



УЧРЕДИТЕЛИ:
РЕГИОНАЛЬНОЕ СОДРУЖЕСТВО В ОБЛАСТИ СВЯЗИ,
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ,
РОССИЙСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И СВЯЗИ
ИМ. А.С. ПОПОВА

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ

ОСНОВАН В 1933 ГОДУ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ПО ПРОВОДНОЙ И РАДИОСВЯЗИ,
ТЕЛЕВИДЕНИЮ, РАДИОВЕЩАНИЮ

№ 6/2011

В НОМЕРЕ:

CONTENTS

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.В. Шахгильдян, чл.-корр. РАН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ал.-р.С. Аджемов, к.т.н.
Арт.С. Аджемов, д.т.н.
Е.Б. Алексеев, д.т.н.
В.А. Андреев, д.т.н.
В.И. Борисов, чл.-корр. РАН
А.Л. Бузов, д.т.н.
В.В. Бутенко, д.т.н.
М.А. Быховский, д.т.н.
В.В. Витязев, д.т.н.
П.П. Воробьенко, д.т.н.
А.А. Гоголь, д.т.н.
Ю.А. Громаков, д.т.н.
Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН
А.А. Иванов, д.т.н.
Л.Я. Кантор, д.т.н.
С.В. Кизима, д.т.н.
О.Э. Кильдишева, к.т.н.
И.В. Ковалева (зам. главного редактора)
К.И. Кукк, д.т.н.
А.Е. Кучерявый, д.т.н.
С.Л. Мищенко, д.т.н.
Н.Н. Мухитдинов, ген. директор
Исполкома РСС
А.П. Оситис, президент МАС
Т.Г. Рахимов, к.т.н.
С.Г. Ситников, к.т.н.
Г.Ш. Хасьянова, к.э.н.

ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Н.В. Ефимова

НОМЕР ГОТОВИЛИ ТАКЖЕ:

И.А. Богородицкая
Е.В. Жарикова
Ю.М. Севрюкова
Е.М. Беленькая
Т.И. Марунич

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

И.В. Волченкова

Подписные индексы
по каталогам:
«Роспечать» — 71107
«Пресса России» — 41411
«Почта России» — 61854

ISSN 0013-5771.

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2011, № 06. 1-56.

Сдано в набор 10.06.2011.

Подписано в печать 21.06.2011.

Печать офсетная. Формат 60×90%

Изд. № 67. Усл. кр.-отг. 14,12.

Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 7.

Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов
редакция ответственности не несет.

© ООО "Инфо-Электросвязь"

- Богородицкая И.А.** ■ Под знаком цифрового контента. Заметки с выставки «Связь-Экспокомм-2011» **2**
- Ковалева И.В.** ■ Контент-ориентированные услуги как ключевой фактор развития отрасли. Итоги XIII Международного форума МАС... **11**
- Национальная радиоассоциация работает на оптимизацию использования радиочастот. Интервью с **В.Н. Володиным** **14**
- «Социальный ГЛОНАСС» предоставит персональный доступ к услугам **16**
- «Ростелеком» обеспечит цифровое равенство в Воронеже **17**

РАДИОСВЯЗЬ И ВЕЩАНИЕ

- Дворкович В.П., Дворкович А.В.** ■ Российская система цифрового мультимедийного радиовещания **18**
- Кирик Ю.М., Петренко А.А.** ■ Высокоскоростные РРЛ на современном этапе **25**
- Быховский М.А.** ■ Повышение помехоустойчивости систем MIMO за счет применения автовыбора антенн на базовой и абонентской станциях **28**

СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

- Плоский А.Ю.** ■ Анализ организации сетей радиоконтроля зарубежных стран **32**
- Максименко В.Н., Васильев М.А.** ■ Методика системного проектирования инфокоммуникационных услуг сетей 3G **37**
- Зацаринный А.А., Шабанов А.П.** ■ Ситуационные центры: информация — процессы — организация **42**

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

- Григорьев В.А., Ситало А.А.** ■ Разъемные оптические соединители волоконных световодов для контрольно-измерительной техники ... **48**
- Григорьев В.А.** ■ Метод и устройство для дуплексной передачи информации по волоконному световоду **49**

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

- Абдуллаев Д.А.** ■ Импликативный подход к проблемам вычисления условных вероятностей и расчета вероятности ошибок в цифровых трактах передачи данных **51**

ИНФОРМАЦИЯ

- Ассоциация руководителей служб информационной безопасности: впереди большая работа **15**
- К 70-летию **А.Е. Крупнова** **31**
- К 80-летию **В.И. Блоха** **46**
- Неочевидные аспекты облачных вычислений **47**
- МГТС намерена перевести всю сеть в цифровой формат уже в этом году **56**

- BOGORODITSKAYA I.A.** ■ Under the digital content's symbol ... **2**
- KOVALEVA I.V.** ■ The results of 13 International ITA Forum ... **11**
- National Radio Association striving to optimize radio frequencies' use. Interview with **V.N. Volodin** **14**
- DVORKOVICH V.P., DVORKOVICH A.V.** ■ Russian digital multimedia broadcasting system **18**
- KIRIK Y.M., PETRENKO A.A.** ■ Up-to-date high-speed radio relay links **25**
- BYKHOVSKY M.A.** ■ Increasing MIMO systems' noise immunity practicing antenna autoselection on base and abonent stations **28**
- PLOSSKY A.Y.** ■ Analyzing the setup of foreign countries' spectrum monitoring networks **32**
- MAKSIMENKO V.N., VASILJEV M.A.** ■ System design procedure for 3G networks' infocommunication services **37**
- ZATSARINNY A.A., SHABANOV A.P.** ■ Enterprises' situation centres: information – processes – organization **42**
- GRIGORJEV V.A., SITALO A.A.** ■ Fiber-light guides' separable optic connectors for control-measuring technique **48**
- GRIGORJEV V.A.** ■ Technique and facilities for duplex data transmission over fiber-light guides **49**
- ABDULLAEV D.A.** ■ Implicative approach to the issue of calculating conditional probability and evaluating error probability in digital data transmission paths **51**
- INFORMATION **15–17, 31, 46, 47, 56**

В соответствии с решением Президиума ВАК Минобрнауки России журнал «Электросвязь» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (<http://vak.ed.gov.ru/common/img/uploaded/files/vak/enumeration/2010/mits-23-03-2010.doc>).

Адрес редакции журнала: 107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6.
Тел.: 625-84-36, 621-09-13, 624-15-92. Факс: 624-52-90.
E-mail: elsv@garnet.ru Internet: www.elsv.ru

ПОД ЗНАКОМ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА

Заметки с выставки «Связь-Экспокомм-2011»

Открывая 23-ю Международную выставку телекоммуникационного оборудования, систем управления, информационных технологий и услуг связи «Связь-Экспокомм-2011» (проект ЗАО «Экспоцентр» и американской компании «И. Джей. Краузе энд Ассоусиэйтс»), министр связи и массовых коммуникаций России И.О. Щёголев обозначил ее основную тематику – цифровой контент и способы его доставки как драйвер развития телеком-услуг и инфраструктуры.

В видеоприветствии участникам выставки генеральный секретарь Международного союза электросвязи **Х. Туре** отметил, что «Связь-Экспокомм-2011» – это возможность заглянуть в будущее инфокоммуникаций, и призвал специалистов отрасли продолжать работу по преодолению цифрового неравенства.

Перелистаем выставочный календарь по ТЕМАТИЧЕСКИМ ДНЯМ.

День массовых коммуникаций. В первый день выставки были организованы дискуссии с участием членов Совета по массовым коммуникациям Минкомсвязи России и круглые столы, где обсуждались перспективы развития массмедиа. На заседании Совета по массовым коммуникациям рассматривалась стратегия развития отрасли до 2020 г. с учетом изменений медиаландшафта.

День государственного управления. Традиционно в рамках выставки состоялось итоговое заседание Коллегии Минкомсвязи России, где были подведены итоги работы отрасли за истекший отчетный период и представлены планы развития на среднесрочную перспективу (см. «ЭС» 2011, № 5, с. 2).

День информационных технологий открывал II Российский форум по управлению Интернетом (RIGF-2011), организованный Координационным центром национального домена .RU при поддержке Минкомсвязи России.

На Совете главных конструкторов ведомственной информатизации рассматривались результаты внедрения электронного правительства и государственных услуг в электронном виде. Заместитель министра связи и массовых коммуникаций **И.И. Массух** выделил проблемы, ранее тормозившие этот процесс: дублирование, доминирование расходов на «железо» над расходами на услуги. Сейчас ситуация изменилась: основные средства идут на создание сервисов. В 2011 г. Минкомсвязи России планирует сформировать «карту информатизации ведомств». Особое внимание – облачным технологиям.

Около 300 молодых разработчиков стали участниками Студенческого инно-



вационного саммита МТС, в рамках которого подводились итоги молодежного конкурса стартапов «Телеком Идея». Из 195 заявок 70% было получено от региональных участников. Свои голоса проекту «Практичный роуминг» отдали как члены зрительского жюри, так и профессионального, в которое входили **И.О. Щёголев**, ректор МТУСИ **Арт. С. Аджемов**, председатель совета директоров АФК «Система» **В.П. Евтушенков**, президент МТС **А.А. Дубовсков**.

День телекоммуникаций. Главными событиями последнего дня выставки стали Форум Международной академии связи (см. с. 12) и семинар Ассоциации документальной электросвязи на тему «Содействие в создании понятной, непротиворечивой и предсказуемой нормативной правовой среды развития российских инфокоммуникаций».

ВЫСТАВКА – традиционное место встречи ведущих специалистов отрасли, возможность расширения рынка сбыта продукции, делового сотрудничества и информационного обмена. Особого вни-



В.П. Евтушенков поделился со студентами секретами успеха инновационного бизнеса

мания на «Связь-Экспокомм-2011» заслуживали юбилеи: 70 лет исполняется новосибирскому заводу «Электросигнал», 65 лет – «Лентелефонстрою», 40 – «Интерспутнику», 20 – «Натексу», 10 – «Энвижн Груп».

Пройдемся по специализированным разделам «Связь-Экспокомм-2011».

Цифровой контент. От современных СМИ и телеком-компаний сегодня требуется осваивать новые форматы производства и распространения контента.

Достижения в области производства цифровой продукции демонстрировали практически все ведущие телекомпании: **ВГТРК**, **Первый канал**, **«Звезда»**, **«Уолт Дисней»**, **«СТС Медиа»**, экспозицию которой украшало приложение для iPhone, и т.д. На специализированном стенде «Эра цифрового контента» в студии динамической визуализации 3D можно было увидеть, как создается цифровой контент, стать непосредственным участником процесса.

Способы доставки цифрового контента как наполнение новых технологий. Для предоставления контент-ориентированных услуг, как известно, используются наземные системы передачи, кабель, спутниковая связь и т.д.

Развиваясь в интересах оптимальной доставки контента, современные технологии связи ориентируются на запросы аудио и видео, которые требуют терабитных каналов связи. И такое оборудование уже производят отечественные компании. На двух участках сети в Центральном и Приволжском федеральных округах эксплуатируется новейшее высокотехнологичное DWDM-оборудование ПУСК (платформа уплотнения спектральных каналов), обеспечивающее суммарную пропускную способность до десятков терабит в секунду. Это оборудование предназначено для организации в одном оптическом волокне типа G.652, G.654 или G.655 до 16 спектральных каналов в диапазоне длин волн 1530–1605 нм с возможностью передачи в каждом из них цифровых сигналов со скоростью от 0,1 до 10 Гбит/с.

В основе этого оборудования – технология накачки активного эрбиевого волокна с помощью многомодового лазерного излучения, созданная сотрудниками **НТО «ИРЭ-Полюс»**, входящего в IPG Photonics. В качестве своего официального представителя производитель наделил компанию **«Т8»** полномочиями по реализации, монтажу, настройке и гарантийному обслуживанию оборудования DWDM. На демонстрации рекорд-



ной скорости передачи 40 Гбит/с на 1200 км в 80-канальной DWDM-системе ПУСК присутствовали министр связи и массовых коммуникаций РФ **И.О. Щёголев**, замминистра **Н.С. Мардер** и председатель совета директоров «Ростелекома» **В.Н. Бондарик**.

Универсальную модель доставки цифрового контента, состоящую из трех уровней: сервисной платформы для вещания видео и управления доступом к контенту, сети доставки контента (CDN) и витрины контента, представил «Ростелеком». Такая модель, по словам президента компании **А.Ю. Провоторова**, позволяет доставлять видеоконтент не только по магистральным сетям оператора, но и по сетям цифрового ТВ и беспроводным сетям.

В ходе выставки между ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТПС) и «Ростелекомом» было подписано соглашение о наземной доставке цифрового контента для обеспечения трансляции в регионах России восьми федеральных телеканалов и одного регионального. РТПС не намерена



ограничиваться лишь услугой обеспечения граждан России цифровым телерадиовещанием – предприятие планирует использовать сети цифрового ТВ для создания национальной мультимедийной платформы с полным спектром информационных услуг. Для доставки контента и будет использоваться магистральная сеть объединенного «Ростелекома».

Удобный доступ к мобильному контенту – задача номер один для операторов сотовой связи. Объявление о запуске в тестовую эксплуатацию облачной системы потребления мультимедийного кон-

тента Omlet.ru на основе конвергенции технологий фиксированного и мобильного доступа приурочила к выставке компания **МТС** – став тем самым полноправным поставщиком контент-услуг в России. Система объединила все пользовательские устройства для создания единой среды потребления медиаресурсов: телевизоры с возможностью подключения к Интернету, персональные компьютеры, ТВ-декодеры и OTT-приставки, телефоны и планшеты на основе iOS и Android.

Чтобы предоставить своим абонентам удобный доступ к мобильному аудио- и видеоконтенту в Интернете с помощью



Договор о гарантированной доставке сигнала скрепили своими подписями президент «Ростелекома» **А.Ю. Провоторов** и гендиректор РТПС **А.Ю. Романченко**

самых разных устройств: настольных и планшетных компьютеров, ноутбуков, нетбуков и др., «Скай Линк» обеспечила техническую готовность к запуску в эксплуатацию своей сети 3G в Краснодаре на основе решения **Alcatel-Lucent** CDMA2000 1x-EV-DO Rev.B. Работы в рамках подписанного год назад все в том же Экспоцентре соглашения о сотрудничестве между оператором и вендором позволили заменить две несущие Rev.A на Rev.B, что сделало возможной загрузку данных со скоростью 6,2 Мбит/с (пиковая скорость нисходящего канала) и передаче данных со скоростью 3,6 Мбит/с (восходящий канал) – в два раза быстрее.

«МегаФон» запустил программу улучшения качества связи и высокоскоростной передачи данных в труднодоступных для радиоволн помещениях с помощью фемтосот **Alcatel-Lucent**, обеспечивающих 3G-покрытие в радиусе до 30 м от места установки. Фемтосоты подключаются к интернет-каналу и не требуют дополнительных настроек. При использовании услугами с помощью фемтосот действуют обычные тарифы.

Темпы роста мобильной связи в России, по словам заместителя генерального секретаря МСЭ **Х. Джао**, самые высокие в мире: прирост проникновения составил 164%, в то время как, например, в целом по СНГ этот показатель равен 130%. «ВымпелКом» (бренд «Билайн») отметил на выставке предложением аба-

нентам «Домашнего Интернета» услуги «Родительский контроль». Такой вариант доступа включает интернет-фильтрацию, формирование отчета о пребывании ребенка в Сети и контроль времени пользования ею. Причем контроль за трафиком берет на себя оператор, поэтому услуга не сказывается на производительности пользовательского компьютера и скорости доступа в Интернет.

«МегаФон» представил решение для мобильного офиса, обеспечивающее конфиденциальную связь. В ударопрочный кейс упаковано три основных компонента защищенного офиса конвергентной связи: ноутбук, 2G/3G-роутер и телекоммуникационный сервер производства «Фактор-ТС».

Впрочем, активность «большой тройки» в этом году явно уступала ажиотажу, царившему на стенде «Ростелекома». Вынашивая планы стать крупнейшим универсальным оператором, объединенный «Ростелеком» концентрирует активы сотовой связи. Большая роль в формировании федерального мобильного оператора отводится компании «Скай Линк», у которой есть лицензии на оказание услуг 3G/2G в диапазонах 450, 900, 1800 и 2100 МГц («Скай Линк» на 100% принадлежит ОАО «Связьинвест»). На стенде «Ростелекома» была организована опытная зона мобильной сети HSPA+ 2100, построенная на базе оборудования **Alcatel-Lucent** Femto BSR (Femto Base Station Router) для предоставления голосовых услуг и высокоскоростной передачи данных. «Новая технология успешно продемонстрирована, и теперь компания готовится к ее выводу на массовый рынок, – пояснил директор по управлению и развитию беспроводных активов «Ростелекома», генеральный директор «Скай Линк» **В.А. Швайбович**. – Таким образом решается приоритетная задача развития услуг мобильной связи универсального оператора в федеральном масштабе».

Мультистандартность. В поддержку этого тренда мобильной связи на стенде «Ростелекома» демонстрировался концепт первого в мире планшетного мультистандартного компьютера, работающего с российской системой спутникового позиционирования ГЛОНАСС (и, естественно, GPS), что позволяет абоненту определять свое местоположение.

LTE. По данным опубликованного 11 мая отчета Global mobile Suppliers Association, сегодня 208 операторов в 80 странах вкладывают средства в технологию LTE, причем к концу 2012 г. в коммерческую эксплуатацию будет запущена 81 LTE-сеть. Что касается внедрения технологии LTE в России, то, как известно, 11 апреля операторы «большой тройки» и «Ростелеком» завершили формирование консорциума 4G, главная цель которого