



МЫ ФОКУСИРУЕМСЯ НА ВАШЕЙ ЗАЩИТЕ

Защитите контент – получите конкурентное преимущество



Ваша бизнес модель предоставляет Вам оптимальную безопасность и гибкость для роста Вашего бизнеса? Conax вымостил операторам путь к получению удовольствия как от высочайшего уровня защиты цифровых активов, так и от свободы выбора интеграции технологий сторонних производителей.

На 100% уверены в защите Вашего контента? Имея выдающийся послужной список в защите контента и более 15 лет опыта, Conax работает с крупными спутниковыми, эфирными IP и кабельными операторам в более чем 80 странах.

Conax предлагает наиболее передовые инструменты для защиты доходов и контента, так что Вы можете сконцентрироваться на Вашем основном бизнесе – доставке контента.

Предотвратите несанкционированный доступ к контенту цифрового ТВ

CONAX.COM

SECURING THE FUTURE



Журнал включен в перечень периодических научных изданий, рекомендуемый ВАК Минобробразования России для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций и рекомендован УМО по образованию в области телекоммуникаций для студентов высших учебных заведений.

Учредитель
ООО "Издательский дом Медиа Паблшер"

Главный редактор
В.О. Тихвинский

Издатель
С.С. Дымкова
ds@media-publisher.ru

Редакционная коллегия
А.С. Аджемов, Альберт Вааль,
А.А. Гоголь, Юлиус Головачев,
В.Л. Горбачев, Ю.А. Громаков,
А.И. Демьянов, Б.В. Зверев, Е.П. Зелевич,
Ю.Б. Зубарев, В.Р. Иванов,
Юрий Кирхгесснер, Т.А. Кузюкова,
В.Н. Лившиц, С.Л. Мишенков,
Н.П. Резникова, И.В. Парфенов,
Ш.Ж. Сеилов, В.О. Тихвинский,
В.В. Фронтов, А.Б. Юрчук

Редакция
Выпускающий редактор
Андрей Волков
va@media-publisher.ru

Редактор
Наталья Беляева

Специалист по маркетингу и PR
Кристина Маркарова
kristina@media-publisher.ru

Директор отдела развития и рекламы
Ольга Дорощкевич
ovd@media-publisher.ru

Отдел распространения и подписки
info@media-publisher.ru

Предпечатная подготовка
ООО "ИД Медиа Паблшер"

Поддержка Интернет-портала
Сергей Алексанян

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

В рубрике представлена информация компаний:
МТС, Alcatel-Lucent, NXP, МТТ, Intec, РНТ, Техносерв, ГлобалТел, РЖД, Tandberg, Treellogic, КРОК, McAfee

Бочечка Г.С.
Оценка начала OFDM-блока и частотного сдвига в системе IEEE 802.11a

34

Верхова Г.В., Глушанов И.А.
Методология и процедуры решения задач параметрической и структурной оптимизации систем почтовой связи

38

РЕПОРТАЖ

У Ассамблея Всемирного форума "Интеллектуальная Россия"

8

Гридасова А.А.
Применение автоматической идентификации для промышленной автоматизации

40

ТЕХНОЛОГИИ

Безруков В.Н., Медведев А.А., Седов М.О.,
Анализ характеристик спектра структур внутрикадровой дискретизации сигналов телевизионных изображений

14

Технологии телемедицины:
UnitedHealth Group

43

БЕЗОПАСНОСТЬ

Полещук А.В.
Основы защиты персональных данных

44

Петров Е.П., Медведева Е.В., Метелёв А.П.
Адаптивная нелинейная фильтрация статистически связанных видеопоследовательностей

18

Светушкин С.А.
Сертификация на соответствие требованиям "Базовый уровень информационной безопасности операторов связи"

47

Салифов И.И.
Оценка узловой задержки в оптических системах спектрального уплотнения каналов (WDM) магистральных сетей

22

Кириллов Д.И.
Методика построения системы обнаружения вторжений для VoIP-трафика

49

Малкин Р.М.
Парадигма правил применения Softswitch: прихоть или необходимость?

25

РЕПОРТАЖ

Новые рекорды Cisco Expo-2009

50

Росляков А.В., Кашин М.М.
Исследование свойств сигнального трафика протокола SIP

26

XXV-я Международная конференция "Мобильный и беспроводный бизнес: Эволюция технологий и услуг"

52

Щербань И.В., Иванов С.В.
Методика синтеза кусочно-программного управления маневром уклонения с учетом терминальных ограничений

30

Итоги Международной конференции "Оборудование спутниковой навигации, модули и электронные компоненты"

54

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Продолжается подписка на журнал
"Т-Comm — Телекоммуникации и Транспорт" на 2010 год

Подписной индекс журнала в агентстве "Роспечать" — 80714

Подписка через редакцию — ds@media-publisher.ru

Стоимость годовой подписки — 1200 руб.

Издание включено в реферативный журнал и базу данных ВИНТИ РАН. Сведения о нем ежегодно публикуются в справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям Ulrich's Periodicals Directory.

Полнотекстовые версии журнала T-Comm размещены в eLIBRARY.RU (издание включено в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ))

Требования к предоставляемым материалам

- Текст статьи в формате Word (не более 20 000 знаков).
- Иллюстрации в формате Tif или Jpeg (300 dpi, CMYK).
- Аннотация на русском и английском языках, ключевые слова.
- Пристатейный список литературы.
- Сведения об авторе (Ф.И.О. полностью, e-mail, должность, место работы).

Интернет-портал издательского дома Медиа Паблишер
www.media-publisher.ru

Издательский дом
МЕДИА ПАБЛИШЕР

Издательство
(495) 957-77-43
(926) 218-82-43
info@media-publisher.ru

ДИЗАЙН И ВЕРСТКА
ПОЛИГРАФИЯ
РАЗРАБОТКА САЙТОВ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСТАВОК И КОНФЕРЕНЦИЙ

Полный цикл подготовки книг, периодических изданий и рекламной продукции — эксклюзивный дизайн
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЛИТЕРАТУРНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ОФСЕТНАЯ И ЦИФРОВАЯ ПЕЧАТЬ В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ
ДОСТАВКА ГОТОВОГО ТИРАЖА

Редакция журнала
научно-технический журнал
T-Comm
Телекоммуникации и Транспорт

новости экономика транспорт безопасность
оборудование технологии услуги репортажи

ISSN 2072-8735 (Print) ISSN 2072-8743 (Online)
Подписной индекс Агентства "Роспечать" — 80714

Заказ журналов:

- по каталогу "Роспечать" (индекс 80714)
- по каталогу "Интерпочта" (индекс 15241)
- "Деловая пресса" (www.delpress.ru)
- в редакции (info@media-publisher.ru)

Возможен также заказ через региональные альтернативные подписные агентства
<http://www.media-publisher.ru/raspr.shtml>

Периодичность выхода — шесть номеров в год
Стоимость одного экземпляра 200 руб.

Целевая аудитория по распространению

- Телекоммуникационные компании;
- Дистрибьюторы телекоммуникационного оборудования и услуг;
- Контент-провайдеры;
- Разработчики и производители абонентского оборудования;
- Предприятия и организации нефтегазового комплекса;
- Энергетические компании;
- Авто-транспортные предприятия;
- Крупные организации с собственным автомобильным автопарком;
- Компании, занимающиеся железнодорожными, воздушными и морскими перевозками;
- Логистические и экспедиционные компании;
- Провайдеры охранно-поисковых услуг;
- Геодезические и картографические организации;
- Государственные ведомства и организации;
- Строительные компании;
- Профильные учебные заведения

Тираж 5000 экз. + Интернет-версия

Адрес редакции

101990, Россия, Москва,
ул. Авиамоторная, д. 8, корп. 1, офис 329
e-mail: info@media-publisher.ru
Тел.: +7 (495) 957-77-43

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-27364

Мнения авторов не всегда совпадают с точкой зрения редакции. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет

Материалы, опубликованные в журнале — собственность ООО "ИД Медиа Паблишер". Перепечатка, цитирование, дублирование на сайтах допускаются только с разрешения издателя. All articles and illustrations are copyright. All rights reserved. No reproduction is permitted in whole or part without the express consent of Media Publisher Joint-Stock Company

Внимание авторов!

Для начисления авторского гонорара необходимо указать ваши ФИО, почтовый адрес (с индексом), паспортные данные (серия, номер, кем и когда выдан), ИНН, номер свидетельства пенсионного страхования, дату и место рождения, номер телефона.

Плата с аспирантов за публикацию рукописи не взимается

© ООО "ИД Медиа Паблишер", 2009

www.media-publisher.ru

"МТС Узбекистан" получила разрешение на строительство сети LTE в Узбекистане и подписала соглашение с Huawei о внедрении стандарта

ОАО "Мобильные ТелеСистемы" сообщает о том, что "МТС Узбекистан", 100%-ная дочерняя компания ОАО "Мобильные ТелеСистемы", получила разрешение Узбекского агентства связи и информатизации на использование имеющегося у компании диапазона частот для строительства сети LTE в Узбекистане. Компания также подписала с Huawei Technologies Co., LTD. соглашение о намерениях развернуть на территории Узбекистана сеть LTE на базе оборудования производства Huawei.

Подписанное соглашение предусматривает формирование проектной рабочей группы по внедрению технологии LTE в Узбекистане, а также создание в течение 2010-2012 гг. пилотной зоны LTE в Ташкенте. Соглашение также предполагает разработку технических решений в области строительства сетей на основе новой технологии с учетом конфигурации действующей сети 2G/3G. Кроме того, Huawei Technologies Co., LTD проведет обучение сотрудников технического блока "МТС Узбекистан" на базе действующей сети LTE компании Vodafone.

"Компания МТС, совсем недавно запустив сеть третьего поколения в Узбекистане, намерена и дальше активно внедрять в стране самые передовые технологии в сфере телекоммуникаций. Уверен, что полученное нами разрешение на строительство сети LTE, а также подписанное с Huawei Technologies соглашение о намерениях в области развития этого стандарта связи в Узбекистане будут способствовать более оперативному внедрению данной технологии и придадут новый импульс развитию всей телекоммуникационной отрасли страны", — отметил вице-президент, директор бизнес-единицы "МТС Зарубежные компании" Олег Расповов.

МТС приобрела контрольный пакет "КОМСТАР-ОТС"

ОАО "Мобильные ТелеСистемы" сообщает о приобретении 50,91% доли уставного капитала ОАО "КОМСТАР — Объединенные ТелеСистемы", оператора интегрированных телекоммуникационных услуг в России и СНГ, у АФК "Система".

В соответствии с условиями договора, 100% дочерняя компания ОАО "МТС" приобрела 50,91% акций ОАО "КОМСТАР-ОТС" у АФК "Система" за 39,15 млрд. руб. или 184,02 руб. за глобальную депозитарную расписку. МТС и ее дочерние компании получили все необходимые разрешения регулирующих органов на совершение сделки. Решение относительно oferty миноритарным акционерам ОАО "КОМСТАР-ОТС" не принималось.

МТС считает, что данная сделка позволит получить доступ к растущим рынкам широкополосного доступа для корпоративных и частных клиентов; окажет позитивный синергетический эффект на капитальные и операционные затраты, а также послужит основой для разработки эффективных контентных решений и платформ.

Решение Совета директоров МТС о приобретении компании ОАО "КОМСТАР-ОТС" основано на рекомендации специального комитета при Совете, состоящего из трех независимых директоров, работающих в Совете директоров МТС. Специальный комитет был создан 22 мая 2009 г., для наблюдения за сделкой и принятия рекомендации относительно целесообразности

приобретения "КОМСТАР-ОТС" Совету директоров МТС. Заключения о справедливости оценки были предоставлены специальному комитету независимыми финансовыми консультантами J.P. Morgan plc и ING. Компания Cleary Gottlieb Steen & Hamilton LLP выступила юридическим советником по сделке, в то время как компания PricewaterhouseCoopers Russia предоставила консультации и анализ коммерческих, налоговых и финансовых аспектов сделки.

Юридический аудит приобретаемой компании выполнен компанией "Линия права". Дополнительные независимые юридические консультации специальному комитету предоставила компания Cravath, Swaine & Moore LLP.

Alcatel-Lucent и "LTE Connected Car"

Компания Alcatel-Lucent подтвердила свою ведущую роль в разработке концепции автомобиля, подключенного к сети LTE, "LTE Connected Car", т.е. оборудованного мобильной широкополосной связью, который был представлен в рамках программы "ng Connect". Автомобиль "LTE Connected Car" показывает, насколько мобильная широкополосная технология 4G/LTE готова для того, чтобы оснастить автомобиль широким спектром новых приложений и услуг, что невозможно сделать сегодня при существующих беспроводных решениях.

Сотрудничая с другими участниками программы "ng Connect", компания Alcatel-Lucent использовала свой опыт разработки комплексных мобильных широкополосных сетей, мультимедийных и Triple Play сетей для создания мощного мобильного устройства нового типа.

Компания Alcatel-Lucent играет ведущую роль в поддержке инноваций и разработке новых приложений, интегрированных с комплексной сетью, в рамках программы "ng Connect". Alcatel-Lucent заранее интегрирует и тестирует работу приложений и устройств, принадлежащих к этой открытой экосистеме партнеров, в собственной полномасштабной сети LTE all-IP. По сути, Alcatel-Lucent отвечает за подключение к сети ("connected") в концепт-каре "LTE Connected Car".

Компания Alcatel-Lucent, один из лидеров зарождающегося рынка мобильных широкополосных сетей LTE, сыграла центральную роль в

интеграции этого концепт-кара, настоящего "смартфона на колесах". Например, специалисты Alcatel-Lucent объединили широкополосный беспроводной канал LTE (который доставляет в салон автомобиля сетевые мультимедийные услуги) с внутренней Wi-Fi средой автомобиля для поддержки легкой интеграции с традиционными домашними сетевыми услугами. Alcatel-Lucent помогла интегрировать беспроводные сети автомобиля с бортовой операционной системой от компании QNX Software Systems и руководила комплексной интеграцией мультимедийных услуг, доступных в салоне автомобиля, включая услуги мобильной связи, многопользовательские видеоигры, видео по запросу и др.

Все это позволило предложить водителю и пассажирам концептуального автомобиля широкий ассортимент услуг навигации и информационно-развлекательных сервисов, а также обеспечить личную безопасность и комфорт.

Демонстрационный автомобиль "LTE Connected Car" был создан компаниями Alcatel-Lucent, Atlantic Records, QNX Software Systems, Toyota Motor Sales USA, Inc., Chumby и Kabillion. Эти отраслевые лидеры были собраны в одну группу компанией Alcatel-Lucent, которая имеет широкий опыт создания разносторонних экосистем, необходимых для поддержки сложных, мультитехнологических услуг.

Опыт Alcatel-Lucent, первопродомца в области сетей и услуг Triple Play, был напрямую использован

при изготовлении концептуального автомобиля "LTE Connected Car", который удалось спроектировать и построить всего за несколько месяцев.

"LTE Connected Car" демонстрирует широкие возможности, которые рано или поздно получит абонент в результате формирования средств поддержки приложений Alcatel-Lucent Application Enablement, которые должны объединить основополагающие возможности операторских сетей со свободой творчества в Сети.

Сочетание открытости и интеллектуальных сервисных функций даст возможность оператору — без ущерба для безопасности личных данных — предоставлять имеющуюся у него информацию (о местоположении абонента, его предпочтениях и т.д.) разработчикам приложений и поставщикам контента для создания новых услуг.

Концептуальный автомобиль "LTE Connected Car" стал отличным примером потенциала концепции Application Enablement в действии.

Более подробную информацию о функциях "LTE Connected Car" и доступ к интерактивной демонстрации этих функций можно получить на сайте <http://www.ngconnect.org/lteconnectedcar>.

Более подробная информация о комплексном решении Alcatel-Lucent LTE опубликована на сайте <http://www.alcatel-lucent.com/lte>.

Trident Microsystems и NXP объединяют направления Цифрового ТВ и Цифровых ТВ-приставок (STB)

Компании Trident Microsystems и NXP Semiconductors объявили о подписании окончательного соглашения, согласно которому Trident приобретет у NXP бизнес-направления телевизионных систем и приставок для приема цифрового сигнала (set-top box, STB). Trident останется fabless-компанией со значительной долей рынка цифрового телевидения в странах Азии и благодаря этой сделке займет лидирующие позиции на рынке цифровых домашних мультимедийных технологий. По условиям соглашения, доля NXP в предприятии составит 60% от общего пакета акций, оставшихся на момент завершения транзакции, включая приблизительно 6,7 млн. акций, которые NXP приобретет по цене 4,5 долл. за акцию. Trident в результате сделки получит 30 млн. долл.

По прогнозам Trident, прибыль компании в 2009 календарном году, включая доход от приобретенных у NXP продуктовых линеек, составит около 500 млн. долл., 60% которой принесут телевизионные решения и 40% — направление STB. По завершению сделки Trident будет владеть широким набором IP, применимым в различных сегментах рынка, в который войдут более 2000 подтвержденных или находящихся в стадии утверждения патентов на изобретения. Среди этих документов патенты на технологии анализа и компенсации движения (motion estimation/motion compensation), условного доступа, а также пере-

дovou 45-нм технологию "системы-на-кристалле" (SoC) (прим. — Первая в отрасли однокристалльная платформа для LCD TV - TV550, изготовленная с использованием 45-нм технологии NXP TV550, была представлена компаниями NXP и TSMC в июле 2009 г.).

Объединенная продукция линейка позволит Trident предлагать потребителям широкий спектр полупроводниковых решений для рынка цифрового домашнего телевидения, емкость которого, по прогнозам Trident, составит 5 млрд. долл. к 2010 г.

Для продвижения инновационных решений, способных конкурировать с решениями наиболее активных поставщиков интегральных схем для рынка потребительской электроники, Trident планирует сохранить основное ядро технологических центров компетенции в Европе и Северной Америке, одновременно развивая инженерные мощности, которые уже имеются у NXP и Trident в Азии. После завершения сделки Trident намерена продолжать поддержку существующих клиентов и текущих проектов каждой компании. Кроме того, в планах Trident разработка объединенного плана выпуска продукции на основе IP обеих компаний и ценовой политики Trident, что позволит предлагать рынку конкурентоспособную продукцию, необходимую для решений нового поколения.

По условиям сделки, в качестве подтверждения приверженности NXP долго-

срочным планам развития рынка технологий цифрового дома, операции по акциям, полученным NXP, будут заморожены в течение двух лет.

После завершения сделки, Сильвия Саммерс будет продолжать занимать пост исполнительного директора Trident, а Президентом компании станет исполнительный Вице-президент направления потребительской электроники NXP Кристоф Лагомикос. Пит Мэнган останется на позиции старшего вице-президента и финансового директора Trident. NXP и Trident намерены объединить усилия по разработке комплементарных решений и в других перспективных технологических областях, таких как автомобильные развлекательные системы и микросхемы тонеров. Не обладающая собственным производством Trident получит доступ к современным технологическим и производственным мощностям NXP, партнеров и субподрядчиков обеих компаний. По условиям сделки, инвестиции NXP Semiconductors в Trident будут организованы по методу долевого участия.

Советы директоров Trident и NXP единогласно одобрили соглашение и предусмотрены по нему транзакции. Завершение сделки планируется в первом календарном квартале 2010 г.

Достижение уровня безубыточности по нормам бухгалтерского учета, не регулируемым стандартами GAAP, планируется к концу 2010 календарного года.

Intec выпускает новое улучшенное решение для роуминговых взаиморасчетов

Компания Intec анонсирует начало поставок нового решения для роуминга, призванного значительно снизить сложность роуминговых взаиморасчетов между операторами и позволить операторам сконцентрироваться на росте собственных доходов от роуминговых услуг, обеспечивая удовлетворенность заказчиков и партнеров. Решение полностью совместимо со стандартами GSM TAP и поддерживает протокол CDMA CIBER, позволяя операторам максимально быстро и эффективно обрабатывать трафик, вне зависимости от стандарта и технологии их сети.

Благодаря решению Intec для управления доходами от роуминга, основанному на передовых продуктах для межоператорского биллинга и медиации, операторы могут быть менее зависимы от сторонних клиринговых центров, что существенно увеличит доходность и финансовую про-

зрачность. Отказ от услуг клиринговых центров и контроль процессов роуминговых взаиморасчетов собственными подразделениями оператора позволяет интегрировать роуминг в общую стратегию управления торговлей трафиком. Для группы операторов, объединенных одной материнской компанией, это решение может функционировать как групповой клиринговый центр, обеспечивая экономии за счет эффекта масштаба и упрощения роуминговых процессов. Для существующих клиентов, уже использующих решение Intec для управления торговлей трафиком, новое роуминговое решение предлагает прозрачный и экономичный путь к контролю за всеми аспектами роуминговых операций.

Среди ключевых характеристик роумингового решения от Intec — поддержка утвержденной Ассоциацией GSM процедуры Отказа и Воз-

врата ('Rejects and Returns Procedure' — RAP). Процедура RAP предоставляет операторам механизм обработки ошибочных TAP-файлов и CDR-записей, что в результате приводит к значительному сокращению количества TAP-файлов и записей, приводящим к спорам между операторами. Это упрощает выставление счетов и взаиморасчеты между операторами и снижает операционные издержки.

Решение также поддерживает новые требования к обмену данными о роуминге в режиме, близком к реальному времени (NRTRDE), что критично для снижения потери доходов, связанной с преиейд роумингом. Полная поддержка роуминговых процессов обеспечивается надежной, высокопроизводительной и масштабируемой архитектурой, благодаря чему заказчики обеспечены платформой для будущего роста и качественных перемен.

ОАО "МТП" получило лицензию на оказание услуг MVNO

ОАО "Межрегиональный ТранзитТелеком" (МТП), оператор междугородной и международной связи РФ, сообщает о получении лицензии на предоставление услуг подвижной радиотелефонной связи при использовании бизнес-модели виртуальных сетей подвижной радиотелефонной связи (Mobile Virtual Network Operator, MVNO).

"По оценкам аналитиков, через 5 лет MVNO будут обслуживать 3% мировой абонентской базы. По прогнозам, прирост мировой абонентской базы MVNO к 2010 г. составит около 24%, в то время как число сотовых абонентов будет расти лишь на 5% ежегодно.

В России эта бизнес-модель только делает первые шаги, тогда как во всем мире действуют уже более 400 виртуальных операторов, которые реализовали множество бизнес-кейсов и подарили нам возможность идти проторенной дорогой. Однако наибольший потенциал для рынка открывается при массовом появлении MVNO, и мы готовы будем предложить возможности для роста новых проектов, предоставив в пользование собственную инфраструктуру, существенно сократив при этом как инвестиции, так и операционные затраты наших партнеров", — сообщил Виктор Бертяков, генеральный директор ОАО "Межрегиональный ТранзитТелеком".

Лицензионная территория включает 43 региона РФ: Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Амурская область, Архангельская область, Астраханская область, Брянская область, Белгородская область, Владимирская область, Волгоградская область, Вологодская область, Воронежская область, Калужская область, Кировская область, Краснодарский край, Курганская область, Курская область, Липецкая область, Мурманская область, Новгородская область, Новосибирская область, Нижегородская область, Омская область, Орловская область, Псковская область, Ростовская область, Рязанская область, Смоленская область, Ульяновская область, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Тюменская область, Еврейская автономная область, Республика Карелия, Республика Мордовия, Карачаево-Черкесская Республика, Удмуртская Республика, Алтайский край, Забайкальский край, Приморский край, Хабаровский край.

Операторы Сочи объединились

В Сочи начал работу Комитет по телекоммуникациям и связи. Он создан при Торгово-промышленной палате города Сочи и участия "Сочинской Телекоммуникационной Компании". Сегодня в Сочи работает более 20 телекоммуникационных компаний, включая всех национальных операторов связи.

Несмотря на бурное развитие города при подготовке к Олимпиаде его инженерная инфраструктура сильно отстает от других российских городов. Основными задачами Комитета являются решение вопросов проектирования и строительства инфраструктуры связи в городе Сочи и ее подготовки к Олимпиаде-2014, установление конструктивного диалога между национальными и местными операторами связи для реализации городских удлинений. Функциями Комитета также являются организация взаимодействия между федеральными контролирующими органами власти и операторами связи, установление контактов и организация делового сотрудничества с международными и национальными системными интеграторами в сфере телекоммуникаций и связи.

На первом заседании Комитета по телекоммуникациям и связи присутствовали представители всех национальных операторов: "Ростелеком", "Мегафон", "Билайн", "МТС", "Tele-2", "Кавказ ТрансТелеком". Почетными участниками комитета стали представители местных органов власти, "Роскомнадзор", местных операторов связи.

Новые горизонты спутниковой связи

ЗАО "ГлобалТел" объявляет о проведении акции "Новые горизонты спутниковой связи" в период с 1 ноября по 31 декабря 2009 г. Акция предусматривает комплексное снижение тарифов, стоимости подключения, а также цен на оборудование.

Особые условия вводятся для абонентов, предпочитающих тарифные планы без абонентской платы. Цены на мобильные некоторые абонентские терминалы и корпунсные модемы будут снижены от 13 до 32%. Период действия скидок на универсальные комплекты SAT550X/XF с AT Telit SAT 550 продлевается до 31 декабря 2009 г.

Дополнительную информацию по тарифным планам и стоимости оборудования в рамках действия акции "Новые горизонты спутниковой связи" можно получить на корпоративном сайте (www.globaltel.ru) и по телефонам компании "ГлобалТел".

Система "АвтоТрекер" внедрена в автохозяйстве ООО "РН-Туапсенефтепродукт"

Компания "Русские Навигационные Технологии" завершила первый этап крупного проекта по оснащению транспортного парка ООО "РН-Туапсенефтепродукт", дочернего предприятия компании "Роснефть" флагманской разработкой, системой ГЛОНАСС/GPS мониторинга и контроля "АвтоТрекер". Внедрение проводил официальный представитель торговой марки "АвтоТрекер" в Ростовской области — ООО "Интера".

Предприятие ООО "РН-Туапсенефтепродукт" — одно из крупнейших на Юге России, специализирующееся на перевалке нефти и нефтепродуктов, в том числе — на экспорт. Сложенная работа транспортного хозяйства, насчитывающего более 20 единиц бензовозов, пожарных машин и другой спецтехники вносит существенный вклад в деятельность предприятия. С целью повышения эффективности и безопасности работы автотранспорта в "РН-Туапсенефтепродукт" было принято решение о реорганизации всей системы управления транспорт-

ным хозяйством на базе использования современной системы мониторинга и контроля. При этом заказчик очень четко сформулировал техническое задание: надежность и вандалоустойчивость оборудования, возможность установки на любую спецтехнику с присоединением цифровых и аналоговых датчиков, использование блока ГЛОНАСС/GPS, работа программного обеспечения с картографией ИНГИТ и с картографическими сервисами Google. Также от системы требовались: максимальная точность фиксации километража, и возможность стыковки серверной части решения с системами внутреннего учета. Кроме того, исполнитель должен был представить рекомендации и отзывы по реализованным проектам.

В качестве такого решения была выбрана российская система "АвтоТрекер", полностью отвечающая всем этим требованиям.

Проект был разбит на несколько этапов. В рамках первого этапа к системе мониторинга было подключено

около 30% транспортного парка и проведено обучение сотрудников диспетчерской службы; практические занятия позволили закрепить приобретенные навыки. Внедрение системы "АвтоТрекер" в полном объеме решило основные задачи проекта. У предприятия появилась полная и достоверная информация о работе транспорта, позволяющая оптимизировать маршруты и контролировать иххождение.

Полностью оснастить весь свой парк спецтехники бортовым оборудованием "АвтоТрекер" ООО "РН-Туапсенефтепродукт" планирует до конца 2010 г. В это же время будет проведена интеграция системы мониторинга с учетными системами заказчика, что значительно упростит подготовку отчетов и расчет бюджета предприятия.

Данный проект является продолжением успешного сотрудничества компании "Русские Навигационные Технологии" с дочерними предприятиями компании "Роснефть".

Новый игрок на рынке консалтинга

Крупнейший российский системный интегратор "Техносерв" объявляет об объединении подразделений консалтингового направления в отдельную компанию. Новая компания начнет работу под брендом "Техносерв Консалтинг" с февраля 2010 г.

В "Техносерв Консалтинг" войдут все подразделения консалтинговых практик "Техносерва", Sputnik Labs и "Рексофт": ERP, CRM, BI, электронный документооборот и гостиничные системы. Направление разработки программного обеспечения продолжит развиваться самостоятельно, под брендом "Рексофт".

Генеральным директором "Техносерв Консалтинг" станет Юрий Баев, ранее занимавший должность Исполнитель-

ного директора "Техносерва" и руководивший направлением консалтинга группы компаний "Техносерв". В его обязанности будет входить осуществление стратегического, операционного и финансового управления. Генеральный директор Sputnik Labs Кирилл Булгаков займет должность Управляющего директора "Техносерв Консалтинг", в его задачи будут входить развитие бизнеса и выход на новые рынки. Генеральный директор компании "Рексофт" Александр Егоров сосредоточится на развитии направления заказной разработки ПО в России и за рубежом.

Результатом объединения станет консолидация ресурсов и появление на рынке IT-консалтинга уникальной по

своим человеческим и технологическим ресурсам компании, способной предложить крупнейшим финансовым, телекоммуникационным, розничным и транспортным компаниям, а также предприятиям государственного и энергетического секторов, полный комплекс услуг и лучшие отраслевые практики в сфере IT-консалтинга, начиная с проработки глобальной стратегии компании и заканчивая внедрением систем автоматизации бизнес-процессов.

"Техносерв Консалтинг" станет одним из ведущих российских партнеров крупнейших мировых производителей бизнес-приложений: Oracle, SAP, EMC, Microsoft, Sage и др.

Внедрение решения Symantec DLP на российском рынке

Компания КРОК объявляет о завершении проекта по созданию системы защиты от утечек конфиденциальной информации (DLP) для ОАО "Новая перевозочная компания" (НПК). В результате проекта усовершенствована практика обеспечения и управления информационной безопасностью компании на всей территории ее присутствия в РФ.

Созданное КРОК решение в рамках единой платформы позволяет обеспечить автоматизированный контроль всей передаваемой за пре-

делы компании информации на предмет ее конфиденциальности и легитимности, исходя из корпоративной политики безопасности НПК. Это приближает компанию к соответствию требованиям международных стандартов, и, как следствие, повышает ее инвестиционную привлекательность", — отметил Михаил Башлыков, руководитель направления информационной безопасности компании КРОК.

Система защиты от утечек конфиденциальной информации базируется

на программном продукте Symantec Data Loss Prevention и представляет собой единое решение для обнаружения, контроля и защиты конфиденциальной информации в рамках корпоративной информационной системы НПК.

Система DLP предотвращает случаи утечки конфиденциальной информации по различным техническим каналам, а также обладает инструментом разбора и расследования возникающих инцидентов.

Совет по железнодорожному транспорту государств-участников СНГ и Балтии

Президент ОАО "РЖД" Владимир Якунин открыл 51 пленарное заседание Совета по железнодорожному транспорту государств-участников СНГ и Балтии. В этом году на заседании присутствовали представители исполкома СНГ и ЕврАзЭС и впервые — генеральный директор МСЖД г-н Жан-Пьер Лубину. С приветственным словом к собравшимся обратился заместитель премьер-министра Республики Узбекистан Батир Ходжаев.

Президент ОАО "Российские железные дороги" Владимир Якунин отметил, что спад деловой активности на мировых рынках отразился и на экономических процессах в странах СНГ и Балтии, что привело к падению перевозок грузов. За 9 месяцев 2009 г. объемы перевозок внешнеторговых грузов в международном сообщении в целом по сети железных дорог составили 1,35 млрд. тонн. (по сравнению с тем же периодом прошлого года этот показатель уменьшился на 18,8%).

Положительной тенденцией с начала 2009 г. стал ежемесячный прирост погрузки у большинства железных дорог. При этом на железных дорогах Армении, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана и Туркменистана перевозки

в сентябре превысили уровень, достигнутый в сентябре 2008 г. За 9 месяцев по сравнению с январем 2009 г. по сети перевозки возросли на 35,5%.

Говоря о пассажирском движении по железнодорожной сети СНГ и Балтии, президент "РЖД" сообщил о существенном улучшении выполнения графика движения пассажирских поездов. Практически удалось устранить значительные опоздания поездов формирования Таджикиской, Узбекской и Киргизской железных дорог при поступлении с железных дорог Казахстана в Россию. В настоящее время отклонение от графика не превышает 15-20 минут.

Владимир Якунин особое внимание уделил развитию информационных технологий на "Пространстве 1520" как важнейшего инструмента управления и условия достижения конкурентных преимуществ в межгосударственном сообщении.

"За прошедшие годы железнодорожными администрациями создана необходимая техническая, методическая, нормативно-правовая и организационная основа для обеспечения информационной поддержки работы транспорта", - отметил президент компании. Например, на Российских же-

лезных дорогах достигнут заметный прогресс в совершенствовании технологии перевозочного процесса.

"РЖД" уже подписали соглашения с Латвией, Литвой, Эстонией, Беларуссией, Украиной и Казахстаном о создании системы электронного обмена данными о грузовых перевозках в международном сообщении с применением международных стандартов (между железными дорогами, портами, таможенными и другими организациями и предприятиями). Подготовлен проект аналогичного соглашения с Узбекистаном.

В наибольшей степени практическая реализация этого направления работы достигнута в российско-финляндском международном грузовом сообщении. Здесь проводится постоянная эксплуатация электронного обмена данными о слежении за местонахождением груза с учетом возврата порожних вагонов из Финляндии.

По словам Владимира Якунина, другим важным направлением сотрудничества железнодорожных администраций является внедрение цифровой электронной подписи и гармонизация перевозочных документов в соответствии с международными стандартами.

TANDBERG открывает демонстрационный центр в России

Производитель оборудования для видеоконференцсвязи (ВКС) высокой четкости, решений телеприсутствия и мобильных систем видеосвязи TANDBERG объявляет об открытии в Москве демонстрационного центра, инвестиции в который составили около 4 млн. долл. На оснащение центра площадью 300 м² ушло более двух месяцев. По прогнозам компании, срок окупаемости инвестиций в демоцентр составит шесть месяцев.

На открывшейся демонстрационной площадке представлен полный спектр решений TANDBERG — от мобильных систем Tactical, FieldView и персональных E20, 1700 и Movi до систем топ-уровня. Отдельно представлены инфраструктурные решения, такие как VCS Control и Expressway, Codian 4520, единая система управления для организации и проведения видеоконференций TANDBERG Management Suite (TMS), Content Server и кодеки C60 и C20. Также в центре работает интеграционная лаборатория, которая позволяет демонстрировать различные возможности интеграции продуктов и решений TANDBERG с оборудованием и решениями других производителей.

В открывшемся центре компания впервые в России представляет широкую аудиторию линейку решений Profile, предоставляющих удобный инструмент взаимодействия HD-качества, студию иммерсивного телеприсутствия T3, обеспечивающую полное погружение в мир виртуальной реальности.

Демонстрационные центры TANDBERG уже существуют в 14 городах региона EMEA, таких как Осло, Париж, Лондон, Амстердам, Мюнхен, Цюрих, Стокгольм, Хельсинки и др. Как утверждает TANDBERG, аналогов московскому демоцентру нет ни в странах Восточной Европы, ни в одной из развивающихся стран мира.

Открытие центра в России обусловлено стремлением компании повысить уровень компетенции партнеров и дистрибьюторов и позволить заказчикам оценить возможности современных технологий видеосвязи.

Демонстрация возможностей оборудования составляет 50% успеха в процессе продаж. Благодаря открытию демоцентра TANDBERG планирует как минимум вдвое увеличить количество заказчиков за счет освоения рынка среднего и малого бизнеса.

Новый GPS-навигатор Treelogic TL-5001B

Компания "Трилоджик" представляет новый GPS-навигатор Treelogic TL-5001B. Новинка отличается от предшественников невероятно тонким корпусом и экраном диагональю 5 дюймов и оборудована FM-транسمиттером и Bluetooth-модулем.

Treelogic TL-5001B на данный момент является топовой моделью в линейке навигационных устройств компании. При толщине всего 12 мм и весе в 162 грамма TL-5001B легко помещается даже в небольшой карман и может использоваться не только в автомобиле, но и на прогулке!

Главной особенностью автомобильного навигатора Treelogic TL-5001B является встроенный Bluetooth модуль, позволяющий использовать устройство в качестве телефонной гарнитуры hands-free, что крайне важно в автомобиле с точки зрения безопасности. Пользователь может совершать и принимать звонки, используя встроенный микрофон и функцию автоматического ответа, импортировать телефонную книгу из мобильного телефона, набирать нужный номер прямо с навигатора, получать SMS-сообщения и сохранять историю звонков.

Новинка оснащена FM-транسمиттером, который позволяет воспроизводить аудиозаписи, аудиотреки филь-

мов и голосовые подсказки навигации через магнитофу по радиоканалу. Доступна также функция стандартного мультимедийного плеера без использования автомагнитолы автомобиля.

Благодаря AV-видеовходу модель поддерживает проводные и беспроводные камеры заднего вида, формат видеосигнала — CVBS, PAL/NTSC.

Treelogic TL-5001B комплектуется навигационными системами последнего поколения — Навител Навигатор 3, CityGuide 3.3 или Автоспутник 3.2. В комплекте идут новейшие карты более 200 городов России. Картографическое ПО полностью русифицировано и локализовано. Адресный поиск ведется с точностью до корпуса дома. Карты имеют красивую графику и понятный интерфейс, выпускаются регулярные бесплатные обновления. Все программы и карты предустановлены и активированы.

В программах также реализованы дополнительные навигационные функции: идентификация камер наблюдения ГАИ (SPEEDCAM) и возможность загрузки базы полезных объектов POI (Points of Interest — АЗС, ГИБДД, кафе, рестораны, мотели, гостиницы и т.д.).

Владелец любого навигатора Treelogic становится лицензированным пользователем и может бесплатно за-



гружать все обновления карт России в свой навигатор с официальных порталов картографических компаний Навител (navitel.ru), CityGuide (probki.net) и Автоспутник (autosputnik.com).

Помимо предустановленной навигационной программы и карт, пользователь может самостоятельно добавить на SD карту устройства до 4-х навигационных программ, приобретенных отдельно (Navitel, CityGuide, Автоспутник, iGO, Ozi Explorer и т.д.) и выбирать, какой программой пользоваться в том или ином регионе!

В комплекте с каждым устройством идет карта памяти microSD с адаптером, а также все самое необходимое в дороге: адаптер питания от автомобильного прикуривателя, держатель на лобовое стекло, наушники, USB-кабель, стилус и чехол.

V Ассамблея Всемирного форума "Интеллектуальная Россия"



Всемирный форум "Интеллектуальная Россия" задуман как открытая трибуна для свободного обсуждения проблем движения России в общество знаний интеллектуальной элитой страны и русского зарубежья. Идея форума — объединить представителей общественных и государственных организаций, деловых кругов, всех слоев гражданского общества в интересах сбалансированного развития каждого отдельного региона и страны в целом.

Задачи форума:

- консолидация интеллектуальных сообществ регионов и русского зарубежья;
- разработка стратегии развития и использования интеллектуальных ресурсов;
- проведение общественной экспертизы проектов и программ социально-экономического развития страны;
- поддержка гражданских инициатив по развитию интеллектуальных ресурсов.

Главные мероприятия форума — ежегодные ассамблеи. **Ассамблея** — это комплекс объединенных общим замыслом разнообразных акций научно-технического и культурного характера, направленных на продвижение его идей.

В рамках ассамблеи проводятся: научный конгресс; круглые столы по актуальным проблемам развития интеллектуальных ресурсов; презентации прорывных разработок и технологий; фестивали, выставки, творческие конкурсы.

Между ассамблеями форум работает как постоянно действующий общественный экспертный совет, который обеспечивает независимую экспертизу ключевых государственных решений и социально-экономических проектов, а также общественный контроль за их реализацией.

Президент России в послании Федеральному Собранию обратился к обществу за поддержкой курса на развитие страны с опорой на человека и его интеллект. Открытие Всемирного форума "Интеллектуальная Россия" — это выражение желания и готовности интеллектуального сообщества взять на себя ответственность за реализацию этого курса. Настало время объединиться всем российским интеллектуальным миром во имя созидания будущего России. И форум, по мнению его учредителей, должен стать площадкой для такого объединения.

V Ассамблея Всемирного форума "Интеллектуальная Россия"

19-23 октября 2009 г. в Москве и Санкт-Петербурге по инициативе Национального комитета "Интеллектуальные ресурсы России" и при участии ведущих научных, образовательных и творческих организаций и сообществ прошла V Ассамблея Всемирного форума "Интеллектуальная Россия". Тема ассамблеи — "Просвещенное общество, технологическая модернизация, бескризисное развитие России".

В мероприятиях ассамблеи приняли участие видные ученые, организаторы науки и производства, руководители ведущих вузов, известные деятели культуры и искусства, руководители средств массовой информации, федеральных и региональных органов законодательной и исполнительной власти, студенты московских и санкт-петербургских вузов. Общее число участников ассамблеи составило более 9,5 тыс. человек.

Программа V ассамблеи включала:

- пленарное заседание под председательством президента Всемирного форума "Интеллектуальная Россия" С.М. Миронова.





Заседание проходило в Москве в Московском техническом университете связи и информатики 20 октября. В ходе заседания был организован телемост с Санкт-Петербургским государственным университетом телекоммуникаций имени проф. М.А. Бонч-Бруевича. В заседании участвовало более 200 человек. Агентство ИТАР-ТАСС вело прямую трансляцию заседания в сети Интернет.

- **всероссийский телемарафон "Просвещение народа в преодолении кризиса и реализации стратегии развития России"**. Телемарафон проходил 21 октября в образовательной сети Современной гуманитарной академии. В телемарафоне приняли участие свыше 1,2 тыс. человек, собравшихся в 354 центрах СГА 58 муниципальных образований 45 субъектах РФ.

- **открытая дискуссия "Здоровье нации и инновационное развитие России"**. Дискуссия была организована 22 октября в Международном университете в Москве по инициативе Национального центра санитарного просвещения населения ("Санпросвет") и межрегионального общественного движения "Здоровье нации". В дискуссии участвовало более 100 человек.

- **IV Международный фестиваль научно-популярного кино "Мир знаний"** проходил в Санкт-Петербурге в Доме кино с 19 по 23 октября. В конкурсе фестиваля участвовали 26 фильмов из 14 стран. Показы фильмов конкурсной и внеконкурсной программы посетили свыше 8 тыс. человек.

Официальное открытие V Ассамблеи

20 октября 2009 г. в Конгресс-Центре МТУСИ прошло официальное открытие V Ассамблеи Всемирного форума "Интеллектуальная Россия". В пленарном заседании приняли участие видные ученые, организаторы науки и производства, ректоры ведущих вузов, известные деятели культуры, руководители средств массовой информации, федеральных и регио-



нальных органов законодательной и исполнительной власти. Перед открытием заседания его участники ознакомились с представленными на выставочной площадке МТУСИ инновационными разработками и наукоемкой продукцией, разрабатываемой и выпускаемой в научном центре и технопарке МТУСИ.

В экспозиции были представлены результаты научных исследований и конечная продукция в области телекоммуникаций и информационных технологий, производимая МТУСИ, а также организациями, сотрудничающими с Университетом в научно-технической сфере (МФИ СОФТ, СГА и Alcatel-Lucent). Экспозицию выставки представлял ректор МТУСИ профессор А.С. Аджемов.

После осмотра выставки пленарное заседание Ассамблеи открыл президент Всемирного форума "Интеллектуальная Россия", сопредседатель Национального комитета "Интеллектуальные ресурсы России", Председатель Совета Федерации С.М. Миронов. Он оградил приветствие участникам и гостям ассамблеи Президента Российской Федерации Д.А. Медведева.

Выступая на Форуме С.М. Миронов отметил важную роль кадрового обеспечения инновационной экономики и подчеркнул необходимость воссоздания общероссийской системы народного просвещения, призванной аккумулировать как богатый опыт традиционной просветительской деятельности, так и новые разработки в области информационно-коммуникационных методик и технологий распространения знаний.

Из выступления С.М. Миронова на пленарном заседании V ассамблеи Всемирного форума "Интеллектуальная Россия" на тему "Просвещенное общество, технологическая модернизация, безкризисное развитие России"

"Все мы являемся свидетелями развернувшейся общественной дискуссии о модернизации и развитии, которая проходит не только у нас, но и во всем мире. Для нашей страны эта дискуссия особенно актуальна. Еще совсем недавно у нас отставался тезис, что природных богатств вполне достаточно для того, чтобы добиться благополучия всех граждан и обеспечить устойчивое развитие России на много лет вперед. Образ "сырьевой сверхдержавы" позиционировался как главный ориентир для будущего страны. Понадобился финансовый кризис, чтобы показать всю зыбкость такой политики..."

Уже разработан ряд программных документов, определяющих на концептуальном уровне социально-экономическое развитие России в ближайшие десятилетия. К таким документам можно отнести "Концепцию социально-экономического развития России до 2015 г.", разработанную Институтом экономики РАН, "Стратегию социально-экономического развития России до 2020 г." ("Стратегию 2020"), принятую Правительством Российской Федерации, "Стратегию развития информационного общества в России" и федерально-целевую



программу "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009-2015 гг.", разработанные Министерством связи и массовых коммуникаций. Различные проекты разрабатываются на уровне экспертных сообществ и гражданского общества...

Стало очевидным: если в срочном порядке не начать модернизацию экономики, то никаких финансовых резервов не хватит. Будущее нашей страны окажется под большой угрозой! Что надо менять? В первую очередь — отношение к науке.

Наука как фактор устойчивого развития

Если до кризиса мы заявляли, что каждый рубль, вложенный в научные исследования, — это 2 рубля, которые вернуться в будущем, то сегодня вопрос стоит еще определенной. Только деньги, инвестируемые в развитие, в модернизацию, в человека сохраняют свою ценность в перспективе...

Первые серьезные шаги со стороны государства сделаны. В июле был принят закон, позволяющий ВУЗам открывать малые предприятия для внедрения научных открытий, сделанных на базе учебных заведений... Продолжается работа в области защиты авторских прав...

На мой взгляд, уже давно назрела необходимость создания в России самостоятельного Министерства науки и высоких технологий. Норматив бюджетных расходов на науку должен быть не ниже 4% общих расходов консолидированного бюджета. Все еще бытует мнение, что в трудные времена мы не можем позволить себе увеличить инвестиции в науку. Что в условиях кризиса наука — это роскошь. Кстати, проект бюджета на 2010 г. построен на принципе сдерживания роста государственных расходов, под которое попадает и фундаментальная наука. На реализацию проектов модернизации экономики предполагается выделить всего 10 млрд. руб. Это менее 10% общих расходов государства на экономику.

К сожалению, в области фундаментальных исследований мы уступаем не только странам-лидерам, но и Китаю, Индии, Корее, Нидерландам, Австралии. Авторитет России как научной державы снижается. В сфере технологического развития в России выплаты по импорту технологий превышают поступления от их экспорта в три раза...

Надо наращивать взаимодействие российских ученых с мировым научным сообществом. Россия уже активно участвует в нескольких больших исследовательских проектах последних лет. Это и взаимодействие в рамках "Большого андронного коллайдера", и в крупнейшем исследовательском эксперименте по созданию

"Лазера на свободных электронах". Научным сообществом широко обсуждается возможность размещения именно в нашей стране центров по созданию нового Международного линейного коллайдера, по реализации новой Лунной и Марсианской программ...

Только массовое внедрение результатов науки в реальный сектор экономики может создать устойчивый иммунитет нашего общества к кризисам.

Консолидация усилий

...Надо признать, что результативность затрат на научные исследования и разработки в России пока очень низка. Приведу небольшое сравнение. Наша страна инвестирует в сферу исследований и разработок в два раза больше средств, чем Канада. Но при этом мы имеем в два раза меньше публикаций в признанных научных изданиях, в четыре раза меньше цитирований, в десять раз меньше международных патентов и в три раза меньше поступлений от экспорта технологий.

Причины низкой эффективности науки различны. Хочу обратить внимание на одну из них. Это изолированность научного сообщества, его, своего рода, "социальный аутизм". У общества есть вполне обоснованные претензии к избыточной закрытости науки, нежеланию ученых заниматься распространением знаний, просвещением... Наши ученые должны научиться говорить и с властью, и с обществом!

Между тем роль СМИ и общественных коммуникаций в достижении успеха научных инициатив, проектов, исследований явно недооценивается. Надо действовать по-новому. То, что раньше называлось популяризацией науки, должно найти свое воплощение в новых информационных технологиях. Думаю, что науке необходима собственная ПИАР-служба. Она будет не только способствовать поиску финансовых и организационных ресурсов для науки, но

и поможет научному сообществу стать эффективным и активным институтом гражданского общества в нашей стране.

О кадрах

...Неутешительный факт: мы потеряли 2 поколения ученых. Многие из них ушли в так называемую внутреннюю миграцию. Без их восполнения мы можем потерять и науку в целом. Решению проблемы кадров должна послужить стартующая Федеральная целевая программа "Научно-педагогические кадры". Но одной лишь целевой программы мало.

Начинать надо со школы. Именно в школе, потом в вузе должна начаться масштабная работа по профориентации в области науки и технологий. Профессии учёного, инженера, техника должны быть востребованы подрастающим поколением. Нужны специальные программы образования по математике и естественнонаучным дисциплинам, "провал" в которых наиболее ощутим.

Ученых, которые в 90-е годы ушли в бизнес, систему управления, уехали за пределы страны надо возвращать. Они могут передать свой опыт подрастающему поколению исследователей. Задача привлечения квалифицированных научных кадров в систему образования сейчас активно решается во всем мире. И мы не должны опоздать.

Просвещение

...Ровно год назад, 20 октября 2008 г. в Москве, в Российском государственном гуманитарном университете состоялся II Всероссийский съезд деятелей народных университетов. По инициативе съезда был учрежден постоянно действующий орган — Всероссийский совет народного просвещения, и мы уже провели два его заседания — в январе и июле текущего года. Реализуется просветительский проект "Ломоносовский лекторий в Политехническом".



Сегодня мы вплотную подошли к практическому шагу — созданию современной общероссийской просветительской организации — Народного университета миллионов, как мы его назвали. Этот проект призван аккумулировать опыт традиционной просветительской деятельности, имеющей в нашей стране богатейшую историю, и внедрить новые наработки в области методик и технологий распространения знаний. И, что очень важно, на основе современных информационно-коммуникационных технологий. В этой работе мы рассчитываем на поддержку руководства телекоммуникационной отрасли...

Надеюсь, что по итогам проведенных дискуссий форум сформулирует конкретные предложения по решению стоящих перед нашей страной непростых задач масштабного информационно-технологического обновления. К этому всех вас и призываю".

Из выступления Министра связи и массовых коммуникаций Российской Федерации И.О. Щёголева на пленарном заседании V ассамблеи Всемирного форума "Интеллектуальная Россия"

"Думаю, очень кстати будет напомнить, что этот год у нас проходит под знаком одного очень важного юбилея. Под знаком юбилея человека, который в значительной степени может являться символом интеллектуальной России. Я имею в виду Александра Степановича Попова, чье 150-летие мы в этом году отмечаем. В этом году на орбиту выведен новый спутник последнего поколения, который примерно в дни радио занял свое место на орбите. Этому спутнику мы впервые в нашей истории присвоили имя человека, имя ученого, имя А.С. Попова. В этом месяце в Женеве прошла всемирная выставка "Телеком 2009" под эгидой Международного союза электросвязи. И во время этого форума мы открыли в штаб квартире Международного союза электросвязи памятную доску в честь А.С. Попова. Нам есть на кого равняться не только чисто теоретически, но и в прямом смысле этого слова.

Интеллектуальная Россия — это не риторическая формула и не политический лозунг. Это, прежде всего, одаренные люди, в том числе профессионалы интеллектуального труда. И это главный ресурс нашей страны, значительно превышающий по своей ценности и долговечности пресловутые углеводороды. Творческий потенциал людей разных национальностей, живущих в России хорошо известен в мире. И сегодня интеллектуалам России нужна комфортная среда обитания. Нужна — экология интеллекта.

...Инфраструктура знаний — основа современной "экосистемы" интеллектуального труда. Что же нужно человеку, производящему информационный продукт? Основа всего — широко-

полосный доступ в Интернет. Не символическая веревочка, дотянутая до школы или почтового отделения. Доступ должен быть реальным, а не ритуальным. Кроме того — цифровое телевидение, охватывающее всю территорию страны. Со временем, это значит — нишевые каналы, в том числе образовательные, продвигающие и пропагандирующие новые технологии...

Когда будут объединены существующие научные и образовательные сети, вырастет пропускная способность каналов передачи данных, будут созданы центры обработки данных, в том числе, на базе создаваемых суперкомпьютеров. Появится возможность интеграции центров обработки данных с центрами научных и образовательных учреждений, интеграции российских научно-образовательных сетей с ведущими международными сетями.

В результате будет устранен разрыв между высоким качеством проводимых исследований и не соответствующим ему уровнем инфраструктуры...

Итак, ключевой инфраструктурный компонент экосистемы интеллекта — это сети научные, связывающие крупные исследовательские и учебные центры. Мы создаем инфраструктуру перемещения знаний. Она поможет избежать перемещения мозгов — за рубежи нашей Родины, и привлечь иностранный интеллектуальный ресурс для развития российской экономики.

...Отрасли нужны свежие взгляды, свежие головы и свежие силы. А их надо воспитывать, а потом еще повышать квалификацию. То есть образовывать непрерывно, до выхода на пенсию...

Государство обязано лоббировать производителей национальных интеллектуальных услуг. Для этого мы и пытаемся создать электронное правительство...

Итак, на выходе. Со стороны государства — меры по развитию инфраструктуры знаний и улучшению качества национального кадрового потенциала. Плюс сотни госуслуг, предоставляемых в электронном виде, что, помимо прочего, экономит рабочее время людей, в том числе интеллектуалов.

Со стороны производителей интеллектуальных ценностей — конкурентоспособный продукт, программное обеспечение, ноу-хау. Прибавьте инфраструктуру доставки продукта, в том числе конечному потребителю — и вы получите живую, богатую интеллектуальную Россию. Только так можно создать экологию инноваций, благоприятную среду для будущего "русского чуда"...

Что касается цифр, они способны впечатлить. Если посмотреть на данные Правительства, в ближайшем году на разные программы, связанные с высокими технологиями планируются сотни миллиардов рублей. Если мы оценим объемы средств, которые госсектор вкла-

дывает в развитие информационных технологий, в те сферы, где сейчас создается самый передовой интеллектуальный продукт, то по самым скромным подсчетам ежегодно эта цифра измеряется минимум тремя десятками миллиардов рублей. То же самое происходит с передовыми медицинскими технологиями. Поэтому могу сказать, что эти сферы не выпадают из поля зрения нашего Правительства. Собственно говоря, этим целям и служат собрания подобные сегодняшнему".

На заседании также выступили ректор МТУСИ профессор **А.С. Аджемов**, председатель совета РАН по координации научно-методической деятельности Российской академии наук и Общества "Знание" России академик **С.Н. Багаев**, президент Евразийской академии телевидения и радио **О.М. Попцов**, президент Общества "Знание" России, заместитель председателя комитета Государственной Думы по образованию профессор **О.Н. Смолин**, президент Современной гуманитарной академии профессор **М.П. Карпенко**, президент Национального центра санитарного просвещения населения "Санпросвет", председатель правления межрегионального общественного движения "Здоровье нации" профессор **В.Д. Володин**, президент Союза участников рынка инфокоммуникационных услуг **А.Е. Крупнов**.

По телемосту, организованному в ходе пленарного заседания с Санкт-Петербургским государственным университетом телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, в дискуссии приняли участие ректор СПбГУТ профессор **А.А. Гоголь** и президент РАЕН, президент Международного университета "Дубна", сопредседатель Национального комитета "Интеллектуальные ресурсы России" профессор **О.Л. Кузнецов**.

Центральным моментом пленарного заседания стало подписание С.М. Мироновым протокола о создании Народного университета миллионов — общероссийской просветительской организации. Инициаторами ее создания выступили: Российская академия наук, Российская академия медицинских наук, Российская академия сельскохозяйственных наук, Российская академия образования, Российская академия архитектуры и строительных наук, Российская академия художеств, Российский союз ректоров, Общество "Знание" России и Современная гуманитарная академия.

В работе пленарного заседания приняли участие представители ведущих электронных и печатных средств массовой информации: ВГТРК, ТВ канал "Культура", РБК, Russia Today, ИТАР-ТАСС; журналы: T-Comm, Электросвязь, COMNEWS, Connect!-Мир связи и др.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР

РОСТЕЛЕКОМ

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

INTER.COM

■ ФОРУМ ИНФОКОММУНИКАЦИИ БУДУЩЕГО

10-11 декабря 2009

Санкт-Петербург

Sokos Hotel Olympic Garden

ТЕМЫ ФОРУМА:

- Современные тенденции и перспективы рынков фиксированной и мобильной связи
- ◆ Перспективы развития MVNO: действующие проекты и перспективные стартапы
- Переход на технологии NGN и введение в эксплуатацию новейшей сетевой инфраструктуры связи
- ◆ За счет чего операторам дальше увеличивать ARPU?
- Будущее региональных проектов по строительству сетей ШПД. Конкуренция фиксированных операторов с мобильными на региональных рынках

ОРГАНИЗАТОРЫ ФОРУМА



Регистрация участников:

тел./факс: (495) 646-01-51
(812) 448-08-48

e-mail: info@konfer.ru
www.konfer.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
СПОНСОР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР



**МОБИЛЬНЫЕ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**



ВЕДОМОСТИ

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
СПОНСОР



в Санкт-Петербурге
FM 91.5 MHz

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ВИДЕО-ПАРТНЕР



Анализ характеристик спектра структур внутрикадровой дискретизации сигналов телевизионных изображений

В системах телевидения осуществляют дискретизацию исходных сигналов изображений по всем направлениям многомерного видеоинформационного пространства: горизонтальное и вертикальное в пределах отдельных кадров, цветовое и временное направления в пределах последовательности кадров. При этом необходимо обеспечивать эффективное сопряжение анизотропии спектров сигналов изображений и структур дискретизации.

Рассмотрены основные причины возникновения нелинейных искажений, сопутствующих осуществлению дискретизации видеоинформационных сигналов. Представлены варианты структур дискретизации с равномерным распределением пикселей в пределах внутрикадрового пространства. Разработана методика реализации сопоставительного анализа характеристик их двумерного спектра. Получены расчетные соотношения, обеспечивающие основу для сравнительной оценки и выбора параметров структур внутрикадровой дискретизации при проектировании систем цифрового телевидения различного назначения.

Ключевые слова:

дискретизация, телевидение, сигналы изображений, спектр структур, пиксели, внутрикадровое пространство, анизотропия

**Безруков В.Н.,
Медведев А.А.,
Седов М.О.,**
МТУСИ,
bezrukov@srd.mtuci.ru

Анизотропия характеристик спектра структур дискретизации во внутрикадровом пространстве должна быть согласована со спецификой усредненного пространственного спектра используемого ансамбля возможных изображений. Это позволяет избежать нелинейных искажений сигналов изображений, обусловленных появлением комбинационных частот в их структуре или изменений (искажений) функции многомерного спектра изображений, обусловленных биениями его периодических составляющих с периодическими составляющими спектра структуры дискретизации. При этом для сохранения качества изображений важно минимизировать степень наложения смежных лепестков преобразованного (дискретизацией) спектра сигнала изображения.

Проведенные исследования [4] показали, что функция спектра исследованного ансамбля телевизионных (ТВ) изображений имеет минимальную протяженность в направлении под углом в 45°. Выбранная структура дискретизации по специфике своего спектра должна быть в системах телеви-

дения эффективно согласована с анизотропией спектра передаваемого ансамбля изображений. Поэтому при проектировании перспективных систем телевидения и разработке методов сжатия, основанных на преобразованиях параметров структур дискретизации должное внимание следует уделять вопросам анализа функций спектра последних.

Ограниченная в пространстве прямоугольной функцией окна структура дискретизации с ортогональным распределением пикселей и нечетным их числом во внутрикадровом пространстве, которая может быть представлена соотношением [1, 2] следующего вида:

$$d_{01}(x, y, t, \lambda) = d_1(x, y, t, \lambda) = \delta(t)\delta(\lambda) \sum_{\mu=-2k}^{2k} \sum_{\eta=-2n}^{2n} \delta(x - \mu \frac{x_1}{2}) \delta(y - \eta \frac{y_1}{2}). \quad (1)$$

Здесь $\frac{x_1}{2}, \frac{y_1}{2}$ — периоды следования пикселей, а $4k + 1, 4n + 1$ — количество пикселей, укладываемых по длине и высоте внутрикадрового пространства, x, y, t, λ — координаты по направлениям многомерного пространства (пространство xOy , время и цветовое направление).

Характеристика спектра, соответствующего данной (соотношение (1)) структуре дискретизации, отражается в частотном пространстве [1, 2, 3] произведением функций:

$$D_0(\omega_x, \omega_y, \omega, \omega_\lambda) = D_{01}(\omega_x, \omega_y) = 4\pi^2 D_{2k}(\omega_x \cdot x_1) D_{2n}(\omega_y \cdot y_1) = \frac{\sin \frac{4k+1}{2} \cdot \omega_x \cdot \frac{x_1}{2} \cdot \sin \frac{4n+1}{2} \cdot \omega_y \cdot \frac{y_1}{2}}{\sin \frac{\omega_x \cdot x_1}{4} \sin \frac{\omega_y \cdot y_1}{4}}. \quad (2)$$

где ω_x, ω_y — пространственные частоты, ω — частота по временному направлению, ω_λ — по цветовому направлению, $D_{2k}(\omega_x \cdot x_1), D_{2n}(\omega_y \cdot y_1)$ — функции ядер Дирихле.

Как можно заметить, для функций ядер Дирихле свойственной является неопределенность в точках, где числитель и знаменатель одновременно определяются значением, равным нулю. С учетом этого, для упрощения дальнейших вычислений, преобразуем соотношение (2) к виду:

$$D_{01}(\omega_x, \omega_y) \equiv F_1(\omega_x) \cdot F_2(\omega_y) = \frac{\sin \frac{4k+1}{2} \cdot \omega_x \cdot \frac{x_1}{2} + (4k+1) \cdot 1 \cdot 10^{-7}}{\sin \frac{\omega_x \cdot x_1}{4} + 1 \cdot 10^{-7}} \times \frac{\sin \frac{4n+1}{2} \cdot \omega_y \cdot \frac{y_1}{2} + (4n+1) \cdot 1 \cdot 10^{-7}}{\sin \frac{\omega_y \cdot y_1}{4} + 1 \cdot 10^{-7}}. \quad (3)$$

Проведем нормирование соотношения (3):

$$F_{01}(\omega_x, \omega_y) = \frac{D_{01}(\omega_x, \omega_y)}{D_{01}(0, 0)} = \frac{F_1(\omega_x) \cdot F_2(\omega_y)}{F_1(0) \cdot F_2(0)} \quad (4)$$

На рис. 1а показана расчетная функция спектра $F_{01}(\omega_x, \omega_y)$ ортогональной структуры дискретизации в области низких значений частот ω_x, ω_y , а на рис. 1б — графики соответствующих ей сечений для случая нечетного числа пикселей $((4k + 1) \times (4n + 1))$ во внутрикадровом пространстве при $k = 45, n = 36, x_1 = y_1 = 0, 11$.

Можно заметить, что для спектра в области низких частот характерным является колебательный процесс вдоль осей ω_x, ω_y . Интенсивность колебательного процесса снижается здесь с увеличением частоты. Специфика колебательного процесса определяет фильтрующие свойства функции ядра Дирихле. Чем выше частота колебательного процесса (в данном случае в пределах оси частот) и чем меньше его остаточный уровень в средней точке между гармониками спектра структуры дискретизации, тем в большей степени соответствует (по фильтрующему свойству) функция ядра Дирихле обычной δ -функции. Сопоставление (рис. 1б) сечений $F_{01}(\omega, 0)$ и $F_{01}(0, \omega)$ показывает, что относительное увеличение числа пикселей в структуре дискретизации по оси Ox к числу пикселей по оси Oy и соответственно размера внутрикадрового пространства обеспечивает возрастание частоты колебательного процесса в спектре структуры дискретизации по соответствующему направ-

лению (ось Ox). При дискретизации это отражается уменьшением степени интегральных искажений спектра дискретизируемого ТВ-сигнала по данному направлению. При этом его спектр практически без искажений позиционируется по оси $O\omega_x$ в пределах каждой гармоники спектра структуры дискретизации. В сечении функции спектра под углом $45^\circ (F_{01}(\omega, \omega))$ колебательный процесс имеет фиксированную (положительную) полярность пульсаций, интенсивность которых существенно падает. Соответственно по этому направлению функция Дирихле не обладает фильтрующим свойством. Чем больше протяженность основного лепестка и колебательного процесса, тем в большей степени можно ожидать по данному направлению в двумерном частотном пространстве появление искажений исходного сигнала ТВ-изображения, обусловленных наложением составляющих смежных лепестков преобразованного спектра при осуществлении дискретизации.

Общая функция спектра внутрикадровой структуры дискретизации имеет периодическую структуру гармонических составляющих. На рис. 2 представлены, в сравнительно широком диапазоне пространственных частот, соответствующие соотношению (4) сечения спектра структуры дискретизации в горизонтальном и под углом в 45° направлениях ($k = 45, n = 36, x_1 = y_1 = 0, 11$ и число пикселей $(4k + 1) \times (4n + 1)$). Как показали результаты вычислений (соотношение (4)), для данной функции спектра, характерна неизменная полярность всех ее гармоник и увеличение минимальной интен-

сивности колебательного процесса в средней точке между гармониками спектра по оси $O\omega_y$ по сравнению с осью $O\omega_x$, что связано с более низким числом пикселей в структуре дискретизации по первому из пространственных направлений.

Представим соотношения (1) и (2) следующим образом:

$$d_{02}(x, y, t, \lambda) = d_i(x, y, t, \lambda) = \delta(t)\delta(\lambda) \sum_{\mu=-k}^k \sum_{\eta=-n}^n \delta(x - \mu \cdot x_1) \delta(y - \eta \cdot y_1) \quad (5)$$

$$D_0(\omega_x, \omega_y, \omega, \omega_\lambda) = D_{02}(\omega_x, \omega_y) = 4\pi^2 D_k(\omega_x, x_1) D_n(\omega_y, y_1) \quad (6)$$

Преобразуем и нормируем выражение (6) также, как и выражение (2). В результате имеем:

$$D_{02}(\omega_x, \omega_y) \cong F_3(\omega_x) \cdot F_4(\omega_y) \quad (7)$$

$$F_{02}(\omega_x, \omega_y) = \frac{D_{02}(\omega_x, \omega_y)}{D_{02}(0, 0)} = \frac{F_3(\omega_x) \cdot F_4(\omega_y)}{F_3(0) \cdot F_4(0)} \quad (8)$$

На рис. 3 а,б представлен соответствующий расчетной характеристике $F_{02}(\omega_x, \omega_y)$ (соотношение (8)) фрагмент спектра структуры дискретизации в относительно широком диапазоне пространственных частот и ее сечение в горизонтальном ($F_{02}(\omega, 0)$) направлении при пониженной, примерно в два раза, частоте следования и числе пикселей $((2k + 1) \times (2n + 1))$ в пределах внутрикадрового пространства. Сопоставление расчет-

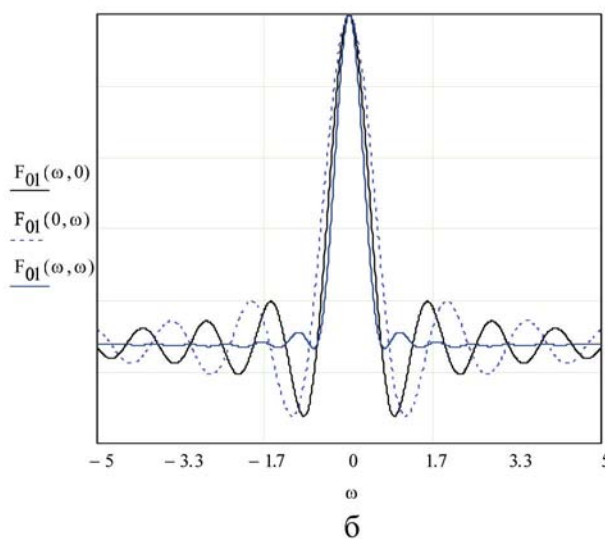
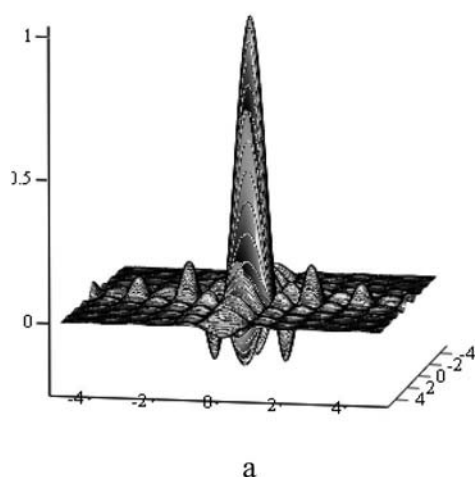


Рис. 1. Низкочастотный участок характеристики спектра ортогональной структуры дискретизации (а) и ее сечения при числе пикселей в структуре дискретизации $((4k + 1) \times (4n + 1))$

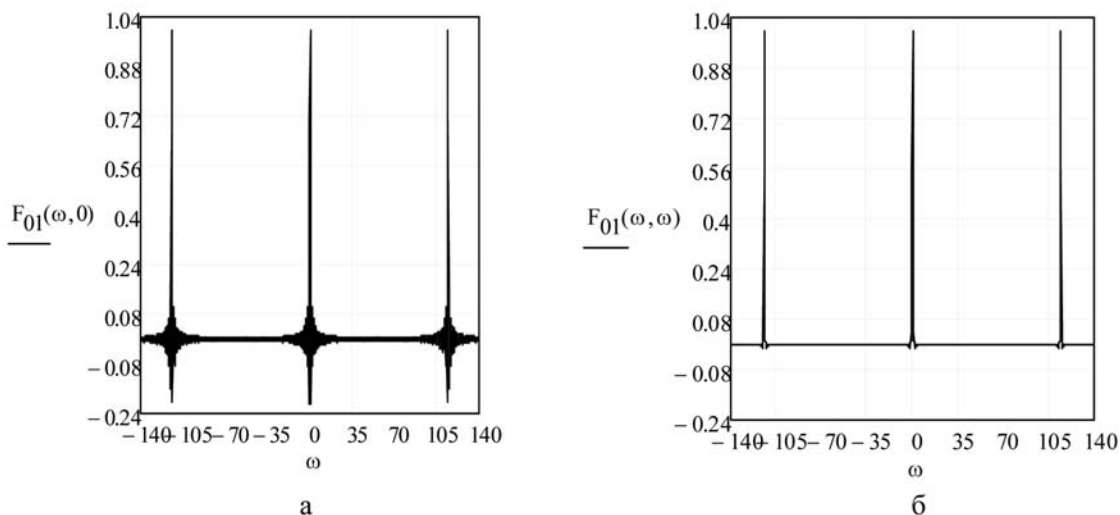


Рис. 2. Фрагмент сечений общей характеристики спектра исходной структуры дискретизации (а, б) при высокой частоте следования и числе пикселей $(4k + 1) \times (4n + 1)$

ных данных (соотношения (4) и (8)) показало, что в низкочастотном участке нормированные характеристики сечений спектра рассмотренных структур дискретизации практически не изменяются в зависимости от числа отсчетов в условиях сохранения их нечетного числа по длине и высоте внутрикадрового пространства и фиксации размера внутрикадрового пространства. Это в первую очередь связано с неизменностью параметров функции $R(x, y)$, ограничивающей область дискретизации пределами внутрикадрового пространства. Вместе с тем, при снижении числа пикселей имеет место уменьшение в частотном пространстве расстояния между смежными гармониками спектра структуры дискретизации и их интенсивности. В связи с этим существенно возрастает относительный минимальный уровень

колебательного процесса в средней точке между гармониками спектра структуры дискретизации, что вызывает увеличение числа возможных реализаций спектра сигналов изображений, для которых нарушается фильтрующее свойство функции в пределах гармоник спектра выбранной структуры дискретизации. Увеличивается в связи с этим и вероятность возникновения интегральных и нелинейных искажений в структуре спектра самого сигнала изображений. При этом даже незначительные изменения параметров структуры дискретизации в реальном пространстве могут существенно сказываться на специфике ее спектра.

Рассмотрим влияние параметра четности числа пикселей на характер спектра структуры дискретизации и представим структуру дискретизации следующим образом:

$$d_{03}(x, y, t, \lambda) = \delta(t)\delta(\lambda) \sum_{\mu=-k}^k \delta(x - \mu \cdot x_1) \times \left(\sum_{\eta=-2n}^{2n} \delta(y - \eta \cdot \frac{y_1}{2}) - \sum_{\eta=-n}^n \delta(y - \eta \cdot y_1) \right) \quad (9)$$

С учетом (3-4) и (7-8) получим соотношение для нормированной характеристики спектра структуры дискретизации, соответствующей (9).

$$F_{03}(\omega_x, \omega_y) = \frac{(F_2(\omega_y) - F_4(\omega_y)) \cdot F_3(\omega_x)}{(F_2(0) - F_4(0)) \cdot F_3(0)} \quad (10)$$

На рис. 4 а,б представлены соответствующий расчетной характеристике (соотношение (10)) фрагмент спектра структуры дискретизации в относительно широком диапазоне пространственных частот с четным числом пикселей по высоте внутрикадрового пространства и сечение спектра в вертикальном $(F_{03}(0, \omega))$ направлении ($k = 45, n = 36$, число пикселей $((2k + 1) \times (2n))$). Сопоставление результатов расчетов соотношений (8) и (10) свидетельствует о том, что введение четности выбранного числа пикселей по одному из направлений внутрикадрового пространства определяет появление инверсии лепестков в смежных гармониках спектра структуры дискретизации в частотном пространстве по аналогичному и под углом в 45° направлениям. Соответственно особенностью спектра данной структуры является асимметричный характер его сечений в горизонтальном и вертикальном направлениях. Указанные инверсия лепестков и асимметрия сечений определяют возможности

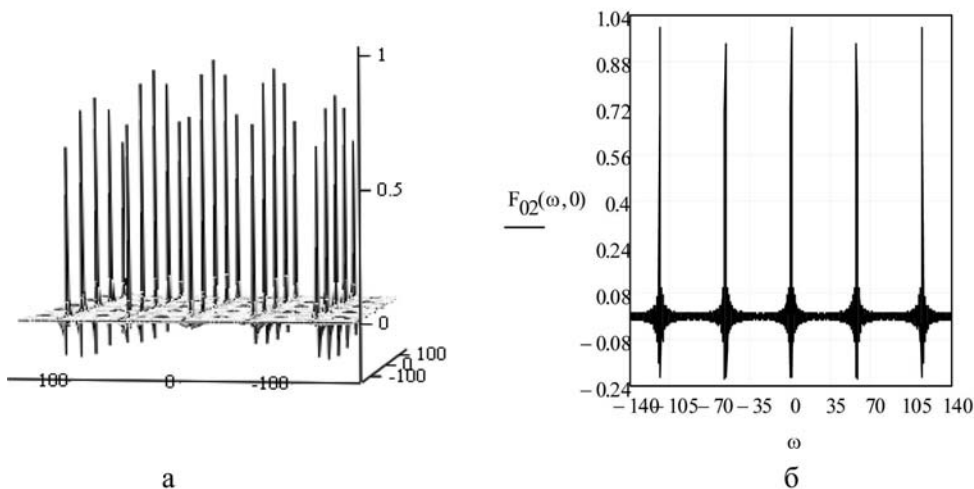


Рис. 3. Фрагмент спектра структуры дискретизации (а) и ее сечение в горизонтальном $(F_{02}(\omega, 0))$ направлении при числе пикселей $((2k + 1) \times (2n + 1))$

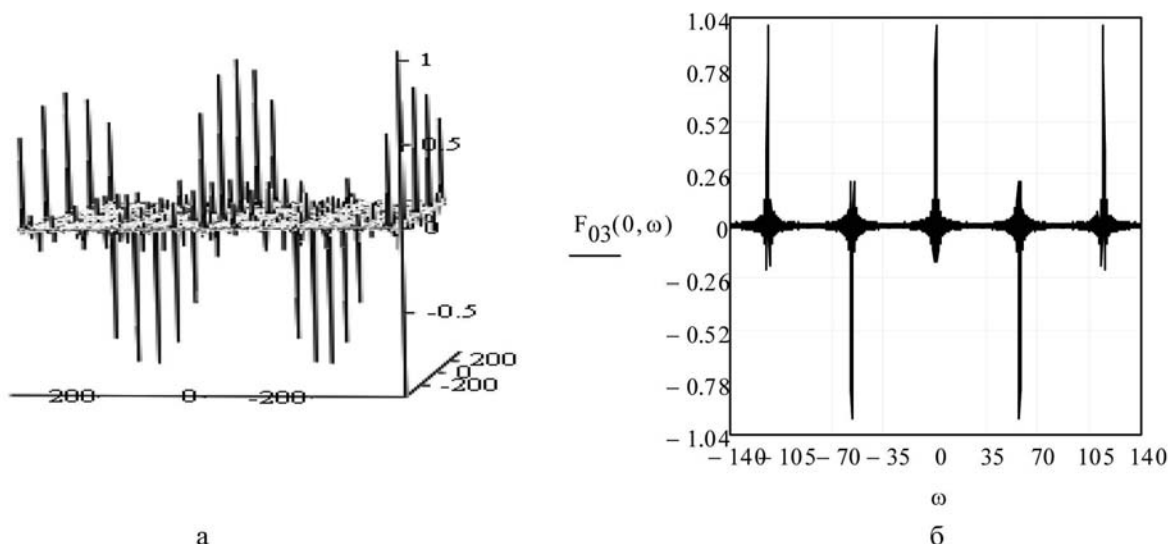


Рис. 4. Фрагмент общей характеристики спектра структуры дискретизации (а) и ее сечение в вертикальном направлении (б) при числе пикселей $((2k + 1) \times (2l))$

адаптивного согласования характеристик спектра структуры дискретизации со спектром текущего ТВ-сигнала за счет вариаций параметром четности, что может обеспечивать уменьшение уровня или заметности сопутствующих процессу внутрикадровой дискретизации нелинейных и интегральных искажений структуры изображений.

При выборе четного числа пикселей по вертикальному и горизонтальному направлениям во внутрикадровом пространстве функция структуры дискретизации отражается соотношением:

$$d_{04}(x, y, t, \lambda) = \delta(t) \cdot \delta(\lambda) \left\{ \left(\sum_{\mu=-2k}^{2k} \delta(x - \mu \cdot \frac{x_1}{2}) - \sum_{\mu=-k}^k \delta(x - \mu \cdot x_1) \right) \cdot \left(\sum_{\eta=-2n}^{2n} \delta(y - \eta \cdot \frac{y_1}{2}) - \sum_{\eta=-n}^n \delta(y - \eta \cdot y_1) \right) \right\} \quad (11)$$

С учетом (3,4) и (7,8) получим выражение для нормированной характеристики спектра структуры дискретизации, соответствующей (11):

$$F_{04}(\omega_x, \omega_y) = \frac{(F_1(\omega_x) - F_3(\omega_x)) \cdot (F_2(\omega_y) - F_4(\omega_y)) \cdot (F_1(0) - F_3(0))(F_2(0) - F_4(0))}{(F_1(0) - F_3(0))(F_2(0) - F_4(0))} \quad (12)$$

Согласно расчетным результатам, введение четности выбранного числа пикселей по вертикальному и горизонтальному направлениям внутрикадрового пространства определяет появление в частотном пространстве инверсии лепестков в смежных гармониках спектра структуры дискретизации по этим направлениям. Особенностью данного варианта является симметричный характер спектра структуры дискретизации в

вертикальном и горизонтальном направлениях и отсутствие инверсии его гармоник в направлении под углом в 45° .

Структуры дискретизации с четным числом отсчетов по вертикали и горизонтали могут быть относительно просто трансформированы в структуры "шахматного" типа за счет добавления пикселей, соответствующих структуре $d_{02}(x, y, t, \lambda)$, представленной соотношением (5):

$$d_{05}(x, y, t, \lambda) = \delta(t) \cdot \delta(\lambda) \cdot \left\{ \left(\sum_{\mu=-2k}^{2k} \delta(x - \mu \cdot \frac{x_1}{2}) - \sum_{\mu=-k}^k \delta(x - \mu \cdot x_1) \right) \cdot \left(\sum_{\eta=-2n}^{2n} \delta(y - \eta \cdot \frac{y_1}{2}) - \sum_{\eta=-n}^n \delta(y - \eta \cdot y_1) \right) + \sum_{\mu=-k}^k \sum_{\eta=-n}^n \delta(x - \mu \cdot x_1) \cdot \delta(y - \eta \cdot y_1) \right\} \quad (13)$$

С учетом выражений (11-13) нормированный спектр структуры дискретизации "шахматного" типа имеет следующий вид:

$$F_{05}(\omega_x, \omega_y) = \frac{(F_1(\omega_x) - F_3(\omega_x)) \cdot (F_2(\omega_y) - F_4(\omega_y)) + F_3(\omega_x) \cdot F_4(\omega_y)}{(F_1(0) - F_3(0)) \cdot (F_2(0) - F_4(0)) + F_3(0) \cdot F_4(0)} \quad (14)$$

Недостатком структуры дискретизации "шахматного" типа (13) является увеличение числа пикселей по отношению к структуре с четным числом отсчетов по вертикальному и горизонтальному направлению (соотношение (12)). В расчетных характеристиках соответствующего спектра (соотношение (14)) неизменной также является полярность его смежных гармоник. В сечениях характеристики спектра по вертикальному и горизонтальному направлениям в два раза по отно-

шению к структуре с четным числом пикселей увеличивается расстояние между его смежными гармониками. Последнее позволяет эффективно использовать данную структуру дискретизации при формировании изображений, насыщенных вертикально или горизонтально ориентированными составляющими периодического типа.

Разработанная в данной статье методика анализа, полученные расчетные соотношения, результаты вычислений и выводы дают основу для реализации сопоставительного анализа и осуществления выбора структур равномерной дискретизации при проектировании современных систем цифрового телевидения различного назначения, обеспечивающих снижение уровня сопутствующих (процессу дискретизации) нелинейных и интегральных искажений исходной структуры сигналов передаваемых изображений.

Литература

1. Безруков В.Н. Анализ характеристик спектра ортогональных структур квазипериодической дискретизации в системах телевидения // Радиотехника. — 1989. — №12. — С. 3-7.
2. Безруков В.Н. Принципы построения и анализа характеристик спектра структур дискретизации телевизионных изображений // Техника кино и телевидения. — 1990. — №7. — С. 7-23.
3. Безруков В.Н. Разработка и применение элементов теории преобразования сигналов изображений в системах прикладного телевидения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.т.н. — М.: МТУСИ, 1996. — С. 18-21.
4. Красильников Н.Н. Теория передачи и восприятия изображений. — М.: Радио и связь, 1986. — 248 с.

Адаптивная нелинейная фильтрация статистически связанных видеопоследовательностей

Ключевые слова:

видеопоследовательности, цифровые полутоновые изображения, нелинейная фильтрация, Марковский процесс

Петров Е.П.,

Заведующий кафедрой радиоэлектронных средств, д.т.н., профессор, Вятский государственный университет, EPPetrov@mail.ru

Медведева Е.В.,

Доцент кафедры радиоэлектронных средств, докторант, к.т.н., Вятский государственный университет, EMedv@mail.ru

Метелёв А.П.,

аспирант, Вятский государственный университет, MetAP@inbox.ru

Введение

Цифровые полутоновые изображения (ЦПИ) и их видеопоследовательности (ВП) широко применяются во многих информационно-технических системах связи, наблюдения, телевизионных и т.д. На практике часто требуется передать последовательность изображений по зашумленному каналу связи в реальном масштабе времени. Восстановление таких изображений известными методами — довольно сложная задача. Особый интерес представляет фильтрация одной или нескольких статистически связанных ВП. Такие ВП могут быть получены, например, при съемке одних и тех же объектов с разных позиций. Статистически связанные ВП могут содержать в себе значительную статистическую избыточность, реализация которой может дать существенный выигрыш при

Рассмотрен алгоритм адаптивной нелинейной фильтрации статистически связанных видеопоследовательностей цифровых полутоновых изображений, искаженных белым гауссовским шумом. Предложенный метод основан на представлении видеопоследовательностей цифровых полутоновых изображений многомерными марковскими процессами. Показана высокая эффективность данного подхода в условиях действия мощного шума. Алгоритм имеет ясный физический смысл и требует для своей реализации небольших вычислительных ресурсов.

восстановлении ЦПИ, искаженных белым гауссовским шумом (БГШ). При передаче по каналу связи ВП ЦПИ, на приемной стороне априорные статистические данные о степени корреляции между элементами передаваемого изображения частично или полностью неизвестны. В этом случае необходимо применять адаптивные алгоритмы обработки, позволяющие непосредственно в процессе приема информации вычислять недостающие статистические данные и использовать их для повышения качества восстановления изображения.

Математическая модель ВП ЦПИ

Для решения задачи фильтрации статистически связанных ВП ЦПИ необходимы многомерные математические модели адекватные реальным процессам, позволяющие синтезировать на их основе алгоритмы и устройства фильтрации, эффективно реализующие статистическую избыточность ВП ЦПИ. Наибольшей адекватностью ВП ЦПИ обладают математические модели, построенные на многозначных многомерных марковских процессах [1]. При этом ЦПИ, представленное g -разрядными двоичными числами в ВП, разбивается на g разрядных двоичных изображений (РДИ). Такое представление ЦПИ позволяет свести задачу разработки математической модели статистически связанных ВП ЦПИ к разработке g математических моделей РДИ и синтезу на их основе g однотипных алгоритмов. Будем считать, что последовательность элементов в l -ом РДИ от одной позиции к другой является четырехмерным двоичным Марковским процессом с корреляционной функцией вида:

$$r_{i,j,k,h}^{(l)} = \sigma_{\mu}^{2(l)} \exp\{-\alpha_1^{(l)}|f| - \alpha_2^{(l)}|g| - \alpha_3^{(l)}|s| - \alpha_4^{(l)}|p|\} \quad (1)$$

где $\sigma_{\mu}^{2(l)}$ — дисперсия случайного процесса; $\alpha_i^{(l)} (i = 1, 4)$ — масштабные множители; f, g, s, p — шаг корреляции по горизонтали, вертикали, времени и позиции; $l = \overline{1, g}$ — номер разряда ЦПИ. Такой случайный марковский процесс представляет собой суперпозицию четырех одномерных дискретнозначных марковских процессов с двумя равновероятными состояниями и матрицами вероятностей переходов (МВП) по четырем координатам (измерениям): по горизонтали — ${}^1\Pi^{(l)}, {}^1\Pi^{(l)}$; вертикали — ${}^2\Pi^{(l)}, {}^2\Pi^{(l)}$; между кадрами — ${}^4\Pi^{(l)}, {}^4\Pi^{(l)}$ в первой и второй ВП ЦПИ. Статистическая связь между РДИ двух ВП ЦПИ характеризуется МВП ${}^8\Pi^{(l)}$. Будем считать, что обе ВП ЦПИ стационарные, тогда для построения математической модели l -го РДИ двух ВП ЦПИ потребуются 15 МВП, полученных на основе априорно заданных:

$$\begin{aligned} & {}^1\Pi^{(l)}, {}^1\Pi^{(l)}, {}^2\Pi^{(l)}, {}^2\Pi^{(l)}, {}^4\Pi^{(l)}, {}^4\Pi^{(l)}; \\ & {}^3\Pi^{(l)} = {}^1\Pi^{(l)} \times {}^2\Pi^{(l)}, {}^3\Pi^{(l)} = {}^1\Pi^{(l)} \times {}^2\Pi^{(l)}; \\ & {}^5\Pi^{(l)}, {}^5\Pi^{(l)} = {}^1\Pi^{(l)} \times {}^4\Pi^{(l)}, {}^6\Pi^{(l)}, {}^6\Pi^{(l)} = \\ & = {}^2\Pi^{(l)} \times {}^4\Pi^{(l)}, {}^7\Pi^{(l)}, {}^7\Pi^{(l)} = {}^3\Pi^{(l)} \times {}^4\Pi^{(l)}; \\ & {}^9\Pi^{(l)} = {}^3\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}, {}^{10}\Pi^{(l)} = {}^5\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}; \\ & {}^{11}\Pi^{(l)} = {}^6\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}, {}^{12}\Pi^{(l)} = {}^7\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}; \\ & {}^{13}\Pi^{(l)} = {}^1\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}, {}^{14}\Pi^{(l)} = {}^2\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}; \\ & {}^{15}\Pi^{(l)} = {}^4\Pi^{(l)} \times {}^8\Pi^{(l)}. \end{aligned} \quad (2)$$

Фрагмент математической модели двух статистически связанных ВП l -х РДИ представлен на рис. 1.

Метод адаптивной нелинейной фильтрации ВП ЦПИ

На основе математической модели (рис. 1) в работе [2] были разработаны алгоритмы оп-

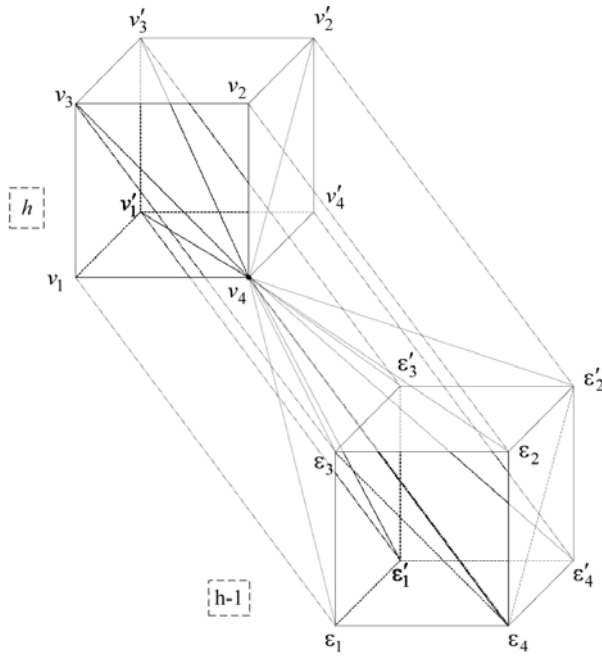


Рис. 1. Элементы двух статистически связанных последовательностей l -х РДИ

тимальной нелинейной фильтрации g РДИ ВП ЦПИ при известных априорно заданных МВП каждого из g РДИ.

Фильтруемый элемент $v_4^{(l)}$ l -го РДИ в k -м кадре в позиции h зависит от 15 соседних элементов, входящих в его окрестность (рис. 1):

$$\Lambda_{i,j,k,h}^{(l)} = (v_1^{(l)}, v_2^{(l)}, v_3^{(l)}, v_1'^{(l)}, v_2'^{(l)}, v_3'^{(l)}, v_4^{(l)}, \epsilon_1^{(l)}, \epsilon_2^{(l)}, \epsilon_3^{(l)}, \epsilon_4^{(l)}, \epsilon_1'^{(l)}, \epsilon_2'^{(l)}, \epsilon_3'^{(l)}, \epsilon_4'^{(l)}) \quad (3)$$

Заменив в оптимальном алгоритме априорные вероятности перехода на их оценки, получим адаптивный алгоритм нелинейной фильтрации двоичных элементов l -х РДИ двух статистически связанных ВП ЦПИ:

$$u(v_4^{(l)}) = [f(M_1(v_4^{(l)})) - f(M_2(v_4^{(l)}))] + \sum_{\alpha=1}^8 (u_\alpha + z_\alpha) - \sum_{\alpha=9}^{15} (u_\alpha + z_\alpha) \geq H, \quad (4)$$

$$\text{где } u(v_4^{(l)}) = \ln \frac{p_1(v_4^{(l)})}{p_2(v_4^{(l)})}$$

— логарифм отношения апостериорных вероятностей значений двоичных элементов l -го РДИ в точке $v_4^{(l)}$;

$$[f(M_1(v_4^{(l)})) - f(M_2(v_4^{(l)}))]$$

— разность логарифмов функций правдоподобия состояний двоичных элементов l -го РДИ в элементе $v_4^{(l)}$; H — порог, выбранный в соответствии с критерием идеального наблюдателя (для данного алгоритма $H=0$);

- $u_\alpha = u(v_\alpha^{(l)})$, при $\alpha = 1, 2$;
- $u_\alpha = u(v_\alpha'^{(l)})$, при $\alpha = 3, 4$; $u_\alpha = u(\epsilon_3^{(l)})$, при $\alpha = 5$; $u_\alpha = u(\epsilon_4^{(l)})$, при $\alpha = 6$;
- $u_\alpha = u(\epsilon_1'^{(l)})$, при $\alpha = 7$; $u_\alpha = u(\epsilon_2'^{(l)})$, при $\alpha = 8$; $u_\alpha = u(v_3^{(l)})$, при $\alpha = 9$;
- $u_\alpha = u(v_1'^{(l)})$, при $\alpha = 10$; $u_\alpha = u(v_2'^{(l)})$, при $\alpha = 11$; $u_\alpha = u(\epsilon_1^{(l)})$, при $\alpha = 12$;
- $u_\alpha = u(\epsilon_2^{(l)})$, при $\alpha = 13$; $u_\alpha = u(\epsilon_3'^{(l)})$, при $\alpha = 14$; $u_\alpha = u(\epsilon_4'^{(l)})$, при $\alpha = 15$,

$$z_\alpha = \ln \frac{\pi_{ii}^{r \wedge (l)} + \pi_{ji}^{r \wedge (l)} \exp\{-u_\alpha\}}{\pi_{jj}^{r \wedge (l)} + \pi_{ij}^{r \wedge (l)} \exp\{u_\alpha\}}, \quad (5)$$

$$r \wedge (l) \text{ } (i = \overline{1, 2}; r = \overline{1, 15})$$

— оценки элементов МВП, для $\alpha = 1, 2, 9$; $r = 1, 2, 3$; для $\alpha = 3, 4, 10, 11$; $r = 7, 4, 5, 6$; для $\alpha = 5, 6, 12, 13$; $r = 9, 8, 13, 14$; для $\alpha = 7, 8, 14, 15$; $r = 10, 11, 12, 15$.

Адаптация, основанная на методах среднеквадратичной ошибки или наименьших квадратов, требует больших вычислительных ресурсов и труднореализуема в реальном масштабе времени. При обработке ЦПИ механизм адаптации должен быть простым, эффективным и

сравнимым по вычислительной сложности с самим алгоритмом фильтрации.

Основной задачей при разработке адаптивного алгоритма является вычисление оценок элементов МВП по принимаемому зашумленному ЦПИ для всех четырех координат. Учитывая, что последовательность бинарных элементов l -го РДИ по строке является цепью Маркова с двумя состояниями $M_1^{(l)}$ и $M_2^{(l)}$ оценка вероятности перехода по горизонтали может быть вычислена по формуле:

$${}^1 \hat{\pi}_{ii}^{(l)} = 1 - \frac{2p_i^{(l)}}{\hat{\chi}^{(l,r)}}, \quad (6)$$

где $\hat{\chi}^{(l,r)}$ — оценка средней длины последовательности одинаковых элементов цуга l -го разряда на r -м шаге адаптации; $p_i^{(l)}$ — априорная вероятность значения $M_i^{(l)}$, одинаковая для всех разрядов ($p_i^{(l)} = 0, 5; i = 1, 2; l = \overline{1, g}$).

Оценка $\hat{\pi}_{ii}$, полученная таким образом при наличии БГШ $n(t)$ на входе приемного устройства, при любой статистике будет отличаться от истинного значения вероятности перехода π_{ii} . Различие между истинным значением π_{ii} и ее оценкой $\hat{\pi}_{ii}$ будет тем больше, чем меньше отношение сигнал/шум по мощности сигнала ρ_3^2 в элементе l -го РДИ на входе приемного устройства. Так как предполагается, что ρ_3^2 известно, т.е. известна вероятность ошибки в бинарном канале $p_{ош}$, коррекция оценки $\hat{\pi}_{ii}$ может осуществляться по формуле:

$$\tilde{\pi}_{ii} = \frac{\hat{\pi}_{ii} - 2p_{ош} + 2p_{ош}^2}{(1 - 2p_{ош})^2}. \quad (7)$$

График зависимости оценки $\hat{\pi}_{ii}$ от π_{ii} для различных ρ_3^2 на входе приемного устройства представлен на рис. 2.

Анализ графика (рис. 2) показывает, что оценка ${}^1 \hat{\pi}_{ii}^{(l)}$ линейно зависит от истинного значения ${}^1 \pi_{ii}^{(l)}$ причем с увеличением отношения сигнал/шум $\rho_3^2 > 1$ оценка ${}^1 \hat{\pi}_{ii}^{(l)}$ стремится к истинному значению ${}^1 \pi_{ii}^{(l)}$.

Статистика, используемая для получения средних по строкам оценок вероятности перехода ${}^1 \hat{\pi}_{ii}$ по горизонтали, ограничена числом элементов одной строки, а оценки вероятностей перехода по вертикали ${}^2 \hat{\pi}_{ii}$ — числом элементов одного столбца. При развертке изображения с левого верхнего угла слева направо, сверху-вниз, состоятельная оценка ${}^1 \hat{\pi}_{ii}$ будет получена достаточно быстро за время фильтрации элементов изображений одной или нескольких начальных строк. Допустимая оценка по вертикали ${}^2 \hat{\pi}_{ii}$ может быть получена только за время фильтрации целого изображения, а оценки ${}^4 \hat{\pi}_{ii}$ и ${}^8 \hat{\pi}_{ii}$ — за время фильтрации не-

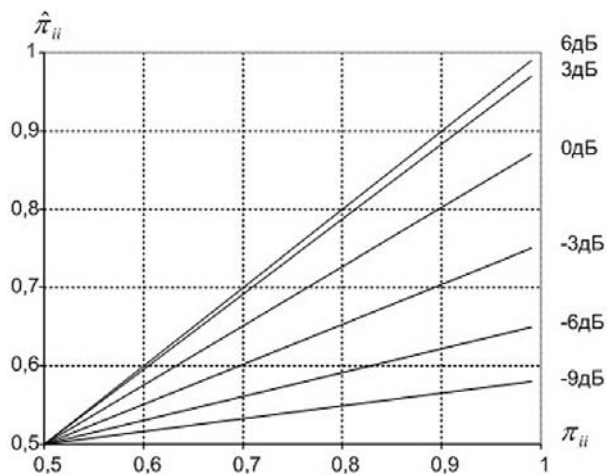


Рис. 2. График зависимости оценки $\hat{\pi}_{ii}$ от истинного значения π_{ii} для различных ρ_s^2

скольких кадров и нескольких статистически связанных ВП соответственно, что является неприемлемым.

Используя четырехмерную модель (рис. 1), содержащую множества элементов

$$\Psi_1 = \{v_1^{(l)}, v_2^{(l)}, v_3^{(l)}, v_4^{(l)}\},$$

$$\Psi_2 = \{v_1^{(l)}, v_4^{(l)}, v_1^{\prime(l)}, v_4^{\prime(l)}\},$$

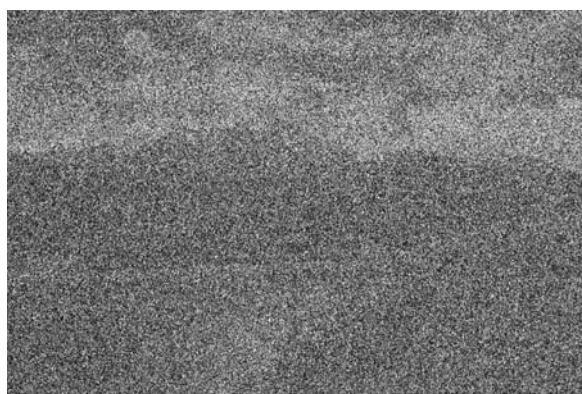
$$\Psi_3 = \{v_4^{(l)}, \varepsilon_1^{(l)}, \varepsilon_2^{(l)}, \varepsilon_3^{(l)}\}$$

вероятности перехода для сложной цепи Маркова можно вычислить в каждом множестве $\Psi_i (i = 1, 3)$ по формулам

$$\pi_{iii} = 1 - \frac{1 \cdot \pi_{ij} \cdot 2 \cdot \pi_{ij}}{3 \pi_{ii}}; \pi_{iii}^* = 1 - \frac{1 \cdot \pi_{ij} \cdot 4 \cdot \pi_{ij}}{5 \pi_{ii}}$$



а



б



в



г



д



е

Рис. 3. Адаптивная нелинейная фильтрация двух статистически связанных ВП ЦПИ

$$\pi_{iii}^{**} = 1 - \frac{{}^1\pi_{ij} \cdot {}^8\pi_{ij}}{13\pi_{ii}} \quad (8)$$

Вычисляя поочередно оценки вероятностей перехода $\hat{\pi}_{ii}^{(1)}, \hat{\pi}_{iii}^{(1)}, \hat{\pi}_{iii}^{*}, \hat{\pi}_{iii}^{**}$ можно, подставив их в уравнения (8), вычислить оценки вероятностей переходов по вертикали, между кадрами и позициями:

$$\pi_{ii}^{(2)} = \pi_{iii}^{(1)} \frac{1 - \pi_{ii}^{(1)}}{\pi_{ii}^{(1)} - \pi_{iii}^{(1)} (2 \cdot \pi_{ii}^{(1)} - 1)} \quad (9)$$

$$\pi_{ii}^{(4)} = \pi_{iii}^{(1)} \frac{1 - \pi_{ii}^{(1)}}{\pi_{ii}^{(1)} - \pi_{iii}^{*(1)} (2 \cdot \pi_{ii}^{(1)} - 1)} \quad (10)$$

$$\pi_{ii}^{(8)} = \pi_{iii}^{**} \frac{1 - \pi_{ii}^{(1)}}{\pi_{ii}^{(1)} - \pi_{iii}^{**} (2 \cdot \pi_{ii}^{(1)} - 1)} \quad (11)$$

Скорректированные оценки $\hat{\pi}_{ii}^{(1)}, \hat{\pi}_{ii}^{(2)}, \hat{\pi}_{ii}^{(4)}, \hat{\pi}_{ii}^{(8)}$ подставляются в адаптивный алгоритм (4), осуществляя непрерывную подстройку параметров приемного устройства и фильтруемого многомерного процесса.

Результаты исследования

Процесс адаптивной фильтрации исследовался на пяти коррелированных малодинамичных ВП с вероятностями переходов ${}^4\pi_{ii} = {}^8\pi_{ii} = 0,99$. Моделирование алгоритма показало его высокую эффективность в условиях действия БГШ большой интенсивности. Использование статистической избыточности между двумя ВП ЦПИ позволило получить дополнительный выигрыш до 5-9 дБ при различных отношениях сигнал-шум по мощности сигнала ρ_s^2 .

На рис. 3 показан процесс нелинейной фильтрации на пятой позиции двух коррелированных малодинамичных ВП ЦПИ, зашумленных БГШ при $\rho_s^2 = -12$ дБ. Процесс фильтрации осуществляется, начиная с первой позиции. На рис. 3а приведен исходный кадр первой ВП (позиция 1), на рис. 3б — тот же кадр, зашумленный БГШ. На рис. 3в,г представлены от-

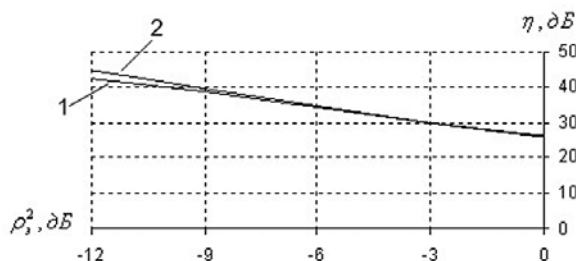


Рис. 4. Выигрыш при оптимальной (2) и адаптивной(1) фильтрации

фильтрованные 1-й и 5-й кадры первой ВП ЦПИ, а на рис. 3д — отфильтрованные 1-й и 5-й кадры второй ВП ЦПИ (позиция 5) с учетом первой ВП ЦПИ.

Анализ изображений на рис. 3 показывает, что уже 1-й кадр в пятой позиции ВП ЦПИ имеет примерно такое же визуальное качество, как 5-й кадр в первой ВП ЦПИ. Таким образом, ВП ЦПИ в каждой последующей позиции восстанавливаются быстрее, чем предыдущие при одинаковом отношении сигнал-шум.

Качество фильтрации определялось эффективной оценкой выигрыша по мощности сигнала:

$$\eta = 10 \lg(\rho_{\text{эвых}}^2 / \rho_s^2), \quad (12)$$

где $\rho_s^2, \rho_{\text{эвых}}^2$ — отношение сигнал/шум по мощности сигнала на входе и выходе устройства фильтрации.

Выигрыш фильтрации η статистически связанных ВП ЦПИ оптимальным (известные априорные данные) и адаптивным алгоритмами при различных ρ_s^2 отличается не более чем на 3 дБ (рис. 4).

Заключение

1. Разработанный алгоритм адаптивной нелинейной фильтрации коррелированных ВП ЦПИ обладает высокой эффективностью, осо-

бенно при малых отношениях сигнал-шум по мощности $\rho_s^2 \ll 1$.

2. Адаптация при фильтрации двух коррелированных ВП ЦПИ составляет 3-5 кадров. Адаптация по всем кадрам позволяет учесть локальные изменения статистических характеристик ВП ЦПИ внутри кадра и между кадрами, что существенно повышает качество фильтрации.

3. Адаптивный алгоритм имеет ясный физический смысл и, учитывая его однородную структуру, прост в реализации, особенно при малой разрядности представления ЦПИ ($g \leq 8$).

Литература

1. Петров Е.П., Трубин И.С. Математические модели видеопоследовательностей цифровых полутоновых изображений // Успехи современной радиоэлектроники, 2007. — №6. — С. 3-31.
2. Медведева Е.В., Метелёв А.П., Петров Е.П., Трубин И.С. Нелинейная многомерная фильтрация цифровых полутоновых изображений // Радиолокация, навигация, связь: сб. докл. XV МНТК. — Воронеж, 2009. — В 3т., т.1. — С. 182-192.

Оценка узловой задержки в оптических системах спектрального уплотнения каналов (WDM) магистральных сетей

Ключевые слова:

узловая, временная задержка, спектральное уплотнение каналов, оптическая система WDM, магистральные сети



Салифов И.И., аспирант УрГУПС, кафедра "Связь", г. Екатеринбург

Рассмотрена методика оценки величины временной задержки, вносимой системой WDM. Даны результаты расчетов и соотношение узловых задержек и задержки распространения. Предложены рекомендации по уменьшению временной задержки системы WDM.

Согласно принципам построения магистральных сетей [1] в качестве технологической базы предполагается использование различных технологий [2], которые должны обеспечивать передачу необходимых типов и объемов трафика, надлежащий уровень мониторинга и качества обслуживания. К сожалению, современная архитектура сетей все больше становится разнородной и многослойной. Связано это с огромным разнообразием технологических решений.

Оптическая система спектрального уплотнения каналов (англ. Wavelength-division multiplexing, WDM) является одной из основных транспортных технологий, применяемых на магистральных линиях связи. Технология наиболее эффективно использует ресурсы оптической среды передачи в сравнении с другими транс-

портными технологиями, например, такими как SDH, ATM и 10GE WAN.

Для обеспечения гарантированного качества обслуживания (Quality of Service, QoS) магистральной сети с разнородным трафиком необходимо учитывать ряд параметров. В любой системе связи одним из ключевых параметров обеспечения качества обслуживания является временная задержка (t) и латентность сигнала (τ) [3]. Эти показатели приобретает особую актуальность в современных условиях работы магистральных сетей — наличие разнородного трафика, основная часть которого критична к величине временной задержки, большая протяженность магистральных сетей России, и, как следствие, большое количество промежуточных узлов. Что привело к необходимости менять методики проектирования и анализа ре-

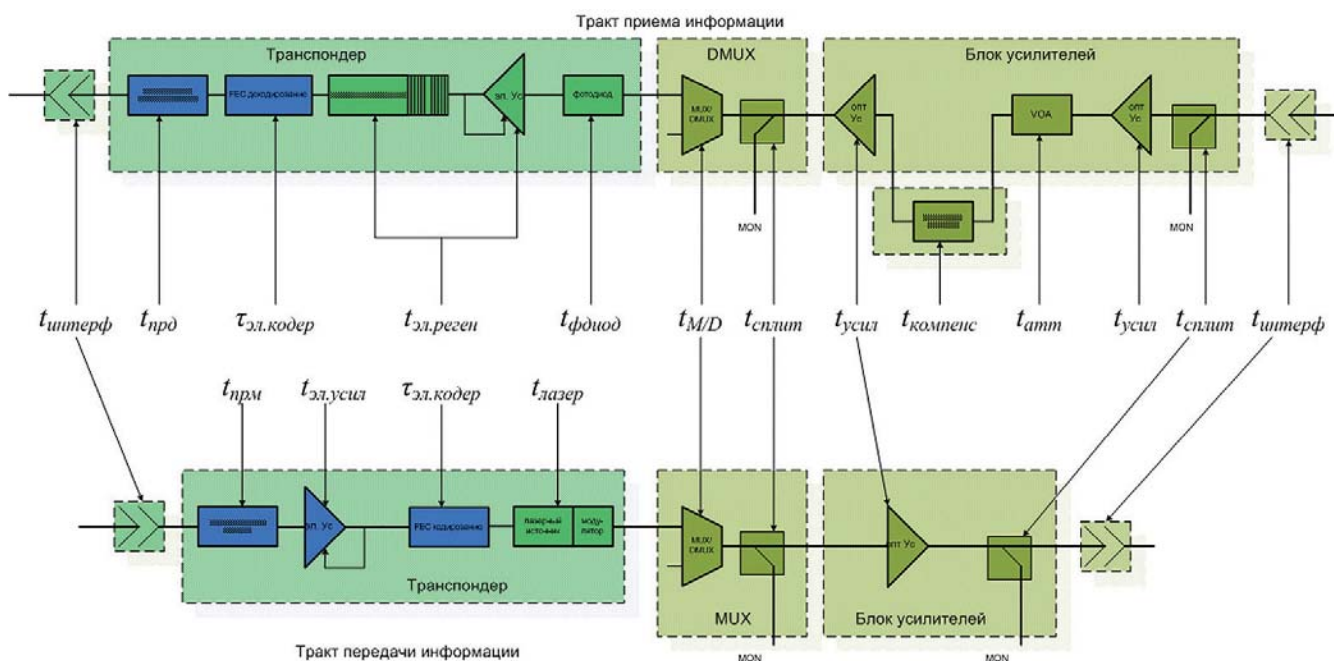


Рис. 1. Принцип построения терминального оборудования WDM

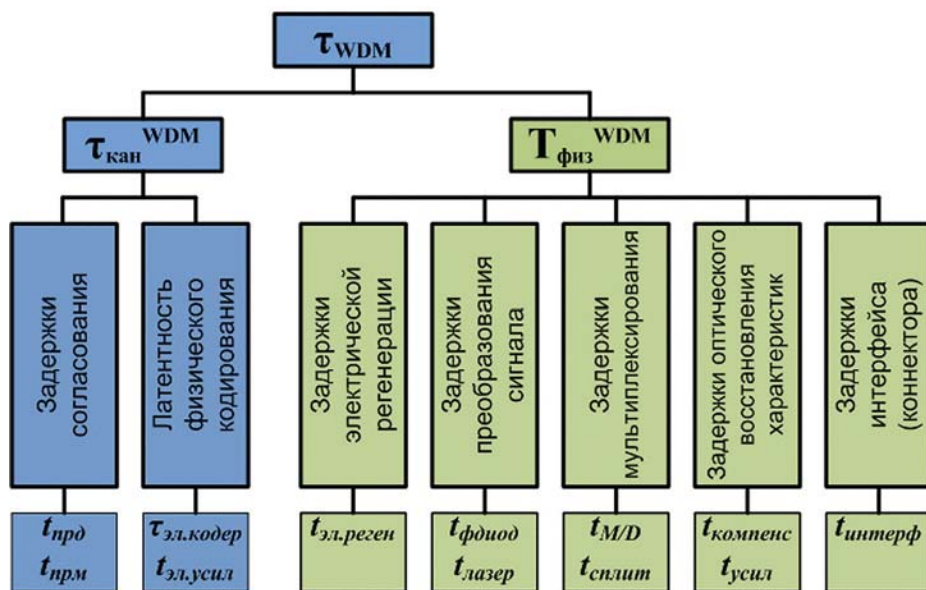


Рис. 2. Слагаемые временной задержки для терминального оборудования WDM

сурсов магистральных сетей, поскольку сейчас расчету показателя временной задержки уделяется недостаточное внимание.

Анализ инфраструктуры магистральной сети возможно провести лишь классифицировав слагаемые величины временной задержки. С этой целью рассмотрим принцип построения систем передачи спектрального уплотнения каналов (рис. 1).

Подавляющее большинство существующих систем WDM соответствует концепции G.692 [4], которая предусматривает построение систем передачи по топологии "точка-точка". При этом узловое оборудование подразделяется на терминальное, регенерационное и ввода-вывода. Оборудование системы передачи WDM располагается на физическом и канальном уровнях согласно базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection Basic Reference Model, OSI). Исходя из описанного принципа построения терминального оборудования, можно выделить основные слагаемые временной задержки и латентности сигнала (рис. 2).

Среди элементов физического уровня [5-8] можно выделить две категории для расчета: оптические и электрические компоненты. Для каждой из этих категорий свойственны свои, принципиально различные, методики расчета временной задержки.

Процесс распространения света через оптические компоненты физического уровня вызывает временные задержки сигнала, которые характеризуются скоростью распространения света в оптоволокне. Поэтому расчет будет заключаться: в определении длины оптического

пути прохождения сигнала через элементы, в определении показателя преломления среды распространения и в расчете временной задержки сигнала [3].

Расчет задержки распространения ($t_{об}$) для оптического тракта элементов системы WDM ведется по следующей формуле:

$$t_{об}(\lambda, l) = \left[n - \lambda \frac{dn}{d\lambda} \right] \frac{l_{омм}}{c} = \left[\sqrt{1 + \sum_{i=1}^3 A_i \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - l_i^2}} - \lambda \frac{d \left(1 + \sum_{i=1}^3 A_i \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - l_i^2} \right)}{d\lambda} \right] \frac{l_{омм}}{c}$$

где A_i ($i = 1, 2, 3$) — экспериментальные коэффициенты дисперсионной формулы Селмейера (Selmeier), характеризующие состав материала; λ — длина волны оптического излучения; n — показатель преломления среды передачи; $l_{омм}$ — оптическая длина тракта элемента; c — скорость света, $2,998 \cdot 10^5$ [км/с].

Процесс распространения сигнала через электрические компоненты физического уровня гораздо сложнее. Задержки электропроводящих соединительных проводов и дорожек рассчитываются исходя из физической длины и скорости распространения электромагнитных сигналов в среде передачи.

$$t_{медь}(\epsilon, l) = \frac{l \cdot \sqrt{\epsilon}}{c}$$

где ϵ — диэлектрическая проницаемость, характеризующая конструкцию медной среды распространения.

Задержки электрических элементов рассчитываются исходя из тактовых частот (временные диаграммы), ВАХ (вольт-амперных ха-

Компоненты системы WDM	Вносимая задержка для $\lambda=1550$ нм [мкс]
Оптические элементы	
Разветвитель сварной	0,02
Разветвитель планарный (PLC)	0,02
Аттенуатор на воздушном зазоре	0,022
Аттенуатор на поглощающем фильтре	0,022
Изолятор	0,019
Циркулятор на 3 выхода	0,019
Фильтр на основе BFG	0,019
Тонкопленочный фильтр	0,019
Усилитель EDFA	0,51
Мультиплексор/демультиплексор на основе AWG	0,019
Мультиплексор/демультиплексор на основе BFG	0,023
Компенсатор дисперсии на основе пассивного волокна	125,89
Компенсатор дисперсии на основе BFG	0,051
Электрические элементы	
Оптический приемник	0,04
Оптический лазер с внешним модулятором	0,04
Блок формирования клиентского сигнала	0,04
FEC кодер/декодер (* - в зависимости от конструкции)	40-100*
Блок линейного усиления	0,04
Блок восстановления данных	0,2

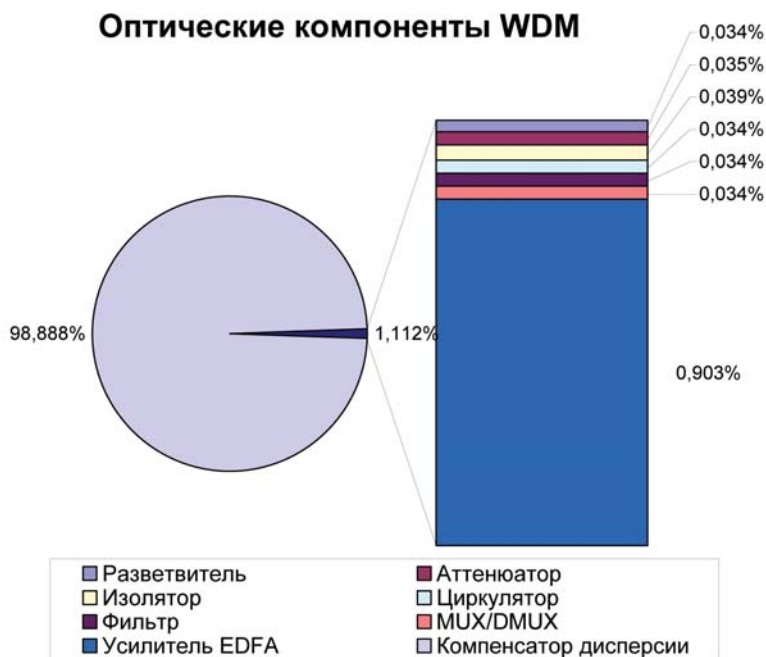


Рис. 3. Распределение задержки между оптическими элементами в системе WDM

рактических) и передаточных характеристик. Они определяются быстродействием множества отдельных логических электронных элементов (временем срабатывания). При этом такие элементы, как FEC-кодер [9], относятся к канальному уровню и вносят латентность, так как характеризуются не процессом распространения сигнала, а быстродействием выполняемого алгоритма упреждающего помехоустойчивого кодирования (Forward Error Correction, FEC) и зависят от конкретной его реализации.

Проведем расчет задержки для физического уровня технологии WDM (расчеты велись для навесных, а не интегральных элементов, для которых задержка будет еще меньше). В таблице сведены численные результаты только для длины волны 1550 нм.

Однако необходимо учитывать следующее условие — процентное распределение рассчи-

тано для 100-километрового участка с двумя терминальными узлами (без промежуточных). При появлении промежуточных узлов произойдет увеличение отношения "число узлов/протяженность линии" и уменьшение доли задержки распространения оптической линии в общей величине задержки, вносимой системой WDM.

В расчете участвует только инфраструктура, связанная со спектральным уплотнением каналов (WDM), но не взята вся остальная инфраструктура наложенных сетей (SDH, 10GE WAN, ATM и других). Учитывая большую наложенность современных магистральных сетей связи, доля задержки распространения еще больше упадет. Для полноценного анализа узловой задержки и латентности сигнала, возникающих в магистральных сетях, необходимо провести теоретическое исследование и рас-

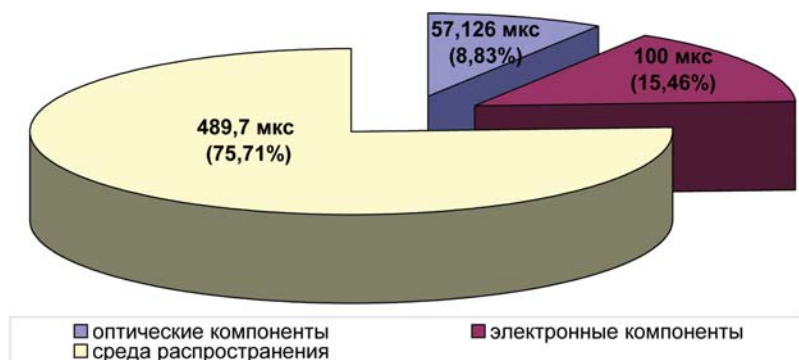


Рис. 4. Процентное распределение величины задержки в системе WDM топологии "точка-точка" и задержки распространения линии 100 км

чет лагаемых задержек сетей, наложенных на основную сеть WDM.

Выводы

В задержке системы передачи спектрального уплотнения каналов (WDM) по топологии "точка-точка" на узловую задержку приходится около 24%, а остальные 76% составляет задержка распространения.

Временная задержка значительно ухудшает интегральную оценку качества обслуживания, что определяет необходимость применения решений, которые позволят контролировать и уменьшать величину временной задержки. Для систем WDM такие решения будут следующими.

- Оптимизация линейной инфраструктуры на этапе проектирования или формирования необходимых трактов.
- Применение иных, альтернативных решений по компенсации дисперсии в высокоскоростных системах связи, помимо пассивного компенсирующего волокна. Например, компенсаторов на основе решетки Брэгга или электронных методов компенсации дисперсии.
- Применение быстродействующих алгоритмов упреждающего помехоустойчивого кодирования. При этом необходимо учесть тот факт, что современные FEC-кодеры только усложняются.

Литература

1. Слепов Н.Н. Особенности современной технологии WDM. // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. — 2004. — № 6. — С. 68-76.
2. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. 2-е исправл. изд. — М., 2003. — 468 с.
3. Салифов И.И. Расчет и сравнение сред передачи современных магистральных сетей связи по критерию латентности (задержки) // T-Comm. — 2009. — №4. — С. 42-45.
4. ITU-T G.692 Optical interfaces for multi-channel systems with optical amplifiers.
5. ITU-T G.671 Transmission characteristics of optical components and subsystems.
6. Наний О.Е. Приемники цифровых волоконно-оптических систем связи // Lightwave Russian Edition. — №1, 2004. — С. 50-51.
7. ITU-T G.665 Generic characteristics of Raman amplifiers and Raman amplified subsystems.
8. ITU-T G.680 Physical transfer functions of optical networks elements.
9. ITU-T G.975 Forward error correction for submarine systems.

Парадигма правил применения Softswitch: прихоть или необходимость?



ЗАО "ЭРТЕЛ"

Орган по сертификации средств связи

111024, Москва,
ул. Авиамоторная д.8А стр. 1
+7 (495) 957-78-17
www.r-tel.ru



Малкин Р.М.,

коммерческий директор ЗАО "ЭРТЕЛ"

В России SoftSwitch был официально принят как средство связи в 2003 г., когда Министерством связи был утвержден РД 45.333-2002 "Оборудование связи, реализующее функции гибкого коммутатора (SoftSwitch). Технические требования", разработанный "Центром научных исследований и экспертизы в области связи".

Появившись на основе "сырых" стандартов и "необкатанных" технологий, этот документ описывал основные функции устройств класса гибких (программных) коммутаторов, и представлял требования к ограниченному набору интерфейсов, протоколов и сигнализаций. В качестве примера можно привести отсутствие упоминания о протоколе H.323, хотя первый его релиз появился в 1996 г. Основной недоработкой этого документа можно считать отсутствие конкретных условий применения описываемого в нем оборудования. Совместно с РД 45.129-2000 "Телематические службы", в котором прямо запрещалось использование оборудования служб пакетной передачи голоса для организации межстанционных соединений, легитимность использования NGN-сетей на базе гибких (программных) коммутаторов ставилась под большое сомнение. Такая неопределенность вызывала недовольство у всех заинтересованных сторон — производителей оборудования и операторов связи.

Еще большее непонимание судьбы NGN-

"Обязательное подтверждение соответствия средств связи (сертификация) — документальное удостоверение соответствия средств связи техническому регламенту, принятому в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании, и требованиям, предусмотренным нормативными правовыми актами Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации по вопросам применения средств связи, посредством их обязательной сертификации или принятия декларации о соответствии".

Из Постановления Правительства РФ от 13 апреля 2005 г. №214

сетей, и SoftSwitch в частности, ввели такие документы как Постановление Правительства РФ от 28.03.2005 №161 "Об утверждении Правил присоединения сетей электросвязи и их взаимодействия" и Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 08.08.2005 №97 "Об утверждении требований к построению телефонной сети связи общего пользования". Первый документ определял иерархию существенных операторов связи, второй предъявлял не только качественные требования к коммутационному оборудованию, но и регламентировал топологические требования к построению сети, с учетом ее географического расположения и функционального назначения.

Одной из главных задач, при разработке и принятии нормативных правовых актов по вопросам применения средств связи, стояла не только актуализация требований к оборудованию и программному обеспечению, но и возможность наиболее скорейшего развития всей отрасли телекоммуникаций в РФ. Исходя из этого, чтобы способствовать появлению сетей нового поколения, были разработаны и утверждены Минкомсвязи РФ Правила применения, не противоречащие принятым концепциям и правилам построения телефонных сетей связи общего пользования.

Теперь, сертификационные испытания гибких (программных) коммутаторов проводятся на соответствие заявленным функциональным возможностям согласно условиям применения, например, междугородние телефонные станции, транзитные телефонные станции, и т.д.

Таким образом, SoftSwitch (в новой формулировке — телефонные станции, использующие технологии коммутации пакетов информации) рассматривается не как некое абстрактное устройство со множеством поддерживаемых интерфейсов и протоколов, а как функциональный узел, который определен в качестве одного из обязательных элементов телефонной сети связи общего пользования.

Отдельно стоит обратить внимание на появление возможности сертификации УПАТС с коммутацией пакетов (IP PBX). Сейчас на сети NGN возложена большая надежда. На заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, которое прошло 28 октября 2009 г., Министр связи Игорь Щеголев заявил о подготовленных проектах, призванных решить проблемы телекоммуникационной отрасли. Один из этих проектов связан с заменой устаревших аналоговых станций на программные коммутаторы последнего поколения.

Ведущие зарубежные и отечественные производители телекоммуникационного оборудования уже давно отказались от разработок TDM-коммутаторов для телефонии в пользу программных коммутаторов.

Какие возможности появились при сертификации SoftSwitch в свете множества новых нормативных документов?

- В соответствии с сертификатом соответствия оператор теперь точно знает, на каком из участков сети можно использовать конкретное решение.
- При сертификации производитель однозначно сможет подтвердить поддерживаемые функциональные возможности, алгоритмы, протоколы и интерфейсы, которые будут необходимы для конкретной области применения.

Орган по сертификации ЗАО "ЭРТЕЛ" имеет большой опыт в сертификации различных видов SoftSwitch разных производителей. Кроме упомянутого в статье оборудования в область аккредитации Органа входят все существующие ныне НПА, относящиеся к сертификации. В следующей статье будет рассказано об особенностях сертификации биллинговых систем.

Более подробную информацию о компании можно получить на сайте www.r-tel.ru.

Исследование свойств сигнального трафика протокола SIP

Ключевые слова:

сигнальный трафик, протокол SIP, управление сетью, IP-коммуникация, VoIP, параметр Херста



Росляков А.В.,
д.т.н., профессор ПГУТИ



Кашин М.М.,
аспирант ПГУТИ

Введение

С появлением в середине 90-х годов прошлого столетия технологии передачи голоса по пакетной сети на базе протокола IP (Voice over IP, VoIP) началась новая эпоха в телекоммуникациях — эпоха IP-телефонии. В настоящее время технология VoIP считается базовой при построении сетей следующего поколения NGN (Next Generation Networks). Сейчас IP-телефония — это уже не просто услуга для голосового соединения двух абонентов. Она включает в себя видео вызовы, многоточечные конференции разного типа (видео, аудио, web), передачу сообщений, документов, контроль доступности абонентов, роуминг и др. В связи с указанными изменениями термины IP-телефония или

Рассмотрены подходы к изучению трафика IP-коммуникаций, дан обзор работ в области исследования сигнального трафика современных сетей связи. Проведен статистический анализ трафика протокола SIP (Session Initiation Protocol), собранного на сети крупного отечественного оператора IP-телефонии. В результате анализа в трафике выявлены свойства самоподобия, учет которых позволит оптимизировать управление сетью на базе протокола SIP.

VoIP перестали точно отражать суть предоставляемых услуг и появился термин IP-коммуникации (IP-communication).

Однако новая технология привнесла и новые задачи при расчете параметров сети связи. В отличие от традиционной телефонии, в IP-коммуникациях передача любых сообщений осуществляется по сети с помощью технологии коммутации пакетов, что накладывает свои особенности на характер нагрузки, размер буферов узлов сети, длины очередей в этих буферах и т.д.

Одно из важных свойств, которыми обладает трафик сетей с коммутацией пакетов — это свойство самоподобия, то есть сохранения своей структуры в разные масштабы времени. Традиционные методы расчета и моделирования, основанные на пуассоновских моделях, предполагали, что все поступившие в исследуемую систему вызовы взаимно независимы и интервалы времени между приходом двух последующих сообщений распределены в соответствии с экспоненциальным законом. В тоже время самоподобный трафик обладает медленно убывающей автокорреляционной функцией, плотность распределения вероятности интервалов между моментами прихода двух последовательных сообщений подчиняются степенному (в частности Парето) закону. Из-за таких свойств самоподобного трафика традиционные методы расчета дают слишком оптимистичные решения и приводят к недооценке реальной загрузки сети.

Самоподобие было найдено в трафике разных уровней модели OSI — транспортного (TCP/UDP/SCTP), прикладного (FTP, Telnet, HTTP). Для этих видов трафика разработаны соответствующие методы расчета и прогнозирования нагрузки. В последнее время в связи с бурным внедрением сетей на базе протокола SIP (Session Initiation Protocol) возникла необходимость теоретических и практических исследований характера сигнального трафика с це-

лью управления и оптимальной маршрутизации сообщений в сети SIP.

Анализ исследований трафика IP-коммуникаций

Существует два основных подхода к исследованию трафика IP-коммуникаций:

- на уровне вызовов;
- на уровне пакетов.

При использовании первого подхода весь трафик рассматривается как поток отдельных вызовов, поступающих на исследуемую систему. В данном случае задача исследователей сводится к определению того, насколько трафик IP-коммуникаций отличается от трафика традиционной телефонии и насколько эти отличия (если таковые имеются) изменяют основные параметры, применяемые при расчете и проектировании сетей IP-коммуникаций.

Второй подход основывается на том факте, что технология IP-коммуникаций базируется на принципах пакетной коммутации. Для упрощения исследования трафика IP-коммуникация на уровне пакетов проводят с учетом его декомпозиции на две основные составляющие:

- трафик сигнальных сообщений для установления, изменения и разрушения сеанса связи (сигнализация);
- медиатрафик (голос, видео).

Каждый из этих типов трафика использует свои протоколы передачи, может передаваться по разным маршрутам, имеет разную структуру и имеет различные требования к качеству обслуживания QoS (Quality of Service), таким, как задержка, джиттер и потери пакетов.

Задача исследования трафика на уровне вызовов сводится к определению двух его основных характеристик:

- вероятностному закону распределения интенсивностей вызовов, поступающих на исследуемую систему;
- вероятностному закону распределения длительностей этих вызовов.

Большинство исследователей [1,2,3] сходятся во мнении что, распределение интенсивностей поступающих на систему вызовов достаточно точно описывается Пуассоновской моделью, в то время как распределение длительностей вызовов лучше описывается степенными законами, а не экспоненциальными, как это полагалось ранее в классических телефонных сетях. Конкретный вид степенного распределения зависит от масштаба и структуры сети.

Медиа трафик является очень чувствительным к таким параметрам QoS как задержка, джиттер, и менее чувствителен к небольшим потерям пакетов. Невыполнение требований QoS может привести к значительному ухудшению качества голосовой связи, воспринимаемого конечным пользователем. В связи с этим этот вид трафика получил наибольшее освещение в работах по изучению трафика IP-коммуникаций. Исследователи, изучавшие медиа трафик [4,5,6], дают различные предположения относительно аппроксимирующего распределения, его свойств и методов его моделирования, однако большинство из них сходятся на нескольких выводах:

- традиционные модели (Пуассона), применяемые для описания телефонной нагрузки недостаточно точно описывают медиа трафик IP-коммуникаций;
- причинами различий исследованных моделей медиа трафика между собой могут быть различные реализации механизма определения голосовой активности VAD (Voice Active Detection), размер и тип исследуемой сети IP-коммуникаций, тип протокола сигнализации, дополнительные функции, выполняемые сетью, человеческий фактор и др.;
- функция распределения длительности периодов активности/неактивности (ON/OFF) источников медиа трафика протокола RTP имеет больше степенной характер, нежели экспоненциальный;
- агрегированный трафик от множества источников нагрузки на базе модели ON/OFF обладает самоподобными свойствами.

Сигнальный трафик в IP-сетях может передаваться с помощью различных протоколов, основными из которых являются SIP, H.323, MGCP, H.248/MEGACO и SIGTRAN. В последнее время особую популярность приобрел протокол инициации сеансов SIP, что объясняет его использование в качестве основного протокола в сетях следующего поколения, стандартизируемых организациями ITU-T и IETF. Данный тип сигнализации характеризуется относительно небольшой чувствительностью к параметрам QoS, однако, перегрузки в IP-сети могут привести к значительному увеличению времени

установления соединения или даже к невозможности его установить.

Трафик сигнализации IP-коммуникаций в основном исследовался на предмет расчета параметров QoS, таких как, средняя задержка установления соединения, вероятность неуспешного завершения установления соединения. В результате, для протокола SIP были разработаны специальные методики расчета таких параметров [10]. Так же были разработаны механизмы предотвращения перегрузок в сети сигнализации, однако, в их основе лежат простейшие методики, такие как, введение порогов обнаружения перегрузки буфера обработки сообщений, изменение таймеров ретрансляции, наращивание производительности оборудования [7, 2, 8, 9]. В целом всем работам в области исследования трафика SIP присущи следующие недостатки:

- подавляющее большинство работ используют искусственно созданный сигнальный трафик протокола SIP, который не в полной мере соответствует реальному трафику на сети;
- до сих пор не предложены математические модели, которые адекватно описывали бы трафик протокола SIP.

В связи с этим представляет определенный теоретический и практический интерес исследование статистических свойств реального сигнального трафика протокола SIP, которое могло бы лечь в основу разработки более совершенного метода борьбы с перегрузками в сети. Поскольку трафик нижележащих уровней стека TCP/IP, а так же трафик медиа данных проявляют достаточно сильные свойства самоподобия, логично было бы предположить, что и трафик сигнализации обладает этими свойствами.

Статистический анализ сигнального трафика протокола SIP

Исходные статистические данные для анализа получены на сети одного из крупнейших российских операторов IP-телефонии. Узел, на котором собирались данные, в архитектуре протокола SIP представляет собой Full State Proxy/Registrar/Redirect, то есть SIP-прокси сервер, участвующий во всех фазах установления/разрушения вызова (голос, видео, факс), сервер регистрации и сервер переадресации. Данный узел реализует различные дополнительные виды обслуживания (ДВО):

- традиционные ДВО телефонной сети (удержание вызова, переадресация, ожидание вызова, 3-х сторонняя конференция и др.);
- специфические ДВО для сетей на базе протокола SIP (регистрация одного номера за несколькими устройствами, обратный вызов занятого абонента, передачи сообщений и др.).

Абоненты, зарегистрированные на сервере, принадлежали как деловому сектору, так и сектору домашних абонентов. В качестве абонентских устройств использовались обычные аналоговые телефоны и цифровые телефоны с функцией передачи видео и текстовых сообщений. Все это делает сигнальный трафик очень разнообразным и не похожим, по своей структуре, на сигнальный трафик в традиционных телефонных сетях связи.

Полученные данные представляют собой временные метки прихода различных сообщений (методов) протокола SIP (типа INVITE, NOTIFY, OPTION и др.), взятые из сигнальной трассировки, сделанной с помощью программы Wireshark (Ex-Ethereal). Точность временных отчетов — до $1 \cdot 10^{-6}$ с. Данные собирались в течение недели 24 часа в сутки (рис. 1). В итоге

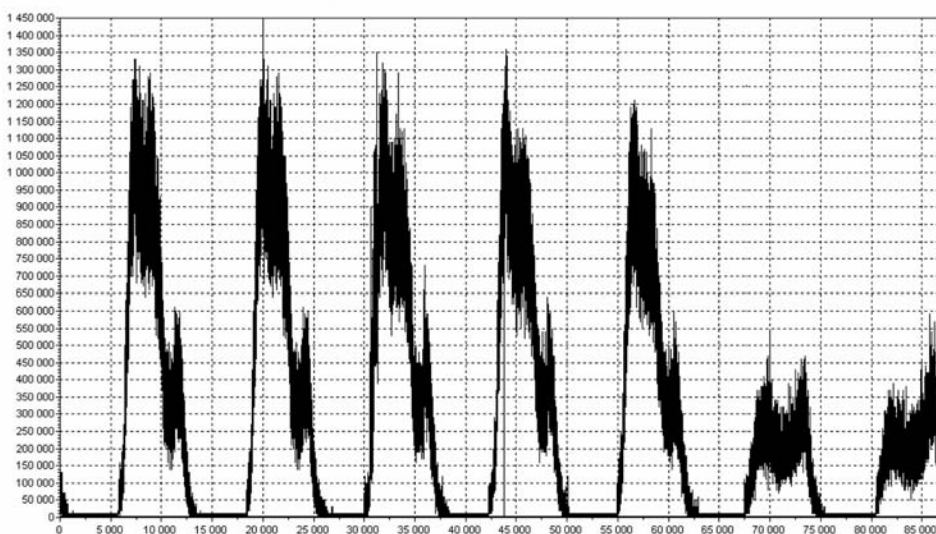


Рис. 1. Исходный временной ряд X числа сообщений SIP в течение недели

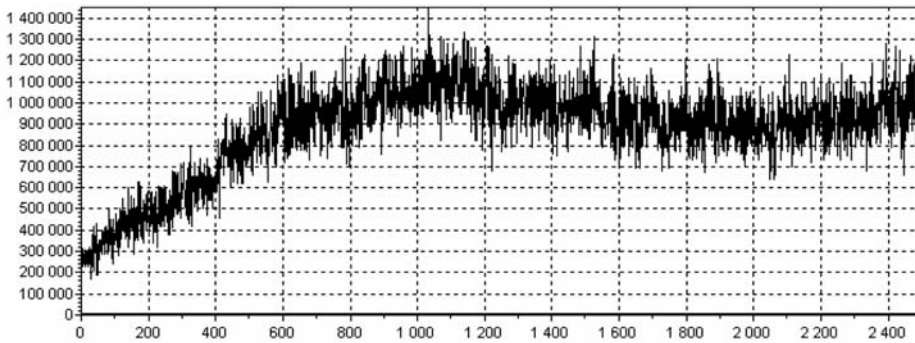


Рис. 2. Агрегированный ряд $X^{(10)}$ для уровня агрегации $m = 10$ секунд

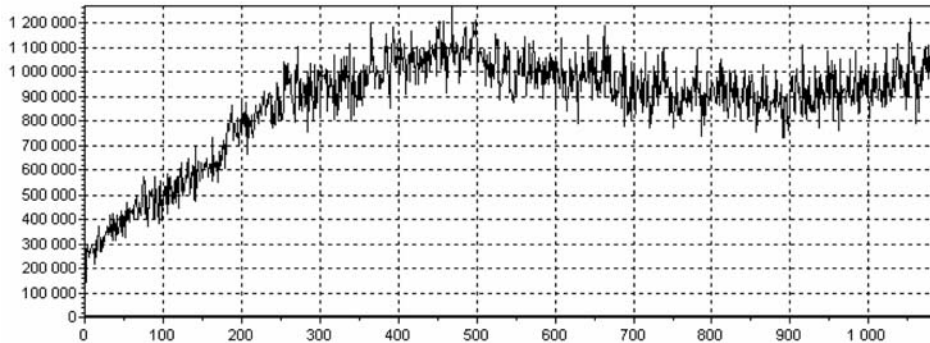


Рис. 3. Агрегированный ряд $X^{(20)}$ для уровня агрегации $m = 20$ секунд

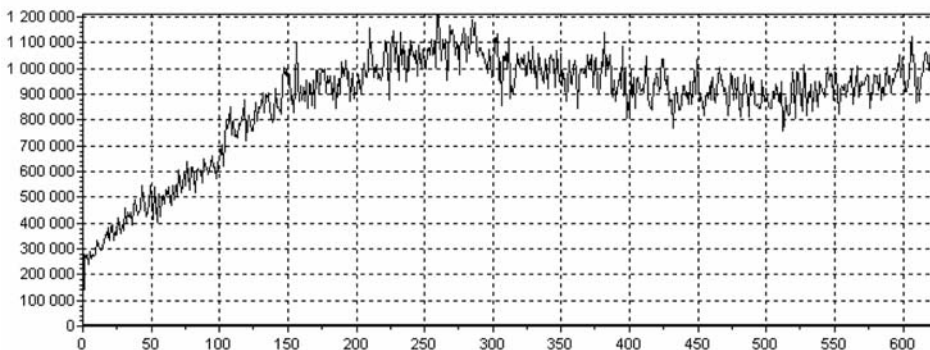


Рис. 4. Агрегированный ряд $X^{(40)}$ для уровня агрегации $m = 40$ секунд

Результаты оценки параметра Хёрста различными методами

Метод оценки	Исходный ряд X	Агрегированный ряд $X^{(10)}$	Агрегированный ряд $X^{(20)}$	Агрегированный ряд $X^{(40)}$
R/S статистика	0,729 94,45%	0,543 88,01%	0,436 84,49%	0,298 78,05%
Дисперсионный анализ	0,960 77,82%	0,946 57,90%	0,941 56,20%	0,932 56,45%
Периодограммный метод	0,658 23,63%	1,167 71,00%	1,339 79,56%	1,485 84,99%
Метод абсолютных моментов	0,414 47,22%	0,115 52,77%	0,052 54,92%	0,278 57,40%
Метод дисперсии остатков	0,973 95,86%	1,188 96,52%	1,295 98,06%	1,409 97,16%
Метод Эрби-Витча	0,567 [0,555-0,578]	0,637 [0,599-0,674]	0,677 [0,620-0,734]	0,766 [0,674-0,858]
Метод Витгла	0,678 [0,668-0,688]	0,857 [0,828-0,886]	0,931 [0,890-0,973]	0,991 [0,932-1,050]

Примечание: Для R/S статистики, дисперсионного анализа, периодограммного метода, метода абсолютных моментов и метода дисперсии остатков указаны в каждой ячейке таблицы оценка параметра Хёрста и коэффициент корреляции (в %), а для методов Эрби-Витча и Витгла — среднее значение оценки параметра Хёрста и 95 % доверительный интервал.

было получено около $5 \cdot 10^6$ временных отметок. На основании этих данных и проводился статистический анализ характера сигнального трафика SIP.

Для начала временной ряд анализировался на предмет наличия в нем основных свойств самоподобного трафика:

- долговременная или медленно убывающая зависимость процесса проявляется, когда его автокорреляционная функция убывает гиперболически (по степенному закону);
- $1/f$ -шум проявляется, когда спектральная плотность области низких частот неограниченно возрастает, стремясь к бесконечности при стремлении частоты к нулю;
- "тяжелохвостое" распределение, в отличие от "легкохвостых" распределений, имеющих экспоненциальное, быстрое убывание "хвоста", имеет медленное, гиперболическое убывание "хвоста";
- медленно убывающая дисперсия проявляется, когда дисперсия агрегированного процесса убывает медленнее, чем величина, обратная выборке агрегации (для достаточно больших значений выборок).

В результате исследования было выявлено, что временной ряд трафика сигнализации SIP обладает всеми вышеперечисленными свойствами.

Известно, что мерой самоподобия процесса может служить параметр Хёрста. Чем ближе параметр H к 1, тем больше процесс самоподобен, то есть тем больше вероятность того, что если процесс возрастал/убывал в предыдущие промежутки времени, то он будет продолжать рост/убывание и дальше. В случае $H = 0,5$ можно говорить о полном отсутствии самоподобия, то есть приращения процесса на предыдущих шагах никак не повлияют на приращения в последующих шагах. В случае если значения параметра лежат в пределах $0 < H < 0,5$, то вероятность того, что на следующем шаге процесс отклонится в сторону, противоположную той, в которую он отклонялся на предыдущем, тем выше, чем ближе параметр H к нулю. Для исходного временного ряда X и агрегированных рядов $X^{(10)}$, $X^{(20)}$, $X^{(40)}$ с уровнями агрегации $m = 10, 20$ и 40 секунд соответственно (рис. 2-4) была произведена оценка показателя Хёрста различными методами: R/S статистики, дисперсионного анализа, периодограммным, абсолютных моментов, дисперсии остатков, оценок Эрби-Витча и Витгла. Результаты оценки параметра Хёрста различными методами приведены в таблице.

В результате оценки в среднем значение параметра Хёрста для исследуемого временного ряда находилось в пределах $0,6 < H < 0,8$,

что позволяет сделать вывод о том, что исследуемый трафик действительно является самоподобным, то есть обладает долгой "памятью".

Выводы

Анализ работ в области исследования трафика IP-коммуникация показал, что большая часть из них посвящена медиатрафику и недостаточное внимание уделяется изучению трафика сигнализации. Необходимость в таком исследовании обусловлена поиском путей оптимизации маршрутизации сообщений в сети на базе протокола SIP. В процессе анализ сигнального трафика SIP, собранного на действующей сети одного из крупнейших российских VoIP операторов, были проанализированы его основные статистических характеристики — автокорреляционная функция, дисперсия, спектральная плотность, функция плотности распределения. В результате было выявлено, что все эти характеристики обладают свойством самоподобия. Также были получены различными методами оценки показателя Херста, являющегося мерой степени самоподобия процесса. Полученные оценки подтвердили выдвинутое предположение о фрактальной структуре сиг-

нального трафика SIP.

Как известно, одним из важнейших свойств самоподобных процессов является долговременная "память", и, как следствие этого, имеет потенциальная возможность прогнозирования поведения процесса в будущем. Учитывая это свойство, в дальнейшем планируется разработать метод, который на основе прогноза сигнального трафика позволит изменять маршрут прохождения трафика и нагрузку на отдельные элементы сети сигнализации, и таким образом бороться с перегрузками в сети SIP.

Литература

1. **Duffy D.E.** Statistical Analysis of CCSN/SS7 Traffic Data from Working CCS Subnetworks / D. E. Duffy, A. A. McIntosh, M. Rosenstein, W. Willinger // IEEE Journal on Selected Areas in Communications. — 1994. — Vol. 12, № 3. — P. 544-551.
2. **He Q.** Analyzing the Characteristics of VoIP Traffic [Электронный документ] / Q. He. — Режим доступа: library2.usask.ca/theses/available/etd-07132007-120004/unrestricted/thesis.pdf — 08.12.2008
3. **Duffy D.E.** Analyzing telecommunications traffic data from working common channel signaling subnetworks / D. E. Duffy, A.A. McIntosh, M. Rosenstein, W.

Willinger // Interface Foundation of North America. — 1993. — Vol. 25. — P. 156-165.

4. **Trang D. D.** Fractal Analysis and Modeling of VoIP Traffic // D.D. Trang, B. Sonkoly, S. Molnar // Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium. — 2004. — Issue №1. — P.123-130.

5. **Jiang W.** Analysis of On-Off Patterns in VoIP and Their Effect on Voice Traffic Aggregation / W. Jiang, H. Schulzrinne // Ninth International Conference on Computer Communications and Networks. — 2000. — P. 82-87.

6. **Осин А.В.** Влияние самоподобности речевого трафика на качество обслуживания в телекоммуникационных сетях: автореф. дис. канд. тех. наук: 05.12.13: защищена 10.11.05 / А. В. Осин; МГУС. — Москва, 2005. — 20 с.

7. **De Marco G.** A Technique to Analyse Session Initiation Protocol Traffic / G. De Marco, G. Iacovoni // 11th ICPD. — 2005. — V2. — P. 595 — 599.

8. **Ohta M.** Overload Control in a SIP Signaling Network / M. Ohta // ICISP apos — 2006. — P. 11-12.

9. **Иевлева Т.В.** Обнаружение и предотвращение перегрузок оборудования Softswitch при регистрации SIP-телефонов / Т. В. Иевлева, С. В. Журавлев // Электросвязь. — 2007. — №12.

10. **Серебrenникова Н.В.** Эволюция нормирования параметров качества протокола SIP / Н.В. Серебrenникова, А.Б. Хатунцев // Вестник связи. — 2009. — №5. — С. 10-14.

Новая лаборатория компании КРОК "Виртуальная модель современного предприятия"

Компания КРОК объявила об открытии лаборатории решений управления бизнес-процессами и интеграции корпоративных приложений — "Виртуальная модель современного предприятия".

"За этот год мы значительно нарастили практический опыт реализации проектов по управлению бизнес-процессами и интеграции корпоративных приложений, а также стали партнерами практически всех ведущих производителей — лидеров в области BPM (Business Process Management), EAI и SOA. В нашей новой лаборатории мы готовы демонстрировать заказчикам, как применение данных технологий делает информационную инфраструктуру предприятия и бизнес-процессы более гибкими и прозрачными, сокращает затраты на их моделирование, внедрение и контроль, улучшает исполнительскую дисциплину и в результате — повышает конкурентоспособность предприятия", — сообщил Алексей Добровольский, директор по разработке ПО компании КРОК.

В лаборатории представлены решения классических вендоров, с которыми работает КРОК (IBM, EMC, Oracle, Microsoft), и новых партнеров по системам BPM и интеграции приложений:

- Lombardi Software — мировой лидер среди поставщиков систем для управления бизнес-процессами, согласно исследованиям Gartner и Forrester Research;
- Progress Software — производитель программных продуктов для разработки, развертывания, интеграции и управления бизнес-приложениями;
- Tibco Software — разработчик программных продуктов для интеграции корпоративных приложений, управления бизнес-процессами,

средств интеграции данных, управления и мониторинга сервисов предприятия;

- Azul Systems — разработчик и производитель аппаратно-программных платформ для исполнения бизнес-критичных приложений Java. Использование ускорителей Java в совокупности с другими аппаратными ускорителями (IBM DataPower, Cisco AON), предлагаемыми КРОК, позволяет создавать высоконагруженные интеграционные решения, преодолевать ограничения в масштабируемости и оптимизировать производительность критичных бизнес-процессов;

- Intalio — разработчик платформы управления бизнес-процессами Intalio BPMS. Единственная полная BPMS-платформа с открытыми исходными кодами.

"Из всех интеграционных решений именно системы управления бизнес-процессами максимально ориентированы на бизнес, обеспечивая прозрачность и прогнозируемость процессов компании. Эти решения очень востребованы именно сейчас, когда все компании активно борются за эффективность. Очень важно, что теперь мы имеем возможность показать эти решения в действии", — отметил Игорь Никулин, директор департамента информационных технологий компании КРОК.

В рамках лаборатории реализована интеграция нескольких бизнес-приложений. Приложения и пользователи взаимодействуют в границах автоматизированного бизнес-процесса. Лаборатория позволяет наглядно продемонстрировать взаимодействие продуктов различных вендоров для эффективного решения задач предприятия.

Методика синтеза кусочно-программного управления маневром уклонения с учетом терминальных ограничений

Ключевые слова:

кусочно-программное управление объектами, теория дифференциальных игр, летательные аппараты

Щербань И.В.,

профессор кафедры многоканальных телекоммуникационных систем Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики (СКФ МТУСиИ), д.т.н, shcheri@mail.ru

Иванов С.В.,

аспирант кафедры многоканальных телекоммуникационных систем Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики (СКФ МТУСиИ), s_iv@rambler.ru

Введение

Алгоритмы управления объектами в конфликтных задачах, основанные на классических методах теории дифференциальных игр, требуют для реализации мощных вычислителей [1]. Особенно сложными являются комплексные задачи управления объектами, осуществляющими доставку полезного груза в заданную терминальную область пространства с заданными параметрами движения при одновременном совершении маневров уклонения от объектов нападающего. Причем, в большинстве практических случаев нападающий имеет возможность наблюдать управляемый объект союзника в реальном времени и корректировать свои средства, в то время как у объекта-союзника таких возможностей нет (например в случаях управления высокоскоростными летательными аппаратами специального назначения, преодолевающими активные средства

Рассмотрена методика синтеза кусочно-программного управления объектом, осуществляющим доставку полезного груза в заданную терминальную область пространства при одновременном совершении маневров уклонения от объекта нападающего, который имеет возможность наблюдать объект союзника в реальном времени и корректировать свои средства, в то время как объект-союзник имеет информацию только о начальном моменте функционирования объекта нападающего. Приведен пример, свидетельствующий о вычислительной эффективности представленной методики.

защиты нападающего). Алгоритмов решения таких задач, возможных для реализации в реальном масштабе времени современными бортовыми вычислителями, в настоящее время не существует [1,2].

Постановка задачи

Рассматриваемая конфликтная задача может быть формализована следующим образом. Пусть отрезок на числовой прямой $[t_0, t_k] \in T$ — ограниченное ($t_k \leq T$) время функционирования объектов; Y — n -мерное, Z — m -мерное, U — r -мерное, W — p -мерное евклидовы пространства с элементами y, z, u, w соответственно; $f_y(y, t), g_u(u, y, z, t)$ и $f_z(z, t), g_w(w, z, y, t)$ — соответственно n -мерные и m -мерные непрерывные нелинейные функции. Текущие состояния маневрирующего объекта (союзника) описываются фазовым вектором $y(t)$, а состояния объекта-перехватчика — вектором $z(t)$, и в фазовом пространстве задаются системой нелинейных дифференциальных уравнений [1-4]:

$$\frac{dy}{dt} = f_y(y, t) + g_u(u, y, z, t), \quad y(t_0) = y_0; \quad (1)$$

$$\frac{dz}{dt} = f_z(z, t) + g_w(w, z, y, t), \quad z(t_0) = z_0; \quad (2)$$

где u, w — управляющие функции объектов ($u \in R^r, w \in R^p$); $t \in [t_0, t_k]$ — ограниченное время решения задачи, t_0 — начальный момент времени.

Заданы значения i -х ($i = \overline{1, n_1}, n_1 < n$) компонент вектора состояния объекта-союзника в конечный момент времени :

$$y_i(t_k) = \tilde{y}_i,$$

где \tilde{y}_i — краевые значения, определяющие заданную конечную область пространства

$$y_i(t_k) - \tilde{y}_i = \Phi_i(y, t_k) = 0 \quad (3)$$

(Φ_i — вектор-функция размерности $n_1 \times 1$).

Органы управления объекта-союзника формируют ограниченные управляющие воздействия:

$$|u_j(t)| \leq \hat{u}_j, \quad j = \overline{1, r}. \quad (4)$$

Объект u имеет целью приблизиться к некоторому заданному состоянию (3), а объект-перехватчик z — воспрепятствовать этому приближению, стремясь захватить объект союзника в некоторую область захвата, что определяется условием совпадения субвекторов размерности l ($l < n, l < m$) фазовых векторов $y(t_k)$ и $z(t_k)$ ($t_0 \leq t_k \leq T$), после чего объект u прекращает функционировать. Поэтому векторы управлений u, w должны одновременно обеспечивать оптимумы (максимум и минимум) некоторого заданного функционала J , характеризующего расстояние между противниками:

$$J = Q[y(t_k), z(t_k), t_0 \leq t_k \leq T], \quad (5)$$

где Q — известная скалярная функция.

Тогда, учитывая ограниченность расходов на управление ресурсом — интенсивностей управления

$$\int_{t_0}^{t_k} \sum_{i=1}^r u_i^2(t) dt \quad \text{и} \quad \int_{t_0}^{t_k} \sum_{j=1}^p w_j^2(t) dt,$$

поиск оптимальных допустимых стратегий управления $u^0(t)$ и $w^0(t)$ в сформулированной задаче необходимо осуществлять из условия минимакса [3]:

$$J[u^0, w^0(z, y, t)] = \min_w \max_{|u_j(t)| \leq u_j} \times \left\{ \mathcal{Q}[y(t_k), z(t_k), t_k] + \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_k} [w^T(t) K_1 w(t) - u^T(t) K_2 u(t)] dt \right\}, \quad j = \overline{1, r}, \quad (6)$$

где $K_1(t)$, $K_2(t)$ — симметричные положительно определенные функции-матрицы соответствующих размерностей.

Решение задачи

При синтезе алгоритма воспользуемся подходом, изложенным в работах [3, 4], позволяющем свести сформулированную игровую задачу к задаче одностороннего гарантированного управления аппаратом-союзником. В этом случае не требуется выполнение условия существования седловой точки, а также возможен синтез вычислительного алгоритма, реализуемого современными бортовыми вычислителями в реальном масштабе времени. Поиск оптимальной стратегии управления $u_0(t)$ осуществляется здесь из более узкого, в сравнении с (6), условия:

$$J[u^0; \bar{w}(z, y, t)] = \max_{|u_j(t)| \leq u_j} \{ J[u, \bar{w}(z, y, t) \}, \quad j = \overline{1, r}, \quad (7)$$

где $\bar{w}(z, y, t)$ — допустимая функция управления объекта-нападающего. Предполагается, что противник формирует замкнутое управление по принципу обратной связи на основе собственных наблюдений "наихудшим" образом — может воспользоваться любым неоптимальным шагом, сделанным нашим объектом.

Вектор оптимального управления союзника находится при этом из условия максимума гамильтониана:

$$H(x(t), u^0(t), \bar{w}(t), \lambda(t), t) = \max_{|u_j(t)| \leq u_j} \{ H(x(t), u(t), \bar{w}(t), \lambda(t), t) \} \quad j = \overline{1, r}, \quad (8)$$

где $x(t) = [y(t)^T \quad z(t)^T]^T$ — объединенный вектор состояния (τ — знак транспонирования);

$$\bar{w}(x, \lambda, t) = K_1^{-1} \left[0 \quad \frac{\partial g_w}{\partial w} \right]^T \lambda;$$

$\lambda(t)$ — $(n+m)$ -мерная вектор-функция, удовлетворяющая вместе с тройкой $[x_0, u_0(t), \bar{w}(t)]$ системе:

$$\frac{dx}{dt} = f[x(t), u^0(t), \bar{w}(t), \lambda(t), t] = f[x(t), \lambda(t), t] \quad (9)$$

$$\frac{d\lambda}{dt} = - \frac{\partial H}{\partial x} = \varphi[x(t), u^0(t), \bar{w}(t), \lambda(t), t] = \varphi[x(t), \lambda(t), t] \quad (10)$$

$$\text{где } f[x(t), \lambda(t), t] = \begin{bmatrix} f_y[x(t), t] + g_u[x(t), \lambda(t), t] \\ f_z[x(t), t] + g_w[x(t), \lambda(t), t] \end{bmatrix}$$

с граничными условиями:

$$x_i(t_0) = x_{0i}, i = \overline{1, n+m}; x_f(t_k) = \Phi(x, t_k) = 0, \quad j = \overline{1, n_1}; \lambda_l(t_k) = - \frac{\partial \mathcal{Q}}{\partial x_l} \Big|_{t=t_k}, l < n, l < m. \quad (11)$$

Решение двухточечной краевой задачи (ДПКЗ) (9-11) может быть получено на основе различных методов: коррекции краевых условий, прогонки, градиентного спуска и др. Данные методы требуют нескольких итерационных процедур в каждом такте решения ДПКЗ и, соответственно, значительных вычислительных затрат, поэтому в реальном времени управления объектом-союзником реализованы быть не могут.

Тогда воспользуемся приближенными методами, сводящими ДПКЗ к решению задачи Коши в прямом времени. Наиболее широко используемым среди них является метод инвариантного погружения (МИП) [5]. Однако в МИП отсутствует возможность учета терминальных ограничений (например, вида (3)) и он не работоспособен в условиях, когда целевой функционал содержит ненулевой неквадратичный терминальный член, входящий аддитивно (как в (6)).

Поэтому воспользуемся методом сведения ДПКЗ к одноточечной задаче интегрирования системы обыкновенных дифференциальных уравнений, рассмотренным в работе [6] и свободным от указанных недостатков. В этом случае вместо ДПКЗ (9-11) в прямом времени интегрируется следующая система дифференциальных уравнений:

$$\frac{d\tilde{x}}{dt} \approx M_1 \frac{d\lambda_0}{dt} + f(\tilde{x}(t), \tilde{Q}(\tilde{x}(t)), t), \quad x_i(t_0) = x_{0i}, i = \overline{1, n+m}, \quad (12)$$

$$\frac{dM_1}{dt} \approx \frac{\partial f(\tilde{x}(t)), \tilde{Q}(t), t)}{\partial x} M_1 + \frac{\partial f(\tilde{x}(t)), \tilde{Q}(t), t)}{\partial \lambda} M_2; \quad (13)$$

$$\frac{dM_2}{dt} \approx \frac{\partial \varphi(\tilde{x}(t)), \tilde{Q}(t), t)}{\partial x} M_1 + \frac{\partial \varphi(\tilde{x}(t)), \tilde{Q}(t), t)}{\partial \lambda} M_2, \quad (14)$$

где

$$\frac{d\lambda_0}{dt} \approx \left[\frac{\partial \tilde{Q}(\tilde{x}(t))}{\partial x} M_1 - M_2 \right]^{-1} \times \left[- \frac{\partial \tilde{Q}(\tilde{x}(t))}{\partial x} f(\tilde{x}(t), \tilde{Q}(t), t) + \varphi(\tilde{x}(t), \tilde{Q}(\tilde{x}(t)), t) \right].$$

Начальные условия для матриц чувствительности $M_1 = \frac{\partial x(\lambda_0(t), t)}{\partial \lambda_0}$ и $M_2 = \frac{\partial \lambda(\lambda_0(t), t)}{\partial \lambda_0}$ имеют вид:

$$M_1 = 0, M_2 = E, \quad (15)$$

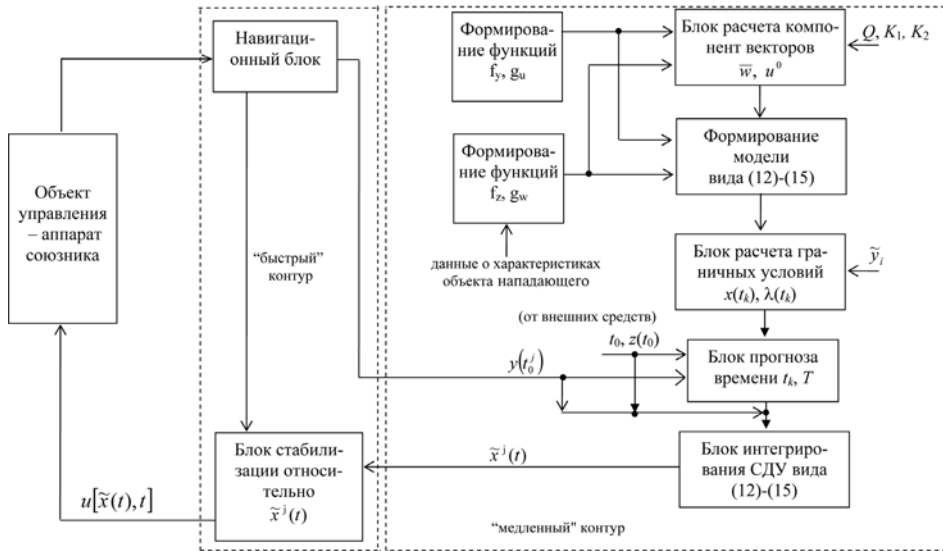
где E — единичная матрица размера $(n+m) \times (n+m)$.

Путем интегрирования системы дифференциальных уравнений (12-15) получаем субоптимальную программную траекторию союзника $\tilde{x}(t) = [\tilde{y}(t)^T \quad \tilde{z}(t)^T]^T$, реализующего маневр уклонения от объекта нападающего и доставку полезного груза в заданную конечную область (3). Траектория получена исходя из представления о наиболее вероятных действиях объекта-нападающего с целью поражения аппарата союзника и с учетом ограниченности энергетики союзника в общей задаче доставки груза к цели (3). Но реализация любой программной траектории $\tilde{x}(t)$, рассчитываемой однократно для граничных условий (11, 15) на всем интервале $(t_k - t_0)$, как известно, не позволяет учитывать текущую ситуацию и на значительных временных интервалах непременно имеет существенные методические ошибки [1, 2, 7].

Известно, что алгоритмы с прогнозированием широко используются при управлении подвижными объектами, предназначенными для доставки полезного груза в заданную терминальную область. Это обусловлено основными достоинствами следующих алгоритмов: во-первых, задача управления решается непосредственно в процессе движения объекта (управление в форме синтеза), во-вторых, достаточно просто обеспечивается адаптивность синтезируемого управления к текущим условиям функционирования объекта по результатам идентификации его динамических характеристик. Наиболее эффективными, например, для беспилотных ЛА, функционирующих в условиях интенсивных возмущений, жестких ограничений на фазовые переменные и управление, являются так называемые методы оптимального терминального управления, реализующие адаптивные алгоритмы с прогнозом [7]. В силу указанных достоинств, окончательное решение сформулированной задачи может быть получено именно на основе использования идеологии алгоритмов с прогнозирующими моделями.

В этом случае блок-схема алгоритма синтеза управления объектом, осуществляющим доставку полезного груза в заданную терминальную область пространства с заданными параметрами движения при одновременном совершении маневров уклонения от объекта нападающего, имеет вид, представленный на рисунке.

Сущность его заключается в следующем. По текущей навигационной информации определяются начальные условия $x(t_0^j) = x_0^j$ ($j = 0, 1, 2, \dots$ — номер итерации в медленном контуре) и в так называемом "медленном контуре" решения задачи прогнозируется субоптимальная траектория $\tilde{x}^j(t)$ на последующий интервал движения объекта-союзника



Блок-схема алгоритма синтеза управления объектом союзника

$t \in [t_0^j, T]$, $(t_0^0 = t_0, t_0^j > t_0)$. В быстром контуре решается задача стабилизации относительно субоптимальной траектории $\tilde{x}(t)$.

В течение одной итерации построения программной оптимальной траектории в медленном контуре по текущей навигационной информации $y(t_0^j)$, в быстром выполняется несколько итераций. Соответственно, такт решения задачи в быстром контуре определяется динамическими характеристиками аппарата союзника (устойчивостью, управляемостью и т.п.), а такт медленного контура — вычислительными возможностями его бортового вычислителя. При уменьшении временного интервала решения задачи в медленном контуре формируемое таким образом кусочно-программное управление все более стремится к управлению в форме синтеза.

Пример

С целью обоснования реализуемости и оценки вычислительной эффективности представленного подхода было выполнено численное моделирование следующего практического примера. В качестве объекта союзника использовалась модель гипотетического беспилотного высокоскоростного ЛА. В качестве противника (ПР) использовалась простейшая модель осе-симметричного ЛА ракетной схемы. Пространственное движение обоих ЛА задавалось в единой скоростной системе координат (СК) в виде (1, 2), где:

$$y(t) = |V_x \ V_y \ V_z \ x \ y \ z|^T = |y_1 \ y_2 \ y_3 \ y_4 \ y_5 \ y_6|^T;$$

$$z(t) = |V_x^{np} \ V_y^{np} \ V_z^{np} \ x^{np} \ y^{np} \ z^{np}|^T = |z_1 \ z_2 \ z_3 \ z_4 \ z_5 \ z_6|^T;$$

$$u(t) = |\alpha \ \beta|^T = |u_1 \ u_2|^T;$$

$$w(t) = |P(t)/m \ \alpha_y \ \beta_x| = |w_1 \ w_2 \ w_3|^T;$$

$$f_y(y, t) = \begin{pmatrix} -c_x \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 y_5} \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}}{2m} S y_1 - (g_r \frac{y_4 - x_\varepsilon}{r} + g_\omega \frac{\omega_{zx}}{\omega_s}) \\ -c_x \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 y_5} \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}}{2m} S y_2 - m(g_r \frac{y_5 - y_\varepsilon}{r} + g_\omega \frac{\omega_{zy}}{\omega_s}) \\ -c_x \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 y_5} \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}}{2m} S y_3 - (g_r \frac{y_6 - z_\varepsilon}{r} + g_\omega \frac{\omega_{yz}}{\omega_s}) \end{pmatrix};$$

$$g_u(u, y, t) = \begin{pmatrix} -c_y \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 y_5} \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}}{2m} S y_2 u_1 \\ -c_y \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 y_5} \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}}{2m} S y_1 u_1 \\ -c_y \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 y_5} \sqrt{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}}{2m} S u_2 \end{pmatrix};$$

$$f_z(z, t) = \begin{pmatrix} -c_x^{np} \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 z_5} \sqrt{z_1^2 + z_2^2 + z_3^2}}{2m^{np}} S^{np} z_1 - \frac{2P \sin(\varphi^{np} - \gamma_3^{np})}{m^{np}} \\ -(g_r \frac{z_4 - x_\varepsilon^{np}}{r^{np}} + g_\omega \frac{\omega_{zx}^{np}}{\omega_s}) \\ -c_x^{np} \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 z_5} \sqrt{z_1^2 + z_2^2 + z_3^2}}{2m^{np}} S^{np} z_2 + \frac{2P \cos(\varphi^{np} - \gamma_3^{np})}{m^{np}} \\ -(g_r \frac{z_5 - y_\varepsilon^{np}}{r^{np}} + g_\omega \frac{\omega_{zy}^{np}}{\omega_s}) \\ c_x^{np} \frac{\rho_0 e^{-\beta_0 z_5} \sqrt{z_1^2 + z_2^2 + z_3^2}}{2m^{np}} S^{np} z_3 - (g_r \frac{z_6 - z_\varepsilon^{np}}{r^{np}} + g_\omega \frac{\omega_{yz}^{np}}{\omega_s}) \end{pmatrix};$$

$$g_w(w, z, t) = \begin{pmatrix} \frac{w_1 \cos(\varphi^{np} - \gamma_3^{np}) - c_y^{np} \rho_0 e^{-\beta_0 z_5} \sqrt{z_1^2 + z_2^2 + z_3^2} S^{np} z_2 w_2}{m^{np}} \\ \frac{w_1 \sin(\varphi^{np} - \gamma_3^{np}) + c_y^{np} \rho_0 e^{-\beta_0 z_5} \sqrt{z_1^2 + z_2^2 + z_3^2} S^{np} z_1 w_2}{m^{np}} \\ \frac{w_1 (\gamma_1^{np} \sin \varphi^{np} - \gamma_2 \cos \varphi^{np}) - c_y \rho_0 e^{-\beta_0 z_5} (z_1^2 + z_2^2 + z_3^2) S^{np} w_3}{m^{np}} \end{pmatrix};$$

$V_x, V_y, V_z, V_x^{np}, V_y^{np}, V_z^{np}, x, y, z, x^{np}, y^{np}, z^{np}$ — составляющие векторов скорости и координат летательных аппаратов в скоростной СК; $\alpha, \beta, \alpha^{np}, \beta^{np} (|\alpha(t)| \leq \alpha_{max}, |\beta(t)| \leq \beta_{1max})$ — углы атаки и скольжения ЛА союзника и ЛА нападающего соответственно; $c_x, c_y, c_x^{np}, c_y^{np}$ — аэродинамические коэффициенты аппаратов; m, m^{np}, S, S^{np} —

— массы и площади миделя аппаратов; x_c, y_c, z_c — координаты центра Земли в нецентральной стартовой СК; P — удельная тяга двигательной установки ЛА противника; $\omega_{zx}, \omega_{zy}, \omega_{yz}$ — составляющие угловой скорости вращения Земли по осям координат; r, r^{np} — расстояние от центра Земли до каждого ЛА; ρ_0 — начальная плотность воздуха; g_r — ускорение земного притяжения, направленное к центру Земли; g_ω — ускорение земного притяжения, направленное параллельно оси вращения Земли в экваториальной плоскости; β_0 — градиент плотности атмосферы; φ — широта точки старта противника; $\gamma_3^{np} = \omega_{yz} t$.

Условия приведения ЛА-союзника в цель задавались следующими терминальными ограничениями — координатами цели в инерциальной СК:

$$x(T) = x_u(T); \ z(T) = z_u(T); \ y(T) = 0. \quad (16)$$

Неотрицательная скалярная функция, характеризующая расстояние между объектами, имела вид:

$$Q[y(t_k), z(t_k)] = \sqrt{(x - x^{np})^2 + (y - y^{np})^2 + (z - z^{np})^2} \quad (17)$$

Компоненты вектора управления $\bar{w}(t)$ ЛА-противника задавались уравнениями:

$$\bar{w}_1 = -\lambda_7 \frac{\cos(\gamma_3 - \varphi)}{m} + \lambda_8 \frac{\sin(\gamma_3 - \varphi)}{m} - \lambda_9 \frac{(\gamma_2 \cos \varphi - \gamma_1 \sin \varphi)}{m};$$

$$\bar{w}_2 = \lambda_7 \frac{1}{2} c_y S \rho_0 e^{-\beta_0 x_{11}} \frac{\sqrt{x_7^2 + x_8^2 + x_9^2}}{m} \times$$

$$\times x_8 - \lambda_8 \frac{1}{2} c_y S \rho_0 e^{-\beta_0 x_{11}} \frac{\sqrt{x_7^2 + x_8^2 + x_9^2}}{m} x_7; \quad (18)$$

$$\bar{w}_3 = \lambda_9 \frac{1}{2} c_y S \rho_0 e^{-\beta_0 x_{11}} \frac{\sqrt{x_7^2 + x_8^2 + x_9^2}}{m};$$

а вектора управления $u^0(t)$ ЛА-союзника — уравнениями:

$$u_1^0 = \frac{\pi}{12} \text{sign}(H_2(u_1)); \quad (19)$$

$$u_2^0 = \frac{\pi}{16} \text{sign}(H_3(u_2)),$$

где

$$H_2(u_1) = \frac{-c_y \rho_0 e^{-\beta_0 x_5} \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}}{2m} S x_2 u_1;$$

$$H_3(u_2) = \frac{-c_y \rho_0 e^{-\beta_0 x_5} \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}}{2m} S u_2.$$

Ввиду громоздкости соотношения (12-14) не приводятся.

При моделировании реальное "неизвестное" объекту союзника управление нападаю-

щего синтезировалось оптимально по Беллману. Предполагалось упрощающее рассуждение, не влияющее на общность полученных результатов, что нападающему "мгновенно" известна текущая информация о взаимном расположении обоих объектов и его управление синтезируется без временной задержки.

Моделировались два практических случая управления союзником. В первом случае задавалось программное релейное управление. При этом объект нападающего поражал ЛА союзника на 61-й секунде. Во втором случае синтезировалось управление союзником на основе сформированной методики. Тогда аппарат союзника выполнял маневр уклонения и обходил ЛА нападающего за счет преимуществ в скорости и энергетике, а затем вышел в заданную конечную область пространства (16).

Размерность интегрируемой в прямом времени системы дифференциальных уравнений при этом была равна 300, а затраты на реали-

зацию одной итерации разработанного алгоритма решения задачи синтеза управления ЛА союзника составляли $\approx 0,048 \cdot 10^6$ КОп, что при шаге интегрирования $h = 0,1$ с потребует быстродействия вычислителя $\approx 4,8 \cdot 10^6$ КОп/с, что соответствует сегодняшнему уровню развития бортовых вычислителей.

Известно, что использование классических методов теории дифференциальных игр и традиционных минимаксных подходов на основе решения уравнения в частных производных Айзекса требует существенно больших вычислительных затрат и в рассмотренном случае высоких размерностей уравнений динамических объектов практически нереализуемо.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об эффективности рассмотренной методики и о возможности управления объектами, осуществляющими доставку полезного груза в заданную терминальную область пространства при одновременном совершении маневров уклонения от объектов нападающего.

Литература

1. **Пантелеев А.В., Бортакоский А.С.** Теория управления в примерах и задачах. М.: Высш. шк., 2003.
2. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А. Красовского. М.: Наука, 1987.
3. **Щербань И.В.** Эффективный субоптимальный алгоритм управления игроком-союзником в конфликтной задаче // Изв.РАН. ТиСУ. 2007. — №1. — С. 7-12.
4. **Соколов С.В., Щербань И.В.** Решение задачи синтеза оптимального управления в конфликтной задаче // Изв.РАН. ТиСУ. 2003. — №5. — С.35-40.
5. **Первачев С.В., Перов А.И.** Адаптивная фильтрация сообщений. М.: Радио и связь, 1991.
6. **Барков В.В., Кочетков Ю.А.** Краевая задача оптимального управления нелинейными детерминированными системами // Изв. РАН. ТиСУ, 1995. — №6. — С.184-193.
7. **Буков В.Н.** Адаптивные прогнозирующие системы управления полетом. М.: Наука, 1987.

"ЦентрТелеком" и "Скай Линк" подписали соглашение о намерениях по организации сетей MVNO в Центральном Федеральном округе РФ

ОАО "ЦентрТелеком" и ЗАО "Скай Линк" подписали соглашение о намерениях по организации виртуальных сетей подвижной радиотелефонной связи (MVNO) на основе использования ресурсов сети IMT-МС-450. Соглашение подписано в рамках выполнения Генерального соглашения о сотрудничестве, заключенного 24 марта 2008 г. между ОАО "ЦентрТелеком" и ЗАО "Скай Линк" в целях развития и реализации совместных проектов на территории Центрального Федерального округа Российской Федерации.

В подписанном документе стороны выразили намерение о строительстве и вводе в эксплуатацию новых сетей IMT-МС-450 в Брянской, Смоленской, Курской, Липецкой, Белгородской, Орловской и Тамбовской областях. Согласно договоренности, ОАО "ЦентрТелеком" приобретет оборудование необходимое для обеспечения покрытия сети IMT-МС-450 на соответствующей территории, а также осуществит необходимые работы по монтажу телекоммуникационных систем. ЗАО "Скай Линк" в свою очередь предоставит "ЦентрТелекому" радиочастотный ресурс для организации MVNO на территории перечисленных регионов.

По словам Генерального директора ОАО "ЦентрТелеком" Ваагна Мартиросяна, реализация совместного пилотного проекта по предоставлению услуг связи с использованием сети стандарта IMT-МС-450 на территории Костромской, Ивановской и Ярославской областей доказала эффективность существующей схемы взаимодействия ЦентрТелекома и ЗАО "Скай Линк". "Менеджмент компании доволен достигнутыми в течение 2008 и 2009 гг. результатами нашего партнерства. В настоящее время мы прорабатываем технические и экономические условия развития

сотрудничества со "Скай Линком". Но уже сегодня можно с уверенностью говорить о том, что совместная работа наших компаний не только даст нам возможности для расширения спектра предоставляемых услуг с использованием синергического эффекта от использования ресурсов, но и позволит сделать еще один существенный шаг на пути решения проблемы цифрового неравенства в регионах ЦФО".

Проект предусматривает совместное использование технического ресурса действующих сетей CDMA 450 (ЗАО "Скай Линк"), а также совместное строительство новых сетей в регионах, где "Скай Линк" имеет лицензии и частотный ресурс. Это 14 субъектов Российской Федерации в ЦФО, где можно обеспечить покрытие не только крупных городов, но и более полное покрытие на территории всех интересующих регионов, с общей емкостью сети до 1 млн. абонентов.

ОАО "ЦентрТелеком" планирует в ближайшее время предоставить в регулирующие органы документы, необходимые для получения лицензии на использование бизнес-модели виртуальных сетей подвижной радиотелефонной связи без использования собственного радиочастотного ресурса (MVNO) на территории ЦФО. Таким образом, ОАО "ЦентрТелеком" станет первым в России оператором связи, внедряющим услуги MVNO на базе собственного оборудования.

Согласно положениям подписанного соглашения, "Скай Линк" предоставит "ЦентрТелекому" ресурсы уже существующих сетей IMT-МС-450 на территориях Москвы и Московской области, а также во Владимирской, Воронежской, Тверской, Калужской и Рязанской областях.

Оценка начала OFDM-блока и частотного сдвига в системе IEEE 802.11a

Ключевые слова:

частотный сдвиг, OFDM-блок, стандарт IEEE 802.11a, спектральная эффективность, функция правдоподобия



Бочечка Г.С.,
аспирант МТУСИ

Введение

В настоящее время одним из наиболее перспективных решений в области высокоскоростной передачи данных по радиоканалу является использование технологии OFDM (ортогональное частотное разделение каналов). Такой подход позволяет достичь высокой спектральной эффективности системы связи и эффективно бороться с многолучевыми замираниями в радиоканале. При OFDM высокоскоростной поток данных разбивается на большое число низкоскоростных потоков, каждый из которых передается в своем частотном канале (на своей поднесущей частоте). Высокая спектральная эффективность обеспечивается достаточно близким расположением частот соседних поднесущих колебаний, которые генерируются совместно так, чтобы сигналы всех поднесущих были ортогональны.

Для правильной демодуляции принятого сигнала необходимо, чтобы на блок ДПФ поступали отсчеты отдельных OFDM-символов, т.е. возникает необходимость выделения из принятого сигнала целых OFDM-блоков.

Критическим недостатком OFDM является его чувствительность к смещению частоты несущей. Частотный сдвиг (ЧС) OFDM-сигнала приводит к потере ортогональности между поднесущими отдельных OFDM-символов, что в свою очередь приводит к ошибкам демодуляции принятого сигнала. Поэтому, оценка ЧС в приемни-

ке должна быть выполнена очень точно. Исследованы методы оценки начала блока данных и частотного сдвига в системах OFDM. Представлена структура преамбулы стандарта IEEE802.11a. Предложены новые обучающие последовательности, и произведено сравнение их эффективности совместно со стандартными обучающими последовательностями.

ке должна быть выполнена очень точно.

Предложено несколько методов оценки ЧС для OFDM-систем. В [1] предлагается высокоэффективный алгоритм оценки, в котором используются только немодулированные (виртуальные) поднесущие. Однако, этот метод имеет высокую вычислительную сложность и недостаток в потере опознаваемости, когда используется в системах с одним входом и одним выходом. В [2] предлагается схема оценки ЧС в два этапа: грубая и точная оценка. Точная оценка выполнена во временной области, а грубая оценка получена за счет взаимной корреляции между двумя последовательными OFDM-блоками в частотной области. Этот метод имеет высокую вычислительную сложность. В [3] предлагается использование нескольких одинаковых частей в пределах одного обучающего OFDM-блока для оценки ЧС большего чем интервал между поднесущими. Однако, доступный диапазон оценки ограничен 2-3 интервалами между поднесущими.

Существует несколько методов временной оценки, одни методы используют корреляцию между одинаковыми частями преамбулы OFDM-блока [2], другие — корреляцию между циклическим префиксом (ЦП) и конечной частью OFDM-символа [4].

Предлагается, не меняя структуры стандартной преамбулы, использовать новые обучающие последовательности в преамбуле системы стандарта IEEE 802.11a. В качестве методов оценки используются алгоритмы, основанные на вычислении максимума функции правдоподобия.

Описание системы

Комплексные отсчеты OFDM-символа во временной области $\{\dot{x}(n)\}$ формируются с помощью N -точечного обратного дискретного преобразования Фурье от блока информационных символов $\{i(k)\}$ принадлежащих КАМ или ФМ-созвездию

$$\dot{x}(n) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=0}^{N-1} i(k) \exp\{j2\pi kn / N\}, \quad (1)$$

где $n = 0, 1, \dots, N - 1$, N — длина обратного дискретного преобразования Фурье. OFDM-символ имеет продолжительность T , соответствующую N отсчетам. После ОБПФ к OFDM-символу добавляется циклический префикс, который используется для уменьшения межсимвольной интерференции (МСИ). Результирующий символ задается следующим образом:

$$\dot{x}_f(n) = \begin{cases} \dot{x}(N+n), & n = -N_g, -N_g+1, \dots, -1 \\ \dot{x}(n), & n = 0, 1, \dots, N-1 \end{cases} \quad (2)$$

где N_g — длина ЦП. Отсчеты $\{\dot{x}_f(n)\}$ далее передаются через частотно-избирательный канал, который в дискретной эквивалентной форме имеет конечную импульсную характеристику $\dot{h}(l)$, длиной N_l .

Предполагая, что ЦП устраняет МСИ, комплексные отсчеты принятого демодулированного сигнала $\dot{r}(n)$ с периодом $T_s = T/N$ могут быть выражены как [5]:

$$\dot{r}(n) = e^{j\phi} e^{j2\pi(n+N_{sym})\epsilon/N} \sum_{m=0}^{N_l-1} \dot{h}(m) \dot{x}_f(n-m) + \dot{v}(n), \quad (3)$$

где $n = 0, 1, \dots, N - 1$, N — длина дискретного преобразования Фурье, N_{sym} — длина OFDM-символа с ЦП, ϵ — частотное смещение, нормированное к расстоянию между поднесущими частотами, ϕ — случайный коэффициент фазы несущей, и $\dot{v}(n)$ — комплексные отсчеты шума в виде Гауссовского процесса с нулевым средним и дисперсией σ_v^2 .

Структура преамбулы стандарта IEEE 802.11a

Преамбула вставляется перед каждым блоком данных и используется для обучения приемника, тактовой синхронизации, оценки час-

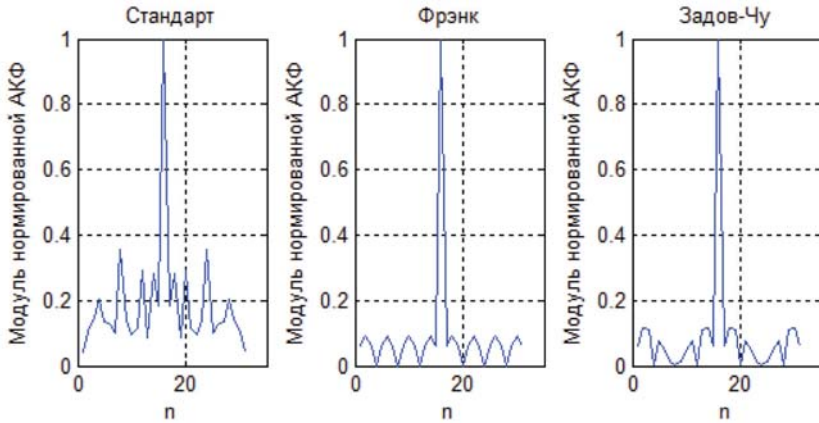


Рис. 2. Модуль нормированной АКФ КОС

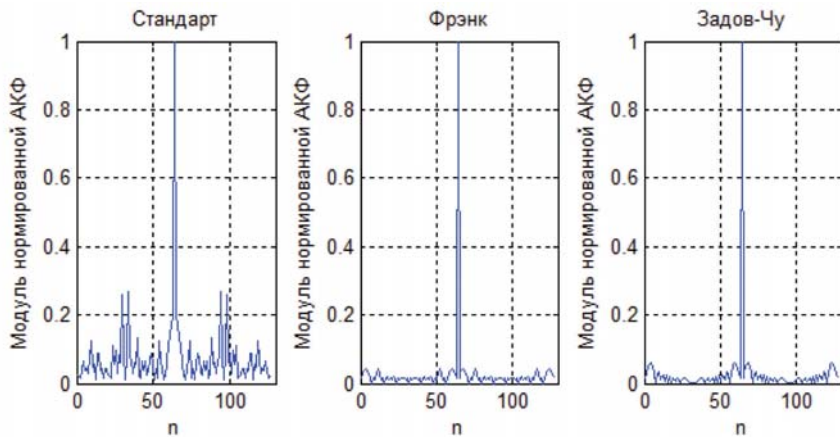


Рис. 3. Модуль нормированной АКФ ДОС

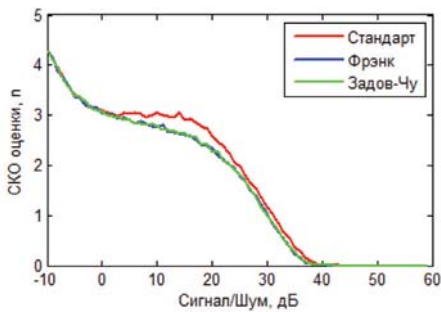


Рис. 4. Зависимость СКО грубой оценки начала OFDM-блока от отношения сигнал/шум в канале

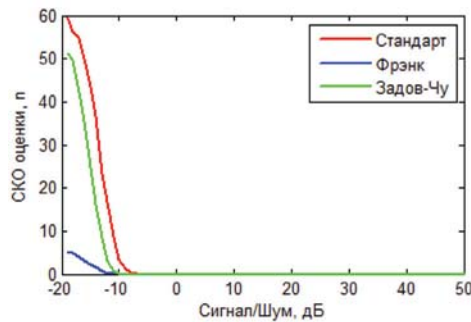


Рис. 5. Зависимость СКО точной оценки начала OFDM-блока от отношения сигнал/шум в канале

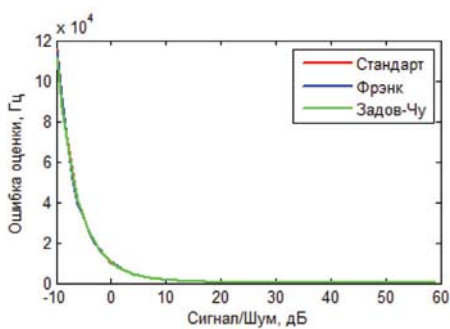


Рис. 6. Зависимость СКО грубой оценки частотного сдвига от отношения сигнал/шум в канале

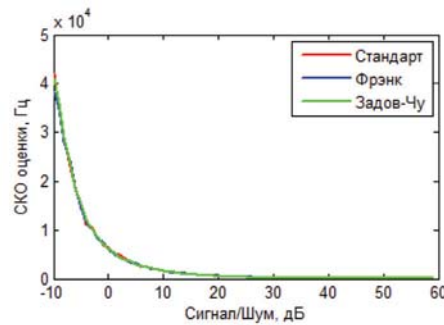


Рис. 7. Зависимость СКО точной оценки частотного сдвига от отношения сигнал/шум в канале

$$x_{nM+k} = e^{j2\pi \cdot n \cdot k / M}, \quad n, k = 0, 1, \dots, M-1 \quad (15)$$

Последовательность Задова-Чу

Элементы последовательности Задова-Чу длины N определяются как:

$$x_n = \begin{cases} e^{j\pi \cdot u \cdot (n-1)^2 / N}, & N - \text{четное} \\ e^{j\pi \cdot u \cdot n \cdot (n-1) / N}, & N - \text{нечетное} \end{cases} \quad (16)$$

где u — целое число взаимно простое с N , $n = 1, 2, \dots, N$.

Отношение пиковой к средней мощности (ОПСМ) OFDM-сигнала

$$ОПСМ = \frac{\max[x(n) \cdot x^*(n)]}{E[x(n) \cdot x^*(n)]}, \quad (17)$$

передающего стандартный КОС равно 1,33. ОПСМ OFDM-сигнала, передающего КОС, составленный из последовательностей Фрэнка и Задова-Чу, равно 1. ОПСМ OFDM-сигнала, передающего стандартный ДОС, равно 1,23. ОПСМ OFDM-сигнала, передающего ДОС, составленный из последовательностей Фрэнка и Задова-Чу, равно 1.

На рис. 2 представлены модули нормированных автокорреляционных функций стандартного КОС и КОС, составленного из последовательностей Фрэнка и Задова-Чу. Величина боковых лепестков модуля нормированной автокорреляционной функции у стандартного КОС достигает 0,35, а у КОС Фрэнка и Задова-Чу не превышает 0,1.

На рис. 3 представлены модули нормированных автокорреляционных функций стандартного ДОС и ДОС, составленного из последовательностей Фрэнка и Задова-Чу. Величина боковых лепестков модуля нормированной автокорреляционной функции у стандартного ДОС достигает 0,28, а у ДОС Фрэнка и Задова-Чу не превышает 0,07.

Лучшие корреляционные свойства последовательностей Фрэнка и Задова-Чу могут позволить более точно оценивать начало OFDM-блока.

Моделирование

На рис. 4 и 5 представлены зависимости средней квадратичной ошибки (СКО) грубой и точной оценок начала OFDM-блока от отношения сигнал/шум в канале. Для вычисления СКО произведено 10^4 испытаний. Данные зависимости показывают, что последовательности Фрэнка и Задова-Чу дают меньшую ошибку оценки начала OFDM-блока по сравнению со стандартной последовательностью.

На рис. 6 и 7 представлены зависимости

СКО грубой и точной оценок частотного сдвига от отношения сигнал/шум в канале. Для вычисления СКО произведено 10^4 испытаний. Все последовательности дают одинаковые ошибки оценки частотного сдвига.

Заключение

В данной статье дан обзор методов оценки начала OFDM-блока и частотного сдвига для OFDM-систем. OFDM-сигнал, передающий предложенные обучающие последовательности, имеет меньшее отношение пиковой к средней мощности. Также последовательности Фрэнка и Задова-Чу позволяют более точно оценить начало OFDM-блока. Использование новых обучающих последовательностей в системе IEEE 802.11a позволит снизить вероятность битовой ошибки в приемнике.

Литература

1. **Ufuk Tureli, Patrick J. Honan, Hui Liu.** Low-Complexity Nonlinear Least Squares Carrier Offset Estimator for OFDM: Identifiability, Diversity and Performance. *IEEE Transactions on signal processing.* — V.52. — №9, September 2004. — PP. 2441-2452.
2. **Timothy M. Schmid and Donald C. Cox.** Robust frequency and timing synchronization for OFDM. *IEEE Transactions on Communications.* — V.45. — №12, December 1997. — PP.1613-1621.
3. **Morelli M., Mengali U.** An improved frequency offset estimator for OFDM applications. *IEEE Communications Letters.* — V.3. — №3, March 1999. — PP.75-77.
4. **Jan-Jaap van de Beek, Magnus Sandell, Per Ola Borjesson, ML** Estimation of Timing and Frequency Offset in Multicarrier Systems. *Div. of Signal Processing Lulea*

University of Technology, April 1996.

5. **Wu Yun, Luo Han-wen, Ding Ming, Yan Chong-guang.** A high performance frequency offset estimator for OFDM. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A.* — V.7. — №12, 2006. — PP. 2104-2109.
6. IEEE 802.11a. Supplement to IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Specific requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications. High-speed Physical Layer in the 5 GHz Band, 1999.
7. **Shulan Feng, Heather Zheng, Haiguang Wang, Jinnan Liu, Philipp Zhang.** Preamble Design for Non-contiguous Spectrum Usage in Cognitive Radio Networks. *IEEE Wireless Communications and Networking Conference, April 2009.*
8. **Nadav Levanon, Eli Mozeson.** Radar signals. *Wiley-IEEE, 2004.* — 411 p.

Прорыв в области защиты электронной почты и веб-безопасности: McAfee представляет новое устройство

Компания McAfee, Inc. представила решение McAfee Email and Web Security Appliance 5.5, призванное помочь пользователям защититься от новейших угроз, распространяемых по электронной почте и через веб-ресурсы, а также управлять трафиком электронной почты и веб-трафиком, снижая потребность в услугах администратора. Специально созданное для представителей малого и среднего бизнеса (SMB), данное аппаратно-программное решение предоставляет удобный способ обеспечить защиту электронной почты и веб-безопасность на базе одного устройства.

Новые устройства McAfee для обеспечения веб-безопасности и защиты электронной почты обладают следующими особенностями:

- **Интеграция технологий Artemis и TrustedSource(TM):** Это первое устройство McAfee, использующее глобальные технологии анализа угроз Artemis и TrustedSource, наиболее точные и удобные системы определения угроз во всем мире.
- **Кластеризация устройств и балансировка нагрузки:** Несколько устройств могут быть объединены в кластер, разделяя области сканирования, что позволяет повысить гибкость и масштабируемость системы, а также консолидировать процессы управления и отчетности.
- **Упрощенная установка:** Автоматическое определение конфигурации сети, а также использование удобного мастера настроек, позволяют упростить процесс установки, сократить требуемое время, а также повысить комфорт пользователей системы.
- **Новые мастера настройки политики контентной фильтрации:** Упрощенная процедура создания и настройки политик обработки контента, использующая новые мастера настройки и расширенные словари позволяет добиться большей гибкости системы, а также сократить количество ложных срабатываний и ошибок конфигурирования.
- **Интегрированная система URL-фильтрации:** Система фильтрации URL также входит в состав версии 5.5 и не требует дополнительной оплаты. Она позволяет классифицировать веб-сайты более чем по

90 категориям, обеспечивая гранулированный мониторинг использования веб-ресурсов, а также применение политик безопасности. Система фильтрации URL также включает в себя модуль McAfee Web Reporter, который позволяет упростить визуализацию использования веб-ресурсов и актуальных тенденций.

Устройства для обеспечения веб-безопасности и защиты электронной почты от McAfee демонстрируют точность детектирования спама 99%, а также дополняются технологией №1 в индустрии для определения вредоносного ПО. Благодаря интеграции с облачной технологией интеллектуального анализа угроз, работающей в реальном времени, данные устройства обеспечивают повышенный уровень определения веб-угроз и угроз, связанных с электронной почтой, еще лучше защищая клиентов компании и сокращая их расходы на обеспечение безопасности и операционную деятельность. Благодаря работе 350 аналитиков и десятков миллионов сенсоров сбора данных, глобальные исследования McAfee отличаются исключительной масштабом.

Подход McAfee отличается отсутствием ограничений для пользователей, в результате все возможности для защиты электронной почты и веб-безопасности включены в новое решение. "Система защиты электронной почты и веб-безопасности — наша основная линия обороны, которая обеспечивает целостную защиту от вирусов во входящей почте" — сказал Роджер Норфолк, администратор и специалист по антивирусным технологиям больницы Mercy Hospital, — В прошлом месяце она отсеяла 3,3 млн. спам-писем, 76 зараженных сообщений и 32 потенциально нежелательных программы, отделив все это от 175,935 легитимных сообщений. На протяжении года устройство заблокировало более 17 млн. сообщений, показав очень низкий уровень ложных срабатываний".

Данные решения доступны клиентам на территории России и СНГ.

Методология и процедуры решения задач параметрической и структурной оптимизации систем почтовой связи

Верхова Г.В.,

зав. кафедрой автоматизации предприятий связи СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, д.т.н., проф.
galina500@inbox.ru,

Глушанов И.А.,

аспирант кафедры технологии электронных средств СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича

Представление системы почтовой связи (СПС) как некоторой многоуровневой иерархической системы требует обоснования методологических принципов и определения процедур решения задач структурной и параметрической оптимизации. Согласно [1], под задачей структурной оптимизации, в более широком плане синтеза структуры, понимается определение структуры управляемой и управляющей систем, в том числе выбор:

- объектов почтовой обработки для производственной СПС;
- числа уровней иерархии;
- множества элементов каждого уровня управления системой;
- принципов построения производственной системы и управления, определяющих технологический, объектовый, совмещенный или другие подходы к реализации системы;
- функций, реализуемых подсистемами управления;
- множества элементов производственной системы;
- распределения выполняемых функций между элементами СПС;
- структуры систем передачи и обработки информации.

Рассмотрим общие подходы к структурной оптимизации (синтезу) систем. В общем случае задача структурной оптимизации системы состоит в определении принципов \hat{P} построения ее производственной системы (ПС) и системы управления, множества элементов $\hat{C} = \{\hat{C}_i, i = \overline{1, n}\}$ системы, множества связей \hat{x} между элементами \hat{C} и функций $\hat{g} = (g_1, \dots, g_n)$ таких, чтобы обеспечивался экстремум показателя оптимальности (цели) g_0

$$(\hat{P}, \hat{C}, x, \hat{g}) = \arg \text{ext } g_0(P, C, x, g);$$

$$P \in P^0; C \in C^0; x \in x^0$$

с учетом реализации подмножества взаимосвязанных функций (операций), выполняемых системой и зависящих от принципов P ее построения, так что $g \in F(P)$,

а также других возможных ограничений (например, по стоимости, времени, расположению элементов, определенных при реализации системы, и т. д.).

Множества P^0 , C^0 и x^0 определяют соответственно:

- возможные принципы построения системы или ее элементов;
- множество элементов, которыми могут быть, например, технические средства, отдельные исполнители и их коллективы и т.д.;
- возможные связи между элементами системы.

При рассмотрении задачи синтеза также предполагается, что каждый элемент C обладает своим функциональным назначением, некоторой совокупностью функций $g_i, i \in J$ и принципами построения $P_i, i = \overline{1, n}$.

В зависимости от исходной информации задача синтеза может иметь несколько формулировок.

Формулировка 1. Если заданы принципы P построения системы, то задача построения системы состоит в определении совокупности элементов $\hat{C} = \{\hat{C}_i, i = \overline{1, n}\}$, связей x между ними и функций $\{g_i, i = \overline{1, n}\}$, достаточных для реализации принципов P построения системы.

Формулировка 2. Если определены принципы P построения системы и выполняемые функции g , то необходимо определить совокупности элементов C и связей x .

Формулировка 3. Если заданы принципы P , функции и элементы системы, то необходимо определить разбиение множества функций $g = \{g_i, i = \overline{1, n}\}$ на множество элементов $\{\hat{C}_i, i = \overline{1, n}\}$ взаимосвязанных друг с другом.

В рамках каждой из формулировок задач структурного синтеза можно выделить следующие основные подходы, используемые при построении соответствующих моделей:

Ключевые слова:

почтовая связь, параметрическая и структурная оптимизация, иерархические системы

1) построение графа целей и графа задач системы;

2) представление процесса функционирования системы в виде задачи оптимизации (синтез структуры сводится к разбиению исходной оптимизационной задачи на ряд подзадач оптимизации, решение которых осуществляется элементами системы);

3) построение показателя (показателей) эффективности функционирования системы в явной или неявной форме в зависимости от параметров структуры (оптимизация показателей эффективности с учетом ограничений позволяет определять параметры структуры системы);

4) количественная оценка отношений между элементами системы и их разбиением на подмножества.

Как правило, реальные модели структур определены на композиции указанных приемов. Далее будем применять постановки задач синтеза СПС, основанные на формулировках 1-3 и с использованием 2 и 3, т.е. задачи синтеза СПС будем рассматривать как задачи параметрической и структурной оптимизации. Для этого необходимо определить:

- уровни детализации при описании структуры СПС, т.е. принципы построения системы;
- процессы функционирования СПС, в явном виде определяющие параметры системы (подход 3);
- формулировку совокупности задач глобальной и локальной оптимизации.

Введем необходимые уровни детализации СПС, которые зададим следующим образом:

- первый уровень детализации ПС определим как структуру, элементами которой являются узлы связи и отдельные предприятия связи, входящие в состав УПФС, с взаимосвязями между ними, определяемыми потоками объектов;
- второй уровень детализации может быть задан на основе детализации структуры узла связи и отдельных предприятий связи;
- третий уровень детализации может быть задан на основе детализации структуры отделения связи.

Более высокие уровни — результат дальнейшей детализации структуры отделения связи.

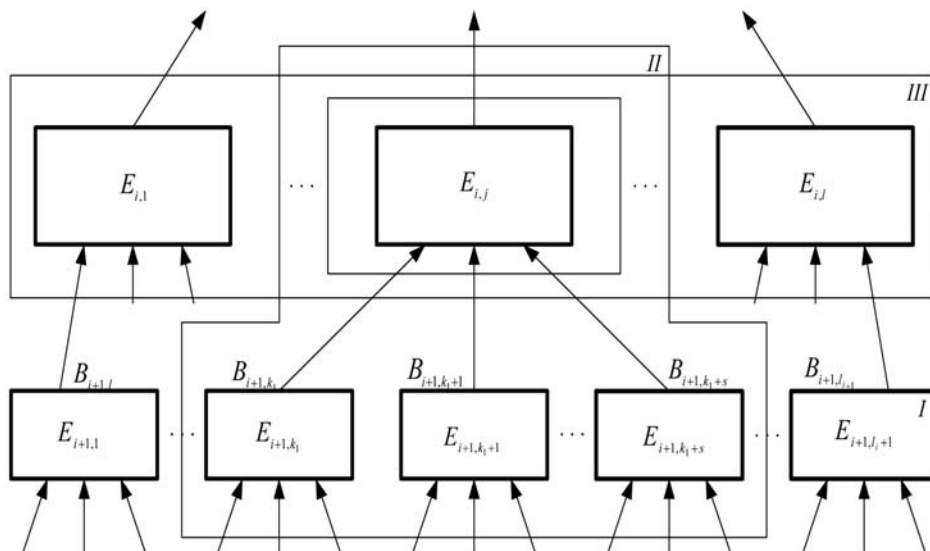


Рис 1. Структура ПС первого уровня декомпозиции: I — типовой элемент; II — множество типовых элементов, обеспечивающих функционирование ПС на двух смежных уровнях; III — множество типовых элементов одного уровня

Рассмотрим решение задачи синтеза производственной системы СПС как важнейшей части СПС, исходя из оптимизации ее структуры и параметров, на основе следующих предположений.

Под процессом синтеза структуры ПС понимается целенаправленное изменение структуры ПС относительно первого, второго и более высоких уровней детализации, заданных на изменении состава элементов ПС и взаимосвязей между ними, исходя из решения оптимизационной задачи. При синтезе структуры ПС любого уровня детализации используем трехэтапный процесс:

- первый этап синтеза ПС — это построение исходной структуры ПС (или ее элементов) заданного уровня детализации с использованием элементов ПС большего на единицу уровня детализации на основе эвристического подхода или использовании типовых структур, рассмотренных выше;
- второй этап — оптимизация структуры ПС заданного уровня детализации, полученного на основе решения задачи структурной оптимизации;
- третий этап — оптимизация параметров ПС заданного уровня детализации на основе использования многоуровневых систем оптимизации.

Необходимость трехэтапной процедуры синтеза диктуется тем, что основой для оптимизации функционирования ПС (синтеза структуры ПС и оптимизации параметров) с использованием многоуровневых систем принятия решений является определение структуры ПС заданного уровня детализации и ее структурная оптимизация, так как без наличия последней

невозможно определение структуры многоуровневой системы принятия решений.

Предположим, что первый уровень детализации структуры ПС может быть задан на основе решения задачи структурной оптимизации ПС. Исходя из этого, рассмотрим решение задач синтеза структуры типового блока и оптимизацию его параметров, на основе которой можно построить оптимальную структуру типового блока, т.е. определить состав элементов и связи между ними; оптимальную структуру ПП, т.е. определить состав, последовательность элементов ПП, параметры элементов типового блока и технологические режимы их функционирования.

Поставим в соответствие каждой подсистеме ПС E_{ij} ; $i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, r_i}$ соответствующего уровня детализации управляющий элемент D_{ij} n -уровневой иерархической системы принятия оптимальных решений (рис. 1). Тем самым каждой подсистеме ПС n -го уровня $E_{n,1}, \dots, E_{n,l_n}$, будут соответствовать управляющие элементы $D_{n,1}, \dots, D_{n,l_n}$; подсистемам $E_{n-1,1}, \dots, E_{n-1,l_{n-1}}$ — управляющие элементы $D_{n,1+1}, \dots, D_{n,l_n+l_{n-1}}$ и т.д. Общее число управляющих элементов $\{D_{n,l}; l = \overline{1, r_n}\}$ равно

$$r_n = \sum_{l=1}^n l_i.$$

Для каждой из подсистем $E_{i,j} \triangleq E_i; i = \overline{1, r_i}$ определим оператор $\pi_1(u_1, x_1, \omega_1)$, описывающий процесс его функционирования,

$$y_l = \pi_l(u_1, x_l, \omega_l),$$

где x_l, y_l — потоки продукции на входе и выходе подсистемы $E_i = E_{i,j}; i = \overline{1, r_n}$ соответственно; u_1 — вектор технических решений, который

отождествим с параметрами $(\alpha_{l,k}; \beta_{l,k})$ элементов $\tilde{E}_{l,k}$, входящих в подсистему E_i , составом элементов $\tilde{E}_i = \{E_{i,k}; k \in J_{i,j}\}$ и связями между ними $\{x_{\tilde{E}_i}, y_{\tilde{E}_i}\}$.

При необходимости можно поставить в соответствие управляющим элементам $\{D_{n,l}; l = \overline{1, r_n}\}$ не выделенную подсистему в целом, а ее элементы $\{E_{l,k}; k \in J_{i,j}\}$ или элементы этих элементов и т.д. Подобное представление уменьшает размерность вектора U_1 , но увеличивает число n -уровней иерархии многоуровневой системы принятия решений и координирующих элементов $\{C_{i,j}; i = \overline{1, n}; l = \overline{1, r_i}\}$.

После построения структуры многоуровневой системы оптимизации можно применять принципы координации для определения оптимальных значений вектора $\hat{u} = (\hat{u}_1, \dots, \hat{u}_n)$.

Таким образом, каждый раз обеспечивается определение оптимальной структуры подсистем, заданного уровня детализации и их параметров относительно известной структуры ПС первого уровня детализации, заданной на совокупности подсистем и связей между ними.

Кроме этого, при оптимизации структуры ПС можно использовать ряд подходов, гарантирующих подоптимальное решение задачи. Эти подходы базируются на искусственном расчленении общей задачи оптимизации на части, формулировки и решения этих локально-глобальных задач оптимизации для каждой из частей ПС без учета их взаимосвязей между ними.

Подобное деление глобальной задачи оптимизации на совокупность локально-глобальных задач не обязательно приводит к глобально-оптимальному решению, однако позволяет при ограниченной мощности вычислительных средств или отсутствии специального математического обеспечения решить задачи оптимизации с использованием теории координации.

Литература

Верхова Г.В., Меткин Н.П., Ястребов А.С. Основы параметрической оптимизации в многоуровневых иерархических системах почтовой связи // Телекоммуникации. — №8, 2003. — С. 20-25.

Применение автоматической идентификации для промышленной автоматизации

Гридасова А.А.,
эксперт-консультант ГС1 РУС
a.gridasova@gs1.ru.org

В условиях рыночной экономики становится актуальным совершенствование организации управления предприятием, прежде всего через автоматизацию процессов производства, рационального использования финансовых, материальных и трудовых ресурсов, эффективное управление материальными запасами. Независимо от сектора экономики, к которой принадлежит то или иное предприятие, конечной целью затрат на автоматизацию является повышение конкурентоспособности и увеличение сбыта выпускаемой продукции. Одним из методов решения таких вопросов является применение технологий автоматической идентификации, которые позволяют автоматизировать сбор необходимых данных и их обработку, что дает возможность оперативно осуществлять анализ, оценку и контроль эффективности результатов производственно-хозяйственной и финансовой деятельности каждого подразделения или производственной линии в зависимости от поставленных задач.

Системы автоматической идентификации, в основе которых лежит идея уникальной идентификации объектов, могут также применяться для контроля над производственным процессом, а также использованием и планированием ресурсов предприятия. Идентифицируемые объекты могут обрабатываться как в условиях замкнутых систем распространения (ограниченных внутренними потребностями одного предприятия), так и в открытых системах (когда участие в обработке объекта может принимать и грузоотправитель, и грузополучатель, а также один или несколько перевозчиков, таможенные органы и т.д.). Каждый пользователь такой системы должен идентифицировать и проследить данный объект так, чтобы в любой момент можно было запросить и получить информацию о нем (например, адрес, номер контракта, содержимое, масса, наименование грузоотправителя, номер партии или лота и т.д.). Эта

информация, как правило, хранится в компьютерных системах, поэтому участники цепи поставок могут обмениваться ей с помощью сообщений электронного обмена данными EDI (Electronic Data Interchange) и расширяемого языка разметки XML (eXtensible Markup Language).

Применение систем автоматической идентификации и присвоение объектам уникальных номеров в условиях открытой (незамкнутой) системы распространения, т.е. не ограниченной рамками одного предприятия, должно осуществляться согласно международным стандартам. Только тогда информация об объекте:

- может автоматически считываться с помощью электронных средств, что обеспечивает минимизацию возможных ошибок;
- является единой для всех использующих ее сторон;
- может быть использована каждой стороной для поиска данных, относящихся к возвратному транспортному упаковочному средству, в своих компьютерных файлах;
- включает уникальный идентификационный код, который не может быть присвоен никакому другому объекту до окончания его срока службы.

Эксплуатация систем автоматической идентификации в условиях производства сопряжена с неблагоприятными условиями окружающей среды, поэтому такие системы должны обладать повышенной прочностью, инертностью к агрессивным средам, повышенной термостойкостью и т.д. Двумя из наиболее успешно используемых и распространенных методов

Ключевые слова:

автоматическая идентификация, промышленная автоматизация, стандартизация, маркировка

идентификации в данных условиях являются DPM (Direct Part Marking) и RFID (Radio Frequency Identification).

В случае применения системы автоматической идентификации на основе метода DPM носителями данных и связанной с ними информации об объекте являются оптически считываемые коды (например, матричные (двумерные) символы), а в случае применения системы на основе RFID — радиочастотные метки.

В первом случае, одним из основных параметров, влияющих на качество работы системы, является размер наносимого символа штрихового кода (линейной или двумерной символики). Этот параметр обычно определяется объемом данных, которые нужно закодировать, размером модуля (элемента) линейного или двумерного кода и шероховатостью поверхности детали, на которую он наносится.

Решение о том, какую информацию и в каком объеме необходимо закодировать, обычно определяет пользователь системы. С помощью прямой маркировки деталей (DPM) на многих предприятиях осуществляется контроль качества в процессе производства и отслеживание этих деталей в течение всего жизненного цикла. С целью обеспечения эффективной работы при эксплуатации и совместимости внедряемых систем идентификации объектов на основе метода DPM, следует учитывать международный стандарт ИСО/МЭК ТО 24720 "Информационные технологии.

Автоматическая идентификация и сбор данных. Руководство по прямой маркировке предметов" (ISO/IEC TR 24720 "Information



а) Метод DPM



б) Метод RFID

Рис. 1

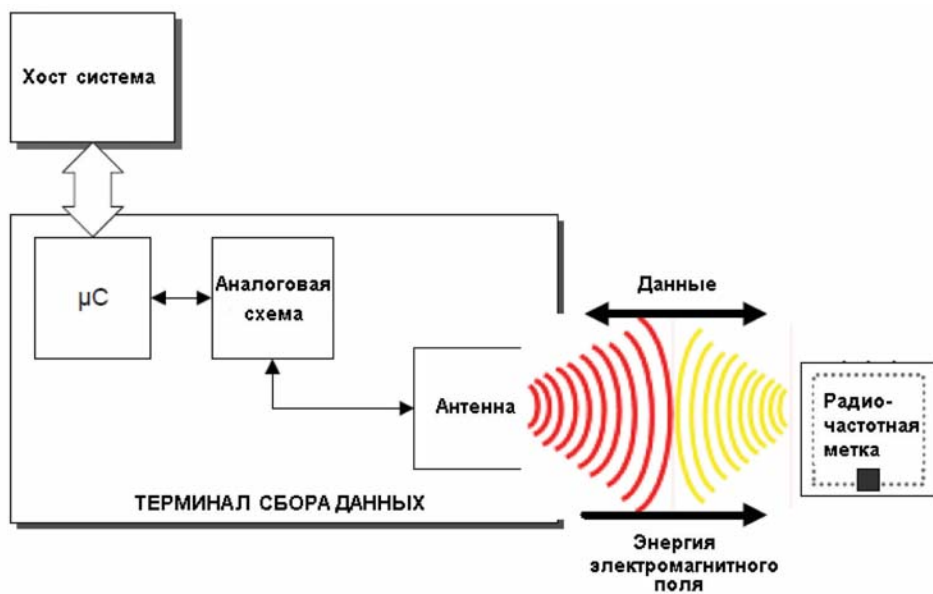


Рис. 2

technology — Automatic identification and data capture techniques — Guidelines for direct part marking (DPM)"), в котором описаны методы маркировки, порядок подготовки поверхности к нанесению маркировки, рекомендации по ее размещению, использованию защитных покрытий и другим параметрам, которые влияют на качество наносимой маркировки.

Во втором случае, наиболее важными характеристиками, которые играют ключевую роль при выборе конкретной системы радиочастотной идентификации для внедрения на производстве, являются протокол радиointерфейса и рабочие частоты. Общий вид системы RFID приведен на рис. 2.

Требования к радиointерфейсу и протоколу связи систем радиочастотной идентификации, работающих в различных международных диапазонах частот, устанавливаются в стандартах комплекса ИСО/МЭК 18000 (см. таблицу) и национальных стандартах РФ (ГОСТ Р), требования которых гармонизированы по отношению к международным стандартам.

Внедрение радиочастотной идентификации на предприятии машиностроительного комплекса потребует принять во внимание тот факт, что работать придется в основном с металлическими материалами, которые обладают высокой способностью отражать свободно распространяющиеся электромагнитные волны, причем только малая часть мощности входящей волны может проникнуть сквозь металлическую поверхность.

Считается, что системы радиочастотной

идентификации, работающие на низких частотах, имеют высокую проникающую способность, поскольку радиочастотные метки, являющиеся частью таких систем, могут быть считаны, находясь за слоем материала или внутри него.

Поэтому в промышленных условиях традиционно используются радиочастотные метки и считыватели с рабочей частотой ниже 135 кГц. Именно для этого диапазона частот выбор промышленных радиочастотных меток и считывателей особенно широк. Среди недостатков систем с рабочим диапазоном ниже 135 кГц:

- узкая ширина полосы частот снижает скорость передачи данных (согласно ИСО/МЭК 18000-2 скорость передачи данных от устройства считывания к радиочастотной метке составляет 5,2 кбита/с;

- низкая скорость обмена данными не дает возможности применять эффективный антиколлизийный алгоритм, следовательно, весьма низкая скорость обработки одновременно нескольких радиочастотных меток за единицу времени.

Системы RFID широко применяются там, где необходимо отслеживать и управлять движением контейнеров по цепи поставки. При этом, по данным компании Soreon Research период окупаемости таких систем в среднем составляет один год с учетом того, что прибыль от сделанных инвестиций в ближайшие три года с момента внедрения системы может составлять более 350%.

№ пп	Обозначение стандарта	Наименование	Перевод наименования
1.	ISO/IEC 18000-1:2008	Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 1: Reference architecture and definition of parameters to be standardized	Информационные технологии. Радиочастотная идентификация для управления предметами. Часть 1. Базовая архитектура и определение параметров, подлежащих стандартизации
2.	ISO/IEC 18000-2:2004	Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 2: Parameters for air interface communications below 135 kHz	Информационные технологии. Радиочастотная идентификация для управления предметами. Часть 2. Параметры радиointерфейса для частот ниже 135 кГц
3.	ISO/IEC 18000-3:2008	Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 3: Parameters for air interface communications at 13,56 MHz	Информационные технологии. Радиочастотная идентификация для управления предметами. Часть 3. Параметры радиointерфейса для связи на частоте 13,56 МГц
4.	ISO/IEC 18000-4:2008	Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 4: Parameters for air interface communications at 2,45 GHz	Информационные технологии. Радиочастотная идентификация для управления предметами. Часть 4. Параметры радиointерфейса для связи на частоте 2,45 ГГц
5.	ISO/IEC 18000-6:2004	Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz	Информационные технологии. Радиочастотная идентификация для управления предметами. Часть 6. Параметры радиointерфейса для диапазона частот 860 – 960 МГц
6.	ISO/IEC 18000-6:2004/Amd 1:2006	Extension with Type C and update of Types A and B	ИЗМЕНЕНИЕ 1. Дополнение типом С и обновление типов А и В.
7.	ISO/IEC 18000-7:2008	Information technology -- Radio frequency identification for item management -- Part 7: Parameters for active air interface communications at 433 MHz	Информационные технологии. Радиочастотная идентификация для управления предметами. Часть 7. Параметры активного радиointерфейса для связи на частоте 433 МГц

В автомобильной промышленности для автоматизации логистических процессов наиболее успешно применяются именно системы радиочастотной идентификации (RFID).

Широкое применение систем RFID требует стандартизации этой технологии на международном уровне. В настоящее время большинство стандартов разработаны и приняты в рамках Международной организации по стандартизации ИСО и существуют в виде стандартов ИСО/МЭК. Увеличение интереса к данной технологии и рост числа применений наметился и в России. Так, по данным официального сайта Государственной корпорации "Российская корпорация нанотехнологий" (РОСНАНО), планируется реализация проекта по созданию высокотехнологического предприятия по производству радиочастотных меток, позволяющих заменить традиционные штриховые коды. Кроме того, анонсирован проект по созданию оте-

ственного производства сверхбольших интегральных схем на основе нанoeлектронной технологии с проектными нормами 90 нанометров. Конечными продуктами проекта станут российские чипы для смарт-карт, используемых в электронных загранпаспортах, водительских удостоверениях и свидетельствах о регистрации транспортных средств, банковских и социальных картах, SIM-картах для мобильных телефонов, и чипы для RFID меток (радиочастотных меток).

В сложившихся условиях вопросу стандартизации технологии радиочастотной идентификации на национальном уровне должно уделяться особое внимание, так как только внедрение стандартов позволит российским изготовителям и пользователям систем радиочастотной идентификации обеспечить их соответствие международно-признанным требованиям и обеспечить совместимость систем в мировом масштабе.

Литература

1. Klaus Finkenzeller "RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification", Second Edition.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15963 "Автоматическая идентификация. Идентификация радиочастотная для управления предметами. Уникальная идентификация радиочастотной метки".
3. Steve Banker. Direct Part Marking at Ford Motor Company.
4. Официальный сайт Международной организации по стандартизации ИСО www.iso.org.
5. Официальный сайт РОСНАНО www.rusnano.com.

Компания Juniper переосмысливает понятия: анонсирование выпуска принципиально нового ПО, полупроводниковых интегральных схем и систем

Компания Juniper Networks анонсировала выпуск принципиально нового программного обеспечения, полупроводниковых интегральных схем и систем, а также установление ряда партнерских отношений с целью развития "новых сетей" для компаний и операторов. Появившиеся возможности, основанные на качественно новых технологиях и партнерстве, способствуют коренному изменению понятий работы с сетями и экономичности в ходе развития широкомасштабной инновационной сетевой экосистемы.

В рамках анонса компания Juniper представила несколько продуктов и объявила о сотрудничестве с новыми партнерами, что облегчит работу с клиентами и повысит ценность услуг:

- Новое программное обеспечение Junos[®]: Открытая межсетевая программная платформа, которая позволит клиентам программировать многочисленные сетевые слои для обеспечения оптимальной работы, экономичности, оперативности. В новую программную платформу Junos входят уже известная сетевая операционная система Junos, новая платформа сетевых приложений Junos Space и интегрированный сетевой клиент Junos Pulse — все созданы на основе одних и тех же ключевых принципов архитектуры, возможностей интеграции и дальнейшего развития.

- Новые полупроводниковые интегральные схемы и системы на основе Junos: семейство процессоров Junos One, в том числе процессор Junos Trio с революционной технологией 3D Scaling, которая позволяет одновременно поддерживать большее количество абонентов, сервисов и обеспечивает увеличенную пропускную способность сети. Процессор Junos Trio будет интегрироваться в новые модульные линейные платы и 3.5-дюймовые маршрутизаторы Juniper MX-серии, что увеличит скорость обработки данных до 2,6 Тбит/с, т.е. в 2-4 раза по сравнению с конкурентными предложениями при в два раза меньшем показателе расхода электроэнергии на гигабит.

Продукты серии MX 3D станут в индустрии первым "универсальным порогом" с возможностью 3D-масштабирования для предоставления большого объема сервисов для бизнес-сред, частных домовладений и мо-

бильных клиентов на основе возможностей одной сети.

- Новые решения на основе Junos: Компания Juniper представила решения в сфере "облачных" вычислений и безопасности, разработанные на программной платформе Junos и системах Juniper. Решения основаны на упрощенной сетевой архитектуре ЦОД и помогут клиентам пользоваться сетевыми инфраструктурами и повышать уровень их безопасности при предоставлении и использовании облачных сервисов.

- Новые партнеры: компания Juniper объявила об установлении партнерских отношений с Dell и IBM: системы Juniper будут поставляться в составе решений этих компаний для центров "облачной" обработки данных. Также стало известно о первом в истории компании лицензионном партнерстве, связанном с Junos, заключенном с Blade Network Technologies, которая будет производить коммутаторы для блейд-серверов на базе операционной системы Junos. Компании Active Broadband Networks, Ankeena Networks, AT&T, Harris Stratex, Packet Design, Q1 Labs, Telchemy, Telecom Italia и Triveni Digital уже разработали или в настоящее время занимаются разработкой приложений на основе программных продуктов Junos.

В поддержку заявленного компанией мнения о развитии сетей в ближайшие десять лет, Juniper объявила о ребрендинге, явившимся логическим продолжением расширения продуктового портфеля компании и формирования новой стратегии предоставления продуктов и услуг, к которым теперь относятся программное обеспечение, полупроводниковые интегральные схемы и системы для маршрутизации, коммутации и безопасности для конечных пользователей и провайдеров во всем мире. Еще одна новость компании — новый бренд программной платформы Junos, также отражающий направление деятельности компании по изменению стратегии и расширению продуктового предложения, что подчеркивает важность программного обеспечения Junos как передового на фоне развития сетей сегодня.

Технологии телемедицины: UnitedHealth Group

Ключевые слова:

телемедицина, UnitedHealth Group, здравоохранение, диагностика, удаленный доступ

UnitedHealth Group и Cisco вместе строят в США первую национальную сеть телемедицины, которая предоставит пациентам доступ к медицинским специалистам даже в тех случаях, когда добраться до врача физически невозможно. Программа "подключенного здравоохранения" (Connected Care) объединяет аудио- и видеотехнологии с медицинскими приборами и резко расширяет возможности медицинского обслуживания сельских жителей, а также жителей городов и других населенных пунктов с плохо развитой инфраструктурой.

Национальная медицинская система UnitedHealth Group, объединяющая 590 тыс. врачей и медицинских работников и более 4900 больниц, в сочетании с лучшими в отрасли технологиями Cisco для видеоконференций и совместной работы облегчит связь между пациентами и врачами общего профиля, специалистами и больницами. "Подключенное здравоохранение" сделает медицинские услуги доступными на работе, в сельской местности и в торговых точках. Похожие технологии будут использоваться для оказания медицинской помощи на дому, что позволит донести современные медицинские услуги до каждого пациента.

Национальная сеть UnitedHealth Group и глубокий опыт сочетания новых технологий с медицинскими услугами придает "подключенному здравоохранению" масштаб, недоступный другим программам телемедицины — это медицина XXI в. Новая инициатива предоставит людям более широкий доступ к качественным медицинским услугам. Одной из основных технологий, которые позволяют использовать видео-, аудио- и медицинскую информацию для того, чтобы создать у удаленного пациента полное впечатление физического присутствия в кабинете врача, станет Cisco HealthPresence.

Представляя свою программу на Капитолийском холме в Вашингтоне, UnitedHealth Group и Cisco продемонстрировали подключенную мобильную клинику на колесах. Физический визит к врачу перестает быть единственным способом получе-

ния высококачественных медицинских услуг. Предложен новый метод удаленного доступа к системам медицинского обслуживания, который объединяет людей, информацию и процессы в единой среде охраны здоровья. Эта новая технологическая модель повысит производительность и эффективность здравоохранения при одновременном сокращении стоимости доступа к качественным медицинским услугам.

Концепция "подключенного здравоохранения" строится на открытой сети, включающей множество технологий разных вендоров, системы электронных историй болезни и другие информационно-технологические платформы. Эта программа обеспечивает связь и консультации в реальном времени между врачами, медицинскими сестрами и другими специалистами по всей территории страны, то есть формирует единую сетевую систему здравоохранения. Контакт-центр Cisco будет осуществлять интеллектуальную маршрутизацию медицинских вызовов, а технология сетевой безопасности поможет защитить удаленные каналы связи между врачами и пациентами.

Cisco и UnitedHealth Group успешно испытали программу "подключенного здравоохранения" среди сотрудников штаб-квартиры Cisco в Сан-Хосе (штат Калифорния). Испытания проходили в течение семи месяцев. 90% участников пилотной программы заявили, что готовы рекомендовать ее своим друзьям и знакомым. Аналогичные испытания проводились в Абердине (Шотландия) и в Новой Зеландии (подробности на странице <http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2009/071509c.html>), а сейчас готовится еще одно испытание этой программы среди сотрудников UnitedHealth Group в Миннеаполисе. Кроме того, разрабатываются еще шесть пилотных программ "подключенного здравоохранения", которые помогут выявить отношение разных слоев населения к этой технологии и дадут информацию о возможностях ее использования для повышения эффективности медицинских услуг.

Тем временем UnitedHealth Group объявила об установлении партнерских отношений с международной медицинской и гуманитарной организацией Project HOPE, которая одной из первых реализовала принципы "подключенного здравоохранения". Ее мобильная клиника предоставит жителям отдаленных районов штата Нью-Мексико услуги диагностики и терапии. Эта программа сосредоточена на диагностике и лечении диабета и других хронических заболеваний. Программа "подключенного здравоохранения" станет доступна гражданам США с первого квартала 2010 г.

По оценкам Американской ассоциации медицинских колледжей, из-за роста и старения населения к 2025 г. Соединенным Штатам будет не хватать около 159 тыс. врачей первой помощи. Кроме того, как показывают исследования, неравный доступ к врачам и другим медицинским специалистам оказывает отрицательное влияние на общий уровень здоровья в стране. Долгосрочное решение этой проблемы требует расширения системы обучения и подготовки медицинских специалистов. Программа "подключенного здравоохранения" уже сегодня в состоянии предоставлять медицинское обслуживание на расстоянии, что особенно важно для тех, кто страдает от недоступности медицинских услуг. Эта инициатива предоставит пациентам следующие специализированные и профилактические услуги:

- терапия широкого профиля от обычной простуды, гриппа, ОРЗ и аллергии до хронических болезней (диабет, гипертония и кардиологические заболевания, требующие внимания специалистов);
- повторная диагностика пациентов, перенесших те или иные заболевания или травмы;
- фитнес-программы профилактического характера для сотрудников и пациентов;
- оказание неотложной врачебной помощи.

По материалам компании Cisco

Основы защиты персональных данных

Ключевые слова:

информационная безопасность, персональные данные, правовое регулирование, 152-ФЗ, подзаконные акты, нормативные документы



Полещук А.В.,

руководитель отдела консалтинга,
ООО "Безопасные телекоммуникации",
pol@sectel.ru

Основные термины и понятия

В главе 1 Федерального закона 152-ФЗ вводится понятийный аппарат предметной области:

- персональные данные (ПДн) — любая информация, относящаяся к определенному или определяемому на основании такой информации физическому лицу (субъекту персональных данных), в том числе его фамилия, имя, отчество, год, месяц, дата и место рождения, адрес, семейное, социальное, имущественное положение, образование, профессия, доходы, другая информация;

- оператор ПДн — государственный орган, муниципальный орган, юридическое или физическое лицо, организующие и (или) осуществляющие обработку персональных данных, а также определяющие цели и содержание обработки персональных данных;

- информационная система персональных данных (ИСПДн) — информационная система, представляющая собой совокупность персональных данных, содержащихся в базе данных, а также информационных технологий и технических средств, позволяющих осуществлять обработку таких персональных данных с исполь-

26 января 2007 г. вступил в силу Федеральный закон 152-ФЗ "О персональных данных" (далее — 152-ФЗ). Целью закона является обеспечение защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных (ПДн), в том числе защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, путем правового регулирования взаимоотношений между субъектами и операторами персональных данных. Требования данного закона по защите ПДн являются обязательными как для коммерческих, так и государственных организаций. Согласно статье 25 закона, информационные системы должны быть приведены в соответствие с его требованиями не позднее 1 января 2010 г.

зованием средств автоматизации или без использования таких средств;

- обработка персональных данных — действия (операции) с персональными данными, включая сбор, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, распространение (в том числе передачу), обезличивание, блокирование, уничтожение персональных данных;

- обезличивание персональных данных — действия, в результате которых невозможно определить принадлежность персональных данных конкретному субъекту ПДн;

- общедоступные персональные данные — ПДн, доступ неограниченного круга лиц к которым предоставлен с согласия субъекта или на которые в соответствии с федеральными законами не распространяется требование соблюдения конфиденциальности;

- специальные категории ПДн — сведения, касающиеся расовой, национальной принадлежности, политических взглядов, религиозных или философских убеждений, состояния здоровья, интимной жизни;

- согласие субъекта — письменное согласие субъекта о предоставлении своих ПДн оператору для обработки.

Предыстория

152-ФЗ разработан во исполнение "Конвенции Совета Европы о защите физических лиц при автоматизированной обработке персональных данных" (Страсбург, 28 января 1981 г. с изменениями от 15 июня 1999 г.), ратифицированной в России Федеральным Законом от 19 декабря 2005 г. № 160-ФЗ со следующими ограничениями:

- конвенция не распространяется на область государственной тайны;

- конвенция не распространяется на обработку персональных данных для личных и семейных нужд;

- могут быть установлены дополнительные ограничения прав субъектов ПДн на доступ к данным о себе в целях защиты безопасности государства и общественного порядка.

В соответствии со статьей 4 152-ФЗ, "международные соглашения РФ имеют большую силу", т.е. в остальных случаях, кроме оговоренных, положения Конвенции ЕС должны действовать на территории России и иметь больший приоритет.

Правовое поле

По состоянию на конец 2009 г. правовое поле защиты ПДн определяется следующими законодательными актами РФ:

- 160-ФЗ "О ратификации Конвенции Совета Европы о защите физических лиц при автоматизированной обработке ПДн" от 19.12.2005;

- 152-ФЗ "О персональных данных" от 27.07.2006;

- 197-ФЗ "Трудовой кодекс РФ" (ТК РФ) от 30.12.2001 с изменениями от 01.12.2007 — глава 14 "Защита персональных данных работника";

- 195-ФЗ "Кодекс РФ об административных правонарушениях" (КоАП) от 30.12.2001 с изменениями от 20 июня 2009 г.

Подзаконные акты, методические

и нормативные документы по защите ПДн

Согласно ст. 19 Федерального закона "оператор при обработке персональных данных обязан принимать необходимые организационные и технические меры, в том числе использовать шифровальные (криптографические) средства, для защиты персональных данных от неправомерного или случайного доступа к ним, уничтожения, изменения, блокирования, копирования, распространения персональных данных, а также от иных неправомерных действий". Необходимые (требуемые зако-

подательством) меры изложены в следующих подзаконных актах, методических и нормативных документах по защите ПДн, разработанных и утвержденных за прошедшее с момента выхода 152-ФЗ время:

- Указ Президента РФ от 30 мая 2005 г. № 609 "Об утверждении Положения о персональных данных государственного гражданского служащего РФ и ведении его личного дела";
- Постановление Правительства РФ от 17 ноября 2007 г. № 781 "Об утверждении Положения об обеспечении безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных";
- Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю, ФСБ РФ и Министерства информационных технологий и связи РФ от 13 февраля 2008 г. №55/86/20 "Об утверждении Порядка проведения классификации информационных систем персональных данных";
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2008 г. № 687 "Об утверждении Положения об особенностях обработки персональных данных, осуществляемой без использования средств автоматизации";
- Постановление Правительства Российской Федерации от 6 июля 2008 г. № 512 "Об утверждении требований к материальным носителям биометрических персональных данных и технологиям хранения таких данных вне информационных систем персональных данных";
- Приказ Россвязкомнадзора "Об утверждении образца формы уведомления об обработке персональных данных" №8 от 17.07.2008 г.;
- Приказ Россвязкомнадзора "О внесении изменений в приказ Россвязкомнадзора от 17 июля 2008 г. №8 Об утверждении образца формы уведомления об обработке персональных данных" №42 от 18.02.2009 г.;

В начале 2008 г. ФСТЭК (Федеральной службой по техническому и экспортному контролю) и ФСБ был утвержден пакет документов с техническими требованиями по защите персональных данных.

Нормативно-методические документы ФСБ РФ по криптографической защите ПДн:

- Методические рекомендации по обеспечению с помощью криптосредств безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных с использованием средств автоматизации;
- Типовые требования по организации и обеспечению функционирования шифровальных (криптографических) средств, предназначенных для защиты информации, не содержа-

щей сведений, составляющих государственную тайну в случае их использования для обеспечения безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных.

Нормативно-методические документы ФСТЭК России в области персональных данных (имеют гриф "Для Служебного Пользования", предоставляются зарегистрированным операторам ПДн по запросу):

- Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных;
- Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных;
- Основные мероприятия по организации и техническому обеспечению безопасности персональных данных, обрабатываемых в информационных системах персональных данных;
- Рекомендации по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных.

Данные рекомендации и требования ФСТЭК и ФСБ являются методической основой для создания систем обеспечения безопасности персональных данных, соответствующих требованиям Федерального закона 152-ФЗ. К концу 2009 г. ФСТЭК и ФСБ планируют выпустить новые редакции своих методических документов.

Полный перечень документов доступен на официальном портале РосКомНадзора (РКН) — Уполномоченного органа по защите прав субъектов персональных данных — <http://pd.rscoc.ru>.

Ответственность за нарушение требований Федерального закона

В соответствии со статьей 24 Федерального закона 152-ФЗ "лица, виновные в нарушении требований несут гражданскую, уголовную, административную, дисциплинарную и иную предусмотренную законодательством РФ ответственность". На практике нарушение этих требований регулируется статьями Кодекса РФ об административных правонарушениях (КоАП) и может привести к одному из следующих последствий:

- приостановление или прекращение обработки персональных данных, осуществляемой с нарушением требований ФЗ "О персональных данных";
- направление в органы прокуратуры, другие правоохранительные органы материалов

для решения вопроса о возбуждении уголовных дел по признакам преступлений, связанных с нарушением прав субъектов персональных данных;

- приостановка действия или лишение лицензий, без которых деятельность по обработке персональных данных становится незаконной;
- конфискация несертифицированных средств защиты информации;
- привлечение к административной и уголовной ответственности лиц, виновных в нарушении соответствующих статей уголовного и административного кодекса.

Процесс создания системы защиты персональных данных

В соответствии с п.2 "Положения об обеспечении безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных" (781-ПП, основного подзаконного акта 152-ФЗ) "Безопасность персональных данных при их обработке в информационных системах обеспечивается с помощью системы защиты персональных данных, включающей организационные меры и средства защиты информации, а также используемые в информационной системе информационные технологии".

Для создания и внедрения системы защиты персональных данных (СЗПДн) необходимо реализовать комплекс мероприятий, который, как правило, включает в себя следующие основные работы:

- обследование автоматизированной системы (АС) предприятия с целью выявления ПДн и порядка их обработки;
- классификация информационных систем, обрабатывающих персональные данные;
- разработка модели угроз безопасности ПДн и требований по защите;
- проектирование решений по защите и документирование ИСПДн;
- разработка пакета организационно-распорядительной документации;
- внедрение системы защиты персональных данных;
- аттестация ИСПДн (при необходимости);
- обучение сотрудников предприятия и персонала ИСПДн;
- проведение контрольных мероприятий.

Обследование АС предприятия

Обследование автоматизированной системы включает в себя:

- определение перечня ПДн, подлежащих защите;
- определение перечня ИСПДн, обрабатывающих ПДн;

- определение используемых средств защиты ПДн;
- анализ внутренних нормативных документов, регламентирующих порядок обработки и защиты ПДн;
- определение степени участия персонала в обработке ПДн.

По результатам обследования формируется отчет, в котором содержатся исходные данные для классификации ИСПДн и описание текущего состояния защиты ПДн.

Классификация ИСПДн

На втором этапе работ на основе информации, собранной на этапе обследования, проводится классификация ИСПДн. Классификация проводится в соответствии с "Порядком проведения классификации ИСПДн", утвержденным приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК), ФСБ и Министерства информационных технологий и связи РФ №55/86/20 от 13 февраля 2008 г.

Для классификации ИСПДн производится категорирование следующих исходных данных:

- категория обрабатываемых в информационной системе данных (Хгд);
- объем обрабатываемых персональных данных (Хнпд);
- заданные оператором характеристики безопасности ПДн;
- структура информационной системы;
- наличие подключений к сетям связи общего пользования;
- режим обработки персональных данных;
- режим разграничения прав доступа пользователей;
- местонахождение технических средств.

Различают типовые и специальные ИСПДн. К типовым ИСПДн относятся системы, в которых требуется обеспечение только конфиденциальности персональных данных. Специальные ИСПДн — системы, в которых вне зависимости от необходимости обеспечения конфиденциальности требуется обеспечить хотя бы одну из характеристик безопасности персональных данных, отличную от конфиденциальности (например, защищенность от уничтожения, изменения, блокирования, а также иных несанкционированных действий). Для типовых ИСПДн определено четыре возможных класса в зависимости от вида и степени ущерба субъекту ПДн, возникающего вследствие реализации угроз безопасности: К1, К2, К3 и К4.

Класс типовой системы определяется по таблице, в зависимости от категорий исходных

Определение класса типовой системы по категориям исходных данных

Хгд \ Хнпд	3	2	1
Категория 4	К4	К4	К4
Категория 3	К3	К3	К2
Категория 2	К3	К2	К1
Категория 1	К1	К1	К1

данных ИСПДн (см. таблицу). Результаты классификации ИСПДн оформляются соответствующим актом, подписываемым руководителем предприятия, с указанием всех исходных данных.

На сегодняшний день, классификация ИСПДн, несмотря на простоту используемой методики, является наиболее важной и сложной работой, поскольку:

- обязанность и ответственность за проведение классификации возложена на оператора ПДн;
- состав требований, а следственно и стоимость защиты, напрямую зависят от класса ИСПДн;
- неоднозначность формулировок очень часто приводят к ошибкам категорирования данных, присвоению системе завышенного класса и неоправданным расходам.

В большинстве случаев, если есть такая возможность, бывает экономически выгоднее привлечь к классификации ИСПДн экспертов по ПДн.

Разработка модели угроз и требований по защите

В зависимости от класса и некоторых характеристик типовой ИСПДн определяются соответствующие модель угроз и требования по защите персональных данных. Модель определяется на основе перечня угроз, который содержится в "Базовой модели угроз безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн", определенной ФСТЭК. При необходимости применения средств криптографической защиты разрабатывается Модель нарушителя в соответствии с нормативными документами ФСБ России. Требования по обеспечению безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн разрабатываются на основании разработанных моделей угроз и нарушителя в соответствии с методическими рекомендациями ФСТЭК и ФСБ. Для типовых систем требования могут быть определены по документу "Основные мероприятия по организации и техническому обеспечению безопасности персональных данных, обрабаты-

ваемых в информационных системах персональных данных".

Планирование мероприятий по обеспечению безопасности ПДн

Далее, с учетом исходных данных, полученных на этапе обследования ИСПДн, проводится оценка соответствия существующего порядка обеспечения информационной безопасности разработанным требованиям, анализ недостатков и применимости средств защиты информации в ИСПДн организации. По результатам анализа разрабатываются рекомендации по устранению выявленных недостатков и нарушений, Техническое задание на проектирование системы защиты, удовлетворяющей разработанным требованиям, а также План реализации мероприятий по созданию и внедрению СЗПДн.

Разработка и внедрение СЗПДн

В рамках проектирования СЗПДн выполняются следующие работы:

- подготовка и согласование технического задания;
- макетирование и стендовые испытания средств защиты информации при необходимости;
- разработка технического проекта;
- разработка рабочего проекта и сопутствующей документации.

На основе технического задания осуществляется разработка технического проекта, содержащего детальное описание конкретных программно-технических и организационных решений, обеспечивающих исполнение установленных требований по защите ПДн в создаваемой СЗПДн.

В процессе рабочего проектирования осуществляется разработка пакета эксплуатационной и организационно-распорядительной документации, отвечающей требованиям нормативных документов по защите ПДн и регламентирующей порядок обеспечения безопасности ИСПДн в организации.

Работы по созданию системы защиты персональных данных могут выполняться операторами ПДн как собственными силами, так и с привлечением сторонних специалистов, зированных по ИБ. Однако, в соответствии с положениями Федерального закона от 08.08.2001 г. №128 "О лицензировании отдельных видов деятельности" и требованиями постановления Правительства РФ от 16.08.2006 г. №504 "О лицензировании деятельности по технической защите конфиденциальной информации" работы по защите ПДн при их обработке в ИСПДн классов К1 и К2 и в распределенных

ИСПДн класса К3 требуют наличия лицензии ФСТЭК на осуществление деятельности по технической защите конфиденциальной информации, в следствии чего предприятия-операторы таких систем должны получить такую лицензию, либо привлечь на договорной основе компанию-интегратора, специализирующуюся на оказании услуг в области информационной безопасности и обладающую необходимыми лицензиями.

На завершающем этапе проводится обучение сотрудников и разработка проектов документов, необходимых для выполнения контрольных мероприятий и, при необходимости, аттестационных испытаний. Аттестация требуется только для систем класса К1 и К2. В рамках этапа также осуществляется проведение самих испытаний, а также оформление Аттестата соответствия.

Заключение

Ведущими специалистами по информационной безопасности было выявлено много противоречий и шероховатостей в существующих нормативных документах, регламентирующих защиту ПДн. Весной 2009 г. ассоциацией российских банков (АРБ) при поддержке некоторых депутатов в РКН было направлено письмо с обоснованными предложениями доработки нормативной базы и отсрочке начала проверок по 152-ФЗ на 2 года.

В июне РКН ответил отрицательно на обращение банкиров по поводу переноса сроков начала проверки ИСПДн на соответствие 152-ФЗ, однако признал, что для устранения существующих сложностей возможны изменения в законах, касающихся ПДн. Изменения, внесенные в Кодекс об административных нарушениях (КоАП) в июне 2009 г., ясно подтвердили позицию регулятора и продемонстрировали тенденцию к ужесточению санкций за система-

тическое нарушение и неисполнение требований по обеспечению безопасности ПДн. Для всех стало очевидным, что затраты за защиту персональных данных ПДн неизбежны.

Опыт первых проверок, прошедших в 2008-2009 гг. показывает, что для того чтобы в нынешних условиях недостатка времени и ресурсов сделать первый шаг на пути к созданию СЗПДн, необходимо, как минимум, провести классификацию ИСПДн и выработать поэтапный план мероприятий по обеспечению безопасности ПДн в соответствии со всеми требованиями 152-ФЗ.

Планируя разработку СЗПДн надо учитывать, что для защиты ПДн на предприятии необходимо внедрение целого комплекса организационных и технических мер защиты, от эффективности которых зависит, станут ли затраты на ИБ вынужденными потерями или вложением в конкурентоспособность компании.

Сертификация на соответствие требованиям "Базовый уровень информационной безопасности операторов связи"

Светушкин С.А.,
советник генерального директора
ООО "Безопасные телекоммуникации"
svet@sectel.ru

Введение

Обеспечение безопасности сети связи обшего пользования всегда была и остается актуальной задачей государственного значения. В текущей ситуации, когда сеть связи обшего пользования формируется из сетей операторов связи различного масштаба, одним из направлений решения этой непростой задачи видится в стандартизации требований к информационной безопасности операторов связи и создание эффективной динамично развивающейся системы сертификации. Требования к "Базовому уровню информационной безопасности оператора связи" системы сертификации "Связь-качество" является большим шагом в этом направлении.

Система сертификации "Связь-качество"

Система добровольной сертификации "Связь-Качество" ориентирована на услуги связи, средства связи и системы управления качеством предприятий связи. Целями системы добровольной сертификации "Связь-Качество" являются:

- подтверждение соответствия качества предоставляемых услуг связи установленным требованиям и нормативам;
- стимулирование различных операторов связи к повышению качества предоставляемых ими услуг;
- создание уверенности у потребителей в стабильности и устойчивости предоставляемых услуг связи.

Мировой опыт показывает высокую эффективность института добровольной сертификации при условии существования самоорганизующихся профессиональных объединений. В этой связи активная и консолидированная позиция операторов связи позволяет формировать среду их существования в самом широком смысле (бизнес, технологии, методология, сред-

Ключевые слова:

сертификация, информационная безопасность, операторы связи, подтверждение соответствия

ства связи). Вместе с тем, очевидно, что требования добровольной системы сертификации в перспективе (когда общий уровень операторского сообщества будет соответствовать выдвигаемым требованиям) станут элементами системы обязательной сертификации, целью которой в данном случае будет законодательно поддерживать операторское сообщество на уровне, который сами же операторы сформировали.

Требования "Базовый уровень информационной безопасности операторов связи"

Одним из направлений системы сертификации "Связь-Качество" является направление "Управление информационной безопасностью сетей и систем операторов связи".

В рамках данного направления разработаны следующие нормативные документы:

- Требования "Базовый уровень информационной безопасности операторов связи";
- Требования к "Системе обнаружения потерь доходов операторов связи и потребителей".

Требования к "Базовому уровню информационной безопасности оператора связи" (далее — базовый уровень) определяют базовый уровень информационной безопасности, используя который каждый оператор может оценить состояние безопасности, учитывая то, какие стандарты безопасности актуальны, какие из них должны быть использованы, когда они должны быть использованы и как они должны применяться.

Базовый уровень представляет собой минимальный набор рекомендаций, реализация которых будет гарантировать достаточный уровень информационной безопасности коммуникационных услуг, позволяя при этом обеспечить баланс интересов операторов, пользователей и регулятора. В рамках формирования, обеспечения функционирования и регулирования сетей связи общего пользования повышается степень интеграции операторов связи и интенсивность их взаимодействия. Все большую роль в этом процессе играет взаимодействие на уровне информационных систем, обеспечивающих автоматизацию деятельности операторов связи (уровень OSS в контексте модели eTOM) и соответственно роль информационной безопасности возрастает.

Формирование единого уровня информационной безопасности для всех членов операторского сообщества позволит обеспечить реализацию такого принципа информационной безопасности, как непрерывность защиты, что в итоге снизит совокупные расходы операторов на обеспечение информационной безопасности. В этой связи следует отметить, что важнейшей особенностью базового уровня является оценка готовности и способности оператора связи взаимодействовать с другими операторами, пользователями и правоохранительными органами связи с целью совместного противодействия угрозам информационной безопасности.

Подготовка к сертификационным испытаниям

Подготовка к сертификации на соответствие базовому уровню в общем случае включает в себя полный цикл создания системы информационной безопасности (далее — СИБ), как комплекса согласованных нормативно-методических, организационных, технических мер обеспечения информационной безопасности

оператора связи:

- Этап 1. "Информационное обследование с точки зрения информационной безопасности". Информационное обследование оператора связи должно базироваться на стандартах в области информационной безопасности. Рекомендуется особое внимание обращать на реализацию мер информационной безопасности, напрямую заложенных в базовом уровне.

- Этап 2. "Создание (модернизация) СИБ". Данный этап включает в себя внедрение мер, устраняющих найденные на Этапе 1 недостатки и уязвимости:

- проектирование и внедрение технических решений по обеспечению информационной безопасности;

- разработка (доработка) пакета нормативно-методической, организационно-распорядительной и эксплуатационной документации в части информационной безопасности;

- проектирование и внедрение процессов обеспечения информационной безопасности (ISO/IEC 27001:2005).

- Этап 3. "Определение участка системы связи, подлежащего сертификации". Сертификация всех элементов и компонентов системы связи оператора требует значительных финансовых и организационных ресурсов. В связи с этим, наиболее рациональным путем является проведение сертификации наиболее критичного участка (компонента, подсистемы) системы связи оператора, где может быть в полном объеме продемонстрирована СИБ и соответствие ее базовому уровню.

Принципиальным моментом подготовки к сертификации на базовый уровень является начало данного процесса на ранних этапах создания СИБ. Это позволяет оптимизировать расходы и сроки на внедрение средств и механизмов ИБ.

Проведение сертификационных испытаний

Сертификационные испытания проводятся в соответствии с "Программой и методикой сертификационных испытаний оператора связи на требования "Базовый уровень информационной безопасности операторов связи" (далее — ПИМ).

В общем случае сертификационные испытания включают в себя четыре этапа:

- подготовительный этап;

- изучение документации;
- аудит технических средств;
- оформление результатов.

Проведение сертификационных испытаний при соблюдении цикла подготовки длится 1,5-2 месяца.

При желании Оператора или при выявленных серьезных недостатках, требующих для устранения значительного времени, возможно разделение этапа первичной проверки и этапа устранения замечаний. Важными факторами успеха при проведении сертификационных испытаний являются:

- выделение со стороны оператора уполномоченного сотрудника обладающего необходимыми полномочиями;

- корректное определение объект сертификации и внешние связи объекта сертификации;

- подготовка полного комплекта документации на объект сертификации:

- описание объекта и внешних связей;
- описание используемых технических средств информационной безопасности;
- эксплуатационная и нормативная документация.

Преимущества сертификации на Базовый уровень

Среди систем сертификации по информационной безопасности (ISO27001, ГОСТ 15408, аттестация на соответствие требованиям безопасности информации) базовый уровень имеет ряд преимуществ для операторов связи:

- базовый уровень содержат ограниченный набор требований, выполнение которых не принесет оператору связи существенных издержек;

- процедура сертификации на базовый уровень достаточно быстрая и также относительно незатратна.

- вполне возможно, что в недалеком будущем крупные операторы связи будут предоставлять услуги связи региональным операторам только при наличии у них сертификата соответствия базовому уровню;

- прорабатывается вопрос создания национальной группы реагирования на компьютерные инциденты (CIRT) в РФ и также вполне возможно, что условием подключения к CIRT будет опять же сертификат базового уровня.

Методика построения системы обнаружения вторжений для VoIP-трафика

Ключевые слова:

VoIP-трафик, защита голосового трафика, IP-сети, технология коррекции сигнатуры, трафик

Кириллов Д.И.,

аспирант кафедры информационной безопасности телекоммуникационных систем Санкт-Петербургский Государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
daniil.kirilov@gmail.com

Проблема защиты голосового трафика в IP-сетях стоит сегодня достаточно остро. Связано это и с общим ростом вариантов использования сетевых технологий, что неизбежно ведет к увеличению типов и количества атак на сетевой трафик, в общем, и с особенностями структуры и методов передачи голосового трафика в IP-сетях, и с общими недостатками существующих методик построения систем предотвращения вторжений.

Изначально при обнаружении атак на сеть передачи голоса или уязвимостей в этой сети возникает проблема их четкой идентификации, т.е. невозможно перечислить все атаки и уязвимости, существующие в сети. В то же время, большинство существующих ныне систем предотвращения вторжений способны обнаруживать только известные атаки или атаки, чье поведение очень близко к известным. Для решения этой проблемы предлагается использовать технологию коррекции сигнатуры, при которой в потоке входных данных происходит поиск не точного совпадения с образцом, а поиск похожего образца, относительно близкого к нему, однако имеющего определенные отличия. Использование этой технологии позволит снизить вероятность ошибок типа "пропуск вредоносного трафика":

Современные реализации комплексных методов построения систем предотвращения вторжений не учитывают некоторые особенности VoIP-трафика и зачастую подвержены различным атакам из-за того, что являются, по сути, обычными сетевыми устройствами, имеющими все идентификационные параметры, такие как IP-адреса и порты. Поэтому основная идея разрабатываемой методики состоит в обеспечении скрытности системы и разработке ее исключительно для VoIP-трафика, что позволит упростить ее реализацию, требования к вычислительным ресурсам, а также серьезно удешевить систему.

$$P = \frac{\psi(A_{\text{сигн}} \cap B) - \psi(A_{\text{сигн}} \cap B_{\text{корр}})}{\psi(B)}$$

где A — подмножество входных данных, которые считаются атакой; B — подмножество входных данных, которые считаются безопасными; Ψ — функция, определяющая число элементов конечного множества; $A_{\text{сигн}}$ — сигнатура атаки, содержащая элементы из A и B ; $B_{\text{корр}}$ — расширение подмножества A элементами подмножества B .

Для уменьшения значения вероятности ошибок типа "ложная тревога" предлагается использовать уточняющие сигнатуры, определяющие априорно аномальный трафик. При введении таких сигнатур в обучающую выборку значение вероятности ошибок "ложная тревога" снизится:

$$P = \frac{\psi(B_{\text{сигн}} \cap A) - \psi(B_{\text{сигн}} \cap A_{\text{уточн}})}{\psi(A)}$$

Причем для оценки аномальности трафика используется анализ структуры RTP-пакета. В режиме обучения априорным является знание о тренировочном наборе данных, который не содержит аномальностей и, в случае обнаружения таковых алгоритмами поиска исключений, автоматически происходит адаптация формируемого профиля. При реализации этого процесса на основе поступающих в сеть SIP и RTP-пакетов производится формирование наборов грамматических цепочек, сформированных для каждой SIP и RTP-сессии относительно выбранных направлений. Таким образом, будет сформирована структура исследуемого трафика и статистическая информация о профилях поведения различных программ, использующих обмен трафиком реального времени,

которые в дальнейшем могут использоваться для обнаружения аномальности их работы.

В дополнение к методу использования уточняющих сигнатур, исходя из особенностей трафика, рекомендуется использовать технологию фильтрации на основе интеллектуального анализа данных, главным преимуществом которой, помимо более высокой точности определения вторжения, является классификация в реальном времени динамически изменяющегося трафика. Задача такой технологии заключается в выявлении нетривиальных, содержательных закономерностей при передаче большого объема трафика, чувствительного к задержкам. Это достигается объединением совокупности методов и технологий из различных областей знаний, включая статистический анализ, методы машинного обучения и искусственного интеллекта и т.д. Обычно эти методы и технологии используются для решения задач классификации, прогнозирования и поиска исключений, однако применение их для обработки голосового трафика открывает новые преимущества для систем предотвращения вторжений.

Разработка методики построения систем обнаружения и предотвращения атак на VoIP-трафик, используя вышеперечисленные методы, представляется нетривиальной, но очень перспективной задачей для набирающих все большую популярность VoIP-сетей.

Литература

1. Лукацкий А.В. Обнаружение атак. — 2-е изд., СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
2. Патрик Э. Основы теории распознавания образов. — М.: Сов. радио, 1980.
3. Крулов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. — 2-е изд. — М.: Горячая линия – Телеком, 2002.

Новые рекорды Cisco Expo-2009

12-14 октября в московском Центре международной торговли (ЦМТ) прошла юбилейная конференция по информационным технологиям Cisco Expo-2009. Десятый по счету ежегодный форум побил собственные рекорды посещаемости и числа партнеров, спонсоров и средств массовой информации, оказавших поддержку этому мероприятию, еще в предыдущие годы снискавшему репутацию крупнейшего в индустрии информационно-коммуникационных технологий стран СНГ.

В этом году в московской Cisco Expo приняли участие 2298 ИТ-специалистов и журналистов. Примечательна и география участников форума, приехавших в Москву из многих регионов РФ, включая Благовещенск, Владивосток, Петропавловск-Камчатский, Улан-Удэ, Хабаровск и Ханты-Мансийск, а также из Азербайджана, Армении, Белоруссии, Израиля, Казахстана, США, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана, Украины, ряда стран Ближнего Востока, Западной и Восточной Европы. Особо следует упомянуть дебютантов конференции в лице 40 студентов Сетевых академий Cisco. Они впервые получили возможность принять участие в подготовке и проведении столь масштабного мероприятия, применив полученные в Сетевых академиях знания и навыки монтажа и настройки сетевого оборудования.

Впервые в истории этих форумов была организована онлайн-трансляция с помощью интернет-сервиса Cisco WebEx.

Компания "Энвижн Груп", ведущий системный интегратор и поставщик ИТ-решений, выступила в качестве золотого спонсора конференции. "Энвижн Груп" уже шесть лет является



золотым партнером компании Cisco, показывая серьезный рост совместного бизнеса — более 60% в год. Регулярно "Энвижн Груп" получает престижные награды Cisco, в том числе "Лучший партнер Cisco по работе с операторами связи", "Наивысший уровень качества в работе с заказчиками" и др.

Объединение инновационных решений Cisco и уникального интеграторского опыта "Энвижн Груп" позволяет реализовывать масштабные проекты, направленные на создание в нашей стране современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры. Как показывает практика, технологии Cisco востребованы в любых экономических условиях для оптимизации работы корпоративных информационных систем, телекоммуникационных сетей и т.д.

На открытии конференции выступил Евгений Закрепин, первый заместитель генерального директора "Энвижн Груп", который отметил большой вклад Cisco в развитие российской экономики. К общим тенденциям развития российского рынка инфокоммуникаций докладчик отнес активное развитие транспортных мультисервисных сетей как основы для предоставления NGN-услуг, массовое предоставление услуг Triple Play, активное внедрение OSS-решений, а также построение унифицированных коммуникаций для корпоративного рынка.

Сегодня внедрение ИТ-решений жестко определяется требованиями бизнеса. Операторам связи важно выводить на рынок новые сер-



висы и продукты с минимальными издержками, что возможно за счет внедрения решений по автоматизации основных процессов деятельности компании. Настало время для грамотного управления всей инфраструктурой с тем, чтобы снизить операционные затраты.

На сессии технических докладов выступил директор департамента инфраструктурных решений "Энвижн Груп" Владимир Попов с докладом "ЦОД в облаках", который был посвящен облачным вычислениям в центрах обработки данных. В настоящее время общей тенденцией является предоставление вычислительных ресурсов и компьютерных платформ как интернет-сервис (технологии As A Service — SaaS). Такой качественный подход позволит продавать и покупать вычислительные ресурсы, что станет основой появления новых направлений бизнеса. В архитектурном плане это дает более гибкую масштабируемость, простоту использования сервисов, высокую доступность ресурсов и возможность интеграции отдельных сервисов в единый пул ресурсов по требованию, что в целом значительно повышает экономическую эффективность использования ЦОД. Предложенные в докладе подходы были реализованы "Энвижн Груп" при строительстве самого крупного дата-центра в Сибирском федеральном округе для ОАО "Сибирьтелеком", состоящего из двух серверных залов площадью по 150 м², в которых помещаются 70 серверных шкафов. ЦОД построен по третьему уровню надежности Tier III согласно международному стандарту TIA/EIA-942.

По итогам 2008 г. "Энвижн Груп" входит в ТОП-10 крупнейших российских ИТ-компаний и является "интеллектуальным интегратором №1". В сферу деятельности компании входят: информационный консалтинг, построение интегрированных информационных и телекоммуникационных систем предприятий, внедрение

систем управления телекоммуникационной (OSS/BSS) и информационной инфраструктурой, внедрение систем аудио- и видеоконференцсвязи, информационная безопасность, создание систем управления предприятием, сервисное обслуживание.

В полном соответствии с лозунгом московской Cisco Expo-2009 ("Знание — сила") участникам конференции была предложена обширная и разнообразная программа в виде 100 выступлений, демонстраций и презентаций в рамках девяти технологических потоков (сетевая инфраструктура, решения в области центров обработки данных, решения для операторов связи, информационная безопасность, унифицированные коммуникации, центры обработки вызовов, мобильные и беспроводные решения, оптические сети и впервые включенный в программу поток "Интегрированные решения", рассчитанный на компании, занимающиеся разработкой специализированных решений на базе платформ Cisco). Отдельный тематический блок был посвящен новому направлению в деятельности Cisco в области физической безопасности — решениям, предназначенным для организации IP-видеонаблюдения.

Для посетителей конференции была организована выставка продуктов Cisco и партнеров форума, где демонстрировались новые технологии и решения для оптимизации предоставляемых услуг и повышения качества обмена информацией. Впервые широкой публике были показаны в действии системы Cisco TelePresence 3000 и Cisco TelePresence 500, позволяющие проводить виртуальные встречи с эффектом присутствия в режиме реального времени. Перед закрытием конференции с помощью обеих систем в ЦМТ был организован первый в мире трансконтинентальный виртуальный концерт с участием южноафриканской рок-группы The Parlotones.

Еще одним новшеством московских Cisco Expo стал магазин, где участники форума могли приобрести переведенную на русский язык специализированную литературу, выпущенную издательством Cisco Press, и разнообразные устройства для дома и офиса производства компаний Jabra, Linksys и Plantronics.

Второй год подряд в рамках конференции было организовано тестирование в соответствии с программой профессиональной сертификации Cisco. Этой возможностью воспользовались 143 участника форума. Организацию мобильного тестового центра и проведение экзаменов взяла на себя компания REDLAB/ RED-CENTER — авторизованный учебный центр Cisco уровня CLSP, авторизованный центр тестирования VUE.

Московская Cisco Expo-2009 стала рекордной и по числу партнеров и спонсоров. Такие статусы были присвоены 45 компаниям, причем впервые форум обрел сразу двух золотых партнеров в лице корпорации EMC и компании "Энвижн Груп". Серебряным партнером конференции стала компания VMware Inc., бронзовым — "АМТ-ГРУПП". Компания Orange Business Services в статусе "Спонсора телекоммуникаций" обеспечила конференции телекоммуникационную поддержку "под ключ". Поток по центрам обработки данных поддержала компания PANDUIT, статус спонсора потока по унифицированным коммуникациям получила компания STI.

Работу форума освещали 93 журналиста из Воронежа, Екатеринбургa Минска, Москвы, Самары, Санкт-Петербурга, Саратова, Ташкента, Уфы и Челябинска. Для них были организованы пресс-конференция с участием топ-менеджеров Cisco и компаний-партнеров форума, круглые столы по интегрированным решениям и центрам обработки данных, а также интервью с сотрудниками компании Cisco.



XXV-я Международная конференция "Мобильный и беспроводный бизнес: Эволюция технологий и услуг"

С 28 сентября по 2 октября 2009 г. в г. Монтегротто (Италия) в конгресс-центре отеля Augustus Terme состоялась XXV-я Международная конференция "Мобильный и беспроводный бизнес: Эволюция технологий и услуг", которая проводилась Региональным отделением "Информационные и телекоммуникационные технологии" РАЕН с участием Европейского института стандартизации электросвязи (ETSI), Ассоциации региональных операторов мобильной связи и ЗАО "Современные телекоммуникации". В работе конференции приняли участие делегаты из России, Германии, Великобритании, Италии, Белоруссии и Казахстана.

Конференция является юбилейным международным собранием, в котором участвовали крупные отечественные и зарубежные специалисты в области мобильной и беспроводной связи, в том числе представители Европейского института стандартизации электросвязи, Ассоциации региональных операторов мобильной связи (АРОС), отделения "Информационные и телекоммуникационные технологии" Российской Академии естественных наук (ИПТ РАЕН), Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ), операторских компаний (Telecom Italia, ООО "ПРЕСТИЖ", KCell), консалтингового бизнеса (DETECON, ЗАО "Современные телекоммуникации"), производителей оборудования и системных интеграторов (ООО "ПТС", ООО "Кедах Электроникс Инженеринг"), журналов "Т-Comm" и "Оператор".

На двух сессиях конференции были рассмотрены актуальные аспекты эволюционного развития технологий связи, использования радиочастотного спектра для сетей LTE/UMTS/WiMAX, изменения архитектуры сетей в ходе конвергенции сетей и услуг NGN/UMTS/WiMAX, внедрения MVNO в условиях конкуренции между технологиями, вопросы внедрения технологий цифрового телевидения в сетях UMTS/WiMAX/DVB-H-T и регулирования требований к качеству услуг связи.

Конференцию открыли Вице-президент Европейского института стандартизации электросвязи д-р Майкл Шарп (Michael Sharpe) и Председатель отделения "Информационных и телекоммуникационных технологий" РАЕН — д.э.н., академик РАЕН Валерий Олегович Тихвинский.



Д-р Michael Sharpe (Великобритания) доложил об эволюционном развитии технологий связи и роли Европейского института стандартизации электросвязи в глобальной стандартизации. Перед участниками выступил Председатель отделения ИПТ РАЕН Тихвинский В.О., который представил доклад о деятельности отделения ИПТ РАЕН по внедрению инновационных технологий и услуг в России.

В рамках работы конференции были заслушаны доклады: Руководителя группы управления жизненным циклом продукта, компании DETECON International, иностранного члена ИПТ РАЕН д-ра Юлиуса Головачева (Германия) по стратегическому подходу к управлению инновациям на рынке телекоммуникаций и развитию эффективных продуктов и услуг; представителя казахского сотового оператора KCell д-ра Болата Нургожина (Казахстан) по проблемам экономико-правового регулирования инфокоммуникаций Казахстана в условиях конкуренции и конвергенции технологий, сетей и услуг; Генерального директора СООО "СТ" В.Н. Дмитриева (Беларусь) с анализом рынка сотовой связи в Республике Беларусь; Генерального директора компании "Кедах Электроникс Инженеринг", члена-корр. РАЕН к.т.н. Архипкина В.Я. по вопросам внедрения технологий и новых





видов предоставления мультисервисных услуг; Мариано Гуинта (Италия), представителя TILAB — IAB EMC, Telecom Italia по использованию PLT-технологии для домашних сетей передачи данных; Председателя совета директоров ЗАО "Современные телекоммуникации" Добрина П.С. по регулированию инновационной деятельности на рынке инфокоммуникаций.

Издателем научно-технического журнала "T-Comm: Телекоммуникации и транспорт" С.С. Дымковой в ходе конференции была сделана презентация о деятельности редакции журнала по публикации достижений в области внедрения инновационных технологий и услуг в Российской Федерации.

В формате круглого стола прошла дискуссия по вопросам эволюции технологий и услуг на рынках телекоммуникаций Европы, России и стран СНГ. В обсуждении приняли участие: Вице-президент ETSI д-р Michael Sharpe, Председатель отделения ИТТ РАЕН — д.э.н., академик РАЕН Тихвинский В.О., Председатель совета директоров ЗАО "Современные Телекоммуникации" П.С. Добрин.

По итогам дискуссии были выделены следующие важнейшие направления инновационного развития:

- конвергенция информационных и телекоммуникационных технологий (GRID);
- электронное здоровье (eHealth);
- интеллектуальные транспортные системы;
- Реконфигурируемые радиосистемы;
- IMS-сети;
- Распределение ключей безопасности;
- Услуги "машина-машина";
- Системы распределения медиаконтента;

• Автономные самонастраивающиеся системы для будущих самоуправляемых сетей Интернет (AFI);

- Мобильный "тонкий" клиент;
- Идентификация и управление доступом к сетям и услугам;
- Системы измерения антологии IP-трафика.

Участники конференции поддержали курс на продолжение работ по проведению конференций и круглых столов ИТТ РАЕН "Мобильный и беспроводный бизнес" с привлечением ведущих европейских и российских специалистов.

Участие российских специалистов в этой конференции обеспечило изучение международного опыта внедрения инновационных технологий и услуг связи в Российской Федерации, СНГ и ЕС, планирование внедрения в учебный процесс МТУСИ направления "Инновационный менеджмент телекоммуникаций", а также начало подготовки отделения ИТТ РАЕН к участию в рабочих группах Минкомсвязи РФ по совершенствованию регулирования отрасли для стимулирования внедрения новых технологий и услуг операторами связи.

Намечена программа работ ИТТ РАЕН до середины 2010 г. и проведение конференций:

• "Проблемы внедрения и развития платформы IMS для развития сетей NGN и UMTS/LTE в России" (декабрь 2009 г., Москва, Россия);

• XXVI-го международного круглого стола (апрель 2010 г., Ванкувер, Канада).



Итоги Международной конференции "Оборудование спутниковой навигации, модули и электронные компоненты"



22 октября 2009 г. в Москве в рамках головного ежегодного события "Международный Форум по спутниковой навигации" и выставки "ChipEXPO-2009", состоялась конференция "Оборудование спутниковой навигации, модули и электронные компоненты". Организатор: Компания "Профессиональные конференции", соорганизатор: ЗАО "ЧипЭКСПО".

Конференция прошла в канун переломного момента в истории развития российской системы ГЛОНАСС — близящегося развертывания ее орбитального сегмента в штатной конфигурации (24 непрерывно работающих аппарата, равномерно распределенных по трем орбитальным плоскостям). С момента окончательного полного развертывания система ГЛОНАСС вступит в стадию технической зрелости, а ее дальнейшее развитие будет определяться уже не состоянием группировки, но насыщением рынка ГЛОНАСС-электроникой — и ее адекватностью текущим запросам потребителей.

На конференции были представлены новейшие разработки в области электроники для ГЛОНАСС и других спутниковых навигационных систем. Обсуждались тенденции развития навигационных систем, комплексов и пользовательских сервисов на их основе.

На Конференцию прибыло более 150 российских делегатов и 20 докладчиков. Среди делегатов 87% — из Москвы и Московской области, 8% из Санкт-Петербурга и Ленинградской области, 5% из других регионов России. Более 30 представителей российских СМИ освещали событие.

Целевая аудитория конференции: разработчики, производители и поставщики радиоэлектронных компонентов и модулей для навигационной аппаратуры; разработчики навигационных приложений и прикладных технологий; аналитические и информационные компании; представители государственных организаций, министерств и ведомств. В работе конференции приняли участие руководство департаментов Минпромторга России, Минкомсвязи России, Минтранса России и Федеральной Аэронавигационной Службы России.

Основная цель конференции — предоставить участникам информационную площадку для обмена актуальной информацией о состоянии российского рынка навигационного оборудования, модулей и компонентов.

Конференцию открыл и поздравил с началом работы делегатов заместитель директора Департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли РФ — Суворов Александр Евгеньевич. В своем Приветственном слове он подчеркнул актуальность события, отметил его успешное начало и осветил основные задачи регулятора в аспекте тематики конференции.

Участники конференции получили подробную информацию о перспективах системы ГЛОНАСС в России, о тенденциях развития российского рынка ГЛОНАСС/GPS-оборудования, проблемах применения при разработке навигационных устройств современной элементной компонентной базы, услышали доклады ведущих компаний — разработчиков потребительского навигационного оборудования, OEM-модулей и компонентов, познакомились с новейшими технологиями в области разработки, производства и применения навигационной аппаратуры.

Доклады были представлены руководством компаний: ОАО "Концерн ПВО "Алмаз-Антей", ЗАО "КБ НАВИС", ОАО "РИРВ", ГК "М2М телематика", ОАО "Ижевский радиозавод", ООО "КБ Геостар-Навигация", ООО "SPIRIT Telecom", ООО "Макро Групп", ФГУП "РНИИ КР", ООО "НПК "Джи Пи Эс Ком", ОАО "Ангстрем-М" (или "Элвис") и другими компаниями и организациями, занимающимися разработкой и производством навигационных модулей, компонентов и оборудования на их основе.

В рамках мероприятия была проведена открытая объединенная пресс-конференция по итогам международной конференции "Оборудование спутниковой навигации, модули и электронные компоненты" и итогам выставки ЧипЭкспо-2009. На вопросы журналистов отвечали члены Президиума (Лебедев М.Г. — Советник Генерального директора ОАО "Концерн ПВО "Алмаз-Антей"; Гурко А.О. — Генеральный директор ГК "М2М телематика"; Биленко А.Г. — Генеральный директор ЗАО "ЧипЭКСПО"; Бабаков В.Н. — Генеральный директор ЗАО "КБ НАВИС"; Клименко С.В. — д.ф.м.н, профессор, заведующий кафедрой СИМ МФТИ; Серебров А.А. — Ведущий специалист МФТИ, летчик-космонавт РФ, Герой Советского Союза; Еремченко Е.Н. — Директор портала "Исследования и разработки — R&D.CNews").

Выступающие на пресс-конференции отметили, что мировой кризис негативно повлиял на развитие навигационной отрасли. Объемы всех сегментов региональных рынков в связи с кризисом сократились на 40-60%. Восстановление спроса можно ожидать не ранее конца 2010 г. Вместе с тем отмечены успехи российских организаций по разработке и производству различных компонентов и модулей для навигационного оборудования, а также новой навигационной аппаратуры пользователей на их основе. Раз-

витие технологий значительно повысит удобство использования и широту применения навигации. На рынке ожидается появление большого ассортимента мультисистемных устройств, работающих с сигналами GPS и ГЛОНАСС.

Мнение участников о Конференции представлено их высказываниями:

"Локальные технологии не выживают в современном мире. Оснащение нескольких сот тысяч транспортных единиц не решает задачи создания массового рынка и удешевления чипсетов. Выход ГЛОНАСС на мировой рынок — объективная необходимость. Для развития ГЛОНАСС на глобальном уровне нужны крупные проекты. Сейчас в России прорабатывается проект Экстренного Реагирования на Аварии — "ЭРА ГЛОНАСС" (по сути, аналог eCall). На основе ГЛОНАСС оборудования, естественно. Думаю, что проект ждет большой социальный эффект. ГЛОНАСС-технологии будут использоваться для спасения жизни российских граждан. В данном случае интересы общества совпали с интересами развития технологии. Только проекты с великой идеей и такого масштаба дадут рынку достаточный толчок для эффективного развития ГЛОНАСС".

Гурко Александр Олегович,
Генеральный директор ГК "М2М телематика"

"Данное мероприятие позволило представить реальное состояние СНС ГЛОНАСС в части разработки и применения аппаратуры НАП, создало площадку для обсуждения актуальных вопросов о состоянии российского рынка навигационного оборудования, модулей и компонентов, а грамотная организация события создала благоприятную атмосферу для заведения деловых контактов и установления партнерских отношений. По итогам конференции можно с уверенностью предположить, что 2010 год положил начало выходу ГЛОНАСС на коммерческий потребительский рынок. Массовому потребителю будет предложена НАП ГЛОНАСС/GPS, конкурентоспособная по цене и потребительским свойствам существующему сегодня на рынке оборудованию GPS-only."

Бабаков Валерий Николаевич,
Генеральный директор ЗАО "КБ НАВИС"



HIGH PATRONAGE OF THE PRESIDENT
OF THE ITALIAN REPUBLIC



PATRONAGE OF
THE EUROPEAN COMMISSION

2010

SAT EXPO EUROPE

THE FIRST INTERNATIONAL MEETING IN 2010 ON SPACE SERVICES AND
APPLICATIONS AND INTEGRATED TELECOMMUNICATIONS
(HDTV, 3D CINEMA VIA SAT, DTT, IPTV, NEW BANDS AND NEW SERVICES)



ROME FAIR-ITALY, 4-5-6 FEBRUARY 2010

SAT Expo Europe 2010 will host the major players of the world aerospace industry, with a focus on space applications. It is an extraordinary business opportunity to meet with over 5,000 trade professional operators from all over the world.

SAT Expo Europe 2009: 5,400 visiting operators, 1,400 B2B meetings in the space of two days.

3rd MEDITERRANEAN SPACE CONFERENCE

The European instruments for environmental control and security in the Mediterranean Area

GEOPOLITICS:

- Space geopolitics and cooperation in the Mediterranean and in the world
- Indian Space vision and programmes

NAVIGATION:

- Ready for EGNOS: a new era for European navigation
- First European EGNOS Conference
- In collaboration with DG TREN of the European Commission
- The prospects of unmanned flight, from the UAV to the USV: aeronautics and space are closer

ENVIRONMENT AND SECURITY:

Earth observation: the role of Europe, national contributions to the european programme, applications

MEETINGS WITH SMEs:

- Big Players meet SMEs
- Italian and Indian companies meet

EDU DAY:

- Round table: the culture of space. An opportunity for youth education and the development of new skills
- R2R (Research to Research): meetings between Universities, Research and Enterprises

BROADCASTING:

- HD Forum Italia press conference
- 3D: the latest technology for the new language of cinema and TV
- Digital cinema distribution
- Satellite and local televisions

INSTALLER MEETING:

- Technical workshops
- TivùSAT: how to receive, install and distribute the new italian platform
- Tooway Installer Meeting
- ANACI - RAI - INSTALLERS Meeting

SCIENTIFIC CONFERENCES:

- S Band Scientific Conference
- Conference Personal Satellite Services (PSSatS)

SCIENTIFIC COOPERATION



PARTNERS



MAIN SPONSORS



FOR FURTHER INFORMATION AND TO REGISTER: WWW.SATEXPO.IT/EN
Organisation: Promospace Tel: +39 0444 543133 - e-mail: info@satexpo.it

Summaries of articles

Bezrukov V. N., Medvedev A.A., Sedov M.O.

The analysis of spectrum characteristics of structures intrapersonnel digitization of signals in television images

In TV systems carry out digitization of initial signals of images in all directions of a multidimensional video information field: horizontal and vertical within separate shots, colour and time directions within sequence of shots. Thus it is necessary to provide effective interface of anisotropy spectr signals of images and digitization structures. Principal causes of occurrence of the nonlinear distortions accompanying realisation of digitization video information signals are considered. Variants of structures of digitization with uniform distribution of pixels within intrapersonnel space are presented. The technique of realisation of the comparative analysis of characteristics of their two-dimensional spectrum is developed. The settlement parities providing a basis for comparison purposes and a choice of parametres of structures of intrapersonnel digitization at designing of systems of digital TV of different function are received.

Petrov E.P., Medvedeva E.V., Metelyov A.P.

Adaptive nonlinear filtration of statistically connected videosequences

Algorithm for adaptive nonlinear filtration of statistically connected videosequences of digital grayscale images distorted by white Gaussian noise is considered in article. The offered method is based on representation of videosequences of digital grayscale images by multivariate Markov processes. High efficiency of this approach with action of powerful noise is shown. The algorithm easy to be understood and minimal computing resources demand for the realization.

Salifov I.I.

Estimation of a central delay in optical systems of spectral consolidation of channels (WDM) the main networks

We consider the method of estimating the time delay introduced by the system of WDM. Given the results of calculations and the ratio of node delay and propagation delay. Recommendations are made to reduce the time delay of WDM.

Malkin R.M.

Paradigm of rules of application Softswitch: whim or necessity?

"Obligatory acknowledgement of conformity of a communication facility (certification) - the documentary certificate of conformity of a communication facility to the technical regulations accepted according to the legislation of the Russian Federation on technical regulation, and the requirements provided by standard legal certificates of the Ministry of information technology and communi-

cation of the Russian Federation concerning application of a communication facility, by means of their obligatory certification or acceptance of the declaration on conformity". From the Governmental order of the Russian Federation from April, 13th, 2005 N°214

Rosljakov A.V., Kashin of M. M.

Research of properties of the alarm traffic of report SIP

Approaches to studying of the traffic of IP-communications are considered, the review of works in the field of research of the alarm traffic in modern communication networks is given.

The statistical analysis of the traffic of report SIP (Session Initiation Protocol), the large domestic operator of an IP-telephony collected on a network is carried out. As a result of the analysis in the traffic properties of self-similarity, the account are revealed which management of a network on the basis of report SIP will allow to optimise.

Shcherban I.V., Ivanov S.V.

Technique of synthesis of programmed control by maneuver of evasion taking into account terminal restrictions

The technique of synthesis of programmed control is considered by the object which is carrying out delivery of a payload in set terminal area of space at simultaneous fulfilment of maneuvers of evasion from object attacking, which has possibility to observe object of the ally in real time and to correct the means while the object-ally has the information only about the initial moment of functioning of object attacking. The example testifying to computing efficiency of the presented technique is resulted.

Bochechka G. S.

Estimation of the beginning of the OFDM-block and frequency shift in system IEEE 802.11a

Methods of an estimation of the beginning of block data and frequency shift in systems OFDM are investigated. The structure of a preamble of standard IEEE802.11a is presented. New training sequences are offered, and comparison of their efficiency in common with standard training sequences is made.

Poleshchuk A.V.

Bases of protection of the personal data

On January, 26th, 2007 the Federal law 152-FZ "About the personal data" (further - 152-FZ) has come into force. The law purpose is maintenance of protection of the rights and freedom of the person and the citizen at processing of its personal data, including protection of the rights to inviolability of a private life, personal and family secret, by legal regulation of mutual relations between subjects and operators of the personal data. Requirements of the given

law on protection ПДН are obligatory as for commercial, and the state organisations. According to law article 25, information systems should be brought into accord with its requirements not later than January, 1st, 2010

Kirilov D.I.

Technique of construction of system of detection of intrusions for the VoIP-traffic

Modern realisations of complex methods of construction of systems of prevention of intrusions do not consider some features of the VoIP-traffic and are frequently subject to various attacks of that are, as a matter of fact, the usual network devices having all identification parametres, such as IP-addresses and ports. Therefore the basic idea of a developed technique consists in maintenance of reserve of system and its working out only for the VoIP-traffic that will allow to simplify its realisation, requirements to computing resources, and also seriously to reduce the price of system.

New records Cisco Expo-2009

On October, 12-14th in the Moscow World trade centre there has passed anniversary conference on information technology Cisco Expo-2009. The tenth under the account the annual forum has broken own records of attendance and number of partners, sponsors and the mass media which have supported to this action, in previous years got reputation of the largest in the industry of information-communication technologies of the CIS countries.

XXV th International conference "Mobile and Беспроводный business: Evolution of technologies and services"

From September, 28th till October 2nd, 2009 in Montegrotto (Italy) in hotel Augustus Terme congress centre XXV th International conference "Mobile and wireless business has taken place: Evolution of technologies and services", Which was spent by Regional branch "Information and Telecommunication technologies" the Russian Academy of Natural Sciences with participation of the European institute of standardization of telecommunication (ETSI), Associations of regional operators of a mobile communication and Joint-Stock Company "Modern telecommunications". Delegates have taken part In conference work from Russia, Germany, Great Britain, Italy, Belarus and Kazakhstan.

Results of the International conference "the Equipment of satellite navigation, modules and electronic components"

On October, 22nd, 2009 in Moscow within the limits of head annual event "The international Forum on satellite navigation" and exhibitions "ChipEXPO-2009", conference "the Equipment of satellite navigation, modules and electronic components" has taken place.