

Content

Содержание

EXECUTIVE OPINION

A.S. Borodin

Our main task is not just to meet the challenges of the time, but to be one step ahead

8

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

А.С.Бородин

Наша главная задача – не просто отвечать вызовам времени, но быть на шаг впереди

NEWS 14, 60 НОВОСТИ

EXHIBITIONS AND CONFERENCES

S.A. Popov

**Sviaz exhibition is catching on in a big way
The end**

16

At the end of April, the Russian Week of High Technologies (RWHT), the largest congress and exhibition project in the info-communications industry, was once again held in Expocentre, the capital's Fairgrounds. Along with the anchor event – the 36th International Exhibition "Information and Communication Technologies" ("Sviaz-2024") – a whole range of forums, conferences and seminars in telecommunications, IT, navigation and telematics. The RWHT project is included in the "Designing the Future" initiative of the Decade of Science and Technology announced in 2022 by President Vladimir Putin.

Keywords: Sviaz-2024, Russian Hi-Tech Week, Expocentre

S.A. Popov, L.N. Popova

Nizhny Novgorod hosted the whole ICT colour of the country

The IX Annual Conference "Digitalization of Industrial Russia" (CIPR-2024) held in Nizhny Novgorod for the first time in a four-day format – from

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

С.А.Попов

**Выставка "Связь" набирает обороты
Окончание**

В конце апреля в столичном ЦВК "Экспоцентр" в очередной раз состоялась Российская неделя высоких технологий (РНВТ), крупнейший в отрасли инфокоммуникаций конгрессно-выставочный проект, объединивший наряду с якорным мероприятием – 36-й Международной выставкой "Информационные и коммуникационные технологии" ("Связь-2024") – целый ряд форумов, конференций и семинаров в сфере телекоммуникаций, ИТ, навигации и телематики. Проект РНВТ включен в инициативу "Проектирование будущего" Десятилетия науки и технологий, объявленного в 2022 году Президентом Владимиром Путиным.

Ключевые слова: "Связь-2024", Российская неделя высоких технологий, Экспоцентр

С.А.Попов, Л.Н.Попова

Нижний Новгород собрал у себя весь цвет ИКТ страны

Состоявшаяся в Нижнем Новгороде впервые в четырехдневном формате – с 21 по 24 мая – IX Ежегодная конференция "Цифровая индустрия

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Smart Oil&Gas 5

АРМИЯ 4-я обложка

Интерполитех 3-я обложка

ИнфоТел 47

Международный

технологический конгресс 43

Микроэлектроника 25

ПМГФ 61

ПРОФИТТ 19

РЕМЕР 3

СУПЕРТЕЛ 1

УЦ Инфотекс 2-я обложка

Электроника России 37

21 to 24 May – became an important stage in preparation of the national project "Data Economy and Digital Transformation of the State" to be launched next year. Traditionally, telecommunications companies actively participated in the event, which is substantially supported by the Ministry of Digital Industry of Russia.

Keywords: CIPR-2024, National Project "Data Economy and Digital Transformation of the State", Industrial Centre of Competence "Mobile Communications"

WIRED COMMUNICATION

S.S.Kogan

Transport high-capacity WANs capacities.

Part 2. Evolution of coherent digital signal processors

This series of papers presents international industry standards for 400G open line interfaces with interchangeable coherent optical transceiver modules (transceivers) for OTN/DWDM transport fiber-optic transmission systems (OTN/DWDM) (Part 1), evolution of generations of coherent digital signal processors (DSPs) for high-speed optical channels (wavelengths) in OTN/DWDM (Part 2), and evolution of technologies used to manufacture coherent DSPs for OTN/DWDM (Part 3).

Keywords: optical coherent solutions, polarisation, Terabit Ethernet, C-band, wavelength, signal processor

38

промышленной России" (ЦИПР-2024) стала важным этапом в подготовке стартового в следующем году национального проекта "Экономика данных и цифровая трансформация государства". Традиционно в событии, существенную поддержку которому оказывает Минцифры России, активно участвовали компании отрасли телекоммуникаций.

Ключевые слова: ЦИПР-2024, Национальный проект "Экономика данных и цифровая трансформация государства", Индустриальный центр компетенции "Мобильная связь"

ПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

С.С.Коган

Транспортные ВОСП большой пропускной способности

Часть 2. Эволюция когерентных цифровых сигнальных процессоров

В цикле статей представлены международные отраслевые стандарты для открытых линейных интерфейсов 400G со сменными когерентными оптическими модулями-приемопередатчиками (трансиверами) транспортных волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) OTN/DWDM (часть 1), эволюция поколений когерентных цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) для высокоскоростных оптических каналов (длин волн) ВОСП (часть 2), а также эволюция технологий, используемых для изготовления когерентных ЦСП для ВОСП (часть 3).

Ключевые слова: оптические когерентные решения, поляризация, Terabit Ethernet, C-диапазон, длина волны, сигнальный процессор

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 21.06.2024

Отпечатано в соответствии

с предоставленными материалами

в ООО "Вива-Стар"

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

Номер заказа: 347 892.

© 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.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

V.O.Tikhvinsky, E.E.Devyatkin, Y.Y.Smirnov, V.A.Akhmediarov

Use of AI technologies to ensure information security in 5G networks

44

The paper considers the current issues of artificial intelligence (AI) technologies application to ensure information security in 5G networks based on the analysis of standardisation of technical requirements of 3GPP, ETSI and ITU-T standardisation sector group on machine learning ML5G. It is shown that application of AI technologies to solve information security problems in 5G networks leads not only to its provision, but also to the form the new threats due to the emergence of possibility of attacks on machine learning technologies when they are introduced into these networks.

Keywords: artificial intelligence, information security, 5G networks, machine learning technologies, 3GPP, ETSI, ITU-T

WIRELESS COMMUNICATION

S.L.Portnoy, D.P.Buslaev, M.E.Eltsov, V.S.Domanova

Development of MVNOs in Russia

52

The main features of the mobile virtual network operators (MVNOs) development in Russia are studied. The peculiarities of interaction between MVNOs and backbone operators are considered, the main host operators in Russia at the moment are presented. The activity of several large Russian virtual operators is analysed. The author compares the state of the MVNO market in Russia and abroad, forecasts the prospects of MVNO development in Russia.

Keywords: cellular communication, virtual mobile operators, MVNO development prospects, MVNE, MVNA

QUANTUM COMMUNICATIONS

A.P.Ositis, L.N.Matorina

New trends in training of industry personnel (on the example of quantum communications)

58

Information about the work of the Council for Professional Qualifications in the field of telecommunications, postal communications and radio engineering is presented. Professional standards developed for the high-tech field of quantum communications are

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В.О.Тихвинский, Е.Е.Девяткин, Ю.Я.Смирнов, В.А.Ахмедияров

Использование технологий ИИ для обеспечения информационной безопасности в сетях 5G

Рассмотрены актуальные вопросы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) для обеспечения информационной безопасности в сетях 5G на основе анализа стандартизации технических требований 3GPP, ETSI и группой сектора стандартизации МСЭ-Т по машинному обучению ML5G. Показано, что применение технологий ИИ для решения задач информационной безопасности в сетях 5G приводит не только к ее обеспечению, но и созданию новых угроз за счет появления возможности атак на технологии машинного обучения при их внедрении в эти сети.

Ключевые слова: искусственный интеллект, информационная безопасность, сети 5G, технологии машинного обучения, 3GPP, ETSI, МСЭ-Т

БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

С.Л.Портной, Д.П.Буслаев, М.Е.Ельцов, В.С.Доманова

Развитие MVNO в России

Исследуются основные особенности развития виртуальных мобильных операторов (MVNO) в России. Рассматриваются особенности взаимодействия между MVNO и опорными операторами, представлены главные на данный момент хост-операторы в РФ. Анализируется деятельность нескольких крупных российских виртуальных операторов. Выполнено сравнение состояния рынка MVNO в России и за рубежом, спрогнозированы перспективы развития MVNO в России.

Ключевые слова: сотовая связь, виртуальные мобильные операторы, перспективы развития MVNO, MVNE, MVNA

КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

А.П.Оситис, Л.Н.Маторина

Новые тенденции в подготовке отраслевых кадров (на примере квантовых коммуникаций)

Приводится информация о работе Совета по профессиональным квалификациям в области телекоммуникаций, почтовой связи и радиотехники. Представлены профессиональные стандарты, разработанные для высокотехнологичной области квантовых коммуникаций.

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

indicated. Information about the pilot project on independent qualification assessment of college students "Installer of quantum communications network (level 3 qualification)" is shown.

Keywords: quantum communications, quantum networks, National Qualifications System, Council for Professional Qualifications in the field of telecommunications, postal communications and radio engineering, federal state educational standards, independent qualification assessment of college students, labour market monitoring

SATELLITE COMMUNICATIONS

S.G.Shchepnov

On preliminary estimation of space economy multipliers

62

The paper structures the information related to the space economy of the country and provides quantitative estimates of some of its important indicators. An initial assessment of the volume of the space industry of the Russian Federation by its sectors at the macro level is carried out. It is shown that development and operation of space infrastructure, including satellite communication and broadcasting systems, have a multiplier effect expressed in the creation of added economic value. **Keywords:** satellite communication, satellite broadcasting, space economy, space economy multipliers, creation of added economic value

A.E.Krylova

Orbits we choose

69

The XVI Federal Conference "Telecom: Satellite Russia. Reloaded" organised by Comnews Information Group was held in Moscow. The event was supported by the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation, as well as a number of industry unions and associations.

Keywords: Satellite Russia, satellite communications, satellite broadcasting, direct-to-device technology, non-geostationary orbits, Sphere federal project, Marathon IoT system, Gonets-M1 satellite system, active phased array, Severnaya Korona IDC

SECURITY

E.I.Larionova, M.A.Studyannikova

Development of SIEM-systems correlation rule generation system

74

The modern information security monitoring systems are analysed and the MaxPatrol SIEM-system is selected. The principles of event processing in the system are described, and the algorithm of correlation rules building is shown. The architecture, interface and modules of the system are developed.

Keywords: information security, IS monitoring systems, SIEM (Security Information and Event Management) systems, SIEM-system MaxPatrol.

Представлена информация о пилотном проекте по независимой оценке квалификации учащихся колледжей "Монтажник сети квантовых коммуникаций (3 уровень квалификации)".

Ключевые слова: квантовые коммуникации, квантовые сети, Национальная система квалификаций, Совет по профессиональным квалификациям в области телекоммуникаций, почтовой связи и радиотехники, федеральные государственные образовательные стандарты, независимая оценка квалификации учащихся колледжей, мониторинг рынка труда

СПУТНИКОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

С.Г.Щепнов

О предварительной оценке мультипликаторов космической экономики

В работе структурирована информация, относящаяся к космической экономике страны, и даются количественные оценки некоторых ее важных показателей. Проведена первичная оценка объемов космической отрасли Российской Федерации по ее секторам на макроуровне. Показано, что создание и эксплуатация космической инфраструктуры, включая системы спутниковой связи и вещания, обладают мультипликативным эффектом, выражающимся в создании добавленной экономической стоимости.

Ключевые слова: спутниковая связь, спутниковое вещание, космическая экономика, мультипликаторы космической экономики, создание добавленной экономической стоимости

А.Е.Крылова

Орбиты, которые мы выбираем

В Москве состоялась XVI Федеральная конференция "Телеком: перезагрузка. Satellite Russia", организованная Информационной группой Comnews. Поддержку мероприятию оказали Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, а также ряд отраслевых союзов и ассоциаций.

Ключевые слова: Satellite Russia, спутниковая связь, спутниковое вещание, технология Direct-to-device, негеостационарные орбиты, федеральный проект "Сфера", система "Марафон IoT", спутниковая система "Гонец-М1", активная фазированная решетка, ИКЦ "Северная корона"

БЕЗОПАСНОСТЬ

Е.И.Ларионова, М.А.Студянникова

Разработка системы формирования правил корреляции SIEM-систем

Проведен анализ современных системы мониторинга информационной безопасности и выбрана SIEM-система MaxPatrol. Описаны принципы обработки событий в системе, описан алгоритм построения правил корреляции. Разработана архитектура, интерфейс и модули системы.

Ключевые слова: информационная безопасность, системы мониторинга ИБ, системы SIEM (Security Information and Event Management), SIEM-система MaxPatrol