

Content

Содержание

EXHIBITIONS AND CONFERENCES

S.A.Popov

**Growing but not aging:
Sviaz has passed the half-century milestone**

8

EXPERT OPINION

N.N.Guzakov

Russian telecom: moving forward

18

A.A.Gridyakina

**It is important to ensure a balance of simultaneous development
of industrial and technological potentials**

22

NEWS

24

CABLES AND PASSIVE EQUIPMENT

A.V.Lipen

New tests of the SHTV all-weather cabinet in a climatic chamber

The Russian-Belarusian production group REMER develops and manufactures on its own industrial base mounting structures for telecommunications and data centres under the TSMO brand. The paper describes tests of SHTV-1-30.7.6-K3AA-TK-MC3 all-weather cabinet with a climatic system (air conditioner with built-in heater 1000 W) in a cold chamber.

Keywords: mounting structures, all-weather cabinets, CMO cabinets, climatic tests

28

A.B.Semyonov

Modular-cassette scheme and SCS standards

The variants of construction of SCS stationary lines for machine halls of data processing centres on the basis of modular-cassette technique are considered. Full compliance of this technical solution with the requirements of standards is shown. The expediency of treating the cassette line connector as a techno-

32

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

С.А.Попов

**Растет, но не стареет:
"Связь" преодолела полувековой рубеж**

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

Н.Н.Гузак

Российский телеком: движение вперед

А.А.Гридякина

**Важно обеспечить баланс одновременного
развития промышленного и технологического потенциалов**

НОВОСТИ

КАБЕЛИ И ПАССИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

А.В.Липень

Новые испытания всепогодного шкафа ШТВ в климатической камере

Российско-белорусская производственная группа REMER разрабатывает и производит на собственной промышленной базе монтажные конструктивы для телекоммуникаций и центров обработки данных под брендом "ЦМО". В статье описаны испытания уличного шкафа ШТВ-1-30.7.6-K3AA-TK-MC3 с климатической системой (кондиционер со встроенным нагревателем 1000 Вт) в камере холода.

Ключевые слова: монтажные конструктивы, всепогодные шкафы, шкафы ЦМО, климатические испытания

А.Б.Семенов

Модульно-кассетная схема и стандарты СКС

Рассмотрены варианты построения стационарных линий СКС для машинных залов центров обработки данных на основе модульно-кассетной техники. Показано полное соответствие этого технического решения требованиям стандартов. Обосновывается целесообразность трактовки линейного разъема кассеты как

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Digital Expo tibo 4-я обложка	Международный	СКО 35
Smart Oil & Gas 49	технологический конгресс 39	СУПЕРТЕЛ 5
WIRE 37	Микроэлектроника 21	Сургут. Нефть и газ 77
ИИ-будущее сегодня 45	ПРОФИТТ 11	Т8 1
ИнфоТел 63	РДП Инновации 2-я обложка	ТРИАЛИНК 3-я обложка
Инфофорум 69	РЕМЕР 3	ЦИПР 59

logical component and the possibility of providing its required characteristics at the existing state of the art is substantiated.

Keywords: SCS, SCS for data processing centres, modular-cassette scheme

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

E.A.Vakhromeeva, A.V.Golyshko, E.A.Leonova

Thousands of faces in the artificial intelligence mirror

The information communication world is moving towards the widespread use of artificial intelligence (AI) systems capable of processing huge amounts of data and quickly turning them into concrete actions. Further progress in AI depends not so much on increasing volumes of data, but rather on technological breakthroughs, new approaches to accelerating learning and optimising resources. The paper considers one of the options for using AI within the framework of "industrial co-evolution".

Keywords: artificial intelligence, large language models, industrial coevolution

REGULATIONS

V.A.Netes

On the achievability of goals in the telecommunications development

An important role in defining telecommunications development strategies is played by correct goal-setting, including elaboration of basic principles and basic technical requirements for prospective networks. On the one hand, the goals should be inspiring and non-trivial, and on the other hand, they should not be detached from reality, but should be set achievable goals. Examples of unattainable goals formulated in some international and domestic documents are considered, possible negative consequences of this are indicated, and measures aimed at preventing such cases are proposed.

технологического компонента и возможность обеспечения требуемых его характеристик при существующем уровне техники.

Ключевые слова: СКС, СКС для центров обработки данных, модульно-кассетная схема

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Е.А.Вахромеева, А.В.Голышко, Е.А.Леонова

Тысячи лиц в зеркале искусственного интеллекта

Инфокоммуникационный мир движется к широкому применению систем искусственного интеллекта (ИИ), способных обрабатывать огромные объемы данных и быстро превращать их в конкретные действия. Дальнейший прогресс в области ИИ зависит не столько от увеличения объемов данных, сколько от технологических прорывов, новых подходов к ускорению обучения и оптимизации ресурсов. В статье рассмотрен один из вариантов использования ИИ в рамках "промышленной коэволюции".

Ключевые слова: искусственный интеллект, большие языковые модели, промышленная коэволюция

РЕГУЛИРОВАНИЕ

В.А.Нетес

О достижимости целей в развитии телекоммуникаций

Важную роль при определении стратегий развития телекоммуникаций играет правильное целеполагание, включающее выработку базовых принципов и основных технических требований для перспективных сетей. При этом с одной стороны, цели должны быть вдохновляющими и нетривиальными, а с другой, не следует отрываться от реальности, надо ставить достижимые цели. Рассмотрены примеры недостижимых целей, сформулированных в некоторых международных и отечественных документах, указаны возможные негативные последствия этого, предложены меры, направленные на предотвращение подобных случаев.

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 технических наук. Специальности: 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций; 2.4.1 Теоретическая и прикладная электротехника.

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

Корректор А.ЛУЖКОВА

Ответственный секретарь Э.ГАЗИНА | journal@electronics.ru

Верстка А.БОДРОВ

Реклама Л.ПОПОВА | popova@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 21.05.2025

Отпечатано в соответствии

с предоставленными материалами

в ООО "Вива-Стар"

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

Номер заказа: 363 795.

© 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.

Keywords: advanced communication networks, goal setting, achievability, sustainability, reliability, delay

A.S.Degtyareva, I.S.Samotugo
Professional reference systems as a tool of technological development

50

Creation of a new technical product is a long and painstaking process. Developers often need not only high competences and a well thought-out work plan, but also a high-quality information environment. The example of the experience of the production company "DKC" shows what role in the successful implementation of innovative projects and ensuring high quality of final solutions is played by modern digital tools that facilitate the work with regulatory information.

Keywords: normative information, professional reference systems, digital platform "Tehexpert"

WIRELESS COMMUNICATION

E.V.Trifonov

Critical communications from cellular operator on the basis of RNET system. The end

54

The application of 3G/4G/5G operator networks for providing critical communications services is considered. Possibility of using the RNET critical communications system deployed on the public network of the operator for solving the tasks of Business Critical and Mission Critical class is substantiated. Different models of critical communications service provision by the operator and implementation experience of such systems on the networks of telecom operators in Russia are considered. The RNET system of RoS technology is briefly described.

Keywords: critical communications, RoC technology, RNET communication system

S.L.Portnoy, S.E.Nikitin, N.S.Klyuev, D.V.Raklanov

Methods of Interference Reduction for IEEE 802.11 Communication Networks on High-Speed Railways

60

A review of techniques and methods in Wi-Fi technology, which allow its application to railway communication tasks, is presented. The work is carried out within the framework of the grant "Research of methods to increase the interference immunity of 4G/5G/6G, Wi-Fi, IoT mobile communication systems using signal-code constructions for complex channels in accordance with the Telecommunications Industry Development Strategy 2035" of the National Research University Higher School of Economics.

Keywords: high-speed railways, IEEE 802.11 technology, Track Side Networks technology, interference mitigation methods

Ключевые слова: перспективные сети связи, целеполагание, достижимость, устойчивость, надежность, задержка

А.С.Дегтярева, И.С.Самотуго

Профессиональные справочные системы как инструмент технологической разработки

Создание нового технического продукта – это долгий и кропотливый процесс. При этом зачастую разработчикам требуются не только высокие компетенции и продуманный до мелочей план работы, но и качественная информационная среда. На примере опыта производственной компании "ДКС" показано, какую роль в успешной реализации инновационных проектов и обеспечении высокого качества итоговых решений играют современные цифровые инструменты, облегчающие работу с нормативной информацией.

Ключевые слова: нормативная информация, профессиональные справочные системы, цифровая платформа "Техэксперт"

БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

Е.В.Трифонов

Критически важные коммуникации от сотового оператора на основе системы RNET. Окончание

Рассматривается применение операторских сетей 3G/4G/5G для предоставления услуг критически важных коммуникаций. Обосновывается возможность использования системы критических коммуникаций RNET, развернутой на общедоступной сети оператора связи для решения задач класса Business Critical и Mission Critical. Рассмотрены различные модели предоставления оператором услуги критически важных коммуникаций, опыт внедрения таких систем на сетях операторов связи в России. Кратко описана система RNET технологии PoC.

Ключевые слова: критически важные коммуникации, технология PoC, система связи RNET

С.Л.Портной, С.Е.Никитин, Н.С.Клюев, Д.В.Ракланов

Методы уменьшения помех для сетей связи IEEE 802.11 на высокоскоростных железнодорожных магистралях

Представлен обзор приемов и методов в технологии Wi-Fi, которые позволяют применять ее для решения задач железнодорожной связи. Работа выполняется в рамках гранта МИЭМ НИУ ВШЭ "Исследование методов повышения помехозащищенности систем мобильной связи 4G/5G/6G, Wi-Fi, IoT с помощью сигнально-кодовых конструкций для сложных каналов в соответствии со Стратегией развития телекоммуникационной отрасли 2035".

Ключевые слова: высокоскоростные железные дороги, технология IEEE 802.11, технология Track Side Networks, методы уменьшения помех

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@technosphera.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

DATA CENTERS

S.S.Kogan

Fiber-optic solutions for data centres with packet interfaces based on Ethernet. Part 2. Solutions using fiber-optic technologies

70

This paper series explores the use of fiber optic solutions to support high transmission rates in data centres, including standardisation of Ethernet solutions for flows from 100 to 1600 Gbps (Part 1); data centre solutions using fiber optic technology (part 2); evolution of pluggable optical transceiver modules (transceivers) for data centres (part 3); standardised coherent solutions for DCI data centre interconnect networks (part 4); and connector and cable selection for data centres (part 5).

Keywords: data centres, laser diode, Mach-Zehnder interferometer, MEF standards, coherent detection technologies

TELECOMMUNICATION BUSINESS

S.A.Popov

Rostelecom "fairy-tale" business

78

RTK IT Plus, a member of Rostelecom IT family, presented a renewed ecosystem of its own IT solutions, called Lukomorje, in April.

Keywords: Rostelecom, business process automation, Lukomorje ecosystem

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

С.С.Коган

Волоконно-оптические решения для ЦОДов с пакетными интерфейсами на основе Ethernet. Часть 2. Решения с использованием волоконно-оптических технологий

В цикле статей рассматриваются вопросы применения волоконно-оптических решений для поддержки в центрах хранения и обработки данных высоких скоростей передачи, включая стандартизацию решений Ethernet для потоков от 100 до 1600 Гбит/с (часть 1); решения для ЦОДов с использованием волоконно-оптических технологий (часть 2); эволюция сменных оптических модулей приемопередатчиков (трансиверов) для ЦОДов (часть 3); стандартизованные когерентные решения для сетей взаимодействия ЦОДов DCI (часть 4); выбор соединителей и кабелей для дата-центров (часть 5).

Ключевые слова: центры обработки данных, лазерный диод, интерферометр Маха-Цендера, стандарты MEF, технологии когерентного обнаружения

БИЗНЕС ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

С.А.Попов

"Сказочный" бизнес "Ростелекома"

Входящий в ИТ-семью "Ростелекома" разработчик программного обеспечения "РТК ИТ Плюс" представил в апреле обновленную экосистему собственных ИТ-решений "Лукоморье".

Ключевые слова: "Ростелеком", автоматизация бизнес-процессов, экосистема "Лукоморье"

**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.technosphere.ru