



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

№ 5/2010

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
В.В. Бутенко, д.т.н.
М.А. Быховский, д.т.н.
В.В. Витязев, д.т.н.
П. П. Воробиев, д.т.н.
А.А. Гоголь, д.т.н.
Ю.А. Громаков, д.т.н.
В.Ф. Гуркин, к.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.
И.В. Ковалева (зам. главного редактора)
Б.И. Кузьмин, к.т.н.
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.
В.В. Тимофеев, к.т.н.
Г.Ш. Хасьянова, к.э.н.
В.О. Шварцман, д.т.н.

ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Е.В. Жарикова

НОМЕР ГОТОВИЛИ

ТАКЖЕ:

И.А. Богородицкая
Н.В. Ефимова
Т.И. Марунич
Е.М. Беленькая

КОМПЬЮТЕРНЫЕ

ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

Ю.С. Яковлев

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

ISSN 0013-5771.

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, 2010, № 05. 1-64.

Сдано в набор 10.05.2010.

Подписано в печать 21.05.2010.

Печать офсетная. Формат 60×90/16.

Изд. № 62. Усл. кр.-отт. 14,12.

Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 8.

Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов
редакция ответственности не несет.

© 000 "Инфо-Электросвязь"

Согласовать, скоординировать, отстоять: итоги заседания Совета РСС 2
На острие проблем отрасли. Интервью с А.А. Ивановым 6

ШПД: ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА

Богородицкая И.А. ■ Доступность сети электросвязи как эталон качества жизни 9
Тихвинский В.О., Терентьев С.В. ■ Использование радиочастотного спектра сетями LTE и LTE Advanced. 10
Богородицкая И.А. ■ Курс Cisco — один шлюз для всех технологий 14

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Шнепс-Шнеппе М.А. ■ Телекоммуникации и умный дом для модернизации экономики России. 16
Лунашин И.В. ■ Анализ эффективности стратегий загрузки канала связи при проведении дистанционного образовательного процесса 21

РАДИОСВЯЗЬ

Харитонов Н.И., Ермилов В.Т., Масайлов Г.И. ■ Оценка ЭМС VSAT и радиорелейных станций прямой видимости в Ku-диапазоне 25
Быховский М.А. ■ Оптимальная линейная коррекция многолучевого канала связи 29
Серов В.В. ■ Адаптивная система передачи высокоскоростных сигналов в многолучевом канале с замираниями. 34
Муравченко В.Л. ■ Особенности использования квазисогласующих устройств в широкополосных передатчиках 39

СИНХРОНИЗАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Кисс С., Шноули Д. ■ Сети синхронизации, основанные на технологии синхронного Ethernet. 41
Рыжков А.В., Вакаш В.И., Савчук А.В. ■ Протоколы сличения времени для тактовой синхронизации в сетях с коммутацией пакетов. 45
Коновалов Г.В., Шварц М.Л. ■ Конфигурирование и реконфигурирование сети ТСС с учетом топологии синхронизируемой телекоммуникационной сети 50

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Прозоровский Е.Е. ■ Повышение эффективности высокочастотной связи в распределительных силовых сетях. 53
Алексеев Е.Б., Попов А.Г., Попов В.И. ■ Теорема Лиувилля и метод фазовых объемов в исследовании передаточной способности волоконно-оптических систем 56
Муравченко В.Л. ■ Определение мощности в нагрузке высокочастотного тракта с N неоднородными участками. 60

ИНФОРМАЦИЯ

К юбилею Манфреда Александровича Шнепс-Шнеппе 20
Памяти Евгения Павловича Зелевича 24
К 70-летию Сергея Львовича Мишенкова 38
Новости ОАО «Ростелеком» 33, 62
XII Международный конгресс «Инновационная экономика и качество управления» 63
III конференция IT-Security for Telecom 63
«Синтерра» укрепляет взаимодействие с регионами 63
Московская городская телефонная сеть в годы войны 64

The results of the session of RCC Board 2

To 70th Anniversary of A. A. Ivanov, President of MFI Soft Company 6
BOGORODITZKAYA I. A. ■ Network availability as a quality of life standard 9

TIKHVINSKY V. O., TERENTJEV S. V. ■ Radio-frequency spectrum used by LTE and LTE Advanced networks 10

BOGORODITZKAYA I. A. ■ Cisco's policy — one gate for all technologies 14

SNEPS-SHNEPPE M. A. ■ Telecommunications and Smart House for modernization of the Russian economy 16

LUNYASHIN I. V. ■ Studying the efficiency of data channel loading strategies in the exercise of distant education 21

KHARITONOV N. I., ERMILOV V. T., MASAJLOV G. I. ■ Assessment of electromagnetic compatibility between VSAT and direct relay Ku-band stations 25

BYKHOVSKY M. A. ■ Multipath telecommunication channel's optimal linear correction 29

SEROV V. V. ■ The adaptive high-speed signal transmission system in a multipath fading channel 34

MURAVCHENKO V. L. ■ Specifics of quasi matching devices' usage in wideband transmitters 39

KISS S., SCHNEUWLY D. ■ Synchronization networks based on the synchronous Ethernet technology 41

RYZHKOV A. V., VAKAS V. I., SAVCHUK A. V. ■ Time synchronization protocols for clock-pulse alignment in packet switching networks 45

KONOVALOV G. V., SHVARTZ M. L. ■ Configuring and reconfiguring a clock system network taking into account a clocked telecommunication network's topology 50

PROZOROVSKY E. E. ■ Effectiveness increase of high-frequency communication in distribution power network 53

ALEKSEEV E. B., POPOV A. G., POPOV V. I. ■ Liouville's theorem and phase volumes method in research of the fiber-optical systems' transmission ability 56

Muravchenko V. L. ■ Determination of capacity in the load of a HF path containing N inhomogeneous parts 60

INFORMATION 20, 24, 33, 38, 62—64

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: 107 031, 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

СОГЛАСОВАТЬ, СКООРДИНИРОВАТЬ, ОТСТОЯТЬ

Итоги заседания Совета РСС

В 2009 г. Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, как сообщил на расширенном заседании коллегии министр И. О. Щёголев, вело активную международную деятельность. Укрепляя авторитет российского телеком-сообщества, Администрация связи России приняла участие в 159 форумах международных организаций, в том числе в 76 собраниях Международного союза электросвязи (МСЭ), в 61-м — в рамках Европейской конференции администраций почт и электросвязи (СЕПТ), в 15 форумах Регионального содружества в области связи (РСС) и т.д.

Интенсивная работа по укреплению сотрудничества продолжилась и в текущем году. 8 мая в Москве состоялась 42-е заседание Совета глав администраций связи РСС (Совет РСС) и 15-е заседание Координационного совета государств-участников СНГ по информатизации при РСС. В них приняли участие делегации полноправных членов РСС — администраций связи (АС) Азербайджанской Республики, Республики Армения, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Республики Молдова, Российской Федерации, Республики Таджикистан, Республики Узбекистан, Украины, а также наблюдателей — АС Республики Болгария, Латвийской Республики, Литовской Республики, Республики Словения, почтовой корпорации «Ителла Групп» (Финляндская Республика), МОКС «Интерспутник», гости из МСЭ, Всемирного почтового союза (ВПС), Исполнительного комитета

СНГ, Панафриканского почтового союза, Бразилии, Канады, Франции.

Заседание Совета РСС вел его председатель, министр связи и массовых коммуникаций России И. О. Щёголев. Он зачитал приветственную телеграмму Председателя Правительства Российской Федерации В. В. Путина. В заседании Совета РСС принял участие заместитель Председателя Правительства Российской Федерации С. Б. Иванов. Он отметил, что за почти два десятилетия существования РСС доказало свою эффективность при решении всего спектра вопросов, касающихся развития средств связи и ИКТ в макрорегионе.

«Полноценная интеграция любой страны в современный мир, ее равноправное и действенное участие в глобальных процессах невозможно без развития информационного измерения», — отметил С. Б. Иванов. Особое внимание он уделил монополизму в сфере телекоммуникационного оборудования: «Крупные трансграничные корпорации занимают на рынке прочные позиции, сдерживая развитие национальных продуктов. Поэтому считаю перспективными поддержку собственных производителей, выстраивание прочных связей между ними и создание благоприятных условий для реализации их продукции на территории стран, входящих в РСС. В это же русло направлен и процесс выстраивания единого экономического пространства, единого рынка связи Белоруссии, Казахстана и России».

Открывая заседание Совета РСС, И. О. Щёголев отметил, что оно проводит-

ся в дни празднования 65-й годовщины Победы в Великой Отечественной войне, свой вклад в которую внесли и связисты. О большой работе, проведенной к 65-й годовщине Победы администрациями связи стран РСС, рассказал генеральный директор Исполкома РСС Н. Н. Мухитдинов. В списке мероприятий АС стран СНГ — массовое удовлетворение заявок ветеранов и инвалидов войны на установку квартирных телефонов, бесплатное обслуживание ветеранов в юбилейные дни, выпуск почтовых конвертов и марок с памятной тематикой, чествование ветеранов Великой Отечественной войны, имевшее место и на 42-м заседании Совета РСС, и др.

Практически все выступавшие на заседании отмечали, что на международной арене роль РСС, которое в следующем году отметит свое 20-летие, возрастает. Это стало возможно, подчеркнул И. О. Щёголев, благодаря тому, что «эта организация не политическая, а сугубо технологическая и очень прагматичная. И профессионалы, которые собраны в ней, ставят профессиональные интересы выше любых других. Поэтому, несмотря на разного рода политические трудности, которые иногда возникают между нашими странами, в РСС всегда продолжается диалог. Судите сами: технологии не стоят на месте, и нам нужно успевать за этим развитием, искать новые решения. И найденные решения обычно себя оправдывают. Это касается существующих и перспективных технологий, а также экономических моделей».

Подтверждением возросшей значимости международного партнерства в рамках РСС стало подписание соглашения между мировым вендором IskraTEL и отечественным производителем «ИскраУралТЕЛ» о развитии взаимодействия: о дальнейшей передаче технологий и внедрении техники последнего поколения в России.

Совет РСС открыл свою работу с обсуждения хода подготовки к предстоящим международным форумам МСЭ: Всемирной конференции по развитию электросвязи МСЭ 2010 г. (ВКРЭ-10), Полномочной конференции МСЭ 2010 г. (ПК-10), Всемирной конференции радиосвязи и Ассамблеи радиосвязи 2012 г. (ВКР-12 и АР-12). Особенностью данного подготовительного периода стало всестороннее обсуждение на заседаниях профильных рабочих органов РСС предложений участников Содружества, чтобы затем представлять их на международных



В зале заседаний Совета РСС

форумах МСЭ в качестве *общих* предложений стран макрорегиона. Так, практически завершена подготовка совместной позиции РСС к ВКРЭ-10: учтены предложения по проектам новых резолюций, по направлениям деятельности исследовательских комиссий сектора развития МСЭ, а также Региональные инициативы. Среди них:

- отработка вопросов создания и проведения электронных собраний;
- оказание содействия при переходе от аналогового вещания к цифровому;
- создание виртуальной лаборатории МСЭ для проведения удаленных испытаний оборудования, новых технологий и услуг с целью реализации задач резолюции 76 ВАСЭ-08 и наполнения единой базы данных МСЭ;
- устойчивое снабжение электроэнергией объектов электросвязи в сельских и отдаленных районах.

Что касается подготовки к ПК-10, ВКР-12 и АР-12, администрации связи РСС продолжают работу по согласованию своих позиций.

Подготовке к Полномочной конференции — этот высший орган МСЭ определяет политику и Стратегический план организации, в том числе принимает поправки к Уставу и Конвенции, избирает генерального секретаря, его заместителя и директоров бюро, членов Радиорегламентарного комитета — уделялось, как всегда, особое внимание. В выступлениях докладчиков отмечалось ограниченное количество мест для района С в таких органах МСЭ, как Совет МСЭ и Радиорегламентарный комитет. А так как число претендентов, выдвинувших свои кандидатуры, превышает определенный лимит, на предстоящей ПК-10 это может привести к росту конкуренции между участниками выборного процесса. Поэтому взаимодействие АС РСС, направленное на доработку, согласование и своевременное направление Общих предложений РСС на ПК-10, будет продолжено.

Совет РСС заслушал информацию о кандидатуре на пост генерального секретаря МСЭ действующего генерального секретаря д-ра **Хамадуна Туре**, который будет избираться на безальтернативной основе, а также о кандидатах на пост директора Бюро развития электросвязи, который сегодня занимает **Сами С. Аль Башир**. На эту позицию претендуют представители Мексики и Буркина-Фасо.

Выступление генерального секретаря МСЭ **Х. Туре**, по словам **И. О. Щёголева**, служит наглядным подтверждением того, что русский язык постепенно становится языком межнационального общения. Учившийся в ЛЭСИ и защищавший кандидатскую диссертацию в МТУСИ, д-р



Министр связи и массовых коммуникаций РФ И. О. Щёголев и генеральный директор Исполкома РСС Н. Н. Мухитдинов

Туре выступал по-русски: «Как генеральный секретарь МСЭ я не могу переоценить значение региональных организаций, таких как РСС. МСЭ создан 150 лет назад, когда у большей части населения планеты не было доступа к ИКТ. Сегодня ситуация кардинально изменилась. И я признателен РСС за тот вклад, который оно вносит в реализацию масштабного и планомерного развития ИКТ на международном уровне».

По предложению кандидатов на выборные посты МСЭ в повестку дня был внесен вопрос «О перспективах развития МСЭ на период до 2014 г.». Его необходимость продиктована тем, что на ПК-10 запланированы выборы директора Бюро радиосвязи МСЭ, так как занимающий сегодня этот пост представитель России **В. В. Тимофеев**, к сожалению, не может баллотироваться на следующий срок. Свои презентации представили лично кандидаты на этот пост — президент Исследовательского центра Канады **В. Рават** и генеральный директор Национального агентства по частотам Франции **Ф. Ранси**. О кандидате от Бразилии **Ф. Лейте** (сегодня — заместитель директора БР) рассказал второй секретарь посольства Бразилии в РФ **Г. Белли**.

Выступавший по этому вопросу председатель Комиссии РСС по координации международного сотрудничества, директор Департамента международного сотрудничества Минкомсвязи России **А. Ю. Муханов** сообщил, что будущее МСЭ определяется необходимостью повышения роли организации в развитии информатизации, ликвидации цифрового неравенства.

Говоря о выдвижении кандидатур на руководящие посты ПК-10, **А. Ю. Муханов** подчеркнул, что на пост заместителя председателя конференции сегодня претендуют пять государств (Азербайджан, Болгария, Польша, Российская Федерация, от которой выдвигается **И. О. Щёголев**, и Украина). Однако, чем больше кандидатов, тем

меньше вероятность избрания, поэтому, чтобы продвигать общую позицию, членство в международных органах следует согласовывать.

Продолжится и работа по подготовке к предстоящим в 2012 г. Всемирной конференции радиосвязи и Ассамблее радиосвязи МСЭ. Ведутся исследования по научно-техническому обоснованию общих предложений АС РСС по пунктам повестки дня ВКР-12, в частности, эксперты РСС вырабатывают общую позицию по Декларации и плану действий до 2014 г. Председатель комиссии РСС по вопросам регулирования использования радиочастотного спектра и ЭМС РЭС, руководитель ФАС России **В. Н. Бугаенко** рассказал о том, что сделано за год, с мая 2009 г, когда состоялось 40-е заседание Совета глав АС РСС. Основное — сформировался предварительный пакет общих предложений к ВКР-12, в том числе по новой системе воздушной подвижной связи, морской, когнитивного радио и др.

Деловая программа 42-го заседания Совета РСС была весьма насыщенной. О создании сети международной служебной связи (СМнСС) операторов электросвязи РСС доложил председатель Рабочей группы по управлению сетями связи (РГУСС) при Комиссии РСС по электросвязи, директор центра управления телекоммуникационными сетями «Укртелекома» **В. А. Слюсарь**. Он сообщил, что уже действуют отдельные национальные сегменты сети участников РСС, в частности построенные операторами «Белтелеком», «Казахтелеком», «Молдтелеком» и др. И среди первоочередных шагов сегодня — разработка нормативных документов для функционирования сети, в частности схем организации СМнСС и распределения IP-адресного пространства. К единому мнению по вопросу участия национальных операторов связи в этой работе (на добровольной или добровольно-принудительной основе) участники заседания пока не пришли, и экспертам РГУСС еще предстоит детально поработать



Георгиевские ленточки — символ Победы — «связали» С. Б. Иванова и Х. Туре