

EXECUTIVE OPINION

V.Simonyan

ALL EAEU MEMBER STATES NOW UNDERSTAND THE
IMPORTANCE OF ICT DEVELOPMENT

6

NEWS

11, 32,
40, 68,
75

EXHIBITIONS AND CONFERENCES

L.Nabokikh, S.Popov

"ARMY-2022" IS THE LARGEST CONGRESS AND EXHIBITION
EVENT OF THE YEAR

12

The International Military and Technical Forum "Army-2022" organized by the Russian Ministry of Defence was held for the eighth time. Its central events were held from 15 to 21 August at traditional venues in the Moscow Region: the Patriot Exhibition and Convention Centre and the Kubinka airfield.

NETWORK INFRASTRUCTURE

A.Bakhtin

DISPLACE CISCO

23

CABLES AND PASSIVE EQUIPMENT

A.Semenov

SUPPORT TO LOCK INCORRECTLY DISCONNECTED
PATCH-CORDS WHEN CHANGING THE SCS CONFIGURATION

24

Presented is the review of technical means of structured cable system administration support, which usage considerably decreases risks of inadvertent break of functioning transmission path during configuration changes. It is shown that these facilities are divided into two basic varieties. The perspectives of partial automation of procedures for changes introduction into SCS DBadministration system using this class

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

В.Симонян

ВСЕ СТРАНЫ – ЧЛЕНЫ ЕАЭС РАЗДЕЛЯЮТ СЕГОДНЯ ОБЩЕЕ
ПОНИМАНИЕ ВАЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ИКТ

НОВОСТИ

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

Л.Набоких, С.Попов

"АРМИЯ-2022" – САМОЕ МАСШТАБНОЕ КОНГРЕССНО-
ВЫСТАВОЧНОЕ СОБЫТИЕ ГОДА

Международный военно-технический форум "Армия-2022", организатором которого выступает Министерство обороны России, состоялся уже в восьмой раз. Его центральные события проходили с 15 по 21 августа на традиционных площадках в Подмоскovie: конгрессно-выставочном центре "Патриот" и на аэродроме Кубинка.

СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

А.Бахтин

ЗАМЕНИТЬ CISCO

КАБЕЛИ И ПАССИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

А.Семенов

СРЕДСТВА БЛОКИРОВКИ НЕКОРРЕКТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ
ШНУРОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИЯХ КОНФИГУРАЦИИ СКС

Приведен обзор технических средств поддержки администрирования структурированной кабельной системы, применение которых заметно снижает риски непреднамеренного разрыва действующего тракта передачи при изменении конфигурации. Показано, что эти средства делятся на две основные разновидности. Определены перспективы частичной автоматизации процедур внесения изменений в БД системы администрирования

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 29.09.2022

Отпечатано в соответствии

с предоставленными материалами

в ООО "Вива-Стар"

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

Номер заказа: 319559.

© 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.

of techniques have been determined.
Keywords: structured cabling systems, administration of SCS, automation of SCS administration, patch-cords with built-in elements of active optical indication

GREEN ALL-WEATHER ENCLOSURE

REMER presents the new line of all-weather cabinets for outdoor telecommunication equipment, designed for installation in park and forests conservation areas. Information about the Green All Weather Cabinet colouring technology developed by the company has been presented. The climate control system for remote monitoring and power management based on REMER's REM-MC controller, used in outdoor cabinets, is described.

Keywords: all-weather telecommunication cabinets, cabinets for installation in park areas, painting technology for all-weather cabinets, Rem-MC-DMTH digital climate control module, Rem-MC controller, REMER

SATELLITE TELECOMMUNICATIONS

V. Anpilov

SEAMLESS SATELLITE IoT AND THE UNIQUE FEATURES OF LoRa AND RADIO-FREQUENCY PROVISION

Based on the regulations and technical standards (RTS) the feasibility of creating a global seamless IoT network using a satellite component in the bands 868/915 MHz is presented. The parrying of interference in the LoRa/LoRaWAN satellite network has been discussed. It is shown that the problems of radio-frequency for a IoT seamless satellite network in the bands of 868/915 MHz are solvable with an unbiased analysis of the RTS, using the unique properties of LoRa technology (operation under the noise conditions) with possibility of software frequency reassignment channels in the allocated frequency band.

Keywords: Satellite Internet of Things, LoRa, LoRaWAN, Marathon IoT system, ITU Radio Regulations

MEASUREMENTS AND SYNCHRONISATION

S. Kogan

5G NETWORKS: TIMING SIGNAL DISTRIBUTION AT THE OPTICAL TRANSPORT LAYER

PART 3. NETWORK PHASE/TIME SYNCHRONISATION

This paper series analyzes the general synchronization requirements for 5G mobile networks (part 1) and distribution of clock in details (part 2) and

КС в случае использования техники данного класса.

Ключевые слова: структурированные кабельные системы, администрирование КС, автоматизация администрирования КС, шнуры со встроенными элементами активной оптической индикации

30 ЗЕЛЕНЬЙ ВСЕПОГОДНЫЙ ШКАФ

Представлен новый продукт в линейке всепогодных шкафов производства компании REMER для размещения телекоммуникационного оборудования вне помещений, предназначенный для установки в парковых зонах и на лесных охраняемых территориях. Приводится информация о разработанной компанией технологии окраски Зеленого всепогодного шкафа. Описывается система климат-контроля, удаленного мониторинга и управления электропитанием на основе созданного специалистами REMER контроллера Rem-MC, которой оснащаются уличные укомплектованные шкафы.

Ключевые слова: телекоммуникационные шкафы всепогодные, шкафы для установки в парковых зонах, технология покраски всепогодного шкафа, цифровой модуль управления микроклиматом Rem-MC-DMTH, контроллер Rem-MC, компания REMER

СПУТНИКОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

В. Анпилов

О БЕСШОВНОМ СПУТНИКОВОМ IoT, УНИКАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ LoRa И РАДИОЧАСТОТНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

На основе положений нормативно-технических актов (НТА) представлено обоснование возможности создания глобальной бесшовной сети IoT с использованием спутниковой компоненты в диапазонах 868/915 МГц. Обсуждается парирование помех при использовании в спутниковой сети LoRa/LoRaWAN. Показано, что проблемы радиочастотного обеспечения для бесшовной спутниковой сети IoT в диапазонах 868/915 МГц решаемы при непредвзятом анализе НТА, использовании уникальных свойств технологии LoRa (работа под шумами) с учетом возможности программного переназначения частот каналов в выделенной полосе частот.

Ключевые слова: спутниковый Интернет вещей, LoRa, LoRaWAN, система "Марафон IoT", Регламент радиосвязи МСЭ

ИЗМЕРЕНИЯ И СИНХРОНИЗАЦИЯ

С. Коган

СЕТИ 5G: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ СИНХРОНИЗАЦИИ НА СЕТЕВОМ ОПТИЧЕСКОМ ТРАНСПОРТНОМ УРОВНЕ

ЧАСТЬ 3. СЕТЕВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ ПО ФАЗЕ/ВРЕМЕНИ

В цикле статей анализируются общие требования к синхронизации сетей мобильной связи 5G (часть 1), подробно рассматривается порядок распределения сигнала

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

NATEXPO	3	Smart Forest	53	ИнфоТел	21
RDP	23	Wireless Eurasia	63	ПРОФИТТ	15
REMER	29	ВизКом	37	ПС и СС	2-я обл.
SATCOMRUS	41	ИНТЕРПОЛИТЕХ	4-я обл.	T8	19
Smart Agro	59	Информсистема	27	Электрические сети	3-я обл.

При поддержке:



НАТ EXPO 22

16-18 ноября 2022

ВДНХ, павильон 57

www.natexpo.ru



phase/time (part 3) synchronisation signals over the optical transport layer of a 5G mobile OTN/DWDM network.

Keywords: synchronization, cellular networks, 5G, clock frequency, OTN/DWDM networks, radio blocks, service flows, asynchronous hierarchy

Yu.Konstantinov, A.Krivosheev, F.Barkov AUTOMATED MEASUREMENT SYSTEM FOR DISTRIBUTED STUDY OF BRILLOUIN SHIFT IN PM FIBERS AT THE POINT OF PRODUCTION

The paper described the automated measurement system structure that makes it possible to combine various approaches to detect the shift in the Brillouin scattering spectrum. The use of the developed system has made it possible to increase accuracy of determining the parameters of special optical fibers by the order of about 10% at an existing industrial production facility. As an integral and essential part of the system, a software implementation of the model is presented which takes into account the possibility of radiation propagation along the two polarization axes of anisotropic optical fibers (PM-fibers), which makes it possible to estimate the error of the Mandelstam-Brillouin shift of the forced scattering in PM-fibers.

Keywords: PM-fibers, special fiber optic measurements, Mandelstam-Brillouin scattering

QUANTUM TELECOMMUNICATIONS

O.Gorbadej, A.Zenevich, A.Solovyov SECRET KEY TRANSFER SYSTEM BASED ON QUANTUM CRYPTOGRAPHY PROTOCOL

An implemented system for secret key transfer based on quantum cryptography protocol BB84 is presented. The parameters and characteristics of this system are defined. The generated keys are tested for randomness by NIST standards.

Keywords: protection of information transmitted over optical fiber, quantum cryptography, BB84 quantum cryptography protocol, NIST standards

A.Zaitsev, A.Zubilevich, O.Kolesnikov, A.Korobov SINGLE-PHOTON SOURCES FOR INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

The current state of research in the field of development of single photon sources for secure communication systems is analyzed. The basic platforms for single photon sources development, perspective for application in fiber-optic communication lines and basic tendencies in development of communication systems based on quantum key distribution technology are considered. On the basis of analysis of scientific literature, the ways of development of technologies for creation of promising single photon sources intended for telecommunication applications are revealed.

Keywords: quantum technologies, single-photon sources, quantum key distribution, quantum telecommunications, scientometric analysis

лов синхронизации по тактовой частоте (часть 2) и по фазе/времени (часть 3) поверх оптического транспортного уровня OTN/DWDM-сети мобильной связи 5G.

Ключевые слова: синхронизация, сети сотовой связи, 5G, тактовая частота, сети OTN/DWDM, радиоблоки, сервисные потоки, асинхронная иерархия

Ю.Константинов, А.Кривошеев, Ф.Барков АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БРИЛЛЮЭНОВСКОГО СДВИГА В РМ-ВОЛОКНАХ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Представлена структура автоматизированной системы измерений, позволяющая комбинировать различные подходы к детектированию сдвига спектра рассеяния Мандельштама – Бриллюэна. Применение разработанной системы позволило повысить точность определения параметров специальных волоконных световодов на величину порядка 10% на действующем промышленном производстве. Как составная и важнейшая часть системы, представлена программная реализация модели, учитывающая возможность распространения излучения по двум поляризационным осям анизотропных оптических волокон (РМ-волокон), что позволяет оценить ошибку определения сдвига вынужденного рассеяния Мандельштама – Бриллюэна в РМ-волоках.

Ключевые слова: РМ-волокна, измерения параметров специальных волоконных световодов, рассеяние Мандельштама – Бриллюэна

КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

О.Горбадей, А.Зеневич, А.Соловьев СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ КЛЮЧА ШИФРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА КВАНТОВОЙ КРИПТОГРАФИИ

Представлена реализованная система передачи секретного ключа, основанная на работе протокола квантовой криптографии BB84. Определены параметры и характеристики данной системы. Формируемые ключи проверены на случайность по стандартам NIST.

Ключевые слова: защита информации, передаваемой по оптическому волокну, квантовая криптография, протокол квантовой криптографии BB84, стандарты NIST

А.Зайцев, А.Зубилевич, О.Колесников, А.Коробов ИСТОЧНИКИ ОДИНОЧНЫХ ФОТОНОВ ДЛЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Проанализировано современное состояние исследований в области создания источников одиночных фотонов для защищенных систем связи. Рассмотрены базовые платформы для создания источников одиночных фотонов, перспективные для применения в волоконно-оптических линиях связи и основные тенденции в развитии систем связи на основе технологии квантового распределения ключей. На основе анализа научной литературы выявлены пути развития технологий для создания перспективных источников одиночных фотонов, предназначенных для телекоммуникационных приложений.

Ключевые слова: квантовые технологии, источники одиночных фотонов, квантовое распределение ключей, квантовые телекоммуникации, наукометрический анализ

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.ru, 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

SECURITY

S.Shavrin, N.Likhachev, M.Voronkova, M.Likhachev CHALLENGES OF A-NETWORK IMPLEMENTATION IN AIR TRAFFIC MANAGEMENT

Situation awareness providing means are being discussed within the Automatic Dependent Surveillance Broadcast technologies based on the self-organizing networks principles (A-network). Information security is being pointed to be necessary in this application providing confidentiality, integrity, authentication and previously sent messages rebroadcasting protection.

Keywords: information security, air traffic management, automatic dependent surveillance of broadcast type, A-network

CHAPTERS OF HISTORY

O.Frolova

THE CENTRAL MUSEUM OF COMMUNICATIONS IS 150

In September 2022, the A.S.Popov Central Museum of Communications, one of the oldest technical museums of our country, will celebrate its 150th anniversary. Over a century and a half the museum has developed rich collections in all fields of communication: telegraph, post, telephone and radio communications, television and radio broadcasting, satellite communications and information and communication technologies.

Keywords: A.S.Popov Central Museum of Communications, history of telecommunications, history of postal services

БЕЗОПАСНОСТЬ

С.Шаврин, Н.Лихачев, М.Воронкова, М.Лихачев ЗАДАЧИ ВНЕДРЕНИЯ А-СЕТИ В УПРАВЛЕНИИ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Рассмотрены вопросы обеспечения ситуационной осведомленности пилотов воздушных судов средствами самоорганизующихся сетевых технологий (А-сети) автоматического зависимого наблюдения вещательного типа. Отмечается необходимость и рассматриваются средства обеспечения информационной безопасности передаваемых сообщений в плане поддержки как их конфиденциальности, так и аутентификации, целостности и защиты от повторов ранее переданных.

Ключевые слова: информационная безопасность, управление воздушным движением, автоматическое зависимое наблюдение вещательного типа, А-сеть

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

О.Фролова

ЦЕНТРАЛЬНОМУ МУЗЕЮ СВЯЗИ – 150

В сентябре 2022 года исполняется 150 лет Центральному музею связи имени А.С.Попова – одному из старейших технических музеев нашей страны. За полтора века в музее сложились богатейшие коллекции по всем отраслям связи: телеграфной, почтовой, телефонной и радиосвязи, телевидению и радиовещанию, спутниковой связи и инфокоммуникационным технологиям.

Ключевые слова: Центральный музей связи им. А.С.Попова, история электросвязи, история почтовой связи



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. С книгами издательства "ТЕХНОСФЕРА" (в том числе и с электронными версиями) можно ознакомиться на нашем сайте.



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

www.technosphera.ru