессиональную квалификацию специалиста в современном обществе; раскрываются такие понятия, как профессиональная, методическая, социальная, коммуникативная, социокультурная, информационная компетенции; выявляется роль владения информационно-коммуникативной компетенцией в профессиональном становлении личности. Предпринята попытка проанализировать коммуникативные модели и техники, способствующие гармоничному взаимоотношению, успешному сотрудничеству, лидерству. Проведен анализ техник и моделей, положительно влияющих на становление информационно-коммуникативной компетенции. Предложены рекомендации для оптимизации процесса формирования вышеуказанных компетенций будущих специалистов.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, коммуникативная компетенция, информационная компетенция, коммуникативная модель, межличностное общение, коммуникативное недопонимание, эффективное общение

ГОДОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ



76
79

ANNUAL INDEX OF ARTICLES



Издательство АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"

Научно-технический журнал, посвященный широкому спектру вопросов в области разработки и изготовления электронной и радиоэлектронной аппаратуры и ее компонентов, а также отраслевых тенденций и состояния рынка. Журнал ориентирован как на руководителей различного уровня, так и на научных и инженерно-технических работников в сфере проектирования и производства электроники, а также в смежных областях.

ISSN: 1992-4178

"ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile"

Научно-технический журнал, посвященный технологиям и бизнесу телекоммуникаций, производства кабелей связи, телевизионного вещания, информационной безопасности. Особое внимание уделяется сетям широкополосного доступа и локальным телекоммуникационным сетям.

ISSN: 2070-8963

"НАНОИНДУСТРИЯ"

Научно-технический журнал, посвященный наноматериалам, наноэлектронике, нанодатчикам и наноустройствам, диагностике наноструктур и наноматериалов, нанобиотехнологиям и применению нанотехнологий в медицине.

ISSN: 1993-8578 (print) | ISSN 2687-0282 (online)

"АНАЛИТИКА"

Межотраслевой научно-технический журнал о создании, изучении и применении новых веществ и материалов. Журнал посвящен инновационным междисциплинарным решениям и технологиям в химии и нефтехимии, науках о жизни, материаловедении, нанотехнологиях.

ISSN: 2227-572X

"ФОТОНИКА"

Научно-технический журнал по фотонным и оптическим технологиям, оптическим материалам и элементам, используемым в оптических системах, оборудовании и станках.

ISSN: 1993-7296 (print) | ISSN 2686-844X (online)

"СТАНКОИНСТРУМЕНТ"

Отраслевой научно-технический журнал, комплексно рассматривающий проблемы станкоинструментальной промышленности.

ISSN: 2499-9407

ИЗДАНИЕ КНИГ

Подготовка и выпуск научно-технической и учебной литературы российских и зарубежных авторов в широком спектре научных дисциплин – от материаловедения и электроники до биологии, медицины и нанотехнологий. Книгами издательства "ТЕХНОСФЕРА" (в том числе и с электронными версиями) можно ознакомиться на нашем сайте.



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

www.technosphere.ru