

Колонка главного редактора

Уважаемые читатели!

В Ваших руках первый номер научного журнала "Hi-tech&ESResearch — Научно-технические технологии в комических исследованиях Земли". Журнал продолжает многолетнюю историю публикаций "Трудов СКФ МТУСИ" (Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информации).

H&ES — журнал для специалистов в области современных инфокоммуникационных технологий и автоматизированных систем управления, средств космических исследований Земли и информационной безопасности, а также для пользователей, использующих средства связи и телекоммуникации в своей повседневной производственной и исследовательской деятельности.

В журнале будут публиковаться новости о событиях в вышеуказанных областях, репортажи и интервью ведущих компаний, мнения специалистов, новые технологии, инновационные разработки, оборудование и решения, аналитические статьи, маркетинговые исследования и др.

Журнал также будет освещать достижения и проблемы российских инфокоммуникаций, внедрение последних достижений отрасли в автоматизированных системах управления, развитие технологий в информационной безопасности, исследования космоса, развитие спутникового телевидения и навигации, исследование Арктики.

Особое место в издании будет уделено результатам научных исследований молодых ученых в области создания новых средств и технологий космических исследований Земли.

Электронная форма журнала позволяет повысить оперативность представления информации до целевой научной аудитории.

В качестве тематических направлений журнала выбраны:

- Вопросы развития автоматизированных систем управления.
- Физико-математическое обеспечение разработки новых технологий и средств инфокоммуникаций.
- Развитие автоматизированных систем управления технологическим процессом.
- Условия формирования основных стандартов подвижной связи.
- Проектирование и строительство сетей подвижной связи (СПС).
- Интерактивные услуги в СПС: Internet, приложения WAP, телевидение.

- Биллинговые и информационные технологии.
- Телекоммуникационные технологии и технические новинки СПС.
- Перспективы развития единого инфокоммуникационного пространства.
- Электромагнитная совместимость.
- Использование радиочастотного спектра в СПС.
- Производители, поставщики и дистрибьюторы телекоммуникационного оборудования и услуг СПС.
- Работа отечественных ассоциаций, региональных и координирующих операторов.
- Антенно-фидерное оборудование.
- Коммутаторы и коммутационное оборудование: обеспечение функционирования и роуминга в СПС.
- Источники электропитания (интегрированные системы электропитания, источники бесперебойного электропитания и др.).
- Волоконно-оптическое оборудование и технологии: обеспечение строительства и конфигурации сетей СПС.
- Вопросы исследования космоса.
- Спутниковое телевидение, системы спутниковой навигации, GLONASS, построение навигационных систем GPS.
- Вопросы развития геодезии и картографии.
- Программное обеспечение и элементная база для сетей связи.
- Компьютерная и IP-телефония.
- Информационная и кибербезопасность.
- Вопросы исследования Арктики.
- Метрологическое обеспечение.
- Правовое регулирование инфокоммуникаций, законодательство в области связи.
- Экономика связи, конвергенция сетей, универсальные коммуникации, мобильный Интернет.
- Рынок инфокоммуникационных услуг — соотношение качества и стоимости.
- Выставки, форумы, конференции, семинары, интервью (оригинальные и новые проекты, итоги деятельности, проблемы отрасли и пути их решения и т.д.).

Мы приглашаем всех поддержать проект журнала H&ES.

Константин Легков

Главный редактор журнала

E-mail: konferencia_asu_vka@mail.ru

Учредитель

ООО "Издательский дом Медиа Паблшер"

Главный редактор: Легков К.Е.

konferencia_asu_vka@mail.ru

Издатель: Дымкова С.С.

ds@media-publisher.ru

Редакционная коллегия

Бобровский В.И.

(д.т.н., доцент, начальник отдела ОАО "ИНТЕЛТЕХ")

Борисов В.В.

(д.т.н., профессор, член Академии военных наук РФ, профессор кафедры вычислительной техники МЭИ)

Будко П.А.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры технического обеспечения связи и автоматизации ВАС)

Будников С.А.

(д.т.н., доцент, член-корреспондент Академии информатизации образования, начальник кафедры автоматизированных систем управления ВУНЦ ВВС "ВВА")

Верхова Г.В.

(д.т.н., профессор, заведующая кафедрой автоматизации предприятий связи СПб ГУТ им. профессора М.А.Бонч-Бруевича)

Гончаревский В.С.

(д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор кафедры технологий и средств технического обеспечения и эксплуатации автоматизированных систем управления ВКА имени А.Ф.Можайского)

Комашинский В.И.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры обработки и передачи дискретных сообщений СПб ГУТ им. профессора М.А.Бонч-Бруевича)

Кирпанев А.В.

(д.т.н., с.н.с., начальник сектора ОАО "ВНИИРА")

Курнос В.И.

(д.т.н., профессор, академик Арктической академии наук, академик Международной академии информатизации, академик Международной академии обороны, безопасности и правопорядка, член-корреспондент РАЕН, главный научный сотрудник ОАО "НИИ "Рубин")

Мануйлов Ю.С.

(д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизированных систем управления космических комплексов ВКА имени А.Ф.Можайского)

Морозов А.В.

(д.т.н., профессор, член Академии военных наук РФ, заместитель начальника кафедры автоматизированных систем боевого управления ВА ВПВО)

Мошак Н.Н.

(д.т.н., начальник отдела ОАО "ИНТЕЛТЕХ")

Пророк В.Я.

(д.т.н., доцент, профессор кафедры автоматизированных систем управления ВКА имени А.Ф.Можайского)

Семенов С.С.

(д.т.н., доцент, профессор кафедры технического обеспечения связи и автоматизации ВАС)

Синицын Е.А.

(д.т.н., профессор, начальник НИО ОАО "ВНИИРА")

Тучкин А.В.

(д.т.н., с.н.с., старший научный сотрудник ОАО "НПО Ангстрем")

Шатраков Ю.Г.

(д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, ученый секретарь ОАО "ВНИИРА")

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Ефименко В.Н., Титов Е.В., Турков О.А., Малышко А.В.

Функционирование информационной службы поддержки предприятия и развитие локальных личностно-индивидуальных информационных систем

6

Легков К.Е., Голубинцев А.В.

Алгоритмы назначения каналов в mesh-сетях беспроводного широкополосного доступа

9

Павлов О.В., Нелюбов В.Н.

Стандарт IEEE 802.16. — шаг на пути к когнитивным телекоммуникационным системам

12

УСЛУГИ ДОСТУПА В ИНФОКОММУНИКАЦИЯХ

Манин А.А., Манин И.А.

Системы кабельного телевидения и доступ к сети Интернет

17

Долгов А.И., Шихов Д.В.

Методика оценки сложных объектов по рассматриваемым показателям

20

Раздоркина Н.М., Голобородова А.Н.

Характеристики и классификация услуг почтовой связи

22

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Мелешин А.С., Хуторцева М.В.

Транкинговые системы и их применение в зонах чрезвычайных ситуаций

25

Горленко Д.С., Пылина И.В., Нестеров Н.И.

Антивирусное программное обеспечение серверов и рабочих станций

28

СТАНДАРТЫ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА

Гахов Р.П., Полихов В.В.

Методы маршрутизации информационных потоков

31

Мясникова А.И., Легков К.Е.

Анализ технологий высокоскоростного беспроводного широкополосного доступа

34

CONTENTS

INFORMATION SOCIETY TECHNOLOGIES

Efimenko V.N., Titov E.V., Turkov O.A., Malyshko A.V.

Functioning of an information service of support of the enterprise and development of local personal and personal information systems

Legkov K.E., Golubintsev A.V.

Algorithms of assignment of channels on broadband wireless access mesh-networks

Pavlov O.V., Nelyubov V.N.

IEEE 802.16 standard — step on a way to cognitive telecommunication systems

ACCESS SERVICES IN INFORMATION COMMUNICATIONS

Manin A.A., Manin I.A.

Systems of a cable television and Internet access

Dolgov A.I., Shikhov D.V.

Technique of an assessment of difficult objects on considered indexes

Razdorkina N.M., Goloborodov A.N.

Characteristics and classification of services of a mail service

INTEGRATED SAFETY

Meleshin A.S., Khutortseva M.V.

Trunking systems and their application in zones of emergency situations

Gorlenko D.S., Pylina I.V., Nesterov N.I.

Antivirus software of servers and workstations

WIRELESS ACCESS STANDARDS

Gakhov R.P., Polikhov V.V.

Methods of routing of information flows

Myasnikova A.I., Legkov K.E.

Analysis of technologies of high speed broadband wireless access

Vol 1
No. 1-2009



High technologies
in Earth space research

Периодичность выхода – 2 номера в год
Стоимость одного экземпляра 500 руб.

Тираж 1000 экз. + Интернет-версия

6

Тематические направления:

• Вопросы развития АСУ • Физико-математическое обеспечение разработки новых технологий и средств инфокоммуникаций • Условия формирования основных стандартов подвижной связи • Проектирование, строительство и интерактивные услуги в СПС • Биллинговые и информационные технологии • Электромагнитная совместимость • Антенно-фидерное оборудование • Источники электропитания • Волоконно-оптическое оборудование и технологии • Вопросы исследования космоса • Спутниковое телевидение, системы спутниковой навигации, GLONASS, построение навигационных систем GPS • Вопросы развития геодезии и картографии • Программное обеспечение и элементная база для сетей связи • Компьютерная и IP-телефония • Информационная и кибербезопасность • Вопросы исследования Арктики • Метрологическое обеспечение • Правовое регулирование инфокоммуникаций, законодательство в области связи • Экономика связи

9

12

Редакция

Издатель: Светлана Дымкова
ds@media-publisher.ru

Главный редактор: Константин Легков
konferencia_asu_vk@mail.ru

Выпускающий редактор:
Ольга Дорошкевич
ovd@media-publisher.ru

Предпечатная подготовка
ООО “ИД Медиа Паблшер”

www.media-publisher.ru

Адрес редакции

111024, Россия, Москва,
ул. Авиамоторная, д. 8, офис 512-514
Тел.: +7 (495) 957-77-43

194044, Россия, Санкт-Петербург,
Лесной Проспект, 34-36, корп. 1,
Тел.: +7(911) 194-12-42

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

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 Паблшер”. 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 JSC

© ООО “ИД Медиа Паблшер”, 2009

17

20

22

25

28

31

34

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ

НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И УСЛУГИ

3-Й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

12-13 МАЯ / www.glonass-forum.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

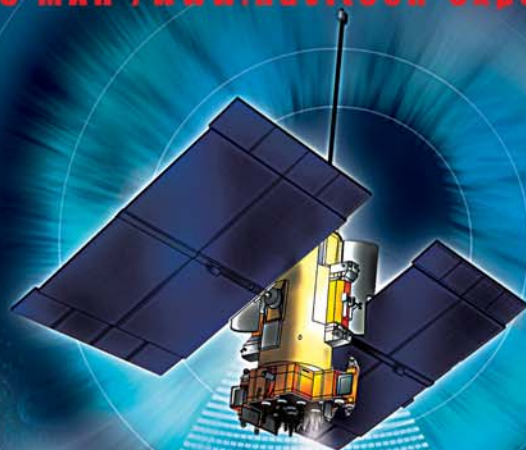
НАВИТЕХ-ЭКСПО

12-15 МАЯ / www.navitech-expo.ru

12-15 мая

2009

ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
Москва, Россия



Генеральный
Информационный
Партнер



Генеральный
Интернет-Партнер



При поддержке

Ассоциации разработчиков,
производителей и потребителей
оборудования и приложений
на основе глобальных навигационных
спутниковых систем
«ГЛОНАСС / ГНСС – Форум»
www.aggf.ru



Экспертные партнеры

- компания «М2М Телематика»
- GPS-CLUB (www.gps-club.ru) - сообщество любителей и профессионалов



ОРГАНИЗАТОРЫ ПРОЕКТА



ЦВК «Экспоцентр»
Тел.: (499) 795 37 58, 795 37 39 / Факс: (495) 609 41 68
E-mail: navitech@expocentr.ru
www.navitech-expo.ru, www.expocentr.ru



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ
КОНФЕРЕНЦИИ

000 «Профессиональные конференции»
Тел.: (495) 797 62 22 / Факс: (495) 797 62 23
E-mail: info@ptcentre.ru
www.glonass-forum.ru

**8-я РЕГИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА-ПРЕЗЕНТАЦИЯ
ПО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯМ И ИТ-ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ ТУРЦИИ, КАСПИЙСКОГО И
ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНОВ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И РОССИИ**

*Индустрия телекоммуникаций для
государственных структур и
частного бизнеса*



www.caspiantelecoms.com

Организаторы:



ITE Moscow LLC
Елена Кочергина
Менеджер проекта

Тел.: +7 495 935 7350#4123
Факс: +7 495 935 7351
E-mail: kochergina@ite-expo.ru



ITE Turkey/EUF
Ажелия Барактар
Менеджер проекта

Тел.: +90 212 291 8310
Факс: +90 212 240 4381
E-mail: acelyab@ite-turkey.com

Функционирование информационной службы поддержки предприятия и развитие локальных личностно-индивидуальных информационных систем

Служба поддержки обеспечивает связь и информационную поддержку для решения вопросов пользователей, обнаруживших проблемы в своей ИТ-инфраструктуре. Главное преимущество службы поддержки состоит в том, что служба является единственным контактом между пользователями и техническими специалистами компании. Служба предоставляет быстрые решения возникших проблем для пользователей вне зависимости от их месторасположения, так что качество услуг поддержки может иметь решающее значение для успеха компании.

Ключевые слова: служба, информационная система, услуга, инфраструктура, система.

**Ефименко В.Н., Титов Е.В.,
Турков О.А., Малышко А.В.,**

Северо-Кавказский филиал

Московского технического университета связи и информатики, Московский технический университет связи и информатики

Functioning of an information service of support of the enterprise and development of local personal and personal information systems

**V.N. Efimenko, E.V. Titov,
O.A. Turkov, A.V. Malysenko**

North Caucasian branch of the Moscow technical university of communication and informatics, Moscow technical university of communication and informatics

Abstract

The support desk provides communication and information support for the solution of questions of the users who have found problems in the IT infrastructure. The principal advantage of support desk consists that the service is the single contact between users and technology professionals of the company. The service provides fast solutions of the arisen problems for users regardless of their site so quality of services of support can have crucial importance for success of the company.

Keywords: service, information system, service, infrastructure, system.

Среди причин, в результате которых компания может не обеспечить требуемый уровень сервиса, могут быть следующие:

- отсутствие структурированного механизма службы поддержки;
- отсутствие доверия пользователей к службе поддержки;
- плохое управление службой поддержки;
- неясные требования к службе поддержки;
- недостаток информации;
- большая зависимость от ключевых сотрудников.

Значимость работы службы поддержки состоит в нескольких связанных ключевых факторах. В современном мире, подавляющее большинство организаций для выполнения повседневных задач используют современные технологии с гораздо более широким набором функций, взамен устаревшим. Благодаря развитию передовых технологий, уровень, качество и спектр услуг в мире неумолимо растет, в связи с этим возрастает и сложность используемых сегодня систем, полный цикл жизни которых пользователь системы обеспечить не в состоянии, т.к. не обладает необходимыми знаниями и подготовкой. Например: бухгалтер не сможет самостоятельно установить необходимые бухгалтерские приложения на свой компьютер самостоятельно. В связи с этим возникает потребность во внедрении службы поддержки, которая взаимодействует с пользователями напрямую, обеспечивая интерфейс между пользователями и самой системой. Тем самым, работники организации занимаются своими непосредственными задачами, что сокращает расходы на единицу работы.

В крупных организациях обычно требуется служба поддержки полного диапазона. Масштабная служба поддержки обязана иметь все возможности функционировать более эффективно. Подобная возможность имеется потому,

что экономия за счет роста масштабов, по мере роста службы, разносторонне развивает и точно настраивает рабочую среду так, как невозможно для меньших организаций.

На сегодняшний день, служба поддержки информационных систем на предприятии играет большую роль в функционировании организации и обеспечении необходимого уровня сервиса пользователям ИТ-ресурсов. Функционирование службы поддержки включает в себя следующие задачи, необходимые для каждодневной деятельности, такой как:

- ежедневное управление персоналом и ресурсами. Это гарантирует, что ожидаемые объемы запросов и профилей наблюдаются и отслеживаются на должном уровне навыков и умений сотрудников;
- взаимодействие с клиентами. Построение одновременно реактивных и проактивных отношений с клиентами;
- выполнение процессов поддержки. Обеспечивает информацию и контроль, требуемую другими процессами и управляет взаимными интерфейсами;
- наблюдение за производительностью службы поддержки. Наблюдает за ресурсами, процессами, средствами, третьими лицами и уровнем удовлетворенности клиентов;
- продвижение и маркетинг службы поддержки. Стимулирует использование службы поддержки и рекламирует ее возможности;
- подготовка отчетов по требованию руководства.

Существует несколько способов организованного функционирования службы поддержки.

Централизованная служба поддержки.

Централизованная служба поддержки поддерживает всех пользователей вне зависимости от их географического положения.

Требования к централизованной службе поддержки:

- четкое разделение обязанностей;
- усиленный контроль над выполнением работы.

Преимущества:

- консолидированное управление, что позволяет легко управлять группой поддержки;
- пользователи знают, куда звонить для получения поддержки;
- требуется меньше персонала, что снижает затраты на подготовку, оборудование и размещение.

Децентрализованная служба поддержки.

Децентрализованная служба поддержки состоит из нескольких служб, расположенных в различных географических местах.

Требования к децентрализованной службе поддержки:

- четкие каналы связи между каждым из пунктов поддержки;
- местные навыки должны быть известны и распространяться на прочие пункты поддержки;
- обязательное использование общих процедур управления и оповещения;
- совместимость программного обеспечения всех пунктов поддержки;
- доступ к общей документации из всех пунктов.

Преимущества:

- обеспечивается индивидуальная поддержка для определенных групп пользователей, в зависимости от их положения;
- персонал в состоянии развивать углубленный уровень экспертизы в определенной местности;
- обеспечение поддержки на разных языках проще, если каждый из пунктов поддержки, поддерживающий определенную языковую группу может быть набран из местного персонала;
- каждый из пунктов технической поддержки обеспечивает бэкап для остальных в случае, когда один из пунктов окажется неработоспособным (вследствие аварии и т.д.).

Виртуальная служба технической поддержки.

Виртуальная служба технической поддержки основывается на развитии качества сетей и телекоммуникаций — физическое или географическое положение становится несущественным.

Виртуальная служба технической поддержки объединяет элементы одновременно и централизованной и децентрализованной моде-

лей, таким образом, что пользователи получают удобный доступ к службе, в то время как их запросы могут быть перенаправлены в каждый из нескольких пунктов поддержки, в зависимости от ряда факторов: время суток, местные праздники, количество запросов и т.д.

Требования:

- использование общей системы записи и сопровождения запросов, таких, что бы поступившие запросы могли быть одновременно доступны для каждого из пунктов системы;
- обязательное использование одинаковых процедур для обеспечения однородности службы;
- в случае если служба поддержки покрывает несколько языковых территорий, необходимо выбрать общий язык для записи запросов;
- линии связи, которые могут обеспечить высокий уровень отказоустойчивости и большую пропускную способность для адекватной работы необходимых сервисов.

Преимущества:

- подобная структура позволяет использовать подход "следуй-за-солнцем", или 7/24, когда служба поддержки работает все 24 часа в сутки, в то время, когда каждый из пунктов поддержки работает в нормальные офисные часы в данной местности;
- по мере того, как каждый из пунктов поддержки заканчивает работу, запросы перенаправляются в другие пункты в другой временной зоне, где персонал только начинает рабочий день. Это позволяет поддерживать непрерывность процесса поддержки.

Роль службы поддержки в обеспечении точности доступа к ИТ организации многогранна. Она одновременно является и интерфейсом между клиентами и функциями ИТ, и фильтр, гарантирующий, что сотрудники ИТ могут выполнять их работу структурированным образом без прерывания.

Выделение процессов поддержки, включая определение ролей и ответственностей, внедрение консолидированного подхода к службе поддержки клиентов и пользователей позволяет организациям преодолеть эти трудности и улучшить виды на успех.

Формирование и развитие локальных лично-индивидуальных информационных систем.

Процесс освоения данным субъекту информационного пространства может быть эффективным при определенных позиционированиях искомого явления. При этом под явлением

позиционирования понимается такое расположение субъекта в информационном пространстве, которое обеспечивает ему восприятие информации с точки зрения определения лично-смысловых и деятельностях ориентаций. Все это создаёт предпосылки для формирования и развития лично-индивидуальных информационных систем, необходимых для ориентации субъекта в пространстве информации. Почему речь идёт о системе?

Потому что именно личностная система, в отличие от глобальной системы является более гибкой и, соответственно, более мобильной по отношению к сумме изменений в информопро-странстве. Рассмотренные вариации развития вышеуказанных систем могут создавать векторы подготовки специалиста в соответствии с существенными характеристиками господствующего типа культурного бытия человека. К ним можно отнести:

1. Обеспечение формирования и развития локальных лично-индивидуальных информационных систем как непереносимое условие выполнения требований государственных образовательных стандартов в среде высшего профессионального образования: ориентация специалиста в информационном пространстве представлена на основе параметров системности, гибкости, эффективности, активности, инновационности.

2. Осуществление процесса формирования и развития локальных информационных систем в контексте с уровнем компетентности специалиста:

- необходимый уровень компетенций специалиста показывает наличие у специалиста определённых его ключевых составляющих; отношение этих компетенций свидетельствует о минимально необходимом уровне восприятия субъектом содержания информации в той или иной образовательной области;

- достаточный уровень компетенций специалиста показывает также различные типологии ключевых компетенций, но в иных характеристиках: смысловых, общекультурных, коммуникативных.

3. Развитие локальных информационных систем осуществляется в различных направлениях:

Конструктивный вектор развития локальных информационных систем связан и проявляется в контексте обогащения личного опыта субъекта, насыщение его социально-личностного, духовно-нравственного начал:

- a) критерием конструктивного вектора развития локальных информационных систем высту-

пают различные формы существования субъекта;

б) конструктивный вектор развития локальных информационных систем связан с опытом конкретной личности, с особенностями протекания психических процессов у личности, а также с типом бытия человека;

в) развитие локальных информационных систем связано с локализацией опыта личности как акт присвоения, ознакомления с информационным опытом в глобальной информационной системе.

Субъективный вектор подготовки специалиста сориентирован на формирование и развитие необходимых профессионалу профессионально значимых личностных качеств. Отношение субъекта к пространству информации может быть рассмотрено со следующих позиций:

а) нормативно-заданное отношение, требующее принятия или непринятия имеющегося в наличии информационного массива;

б) индивидуально-специфическое отношение, способствующее проявлению согласованности между информационным и индивидуальным контекстами.

Продуктивный вектор подготовки профессионала, исходя из контекста его развития в информационном пространстве, основан на восприятии результата как ценности. При этом сам итог, продукт деятельности личностью рассматривается под различным углом:

1) прагматизация отношения личности к результату деятельности ориентирует субъекта на восприятие итога развития в информационном пространстве в контексте полезности: какова индивидуальная польза для человека от самого факта нахождения в том или ином пространстве информации;

2) экзистенциализация субъектом своего отношения к результату (результатам) пребывания в информопространстве требует от личности воспринимать продукт этого процесса через призму значимости ситуаций, в которых он сам находится, а так же оценки значимости тех выборов, которые он совершил;

3) феноменальность (уникальность) отношения профессионала к результату взаимодействия с информационным пространством указывает на субъектное своеобразие выражения вышеуказанного отношения — динамизм отношения к результату, открытость отношения, непрерывность отношения к итогу деятельности, многообразие отношений;

4) гуманизм отношения к результату деятельности в определённом информопространстве

сводится к возможности целостного видения итогов взаимодействия субъекта с информацией: вся совокупность проявлений человека в её конструктивно-позитивном варианте и есть сущность такого отношения — это и базовые ценности личности, это и оценка всех составляющих отношения (мотивационно-потребностных, целевых, процессуальных, содержательных).

Проведённый анализ различных направлений подготовки специалиста, именно исходя из развития личности в контексте информации, позволяет сформировать и представить ряд последовательных шагов по методическому обеспечению процесса развития локальных информационных систем:

1. Ориентация векторов подготовки специалиста, вне зависимости от их специфики и особенности, на усиление его ключевой компоненты — формирование и развитие у профессионала способности самостоятельно принять решение о деятельности. Информация в этом случае выступает как платформа, освоение которой позволяет субъекту принять наиболее адекватное ситуации решение о направлении своего личностно-профессионального развития.

2. Принятие решения личностью есть так же механизм развития у личности специалиста способности осуществить конкуренцию в информационной среде: чем выше информированность специалиста, его информационная ёмкость и объём, тем более профессионал может быть конкурентоспособным и востребованным.

3. Ориентация на подготовку специалиста, готового и способного свободно владеть информационными операционными системами, способного их применить в контексте ситуации, способность обновить собственную информационную базу — вот тот базис, который обеспечивает минимально необходимый фундамент бытия в информационном типе культуры.

4. Подготовка специалиста для информационного типа культуры требует определения информационных приоритетов — т.е. прогнозирования результатов развития специалиста в определённом информационном пространстве. Предполагаемые информационные приоритеты связаны и представлены в подготовке специалиста в следующих аспектах:

а) взаимосвязанность глобального и локального информационных пространств;

б) соответствие ресурсного обеспечения требований государственного образовательного стандарта в их минимально необходимых и максимально-возможных составляющих про-

цесса развития специалиста;

в) наличие необходимого информационного объёма, обеспечивающего адекватный уровень подготовки специалиста;

г) информационное разнообразие подготовки специалиста (объём информации, её характер, уровень информации, расширенные информационные возможности специалиста, интерпретация информации).

5. Ориентация подготовки специалиста, готового и способного освоить и развивать двухкомпонентную структуру профессиональной культуры личностной и информационной:

а) личностная компонента отражает специфику и своеобразие развития личности в информационном пространстве;

б) информационная компонента предполагает согласованность своеобразия развития личности не только в субъектном плане, но и в информационном контексте.

В результате предложенного толкования процесса развития локальных информационных систем может быть решена проблема подготовки специалиста соответствующего и господствующего типа социокультурного пребывания человека в четырёх её базовых составляющих:

а) локальная информационная система соответствует информационному типу бытия, посредством её согласования с глобальной информационной системой;

б) локальная информационная система по отношению к её содержанию индивидуализируется субъектом, посредством освоения определённого информационного объёма содержания;

в) локальная информационная система развивается на основе интенсификации характера деятельности субъекта по освоению определённого информационного содержания;

г) локальная информационная система развивается в контексте применения личностью освоенной информации.

Литература

1. Легков К.Е., Донченко А.А. Беспроводные mesh-сети специального назначения // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №3 2009. С.36-37.

2. Донченко А.А., Легков К.Е. Построение радиосистемы на основе ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM) // Сборник трудов международной молодежной научно-практической конференции "ИНФОКОМ-2008". Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2008. С. 35-41.

3. Легков К.Е., Донченко А.А. Анализ систем передачи в сетях беспроводного доступа // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2009. Т. 3. № 2. С. 40-41.

Алгоритмы назначения каналов в mesh-сетях беспроводного широкополосного доступа

В настоящее время наиболее распространенной технологией беспроводного доступа, которая повсеместно применяется для передачи большого количества трафика различного вида, является стандарт беспроводных локальных сетей IEEE 802.11. Одним из самых перспективных направлений развития технологии Wi-Fi стали mesh-сети, описываемые в стандарте IEEE 802.11s. В статье рассмотрена возможность применения данного стандарта для сил специального назначения и работа некоторых известных алгоритмов назначения каналов в сетях IEEE 802.11s.

Ключевые слова: информация, каналы, беспроводные сети, стандарт, алгоритм.

Легков К.Е.,
Голубинцев А.В.,
Северо-Кавказский филиал
Московского технического университета
связи и информатики

Algorithms of assignment of channels on broadband wireless access mesh-networks

K.E. Legkov, A.V. Golubintsev,
North Caucasian branch of the Moscow
technical university of communication
and informatics

Abstract

Now the most widespread technology of wireless access which is everywhere applied to transmission of a large number of traffic of different look, the standard of wireless local area networks of IEEE 802.11 is. The mesh-networks described in the IEEE 802.11s standard became one of the most perspective directions of development of the Wi-fi technology. In article possibility of application of this standard for forces of a special purpose and operation of some known algorithms of assignment of channels on the IEEE 802.11s networks is considered.

Keywords: information, channels, wireless networks, standard, algorithm.

Перспективный класс широкополосных беспроводных сетей передачи мультимедийной информации — mesh-сети, которые являются одним из направлений развития технологии Wi-Fi [1] и описываются в стандарте IEEE 802.11s [2]. Одним из главных принципов построения mesh-сети является принцип самоорганизации архитектуры, обеспечивающий такие возможности, как реализацию топологии сети "каждый с каждым"; устойчивость сети при отказе отдельных компонентов; масштабируемость сети; динамическую маршрутизацию трафика; контроль состояния сети и т.д. Mesh-технология становится особенно необходимой при отсутствии проводной инфраструктуры для соединения станций.

Эти положительные качества неуклонно подводят к вопросу о применении таких технологий для обеспечения управления в силовых структурах при выполнении специальных задач. Благодаря низким ценам на оборудование Wi-Fi, а также легкости в установке, возможно, его массовое применение и в организациях специального назначения. Границу автоматизации, как общепринятого способа повышения эффективности функционирования любой системы, можно довести до отдельного сотрудника. Такой процесс давно происходит в армиях и организациях специального назначения ведущих государств мира, в частности в США. В комплект оснащения для каждого сотрудника могут входить вычислительный комплекс, набор датчиков, видео- и инфракрасные камеры, шлем со встроенным монитором, отображающим цифровую карту и местонахождение своих и чужих подразделений, и устройство беспроводной связи. Технология передачи мультимедийных данных в условиях единого информационного пространства мест проведения операций должна функционировать по особым правилам.

Остановившись на mesh-сетях IEEE 802.11s [2], необходимо отметить, что данная

спецификация рекомендует применять станции (узлы), содержащие несколько радиointерфейсов. Это позволяет одновременно использовать несколько частотных каналов для передачи информации. Общась с каждым из своих соседей, узел использует конкретный интерфейс (интерфейсы). Каждый интерфейс использует определенный канал. Механизмы назначения каналов (и другие механизмы функционирования) влияют на производительность сети, которая к тому же зависит от особенностей трафика. В системах управления специального назначения особенности трафика проявляются в его направлении, приоритетах, пульсации и др. С достаточной степенью достоверности можно предположить, что преобладающим трафиком будет вертикальный.

Остановившись на mesh-сетях IEEE 802.11s [3], необходимо отметить, что данная спецификация рекомендует применять станции (узлы), содержащие несколько радиointерфейсов. Это позволяет одновременно использовать несколько частотных каналов для передачи информации. Общась с каждым из своих соседей, узел использует конкретный интерфейс (интерфейсы). Каждый интерфейс использует определенный канал. Механизмы назначения каналов (и другие механизмы функционирования) влияют на производительность сети, которая к тому же зависит от особенностей трафика. В системах управления специального назначения особенности трафика проявляются в его направлении, приоритетах, пульсации и др. С достаточной степенью достоверности можно предположить, что преобладающим трафиком будет вертикальный.

Для такого случая целесообразно использовать один из наиболее известных алгоритмов назначения каналов в сетях IEEE 802.11s — алгоритм Huacynth с централизованным способом назначения каналов [3, 4]. Рассмотрим типичную mesh-сеть, в которой каждый из узлов мо-

жет одновременно работать как точка доступа, так и в качестве mesh-станции [3]. Некоторые устройства могут быть еще и шлюзами во внешнюю сеть. Каждое из mesh-устройств содержит в себе несколько радиоинтерфейсов, каждый из которых настроен на определенный канал на относительно долгое время (минуты, часы, дни). Задача назначения предполагает определить, во-первых, с помощью какого интерфейса узел общается с каждым из своих соседей, а во-вторых, какой канал использует каждый из интерфейсов.

Предполагается, что каждый узел имеет соединение со всеми станциями, находящимися в его области устойчивого приема. Стоит заметить, что алгоритм маршрутизации зависит от пропускной способности каждого соединения, которые, в свою очередь, зависят от способа назначения каналов, а способ назначения каналов зависит от ожидаемой нагрузки на соединение, которая зависит от маршрутизации. Таким образом, получается круговая зависимость. Для ее разрешения было решено начать с оценки ожидаемой нагрузки без учета пропускной способности (см. рис. 1), а затем итеративно повторять процесс назначения каналов и маршрутизации до момента, когда пропускные способности каждой из соединений будут мак-

симально близки к предполагаемой нагрузке. Вначале на вход алгоритма назначения каналов поступает оценка нагрузки на соединения. Выходом является пропускная способность соединений. Алгоритм маршрутизации использует их для вычисления путей, которые используются для вычисления ожидаемой нагрузки.

Если в конце итерации оказалось, что ожидаемая нагрузка больше пропускной способности, то процесс повторяется и заканчивается, если дальнейшего улучшения не происходит. Алгоритм предлагает два способа начальной оценки ожидаемой нагрузки на соединения.

Во-первых, можно предположить, что все станции в области интерференции равномерно разделяют пропускную способность канала. Пропускная способность соединения 1 вычисляется, учитывая только число доступных каналов, пропускную способность отдельного канала и число соединений внутри области интерференции рассматриваемого соединения. Далее пропускные способности поступают на вход алгоритма маршрутизации, после чего на выходе будет ожидаемая нагрузка на соединения. Более точная оценка ожидаемой нагрузки на соединения вычисляется через такие параметры, как количество путей между узлами, количество путей между этими же узлами, проходящих через соединение 1 и ожидаемый трафик между узлами.

Соединения рассматриваются в порядке убывания ожидаемой на них нагрузки. При рассмотрении соединения канал назначается следующим образом (в предположении, что у каждого узла q интерфейсов):

Если число использованных каналов обоих узлов соединения меньше q , то соединению назначается неиспользуемый канал с наименьшей степенью интерференции.

Если узел 1 использует q каналов, а узел 2 меньше q каналов, то выбирается один из уже используемых каналов узла 1 с наименьшей степенью интерференции.

Пусть оба узла уже используют q каналов, т.е. все их интерфейсы задействованы. Если узлы используют общие каналы, то из них выбирается канал с минимальной степенью интерференции. Если общих каналов нет, то выбирается по одному каналу от каждого из узлов, и они заменяются на общий канал так, чтобы степень интерференции была минимальна.

Под степенью интерференции понимается сумма ожидаемых нагрузок на соединения внутри области интерференции. Для вычисления

пропускной способности соединения используется следующая формула:

$$\text{Пр.Сп.} = \frac{\text{Ожидаемая нагрузка на соединение}}{\sum_{\text{соединения из области интерференции}} \text{ожидаемая нагрузка}} \times \text{проп. способность канала}$$

Алгоритм маршрутизации может быть использован любой. По сравнению с одноканальным решением, даже с использованием всего двух интерфейсов пропускная способность сети возрастает в 6-8 раз.

Алгоритм CoMTC, представленный в 2008 г., позволяет использовать сразу несколько путей для передачи данных от одной станции до другой. Сеть представляется в виде графа $G\{V,E\}$, где V — множество узлов (mesh-станций), а E — множество возможных соединений между этими узлами. Логически на каждом из узлов выделяется так называемый default-интерфейс (интерфейс по умолчанию). В дальнейшем, все интерфейсы, отличные от интерфейсов по умолчанию, будем называть non-default-интерфейсами. На первом этапе вся сеть разбивается на кластеры, затем происходит назначение каналов.

Для разбиения на кластеры используется следующая процедура. На вход алгоритма поступает граф $G\{V,E\}$ (причем каждый из узлов знает расстояние до шлюза), а также множество всех шлюзов. Изначально каждый из шлюзов назначается лидером своего кластера, а все узлы, подсоединенные к данному лидеру, автоматически становятся частью кластера. Из-за ограниченного числа шлюзов созданные кластеры могут быть слишком большими, поэтому процедура построения кластеров повторяется до тех пор, пока не будут получены кластеры нужных размеров. Для построения нового кластера узел, наиболее удаленный от лидера кластера, выбирается в качестве нового лидера кластера. Кластер строится вокруг вновь выбранного лидера из узлов, для которых расстояние до нового лидера меньше чем до текущего лидера.

Чтобы сохранить связность сети, внутри каждого кластера default-интерфейсу всех узлов, составляющих кластер, назначается один из каналов (default-канал). Для межкластерного взаимодействия пограничные узлы выделяют еще один интерфейс (им назначается default-канал соседнего кластера с наименьшим идентификатором).

Преимуществом такого разделения является минимизация числа узлов, которым необхо-



Рис. 1. Алгоритм C-Huacinih

димо делать рассылку широкоэвещательных пакетов сразу с нескольких интерфейсов.

Далее алгоритм пытается построить множественные пути между узлами с задействованием non-default-интерфейсов. Для этого из начального графа выделяется подграф такой, что для любых двух вершин оставлены только те пути между ними, "цена" которых не превосходит больше чем в t раз минимальной "цены" между этими узлами.

После того, как выбраны соседи для каждого из узлов, необходимо каждому соединению назначить интерфейсы на обеих станциях. Из-за того, что количество интерфейсов ограничено, при переключении какого-либо интерфейса на другой канал может потребоваться изменить каналы на цепочке станций, причем эта цепочка может достаточно большой. Для предотвращения таких ситуаций необходимо ввести следующие ограничения:

1. Non-default-интерфейс, связывающий узлы из разных кластеров, не должен быть использован для связи с узлами из того же самого кластера.

2. Non-default-интерфейс, служащий для связи с более близкими к лидеру кластера узлами, не должен быть использован для связи с узлами, находящимися дальше от лидера нежели, чем рассматриваемый узел.

Далее каждому из интерфейсов необходимо назначить канал. Процедуре назначения канала предшествует процесс установления степени интерференции с целью установления "цены" использования каждого из каналов и возможности выбора "наилучшего" канала.

Предполагается, что лидер кластера обладает полной информацией об узлах своего кластера и их соседях.

Вначале назначаются каналы для default-интерфейсов каждого из кластеров. Один из интерфейсов, не являющийся default-интерфейсом, каждого из узлов сконфигурирован таким

образом, что он периодически (каждые TE единиц времени) слушает среду определенное время на каждом из каналов. Принятые таким образом пакеты служат для определения нагрузки на канал. Поскольку число принятых пакетов может быть низким из-за плохого состояния канала ввиду интерференции, то также используется параметр качества канала. Качество канала может быть вычислено на основе FER (frame error rate, вероятность потери кадра), силы принятого сигнала и т.п. Вся собранная узлами информация передается лидеру кластера. Загруженность и качество канала используется в качестве метрик для выбора наиболее подходящего канала для default-интерфейса.

Для назначения каналов для non-default-интерфейсов также необходимо учитывать интерференцию. Для этого предлагается использовать размер очереди узла (большой размер очереди говорит о большей степени интерференции). Периодически каждый из узлов передает информацию о канале и размере очереди лидеру кластера. Вначале происходит назначение граничных узлов, затем каналы назначаются в порядке удаления от лидера кластера.

Предложенная схема назначения каналов позволяет повысить производительность сети в 2 раза по сравнению со схемой D- Hyacinth. Это объясняется прежде всего использованием множественных путей, а также уменьшением накладных расходов путем уменьшения числа станций, которым необходимо делать широкоэвещательные рассылки на всех своих радиоинтерфейсах.

Несмотря на большое количество предложенных механизмов, все они используют в качестве основы некоторые эвристики, поэтому нет уверенности в том, что назначение каналов является оптимальным, что оставляет большое пространство для дальнейшего исследования. Кроме того, механизмы назначения каналов

носят универсальный характер без учета сценария использования mesh-сети, что приводит к высокой сложности алгоритма. Это, в свою очередь, влечет низкую эффективность при его реализации.

Необходимо добавить, что большинство работ по решению данной задачи направлено на разработку универсальных схем назначения каналов, что приводит к высокой сложности алгоритмов, усложняет их практическую реализацию и снижает их эффективность. Более эффективными являются подходы, ориентированные на конкретный сценарий использования mesh-сети.

Литература

1. IEEE Std 802.11-2007, Revision of IEEE Std 802.11-1999. IEEE Std 802.11-2007, IEEE Standard for Information Technology — Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan areanetwork-Specific requirements — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications. IEEE Computer Society, June 2007.
2. IEEE P802.11s/D2.0. Draft 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 Amendment: Mesh Networking [Electronic resource] / IEEE Standards Activities Department.-[USA]: IEEE, 2008.
3. Raniwala A., Gopalan K., Chiu T. Centralized channel assignment and routing algorithms for multi-channel wireless mesh networks. ACM Mobile Computing and Communications Review, 2004, vol. 8, pp. 50-65.
4. Легков К.Е., Федоров А.Е. Беспроводные Mesh-сети специального назначения // Инфокоммуникационные технологии. №2, 2009. С. 25-37.
5. Легков К.Е., Донченко А.А. Беспроводные mesh сети специального назначения // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2009. Т.3. №3. С. 36-37.

III Международная выставка современной продукции, новых технологий и услуг железнодорожного транспорта

exporail 2009

18 – 20 марта
ЦВК "ЭКСПОЦЕНТР", Москва

Стандарт IEEE 802.16. – шаг на пути к КОГНИТИВНЫМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) – это технология предоставления беспроводного широкополосного доступа в интернет. WiMAX основывается на стандарте IEEE 802.16. Технологию WiMAX развивает международный WiMAX Forum, основанный в 2001 году. На сегодняшний день эта некоммерческая организация объединяет сотни компаний – производителей оборудования и поставщиков услуг мобильной связи и доступа в интернет.

Ключевые слова: антенна, технология, доступ, телекоммуникационные системы, мобильная связь.

Павлов О.В., Нелюбов В.Н.,
Северо-Кавказский филиал Московского
технического университета связи
и информатики

Сети WiMAX могут работать в двух вариантах доступа: фиксированном и мобильном.

Технология Mobile WiMAX сейчас активно развивается во всем мире, проекты по созданию сетей WiMAX существуют во многих странах. Технология уже знакома массовому пользователю, и он воспринимает ее как одну из инноваций, позволяющих получать высококачественные информационные услуги.

Технология передачи данных MIMO в беспроводных сетях WiFi

Один из подходов к увеличению скорости передачи данных для WiFi стандарта 802.11 и для WiMAX стандарта 802.16 — это использование беспроводных систем с применением нескольких антенн, как для передатчика, так и для приемника. Такой подход называется MIMO (дословный перевод — "множественный вход множественный выход"), или "умная антенная система" (smart antenna systems). Технология MIMO играет важную роль в реализации WiFi стандарта 802.11n.

В технологии MIMO применяются несколько антенн различного рода, настроенных на одном и том же канале. Каждая антенна передает сигнал с различными пространственными характеристиками. Таким образом, технология MIMO использует спектр радиоволн более эффективно и без ущерба для надежности работы. Каждый WiFi приемник "прислушивается" ко всем сигналам от каждого WiFi передатчика, что позволяет делать пути передачи данных более разнообразными. Таким образом, несколько путей могут быть перекомбинированы, что приведет к усилению требуемых сигналов в беспроводных сетях.

Также необходимо понимать, что для реализации технологии MIMO требуется отдельная радиочастотная цепь и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) для каждой антенны.

Реализации, требующие более двух антенн в цепи, должны быть тщательно спроектированы для того, чтобы не увеличивать расходы при сохранении надлежащего уровня эффективности.

Важным инструментом для повышения физической скорости передачи данных в беспроводных сетях, является расширение полосы пропускания спектральных каналов. Благодаря использованию более широкой полосы пропускания канала с ортогональным частотным разделением мультиплексирования (OFDM) передача данных осуществляется с максимальной производительностью. OFDM является цифровой модуляцией, которая отлично себя зарекомендовала в качестве инструмента для осуществления двунаправленной высокоскоростной беспроводной передачи данных в WiMAX/WiFi сетях. Метод расширения пропускной способности каналов является экономически эффективным и достаточно легко реализуемым с умеренным ростом цифровой обработки сигнала (DSP). При правильном применении, можно удвоить частоту пропускания стандарта WiFi 802.11 с 20 МГц канала на 40 МГц, также можно обеспечить более чем в два раза увеличенную пропускную способность каналов, используемых в настоящее время. Благодаря объединению MIMO архитектуры с более широкой полосой пропускания канала, получается очень мощный и экономически целесообразный подход для повышения физической скорости передачи.

Применение MIMO технологии с 20 МГц каналами требует больших затрат для удовлетворения требований IEEE по WiFi стандарту 802.11n (100 Мбит/с пропускной способности на MAC SAP). Также для удовлетворения этих требований при использовании канала в 20 МГц понадобится, по меньшей мере, по три антенны, как на передатчике, так и на приемнике. Но в то же время работа на 20 МГц канале

IEEE 802.16 standard — step on a way to cognitive telecommunication systems

Pavlov O.V., Nelyubov V.N.,
North Caucasian branch of the Moscow
technical university of
communication and informatics

Abstract

The WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is a technology of provision of broadband wireless access in the Internet. The WiMAX is based on the IEEE 802.16 standard. The WiMAX technology is developed by the international WiMAX Forum founded in 2001. Today this non-profit organization integrates hundreds hardware companies and service providers of mobile communication and Internet access.

Keywords: antenna, technology, access, telecommunication systems, mobile communication.

обеспечивает надежную работу с приложениями, требующими высокую пропускную способность в реальной пользовательской среде.

Совместное применение технологий MIMO и расширения канала отвечает всем требованиям пользователя и являет собой достаточно надежный тандем. Это так же верно и при использовании одновременно нескольких ресурсоемких сетевых приложений. Комбинация MIMO и 40 МГц расширения канала позволит отвечать и более сложным требованиям, таким как Закон Мура и выполнение технологии CMOS совершенствования DSP технологии.

При применении расширенного канала 40 МГц в диапазоне 2.4 ГГц, изначально возникли трудности с совместимостью с оборудованием на основе WiFi стандартов 802.11a/b/g, а также с оборудованием, использующим технологию Bluetooth для передачи данных.

Для решения этой проблемы в WiFi стандарте 802.11n предусмотрен целый ряд решений. Одним из таких механизмов, специально предназначенным для защиты сетей, является так называемая невысокая пропускная способность (non-HT) дублированного режима. Перед использованием протокола передачи данных WiFi стандарта 802.11n этот механизм отправляет по одному пакету на каждую из половинок 40 МГц канала для объявления сети распределения вектора (NAV). Следуя non-HT дублированного режима NAV сообщению, протокол передачи данных стандарта 802.11n может быть использован в течении заявленного в сообщении время, без нарушения наследия (целостности) сети.

Другой механизм является своего рода сигнализацией и не дает беспроводным сетям расширять канал более чем 40 МГц. Например, в ноутбуке установлены модули 802.11n и Bluetooth, данный механизм знает о возможности возникновения потенциальных помех при работе этих двух модулей одновременно и отключает передачу по каналу 40 МГц одного из модулей.

Эти механизмы гарантируют, что WiFi 802.11n будут работать с сетями более ранних стандартов 802.11 без необходимости перевода всей сети на оборудование стандарта 802.11n. Часто сравнивают такие современные технологии передачи данных, как WiMAX и WiFi. Несмотря на то, что обе технологии имеют созвучные названия и WiMAX технология появилась позже, то можно предположить, что

Сравнительная характеристика стандартов БШД

Таблица 1

WiFi (IEEE 802.11)	WiMAX (IEEE 802.16)
Фиксированная ширина полосы пропускания канала (20 МГц)	Гибкая ширина полосы пропускания (1,5 - 20 МГц)
Несколько непересекающихся каналов	Множество непересекающихся каналов
Максимальная скорость передачи данных - 54Мбит/с (зависит от ширины полосы)	Максимальная скорость передачи данных - 70 Мбит/с при ширине полосы 20 МГц
Беспроводные решения внутри зданий	Беспроводные решения вне зданий
Точка - точка (PtP - Point to point)	Точка - много точек (PtMp - Point to multipoint)
Сети небольшого масштаба (примерно 100 м)	Огромные беспроводные сети (7-10 км)
Проблема «скрытого» узла (CSMA/CA)	Отсутствие проблемы «скрытого» узла (DAMA-TDMA)
Простые модуляции (64 бит) в стандартах a,g	Комплексная техника модуляции (256 бит)
Построение беспроводных мостов на дальние расстояния с применением множества ретрансляторов	Дальние беспроводные мосты без применения множества ретрансляторов

WiMAX это усовершенствованная модель WiFi, но это не так. Эти технологии имеют различные области применения. WiFi является технологией, в основном предназначенной для организации небольших беспроводных сетей внутри помещений и построения беспроводных мостов. Технология WiMAX, в свою очередь, предназначена для организации широкополосной связи вне помещений и для организации крупномасштабных сетей. WiMAX разрабатывался как городская вычислительная сеть (MAN). Рассмотрим некоторые другие различия между этими технологиями. У WiMAX лучше качество связи, чем у WiFi. Когда несколько пользователей подключены к точке доступа WiFi, они буквально "дерутся" за доступ к каналу связи. В свою очередь, технология WiMAX обеспечивает каждому пользователю постоянный доступ. Построенный на технологии WiMAX алгоритм устанавливает ограничение на число пользователей для одной точки доступа. Когда базовая станция WiMAX приближается к максимуму своего потенциала, она автоматически перенаправляет "избыточных" пользователей на другую базовую станцию.

Но WiMax по-прежнему находится в зачаточном состоянии, и потребуются значительные вложения в данную инфраструктуру для получения коммерческой выгоды. WiFi является уже самодостаточной системой и быстрое развертывание сетей WiFi не проблема сейчас.

Предприятия с огромными площадями, возможно, захотят перейти на WiMAX, чтобы избежать покупки большого количества ретран-

сляторов, требуемых при установке WiFi сети. На данный момент, в России такое оборудование отсутствует в широкой продаже.

Как и во многих других областях, в беспроводной передаче данных нет универсальной технологии. Под конкретные задачи больше подходит WiMAX или WiFi (таб.1). Если стоит задача предоставить широкополосный доступ к сети для пользователей — то больше, конечно подходит WiMAX, так как эта технология изначально была разработана именно с этой целью. Однако если стоит задача предоставить широкополосный доступ в ограниченном помещении, то технологии WiFi и WiMAX одинаково хорошо подходят для решения, при условии что низкий уровень помех или помехи вообще отсутствуют. А для внедрения беспроводных систем безопасности или видеонаблюдения больше подходит WiFi, так как это направление уже достаточно неплохо развито.

Технология WiMAX, в отличие от WiFi, эффективно обеспечивает широкополосное подключение для таких услуг как передача данных, VoIP (передача голосовых потоков через Интернет — Voice over IP), потоковое видео с отличным QoS (качеством обслуживания — quality of service). Мобильный WiMAX является ведущим флагманом четвертого поколения (4G) сетевых технологий.

Чтобы воспользоваться всеми этими преимуществами поставщики телекоммуникационных услуг по всему миру начали активно создавать WiMAX сети. Например, Clertwire в США, Korean Telecom (КТ) в Южной Корее,

Скартел и Комстар в России, UQ начали запуск WiMAX сетей в Японии в 2009 г. По прогнозам ведущих аналитиков телекоммуникационной сферы, к 2013 г. пользователей технологии WiMAX будет около 100 млн. При активной экспансии технологии WiMAX как на развитых, так и на развивающихся рынках, у технологии WiMAX не будет альтернативы в формате 4G вплоть до 2013 г.

Технология WiMAX является первой технологией поколения 4G на рынке. Производители мобильных устройств стараются интегрировать эту технологию в свои устройства, так как для того чтобы успешно конкурировать, производитель должен идти в ногу со всеми новейшими и перспективными технологиями.

Таким образом, для внедрения модуля WiMAX в мобильные устройства имеются следующие требования: модуль должен быть небольших размеров (примерно 20мм x 20мм), иметь низкое энергопотребление, поддерживать несколько частотных диапазонов, легко интегрироваться в новую продукцию, иметь надлежащие форм-факторы и иметь высокую пропускную способность. Кроме того, этот модуль не должен влиять на работу других беспроводных модулей устройства.

Мобильный WiMAX модуль должен включать основной физический слой устройства WiMAX (PHY), медиаконтрольный чип (MAC), радиочастотные устройства (RF) и усилители мощности (PAs). У хоста процессора мобильного устройства, как правило, интерфейсы стандартов SDIO, SPI и / или USB. Использование унифицированного модуля WiMAX упрощает разработку для производителей портативных устройств и позволяет им сосредоточиться на основном производстве.

Энергопотребление WiMAX устройств

Как правило, технологии, которые поддерживают большую скорость передачи данных, потребляют большее количество энергии. Потребители любят более высокую производительность, но не при уменьшении времени работы аккумулятора или увеличении веса устройства.

Чтобы свести к минимуму потребление энергии, мобильные WiMAX устройства имеют два энергосберегающих режима: спящий и холостой (sleep, idle). Энергосбережение достигается за счет того, что часть модуля отключается в тот момент, когда устройство не принимает и не отдает данные. В спящем режиме, мобиль-

ное устройство отключается на заранее определенные сроки, которые выставляются в настройке базовой станции. Передача данных в таком случае происходит, когда устройство обнаруживает другие базовые станции. В холостом режиме может быть сэкономлено еще больше энергии, чем в режиме сна, благодаря тому, что модуль устройства может быть полностью отключен и не включаться даже при обнаружении другой базовой станции.

В дополнение к этим режимам работы, структуры систем на кристалле (SoC) могут снизить энергопотребление, как в активном, так и в спящем/холостом режимах.

Поскольку все эти методы являются взаимосвязанными, и зависят от сроков и требований по пропускной способности данных, то очень сложно делать общие выводы о конкретных потребляемых мощностях. Точный тест производительности происходит при выполнении конкретных задач в реальных условиях.

К сожалению, различные стандарты этих беспроводных технологий не решают проблем взаимного зашумления эфира. Поэтому эта задача остается актуальной для производителей при различных реализациях. Получается, что главным аспектом при выборе производителем WiMAX чипсета является стабильная совместная работа устройства с существующими беспроводными технологиями.

Шаг к когнитивным телекоммуникационным сетям

Когнитивные телекоммуникационные сети были впервые описаны Джозефом Митоллой III. Он определил их как интеллектуальные сети, которые способны воспринимать и анализировать свои текущие параметры и, на этой основе, определять свои дальнейшие действия. Сети могут обучаться в процессе такой адаптации и использовать результаты в принятии последующих подобных решений. Это особенно важно при сквозном соединении (взаимодействии только между отправителем и получателем сообщения).

К системам сквозной передачи относится большинство протоколов уровня приложений и транспортные протоколы. В сквозной передаче потока данных задействовано множество объектов: подсети, маршрутизаторы, коммутаторы, виртуальные соединения, схемы шифрования, среда передачи, интерфейсы, различные типы сигналов. Благодаря этому свойство когнитивности приобретает масштабность, выделяется из других адаптационных подходов, име-

ющих лишь локальный уровень отдельных элементов.

Существуют мощные экономические стимулы для предоставления новых сервисов в существующих телекоммуникационных сетях, при этом требуется расширение спектра частот, и когнитивные сети предоставляют возможности его эффективного использования. Эти сети способны предоставлять такие возможности как управление ресурсами, качество обслуживания (QoS), безопасность, контроль доступа и высокая пропускная способность. Когнитивные сети используют результаты наблюдения за своим функционированием для формирования программных установок, позволяющих изменить состояние радиоканала или приложения соответствующего уровня. При этом такие сети ограничены лишь физической способностью к адаптации элементов, составляющих сеть и гибкостью заложенных в приложения алгоритмов адаптивных процессов.

При принятии решения об использовании интеллектуальных сетей стоит иметь в виду, что затраты на их внедрение в комплексе достаточно велики. Поэтому, если поведение сети достаточно предсказуемо (статические проводные сети), то нет смысла модернизировать ее в когнитивную. Больше всего на роль интеллектуальных сетей подходят беспроводные сети с разнотипным оборудованием.

Так как концепция когнитивного радио представляет большой интерес, разрабатываемые в настоящее время стандарты, содержат много интеллектуальных свойств, таких как, например:

- динамическое распределение частот;
- регулирование мощности передатчика;
- сканирование спектра.

Это можно расценивать как шаг к будущей реализации когнитивных сетей. Нужно отметить, что большинство этих стандартов предполагают OFDM как технологию передачи данных.

Одна из технологий вызывающих к себе всеобщий интерес в последнее время, как в научных кругах, так и в промышленности — это WiMAX (рис.1).

Первый WiMAX стандарт IEEE 802.16a предполагал использование полосы частот 10-66 ГГц. В этой полосе частот возможна работа только в зоне прямой видимости (LOS). Следующая редакция стандарта IEEE 802.16-2004 известна как IEEE 802.16d. Этот стандарт поддерживает операции в полосе частот 2-11 ГГц, дающем возможность работы без

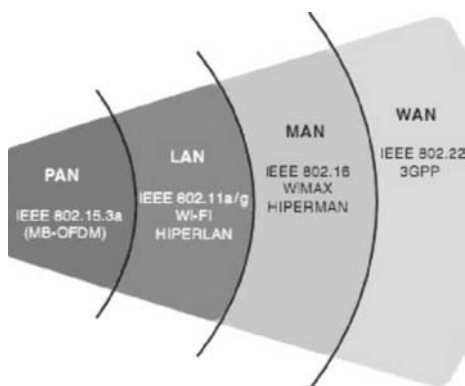


Рис. 1. Беспроводные технологии, базирующиеся на OFDM

прямой видимости (NLOS). Он предоставляет доступ точка-многоточка фиксированным пользователям.

Стандарт IEEE 802.16e-2005 развил и дополнил предыдущий, предоставляя возможность доступа мобильным пользователям, перемещающимся в транспортных средствах. Масштабируемая версия OFDM обеспечивает наилучшую производительность.

На физическом уровне OFDMA возможно самый интересный режим, позволяющий базовой станции поддерживать многочисленных фиксированных и мобильных пользователей в одно и то же время. В этом режиме базовая станция использует доступные каналы путем разделения доступных поднесущих по субканалам. Количество субканалов, состоящих из определенного числа OFDMA-символов составляет слот. Понятие "слот" определяет минимальную единицу размещения информации и показывает, что системные ресурсы распределяются между пользователями в двух направлениях. Первое — частотное, определяемое числом субканалов в каждом слоте. Второе — это время, которое определено количеством OFDMA-символов. На рис. 2 показана структура OFDMA-сигналов, используемых WiMAX.

Этот рисунок носит чисто иллюстративный характер и не отражает действительного количества поднесущих и размеров слота, предписанных стандартом.

WiMAX-системы могут быть адаптированы к различным характеристикам передачи и до-

ступным ресурсам. Физический уровень OFDMA предоставляет варианты выбора количества поднесущих, образуемых с помощью быстрого прямого и обратного преобразования Фурье, длительность циклического префикса и схемы размещения пилотных несущих.

Количество поднесущих может быть выбрано из следующего ряда: 128, 256, 512, 1024, 2048 в соответствии с выделенной шириной полосы передачи.

Подобным образом длительность циклического префикса может быть установлена как 1/4, 1/8, 1/16 и 1/32 длительности OFDM-символа в зависимости от конкретной конфигурации.

Базовая станция WiMAX, измеряя характеристики доступных каналов и параметры передаваемого сигнала, выбирает наиболее подходящие установки для данного соединения (например: максимум пропускной способности, качество обслуживания и др.) и реализует выработанный план. В целях улучшения системных рабочих характеристик мобильный WiMAX поддерживает весь диапазон технологий интеллектуальной антенны.

При этом возможны следующие варианты:

1. Формирование диаграммы направленности: система использует множество антенн для передачи сигналов, улучшающих охват и емкость системы, и уменьшения вероятности нарушения связи.

2. Коды пространство-время (STC — Space-Time Code) используются, чтобы обеспечить пространственное разнесение и оптимальный запас на замирание.

3. Пространственное мультиплексирование (SM — Spatial Multiplexing) применяется для повышения скоростей и увеличения пропускной способности.

Мобильный WiMAX предоставляет адаптивный выбор между этими вариантами (рис.3).

В соответствии с программой, заложенной в адаптивном преобразователе, сигналы передаются по разным подканалам. Они могут также изменять диаграмму направленности элементов адаптивной антенны, что позволяет изменять параметры среды передачи с целью улучшения качества.

Мобильный WiMAX позволяет адаптивное переключение между множеством режимов с несколькими антеннами (MIMO) для того, чтобы максимизировать спектральную эффективность без сокращения зоны покрытия.

Все вышесказанное позволяет расценивать мобильный WiMAX как ступень на пути созда-

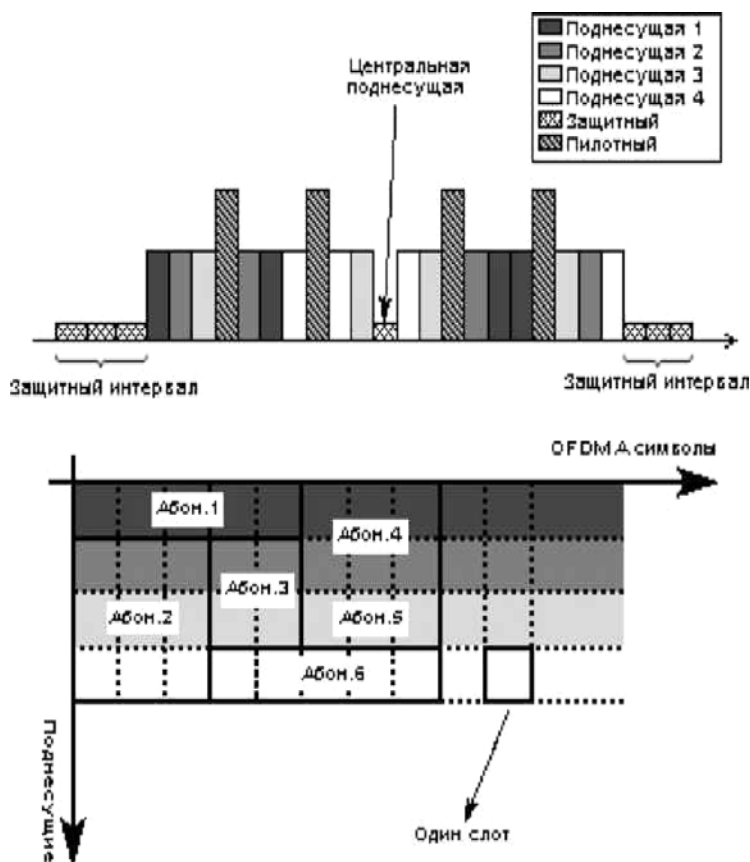


Рис. 2. Структура OFDMA-сигналов, используемых в WiMAX

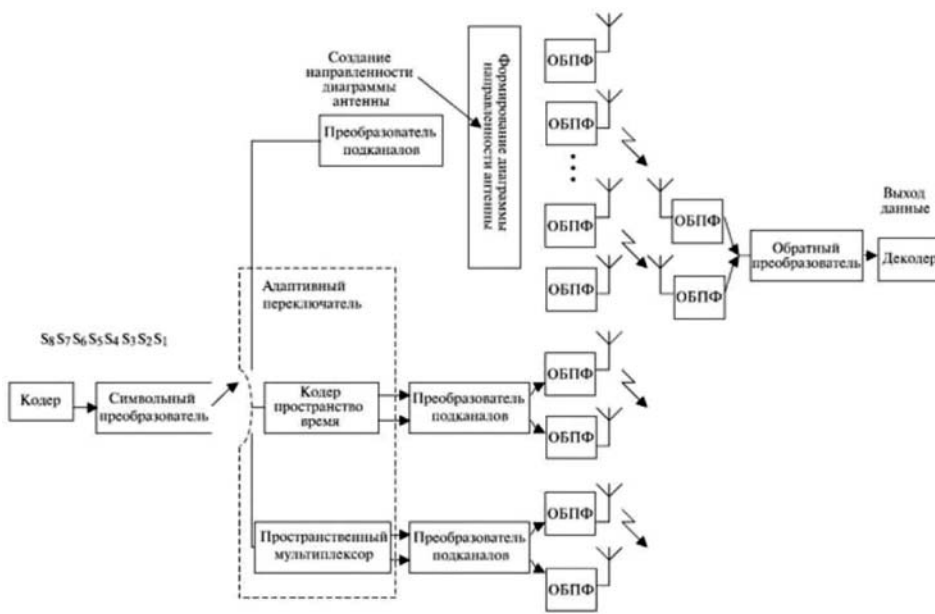


Рис. 3. Адаптивный переключатель интеллектуальной антенны

ния когнитивных телекоммуникационных систем. Этот вывод подтверждает и тот факт, что в процессе разработки находится стандарт

802.22, который предположительно закрепит характеристики когнитивности для радиосреды передачи (Soft Defined Radio).

Литература

1. Joseph Mitola III. Cognitive Radio. An Integrated Agent Architecture for Software Defined Radio // Doctor of Technology Dissertation, Royal Institute of Technology, Sweden, May 2000.
2. Jeffrey G. Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed. Fundamentals of WiMAX. Understanding Broadband Wireless Networking. Prentice Hall, 2007.
3. Легков К.Е., Донченко А.А., Кисляков М.А. Обзор типовых условий функционирования систем беспроводного широкополосного доступа. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. Вып. № 1. Новочеркасск, 2009. С. 51-54.
4. Легков К.Е., Донченко А.А. Беспроводные Mesh-сети специального назначения // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №3. 2009. С.36-37.
5. Легков К.Е., Донченко А.А. Современные требования к показателям качества информационного обмена в сетях беспроводного доступа специального назначения // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №4. 2009. С. 24-28.
6. Легков К.Е., Федоров А.Е. Беспроводные Mesh-сети специального назначения // Инфокоммуникационные технологии. №2. 2009. С. 25-37.

Софт со всего света



Системы кабельного телевидения и доступ к сети Интернет

Рассмотрена эволюция систем кабельного телевидения (СКТ) от кабельных сетей типа "антенна на подъезд" до систем с использованием направленных ответвителей. Описаны возможные варианты построения СКТ для подъезда 5-этажного дома, раскрыты все достоинства и недостатки предлагаемых способов.

Ключевые слова: кабельные сети, антенна, сигнал, Интернет, телевидение.

Манин А.А., Манин И.А.,
Северо-Кавказский филиал Московского
технического университета связи
и информатики, Ростовский колледж связи
и информатики

Systems of a cable television and Internet access

A.A. Manin, I.A. Manin,
North Caucasian branch of the Moscow
technical university of communication
and informatics, Rostov college of com-
munication and informatics

Abstract

In article it is considered evolution of the systems of a cable television (SCT) from cable networks like "antenna on an entrance" to systems with use of directional couplers. Possible options of creation of SCT for an entrance of the 5-storeyed house are described, all merits and demerits of offered methods are opened.

Keywords: cable networks, antenna, signal, Internet, television.

Первыми СКТ были кабельные сети, называемые "антенна на подъезд". Рассмотрим возможные варианты построения СКТ для подъезда 5-этажного дома. Первый вариант задачи распределения сигналов от коллективной антенны можно решить следующим образом: с помощью 5-отводного распределителя (согласно ГОСТ Р 52023-2003 вместо терминов "делитель" и "сплиттер" рекомендуется использовать термин "распределитель") разделить сигнал на пять частей, провести индивидуальные кабели на каждый этаж и затем на каждом этаже использовать 4-отводные распределители. Очевидно, что в данном случае 5-отводный распределитель лучше установить не у антенны, а на третьем этаже, так как это позволит экономнее расходовать кабель и провести равномерное деление сигналов с высоким коэффициентом полезного действия для всех абонентов. Разводка требует использования делителей сигнала с высокой развязкой между выходами. К ее достоинствам можно отнести возможность установки режекторных фильтров для закрытия некоторых групп каналов в одном месте, защищенном от несанкционированного доступа.

Более распространенной является СКТ с использованием направленных ответвителей (далее — просто ответвителей).

В этом случае с крыши до первого этажа проложен один коаксиальный кабель, на каждом этаже он проходит через блок направленных ответвителей, через которые ответвляются сигналы в квартиры каждого этажа. С точки зрения получения высокого КПД ответвители на разных этажах должны иметь различные коэффициенты переходного затухания (ответвления). На пятом этаже должны использоваться ответвители с более слабой связью, а по мере уменьшения номера этажа (вплоть до второго)

— с более сильной связью. Наконец, на первом этаже необходимо применить 4-отводный распределитель с минимальными потерями на отводах. Так как при использовании этой схемы требуется коаксиальный кабель примерно вдвое меньшей длины, чем для предыдущей, она получила более широкое применение. На практике обычно применяют ответвители с переходным затуханием порядка 10% (10 дБ по мощности). Для этой схемы отечественной промышленностью выпускались ответвители типа УАР-6.1 (устройство абонентское разветвительное) с одинаковым затуханием на всех отводах. Использование ответвителей данного типа возможно только в условиях низко- и среднеэтажной застройки (здания до девяти этажей) и совершенно недопустимо при строительстве телевизионных сетей в домах с большей этажностью.

Следующим этапом развития СКТ явился ее вариант "одна антенна на дом". Например, на жилом 18-этажном доме установлена одна коллективная антенная система, от которой сигнал поступает в 50-150 квартир. По подобным СКТ до абонентов транслировались как метровые, так и дециметровые каналы. Кроме того, могли добавляться каналы от собственной видеостудии либо демодулированные спутниковые каналы. В таких СКТ необходимо использовать широкополосные усилители, распределители и ответвители, коаксиальные кабели с низкими потерями и высоким коэффициентом экранирования.

Высокие требования по экранированию для СКТ с прямым усилением необходимы для того, чтобы внутри кабельной разводки распределялись лишь сигналы, подаваемые от антенного усилителя. Слабое экранирование может привести к следующему. Допустим, что от усилителя (или от головной станции прямого

усиления) к абоненту поступает сигнал по кабелю длиной 30...60 м (т. е. сигнал доходит с задержкой), одновременно на фрагмент кабеля вблизи телевизора из эфира на тех же частотах наводятся паразитные сигналы. Вследствие этого из-за разности фаз сигналов изображение на экране телевизора будет повторяться (такой эффект называют "повтором слева"). Даже при тщательном экранировании элементов СКТ, если абонентская разводка выполнена с использованием некачественного кабеля, паразитные наводки испортят телевизионное изображение не только этому абоненту, но и соседним. Таким образом, СКТ для домов теоретически можно реализовать путем усиления эфирных сигналов, распределяя их по хорошо экранированной кабельной сети. СКТ прямого усиления используют для коттеджей, офисных зданий, небольших гостиниц и пр. Помимо приема эфирного телевидения можно одновременно осуществлять прием спутниковых телепрограмм от одной или нескольких параболических антенн (в зарубежной литературе для описания таких систем коллективного приема используется термин *Satellite Master Antenna TV — SMATV*). В SMATV сигналы спутниковых телепрограмм, поступающие от двух конверторов или от сдвоенного конвертора (сигналы горизонтальной и вертикальной поляризации), поступают в кабельную сеть в частотном интервале 0,9...2 ГГц, т. е. в диапазоне первой промежуточной частоты, как это принято в стандартной системе индивидуального спутникового телевизионного приема. В этой же кабельной сети присутствуют сигналы телеканалов эфирного телевидения. Для каждого абонента используется отдельный индивидуальный ресивер, в котором на центральную жилу кабеля подается постоянное напряжение 14 или 18 В. Такое напряжение является управляющим для специального коммутатора (мультисвитча), дистанционно подключа-

ющего конкретного абонента к сигналам нужного конвертора. При распределении по SMATV сигналов от четырех конверторов (двух сдвоенных конверторов или одного сдвоенного) в качестве дополнительного информационного сигнала от ресиверов абонентов по центральной жиле коаксиала должен подаваться дополнительный сигнал 22 кГц. Этот сигнал дает информацию мультисвитчу о номере выхода конвертора. Опубликованы данные о сетях SMATV с 64 абонентами.

Для крупных зданий применяются системы кабельного телевидения с конвертацией каналов. В современных сетях для передачи телевизионных сигналов используется полоса 5-860 МГц. В случае, если конвертация не производится, как указывалось выше, возможны помехи на телевизионном экране, называемые "левый повтор".

Для распределения всех эфирных телеканалов перед подачей в кабельную сеть на других частотах, т. е. для конвертирования (иногда говорят: для транспонирования) телеканалов по частоте, используют преобразующую аппаратуру. Для конвертации одного канала необходимы: приемник, преобразователь частоты и кварцованный передатчик, работающий уже на другой опорной частоте. Платы этих узлов выполняют в виде одного блока (модуля). Несколько модулей конструктивно размещают в одной раме (шасси), называемой головной станцией (ГС), которая имеет общий источник питания и процессор, устанавливающий режимы по частотам и мощностям всех приемников и передатчиков. ГС выпускаются в различном конструктивном исполнении.

Дальнейшим логическим развитием СКТ явились сети, охватывающие районы и целые города. При построении крупных СКТ целесообразно передавать по оптоволокну телепрограммы от центральной головной станции (ЦГС)

к узловым головным станциям (УГС). Каждая УГС обслуживает одну или несколько групп (кластер, кабельный куст) из 500-1000 абонентов (число абонентов в кластере не является заранее заданным и определяется на стадии проектирования). СКТ, использующие и оптоволоконные, и коаксиальные тракты, принято называть гибридными оптокоаксиальными (в зарубежной литературе HFC — *Hybrid Fiber Coaxial*). Далее будем пользоваться термином гибридные СКТ.

Существенный качественный скачок в развитии СКТ произошел после создания технологии передачи через сети информации от абонентов в сторону головной станции, т. е. когда СКТ стали интерактивными.

Рассмотрим укрупненную схему гибридной СКТ в масштабе района, т. е. построенную как на коаксиальных кабелях, так и с использованием волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Она представлена на рис. 1, волоконно-оптическая часть имеет структуру типа "кольцо".

В данном случае сеть выполнена на волоконно-оптическом и коаксиальном кабелях. В магистральной и коаксиальных частях СКТ используют кабель большого диаметра, имеющий малые потери (не хуже 0,07 дБ/100 м).

Общая протяженность такого кабеля может составлять 2...3 км. Поскольку при изменении окружающей температуры затухание сигналов в коаксиальном кабеле может измениться настолько, что СКТ окажется неработоспособной, часто магистральные усилители снабжают системами автоматической регулировки усиления (АРУ) и автоматической регулировки наклона усиления (АРНУ). Для работы АРУ и АРНУ с головной станции на двух разнесенных частотах передают эталонные узкополосные сигналы (пилот-сигналы), которые используются для регулировки работы усилителей. Очевидно, что с применением оптического кабеля целесообразно строить соединения между ЦГС и УГС. Эти участки, согласно стандарту, называют транспортной сетью. От УГС строят либо гибридные, либо коаксиальные распределительные сети. По оптическим субмагистралям сигнал подается от УГС до оптических узлов (ОУ). От ОУ строится коаксиальная распределительная сеть. Коаксиальную разводку от ввода в дом до абонентов можно производить с использованием обычных коаксиальных кабелей, соответствующих усилителей, распределителей, ответвителей и пр. Эту часть СКТ называют

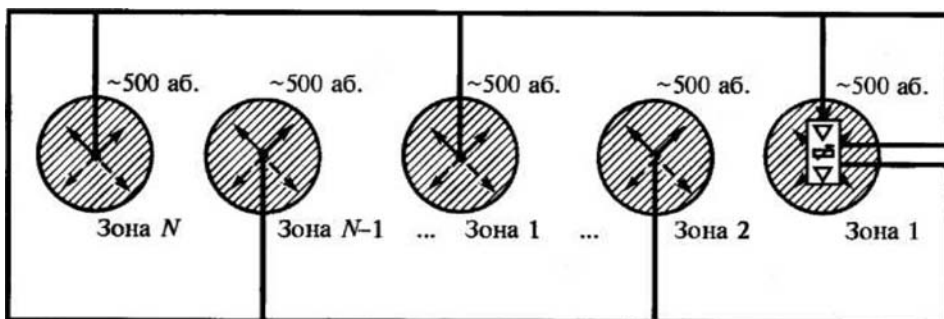


Рис. 1. Структура гибридной системы кабельного телевидения

домовой распределительной сетью (ДРС).

Коаксиальные кусты (кластеры) представляют собой небольшие телевизионные распределительные сети на ряд зданий. Количество абонентов в кластере зависит от необходимости предоставления интерактивных услуг какой-то части абонентов (обычно не более 25% абонентов подписываются на интерактивные услуги) и обеспечения информационного потока как в прямом, так и в обратном направлениях.

Информационным потоком в прямом направлении называют поток информации, поступающий от ГС к абонентам, а информационным потоком в обратном направлении — поток информации от абонентов к ГС. Диапазон частот, который применяют для передачи информационного потока в прямом направлении, называют каналом прямого направления (часто его называют прямым каналом), а диапазон частот для передачи информационного потока от абонента — обратным каналом. Для прямого канала обычно используется диапазон частот 40...862 МГц для аналоговых каналов телевидения — диапазон 40...550 МГц, а для цифровых каналов телевидения, телефонии, передачи данных и Интернета — диапазон 550...862 МГц.

Обратный канал с диапазоном частот 5...30 МГц (ГОСТ Р 52023-2003) и возможностью расширения до 65 МГц (в соответствии с зарубежными стандартами) применяется для телефонии и передачи данных.

Рассмотрим теперь оборудование, необ-

ходимое для обеспечения возможности доступа пользователей к сети Интернет.

Для доступа к ресурсам Интернет в качестве запросного канала может использоваться либо телефонная сеть общего пользования, либо обратный канал системы кабельного телевидения. В проектируемой системе предусмотрен обратный канал (5-30 МГц), таким образом, он и будет использован в качестве запросного канала. Для этого будем использовать специальные кабельные модемы, которые выполняют функции моста MAC-уровня и подключаются к компьютеру пользователя через USB-порт или через сетевую карту Fast Ethernet. В этом случае предполагается использование индивидуальных кабельных модемов.

Кабельный модем предполагает также коллективное использование, при этом модем работает через концентратор на 5-40 пользователей. С учетом специфики микрорайона (многоэтажные дома) один кабельный модем с концентратором может обслуживать один подъезд многоэтажного жилого дома.

Кабельный модем обеспечивает следующие скорости информационного обмена: для нисходящего трафика (прямой канал) — 10-50 Мбит/с, для восходящего трафика (обратный канал) — 0,2-30 Мбит/с.

Кабельный модем имеет в своем составе высокочастотный приемо-передающий модуль. Приемник, обеспечивающий прием нисходящего трафика (прямой канал) имеет возможность настройки на один из телевизионных ка-

налов, по которому в данной сети ведется передача данных. Передатчик настраивается на определенную частоту обратного канала и имеет возможность дистанционного управления (перестройку по частоте, изменение мощности передаваемого сигнала, и т.д.).

Для обеспечения передачи данных по прямому каналу на головной станции необходима установка станции кабельных модемов CMTS (Cable Modem Terminal Station). Станция содержит в себе головные кабельные модемы, количество которых определяется количеством пользователей услугой.

При использовании головного кабельного модема фирмы Motorola BSR-1000 могут быть обслужены до 1000 абонентских кабельных модемов. С учетом того, что на этапе развития сети услугой доступа к Интернет обычно пользуются 20-30% пользователей, для проектируемой сети в состав CMTS на начальном этапе будет входить только один головной модем BSR-1000. в дальнейшем число головных модемов может быть увеличено до четырех, при этом каждому из них выделяется свой частотный канал.

Литература

1. Зима В.А., и др. Системы кабельного телевидения. М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2007.
2. Барабаш П.А., и др. Мультисервисные сети кабельного телевидения. СПб: Наука, 2000.

ТВ РОССИИ НА ПОРОГЕ ЦИФРОВОЙ ЭРЫ

Digital TV Russia 2009

Конкуренция • Конвергенция • Кооперация

2-3 апреля 2009 года • Holiday Inn MOSCOW – Sushevsky • Москва

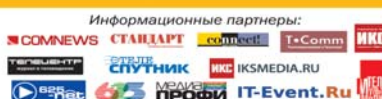
2-ая Международная конференция

по технологическим, правовым и коммерческим аспектам развития цифрового ТВ в России

ЛИДЕРЫ ИНДУСТРИИ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ 2009 ГОДА!

Ключевыми темами для обсуждения станут наиболее актуальные вопросы:

- Взаимодействие государства, вещателей, операторов связи, финансовых институтов по поддержке финансовой устойчивости и стабильности медиаотрасли в условиях кризиса
- Законодательное обеспечение введения цифрового ТВ
- Влияние кризиса на бизнес-модели цифрового ТВ
- Контент как основа вещания во всех средах
- Развитие коммерческих сервисов цифрового ТВ: кабельное, мобильное, спутниковое ТВ, IPTV
- Стратегия развития каналов цифрового вещания в крупных центрах и в регионах



Зарегистрируйтесь по телефону: +7 (495) 666-2244,
по e-mail: mail@infor-media.ru, или на сайте www.top-dtv.ru

При регистрации до 9 февраля
сэкономьте 200 Евро!

На конференции выступят:

Представители ИАТ,
«Цифрового альянса России»,
Россвязькомнадзора

Себастьян Морис,
Президент MPEG

Илья Пономарев,
Председатель подкомитета
по технологическому развитию комитета
по информационной политике, технологиям
и связи, Государственная Дума РФ

Александр Калинин,
Первый заместитель генерального директора,
ФГУП РТРС

Рустам Султанов,
Совладелец / Директор по развитию бизнеса,
Немецкий музыкальный интерактивный
телеканал IM1.TV

Евгений Соломатин,
Директор по развитию,
«Коминфо Консалтинг»

Константин Быструшкин,
Заместитель Генерального директора,
«МНИТИ»

Герасим Гадиян,
Генеральный директор, НПК «ЭРА»,
Генеральный директор, HD Media

Екатерина Петухова,
Эксперт, HDCC Ltd

*** Александр Теплер,**
Генеральный директор, «КОСМОС ТВ»

Артем Кудряцев,
Первый заместитель генерального директора
по финансам и инвестициям,
«Система Масс-медиа»

*** Олег Колесников,**
Технический директор, «НТВ Плюс»
* ожидается подтверждение

Методика оценки сложных объектов по рассматриваемым показателям

Предлагаемая в статье методика предназначена для оценивания сложных объектов (систем и их элементов). Понятие объект используется в самом широком смысле, охватывающем также системы любой природы и их элементы, в том числе процессы, ситуации, явления и прочие выражения свойств материального и идеального мира. Методика позволяет при наличии требуемых исходных данных или возможности их получения выполнять интегральную оценку объектов оценивания и(или) дифференциальную оценку отдельных их элементов по рассматриваемым показателям.

Ключевые слова: методика, сложные объекты, система, интегральная оценка, моделирование.

Долгов А.И., Шихов Д.В.,

Ростовский военный институт ракетных войск им. Неделина М. И.

Научную основу оценки различных видов профессиональной деятельности составляет математическое моделирование. Так как любая оцениваемая система обладает неограниченным количеством свойств, то соответственно конкретно устанавливаемой (в зависимости от решаемых задач) цели оценки определяется содержательная модель оцениваемой системы и математические модели её элементов, подлежащих оценке, характеризуемые перечнем объектов оценивания, оцениваемых свойств (характеристик) объектов, показателей и критериев оценки, а также используемых расчётно-логических соотношений.

Сложность и многообразие реально решаемых задач оценки объектов можно проиллюстрировать на примере оценки учебной и научной деятельности высшего учебного заведения (вуза), оценки персонала и т.д.

В процессе функционирования оцениваемой системы могут изменяться целевые установки, методы управления, организационно-штатная структура, требования руководящих документов, и тем самым изменяться содержательная модель системы и математические модели её элементов. В связи с этим, объект оценки может оцениваться в самых различных аспектах, что ставит под сомнение использование традиционного подхода, основанного только лишь на применении заблаговременно разрабатываемых моделей и их программных реализаций в виде конкретного набора прикладных задач, решаемых на ЭВМ. Принципиально необходимо создание методики, которая может развиваться в своих возможностях и адаптироваться к конкретным задачам оценивания, обеспечивая тем или иным пользователем реально требуемое многообразие решаемых задач.

Выход из создавшейся проблемной ситуации предлагается найти в рамках использования новых информационных технологий на пути создания специфической, желательнее наиболее универсальной методики оценки объектов в интересах различных видов профессиональной деятельности с предоставлением пользователям возможностей дополнения и изменения состава

и названий решаемых с использованием ЭВМ прикладных задач оценки объектов и информационных электронных описаний программно-реализуемых в прикладных задачах расчётно-логических соотношений.

Особенности методики

Предлагаемая методика предназначена для оценивания сложных объектов (систем и их элементов). Здесь и в дальнейшем понятие объект используется в самом широком смысле, охватывающем также системы любой природы и их элементы, в том числе процессы, ситуации, явления и прочие выражения свойств материального и идеального мира.

Методика позволяет при наличии требуемых исходных данных или возможности их получения выполнять интегральную оценку объектов оценивания и(или) дифференциальную оценку отдельных их элементов по рассматриваемым показателям. Под показателем понимается качественная или количественная характеристика для оценки отдельного свойства или совокупности свойств, обычно имеющая наименование, обозначение, допустимые и принимаемые (конкретные) значения.

Новизной предлагаемой методики является то, что она является доопределяемой в том смысле, что в отличие от традиционно известных методик, ориентированных на использование заблаговременно разработанных прикладных задач, осуществляется перенос акцента на дополнительные возможности оперативного создания новых и изменения имеющихся прикладных задач.

Методика основывается на использовании базовых информационных описаний элементов содержательной модели оцениваемого объекта и описания прикладных задач, разрабатываемых в процессе использования методики.

Содержательная модель оцениваемого объекта является иерархической структурой (получаемой в результате иерархической декомпозиции объекта оценивания), самым верхним уровнем которой является сам объект оценивания, а подчиненными уровнями подобъекты, оцениваем-

Technique of an assessment of difficult objects on considered indexes

A.I. Dolgov, D. V. Shikhov,

The Rostov military institute of missile armies of Nedelin M. I.

Abstract

The technique offered in article is intended for estimation of difficult objects (systems and their elements). The concept object is used in the most all-inclusive sense enveloping also systems of any nature and their elements, including processes, situations, the phenomena and other expressions of properties of the material and ideal world. The technique allows in the presence of required basic data or possibility of their receiving to execute an integral assessment of objects of estimation and (or) a differential assessment of their separate elements on considered indexes.

Keywords: technique, difficult objects, system, integral assessment, simulation.

мые свойства (характеристики) и показали оценки, характеризующие данный объект.

Каждый элемент иерархической структуры представляет собой показатель, значение которого либо вычисляется с помощью расчетно-логических операций над другими показателями, либо определяется при решении прикладной задачи если починенные элементы отсутствуют.

Базовое информационное описание есть не что иное, как математическая модель элемента иерархической структуры оцениваемого объекта и является "строительным материалом" для создания моделей для решения прикладных задач по оценке того или иного объекта.

Компьютерная реализация методики содержит рекомендуемый для пользователя документированный иерархический перечень возможных объектов оценивания и их элементов с соответствующими иерархическими перечнями оцениваемых свойств, количественных и качественных показателей, и методов определения их значений при решении прикладных задач оценивания.

На основе базовых информационных описаний, предусматривающих возможность их расширения, каждый пользователь наряду с применением тех или иных из рекомендуемых (ранее разработанных) прикладных задач может сформировать "свою" прикладную задачу (или задачи) в соответствии с индивидуальными или коллективными потребностями, при этом в результате того что базовые информационные описания, представленные в электронном виде, в процессе разработки новых прикладных задач дополняются, соответствующие данные (в том числе и все обрабатываемые прикладные задачи) оказываются доступными для других пользователей.

Требования к компьютерной реализации методики

В современных условиях в качестве наиболее эффективной формы компьютерной реализации доопределяемой методики оценки объектов следует признать интернет-технологии, при использовании которой создается общедоступный сайт, содержащий все необходимые элементы, для работы с созданными и дополнительно создаваемыми программно-реализованными прикладными задачами оценки объектов и информационными описаниями математических моделей оценки объектов.

Конкретной предметной области, выбираемой из формируемого каталога, должна соответствовать визуализация иерархического списка (рис. 1), основными элементами которого являются названия оцениваемых объектов, имеющие в качестве элементов более нижнего иерархического уровня (при наличии) иерархического спис-

ка названия прикладных задач интегральной оценки каждого из таких объектов и названия входящих в его состав оцениваемых объектов.

Каждому названию прикладной задачи должны соответствовать вызываемые описания оцениваемых выходных и входных количественных и (или) качественных показателей и связывающих их расчетно-логических соотношений.

В общем случае иерархический список, отображаемый на компьютере конкретного пользователя, может содержать общедоступные (контрольные) элементы для всех пользователей и пользовательские элементы, введенные пользователем, локализованные на данном рабочем месте и не доступные для других пользователей.

С целью обеспечения разработки новых прикладных задач должны быть предусмотрены ввод названия задачи, описаний выходных и входных показателей, а также расчетно-логических соотношений. Для изменения имеющейся прикладной задачи должны быть предусмотрены копирование этой задачи с возможностями изменений названия задачи, а также коррекции как описаний выходных и входных показателей, так и расчетно-логических соотношений.

Расчетно-логические соотношения, предназначенные для решения конкретной задачи, должны представлять собой совокупность связанных в единую иерархическую структуру элементарных фрагментов, каждый из которых описывает одну выходную переменную, то или иное количество входных переменных и связывающее эти переменные логико-математическое выражение, вводимое в структурированном виде, обеспечивающем (как и в программном средстве MathCAD) автоматическое формирование программы, реализующей соответствующую обработку данных. Элементарный фрагмент обычно представляет часть более крупного фрагмента, вычлещающегося в составе единой иерархической структуре тот или иной показатель.

При формировании (редактировании) расчетно-логического соотношения должна быть предусмотрена возможность ссылки на выделяемые (полностью или частично) описания имеющихся соотношений и их копирования с включением во вновь создаваемые или изменяемые описания, а также возможности удаления и редактирования элементов описаний обрабатываемых соотношений.

При формировании (редактировании) расчетно-логического соотношения должна быть предусмотрена возможность вставки в качестве его входной переменной показателя, вычисляемого выделяемым фрагментом любой ранее разработанной задачи с уже имеющимися описаниями расчетно-логических соотношений, а

также возможность удаления любых описаний обрабатываемых соотношений и их элементов.

Подготовка исходных данных должна осуществляться путем ввода значений входных показателей в таблицу, предусмотренную для конкретной прикладной задачи, или вызова в эту же таблицу (и, при необходимости, последующей коррекции) заблаговременно подготовленного варианта исходных данных, называемого комплектом данных. Подготовленные исходные данные могут быть сохранены (при целесообразности) в виде нового комплекта.

Формируемый список комплектов исходных данных для решения выбранной задачи может содержать общедоступные (контрольные) и пользовательские комплекты.

Чтобы вновь созданные и измененные конкретным пользователем прикладные задачи и комплекты данных стали общедоступными они должны пройти регистрацию. Процесс регистрации осуществляется администраторами сайта и заключается в организации рецензирования предложенных прикладных задач и (или) комплектов данных и принятии решения на придание им статуса общедоступных.

Компьютерная реализация методики позволит решать задачи оценки различных объектов в интересах различных видов профессиональной деятельности специалистам, не имеющим глубоких знаний в области программирования. А реализация доопределяемой методики оценивания на уровне программного Интернет-пользовательского продукта, позволит решить новую информационно-технологическую задачу создания методики коллективного, в том числе и международного использования с закреплением авторских прав разработчиков расчетно-логических методов оценки объектов интегрируемых в составе общей методики. Такая методика может стать не только методическим инструментом широкого доступа для неограниченного круга пользователей, но также превратиться в средство анализа достижений в области теоретических исследований по вопросам оценки разнообразных технических и организационных объектов и в форму реализации научных результатов, обеспечивающую возможности компьютерного решения прикладных задач в интересах самых различных видов деятельности.

Литература

1. Бусленко Н.М. Моделирование сложных систем — М.: Наука, 1978. — 410 с.
2. Ларин А.А. Теоретические основы управления. Часть 4. Автоматизация управленческой деятельности. — М.: РВСН, 2001. — 351 с.
3. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка: Пер. с англ./Под ред. Б.Д. Подшивалова. — М.: Мир, 1985. — 230 с.

Характеристики и классификация услуг ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ

Почтовая связь в настоящее время обеспечивает прием, обработку, пересылку и доставку разного рода почтовых отправлений и периодических изданий между абонентами внутри страны и за ее пределами. В почтовой связи конечным результатом производственной деятельности выступает почтовая услуга, которая разнообразна в своих проявлениях в зависимости от способов ее создания. Услуги почтовой связи обладают как общими чертами, характерными для услуги как продукта труда особого рода, так и специфическими чертами, вытекающими из особенностей данной подотрасли связи описанными в настоящей статье.

Ключевые слова: почтовая связь, почтовые отправления, информационные продукты, услуги связи, абонент.

**Раздоркина Н.М.,
Голобородова А.Н.,**
Северо-Кавказский филиал Московского
технического университета связи
и информатики

Characteristics and classification of services of a mail service

**N.M. Razdorkina,
A.N. Goloborodov,**
North Caucasian branch of the Moscow
technical university of communication and
informatics

Abstract

The mail service provides now reception, processing, transfer and any delivery of mailings and periodicals between subscribers within the country and beyond its limits. In a mail service the end result of a production activity mail service which is various in the manifestations depending on methods of its creation appears. Services of a mail service possess as common features, characteristic for service as product of special type of work, and the peculiar features following from features of this subindustry of communication described in real article.

Keywords: mail service, mailings, information products, communication services, subscriber.

Отрасль связи призвана удовлетворять общественные и личные потребности в передаче различного рода сообщений и информации. Это особый вид общественного производства, где создаются информационные продукты и информационные услуги. В зависимости от вида связи, характера передаваемой информации, средств и способов ее передачи, применяемой техники и технологии производства, профессионального состава кадров отрасль связи делится на две подотрасли, а именно: почтовую и электрическую.

Почтовая связь обеспечивает прием, обработку, пересылку и доставку разного рода почтовых отправлений (писем, бандеролей, посылок, денежных переводов и др.) и периодических изданий между абонентами внутри страны и за ее пределами. Электрическая связь объединяет в своем составе такие разновидности деятельности в отрасли как документальная связь, междугородняя телефонная связь, местная телефонная связь, проводное вещание, — теле, — радио комплекс. Документальная электросвязь осуществляет быструю передачу разнообразных документальных сообщений: телеграмм, фототелеграмм, газетных полос, организует переговоры между абонентами предприятий и организаций внутри страны по абонентскому телеграфу (АТ) и с абонентами зарубежных стран по системе "Телекс" и др. Продуктом деятельности в отрасли связи является услуга. В почтовой связи конечным результатом производственной деятельности выступает почтовая услуга, которая разнообразна в своих проявлениях в зависимости от способов ее создания. Услуги почтовой связи обладают как общими чертами, характерными для услуги, как продукта труда особого рода, так и специфическими чертами, вытекающими из особенностей данной подотрасли связи.

Первая характерная черта почтовой услуги состоит в том, что она не имеет вещественной формы, представляя собой конечный полезный эффект процесса передачи сообщений, информации, какого-либо продукта, имеющего мате-

риальную форму, от отправителя до получателя. Поскольку услуги почтовой связи обладают не-вещественным характером, то в рассматриваемой подотрасли изменяется структура производственных ресурсов в сторону увеличения доли основных производственных фондов и соответственного уменьшения доли оборотных средств. Данное соотношение составляет: примерно 90% приходится на долю основных производственных фондов и 10% на долю оборотных средств, тогда как в отраслях обрабатывающей промышленности это соотношение составляет 30 и 70% соответственно.

Вторая особенность почтовой услуги заключается в том, что они не могут храниться в запасе на складе, изыматься из сферы производства и поступать в сферу обращения для реализации, поскольку процесс производства почтовых услуг неотделим от процесса их потребления. Услуга по пересылке бандероли начинается в момент ее отсылки и заканчивается тогда, когда бандероль поступает к получателю. Потребителем данной услуги выступают как отправитель, так и получатель бандероли.

Третья особенность услуг почтовой связи состоит в том, что объект данной услуги подвергается пространственному перемещению. В качестве объекта перемещения выступают почтовые карточки (простые и заказные), письма (простые и заказные, с объявленной ценностью), бандероли (простые и заказные, с объявленной ценностью), посылки, почтовые переводы, пенсии и пособия, периодические печатные издания и др. В контексте данной особенности услуг почтовой связи особое значение приобретают такие параметры, как скорость доставки, точность доставки, сохранение целостности доставляемого объекта пересылки.

Четвертая особенность почтовых услуг заключается в наличии двухсторонней связи между отправителем и получателем объекта отправления. Поскольку отправитель и получатель могут находиться не только в разных населенных пунктах одной страны, но и в разных странах, то это

требует создания надежной, оперативной и разветвленной сети почтовой связи как внутри страны, так и за ее пределами. С этой целью в России 13 февраля 2003 г. было основано Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России", что соответствовало Концепции реструктуризации организации федеральной почтовой связи, одобренной распоряжением Правительства РФ от 28.06.2002 г. №885-р. К 2007 году Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" (ФГУП "Почта России") — это 85 филиалов, 42 тыс. объектов почтовой связи (среди них 39,5 тыс. отделений почтовой связи, 1460 почтамтов, 1341 киосков и пункты почтовой связи), 59 сортировочных центров и более 19 тыс. автотранспортных средств. В Европе создана и функционирует Европейская почтовая система, которая охватывает 43 страны, соединяет 800 млн. человек на континенте и обеспечивает более 2 млн. рабочих мест. Число операционных окон, осуществляющих продажу услуг, составляет 175 тыс. Через почтовую систему Европы проходит 30-40% всемирного объема почтовой корреспонденции.

Пятой особенностью услуги почтовой связи является то, что процесс их создания состоит из совокупности взаимосвязанных этапов: исходящего, транзитного и входящего. На каждом из этих этапов оператор связи выполняет конкретные производственные действия, обусловленные технологией создания конкретного вида почтовой услуги. Так, в процессе передачи почтовых отправлений участвуют региональные формы ФГУП "Почта России" — почтамты, прижелезнодорожные почтамты, отделения перевозки почты, а также организации других ведомств, осуществляющих перевозку почты различными видами транспорта. Таким образом, отдельные операторы и их фирмы выполняют определенный объем работ по передаче сообщений, посылок, бандеролей на соответствующем этапе производственного цикла создания почтовой услуги.

Услуги почтовой связи классифицируются по различным признакам, которые в наибольшей степени отражают особенности процессов их производства и потребления. В настоящее время в действующих нормативных правовых актах РФ, регулирующих деятельность в области почтовой связи, упоминаются следующие группы услуг почтовой связи:

- услуги общедоступной почтовой связи (ст.4 Федерального закона от 17 августа 1995 г. №147-ФЗ "О естественных монополиях");
- универсальные услуги почтовой связи (ст.2 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ "О почтовой связи");
- иные услуги почтовой связи (п.3 Правил ока-

зания услуг почтовой связи, утвержденных постановлением Правительства РФ от 1 апреля 2005 г. №221).

Услуги общедоступной почтовой связи представляют услуги почтовой связи общего пользования с равными правами доступа к ним для всех пользователей данных услуг.

Это не только услуги почтовой связи по пересылке письменной корреспонденции, но и услуги по пересылке посылок, переводу денежных средств, другим почтовым услугам. Согласно части 1 статьи 18 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ "О почтовой связи" для оказания общедоступных услуг образуются организации почтовой связи — юридические лица различного организационно-правовых форм, которые пользуются равными правами в области оказания услуг почтовой связи общего пользования и получившие лицензию на право осуществления соответствующей деятельности.

В отличие от услуги общедоступной связи универсальные услуги почтовой связи оказываются организациями федеральной почтовой связи (ч.3 ст. 18 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ "О почтовой связи", п. 10 раздела 20 Перечня лицензионных условий осуществления деятельности в области оказания соответствующих услуг связи, утвержденного постановлением Правительства РФ от 18 февраля 2005 г.) т.е. только теми организациями, которые являются государственными унитарными предприятиями или учреждениями, созданными на базе имущества, находящегося в федеральной собственности.

Таким образом, услуги общедоступной почтовой связи и универсальные услуги представляют собой два разных типа услуг.

Перечень услуг почтовой связи, требования к письменной корреспонденции, пересылаемой при оказании таких услуг, определяется Правилами оказания услуг почтовой связи, утвержденных постановлением Правительства РФ от 1 апреля 2005 г. №221 (далее — ПОУПС) и Федеральным законом "О почтовой связи" от 17 июля 1999 г. №176-ФЗ.

Выделение ряда услуг связи, в том числе и почтовой связи, в группу универсальных услуг связи (УУС) обусловлено рядом причин. Во-первых, особой значимостью этих услуг для потребителей, поскольку данные услуги обеспечивают реализацию базовых прав граждан на доступ к информации и способствуют развитию бизнеса во всех сферах деятельности. Во-вторых, спецификой механизмов реализации универсального обслуживания. Под универсальным обслуживанием подразумевается предоставление возможности получения минимального набора услуг

связи, включая почтовую связь, вне зависимости от географического положения, уровня дохода или иных характеристик населения по доступным ценам. Так, оказание универсальных услуг почтовой связи в Российской Федерации регламентируется ФЗ "О почтовой связи". Гарантии потребителей в пересылке внутренней письменной корреспонденции обеспечиваются разветвленной сетью отделений связи и почтовых маршрутов, охватывающих практически все населенные пункты страны. При этом тарифы за пересылку письменной корреспонденции регулируются государством, что позволяет сдерживать их ежегодный рост на уровне инфляции и обеспечивать доступность услуг гражданам с низкой платежеспособностью.

Обеспечение доступности к универсальным услугам почтовой связи зависит не только от величины тарифов на них, но и от целого ряда таких факторов, как, например, частота доставки письменной корреспонденции; наличие сети почтовых ящиков и соответствие их современным требованиям; обеспеченность организаций почты транспортными средствами (почтовыми вагонами, автомобилями, в том числе специализированными, предназначенными для передвижных отделений почтовой связи); уровень развития системы логистики, от которой зависит скорость пересылки почтовых отправлений; уровень технического обустройства региональной инфраструктуры почтовой связи, особенно в сельской местности; качество почтовых услуг; режим работы почтовых отделений и др.

Помимо услуг общедоступной почтовой связи и универсальных услуг существуют также иные почтовые услуги. Согласно ПОУПС к иным услугам относятся:

- услуги по осуществлению почтовых переводов денежных средств;
- услуги по пересылке международных почтовых отправлений;
- услуги EMS ускоренная почта и иные услуги, которые оператор почтовой связи сможет предложить потребителю почтовых услуг;

Почтовые услуги можно классифицировать по таким признакам, как:

- характер создаваемого потребительского эффекта. Это услуги в форме передачи единичных сообщений или с использованием технических средств;
- потребительские свойства. Исходя из данного признака почтовые услуги подразделяются на основные и дополнительные. Основные услуги отражают конечную цель процесса передачи информации, а дополнительные придают основным услугам некоторые новые потребительские

свойства, делающие их более удобными и эффективными при использовании;

— скорость пересылки отправлений. Услуги почтовой связи могут быть простыми (пересылка обыкновенных писем, посылок, бандеролей) и срочными (например, срочные телеграммы);

— территориальный охват. Почтовые услуги подразделяются на внутренние и международные. Внутренние услуги (местные, междугородные) оказываются в соответствии с правилами, утвержденными законодательством данной страны в области почтовой связи, а предоставление международных почтовых услуг осуществляется в соответствии с нормами и правами, установленными международными организациями, в частности, Всемирным почтовым союзом;

— ценообразование на почтовые услуги.

В соответствии с данным классификационным признаком услуги почтовой связи можно разделить на:

— платные услуги, тарифы на которые устанавливаются организациями почтовой связи в зависимости от соотношения между спросом и предложением на данный вид услуг, уровня конкуренции, платежеспособности потребителей и других, рыночных ценообразующих факторов;

— услуги, цены на которые регулируются государством. К услугам данного вида относятся универсальные услуги почтовой связи;

— бесплатные услуги, к которым относятся передача служебных сообщений между органами управления и регулирования связи и хозяйствующими субъектами, а также обмен служебной информацией между последними;

— стадия (фаза) жизненного цикла. Почтовые услуги подразделяются на традиционные и новые (инновационные). К традиционным услугам почтовой связи относятся те из них, спрос на которые

в основном удовлетворен или снижается. Это, например, пересылка писем, посылок, бандеролей, карточек, передача сообщений телеграфом. Инновационные услуги — это такие почтовые услуги, которые находятся на стадии вывода на рынок, спрос на которые только формируется и наблюдается устойчивый рост объемов потребления этого вида услуг почтовой связи.

Классификационные признаки услуг почтовой связи и их характеристики представлены в табл. 1.

Услуги почтовой связи измеряются с помощью натуральных и стоимостных (денежных) измерителей. Натуральный измеритель объема предоставляемых почтовых услуг основан на применении показателей, характеризующих физическую сущность услуг. Это, например, число писем, телеграмм, почтовых карточек, бандеролей, посылок. Натуральные показатели не только характеризуют общий объем почтовых услуг, оказанных потребителям за конкретный промежуток времени, но и отражают производственную мощность организации почтовой связи. На их основе может быть дана оценка уровня потребления услуг почтовой связи каждого вида и степени удовлетворения спроса, предъявляемого потребителями этих услуг. Натуральные показатели объема почтовых услуг лежат в основе разработки инвестиционных программ и планов стратегического развития подотрасли почтовой связи.

Однако номенклатура услуг почтовой связи достаточно широка. Поэтому для измерения объема предоставляемых услуг применяется стоимостной (денежный) измеритель, являющийся универсальным для разнообразных почтовых услуг. В качестве стоимостного измерителя общего объема услуг принят показатель доходов от услуг

связи, который определяется на основе натуральных показателей платных услуг и усредненных тарифов (средних доходных такс). По аналогии с промышленностью этот показатель характеризует объем произведенной продукции в денежном выражении. Стоимостной измеритель определяет объем услуг связи в целом по отрасли, по отдельным подотраслям отрасли связи, по организациям связи, в том числе — почтовой. Он является базой для разработки доходной части в рамках бюджетного планирования, а также для расчета таких экономических показателей, как производительность труда, себестоимость, фондотдача, прибыль.

В подразделениях организаций почтовой связи для целей внутрипроизводственного планирования, разработки нормированных заданий, оценки результатов деятельности отдельных цехов, участков используются условно-натуральные измерители. Условно-натуральный измеритель позволяет свести в один комплексный показатель разные виды работ. Для этого используются коэффициенты приведения. С помощью условно-натурального измерителя можно соизмерить натуральные показатели услуг связи, близкие по своему физическому содержанию, но имеющие различную потребительскую стоимость и неодинаковые затраты на создание, например международные и междугородные почтовые отправления. Другой областью применения условно-натурального измерителя является соизмерение объемов работ по созданию услуг связи на различных этапах передачи сообщений, выполняемых в рамках одного структурного подразделения. Например, с помощью данного измерителя можно определить общий объем работ аппаратного цеха телеграфа по обработке исходящих, транзитных и входящих телеграмм.

Учет и анализ услуг почтовой связи имеет большое значение не только для оценки достигнутых результатов деятельности организаций почтовой связи, но и для целей прогнозирования и планирования их производственной программы, но и для определения эффекта почтовых услуг, предоставляемых операторами связи.

Литература

1. Сорокин А.И. Услуги почтовой связи; вопросы разграничения // Почтовая связь. Техника и технологии, 2007, №2, С.8-10.
2. Егембердиева С.Д. Всеобщая доступность универсальных услуг // Почтовая связь. Техника и технологии, 2007, №9, С.2-4.
3. Гоголева В.В. Почта на пороге перемен // Почтовая связь. Техника и технологии, 2008, №3, С.1-4.

Таблица 1
Классификационные признаки почтовых услуг и их характеристики

Признаки классификации услуг	Классификационные характеристики услуг
По характеру создаваемого потребительского эффекта	Услуги в форме передачи единичных сообщений
По потребительским свойствам	Основные услуги. Дополнительные услуги
По скорости пересылки отправлений	Простые. Срочные.
По территориальному охвату	Внутренние (местные, междугородные), международные
По используемому механизму ценообразования	Платные услуги, тарифы на которые устанавливаются организациями почтовой связи. Платные услуги, тарифы на которые устанавливаются государством. Бесплатные
По стадии жизненного цикла	Традиционные. Инновационные (новые)
По уровню доступности потребителя	Общедоступные. Универсальные. Иные услуги почтовой связи.

Транкинговые системы и их применение в зонах чрезвычайных ситуаций

Транкинговые системы занимают особое место в семействе систем подвижной радиосвязи и являются профессиональными системами подвижной связи, предназначенными для корпоративных групп абонентов специального назначения. Они характеризуются свободным и равным доступом абонентских станций к общему частотному диапазону, что позволяет абонентам работать на любом переговорном канале сети. Главным достоинством транкинговых систем является то, что их протоколы радио интерфейса и сетевая архитектура ориентированы в первую очередь на поддержание оперативной связи в "замкнутой" группе абонентов. Кроме того, транкинговые системы обеспечивают возможность интеграции разных служб и видов услуг в рамках одной сети с минимальными материальными затратами.

Ключевые слова: транкинговые системы, канал сети, абонент, подвижная связь, служба.

Мелешин А.С., Хуторцева М.В.,

Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

Настоящее время характеризуется опасно-

Trunking systems and their application in zones of emergency situations

A.S. Meleshin, M. V. Khutortseva,
North Caucasian branch of the Moscow
technical university of communication
and informatics

Abstract

Trunking systems take a special place in family of systems of a mobile radio communication and are the professional systems of mobile communication intended for corporate groups of subscribers of a special purpose. They are characterized by the free and equal access of subscriber stations to the general frequency range that allows subscribers to work at any call channel of a network. The principal advantage of trunking systems is that their protocols of radio of the interface and a network architecture are oriented first of all on maintenance of an operative communication in "closed" group of subscribers. Besides, trunking systems provide possibility of integration of different services and types of service within one network with the minimum material inputs.

Keywords: trunking systems, network channel, subscriber, mobile communication, service.

стью возникновения чрезвычайных ситуаций, в том числе и крупномасштабных, вследствие природных явлений или техногенных процессов. При этом такая опасность может возникать и из-за крупномасштабных террористических актов.

В этих условиях обычно нарушается система управления и жизнеобеспечения зоны ЧС по причине разрушения инфотелекоммуникационной структуры. Планами управления в зоне ЧС предусматривается развёртывание мобильных радиосетей для обеспечения инфотелекоммуникационных услуг. Для успешного функционирования они должны обладать высокой связностью. Однако, в условиях ЧС необходимы определённые технические и организационные мероприятия для обеспечения бесперебойной связи в любых условиях, в том числе и в случае незапланированного выбывания отдельных станций сети или их элементов.

Для этого необходим правильный выбор технологии организации связи и стандартов для организации протоколов.

Общественная и государственная потребность обуславливает необходимость функционирования организаций или подразделений организаций, предоставляющих инфотелекоммуникационные услуги, в зонах чрезвычайных ситуаций. К таковым относятся зоны военных действий, а также аварий и катастроф природного и техногенного характера. В таких условиях высока вероятность выбывания узлов сети, что приводит к потере каналов ведомственного, технологического назначения. Поэтому возникают задачи создания или восстановления в этих зонах в короткие сроки сети связи.

К развёртываемой в таких условиях инфотелекоммуникационной сети предъявляются следующие требования:

1. Высокая связность.
2. Реконфигурируемость.
3. Мобильность.
4. Быстрота проектирования и реализации или восстановления.
5. Отказ от дорогостоящей прокладки или аренды оптоволоконного или медного кабеля.

Эти задачи можно решить на основе пакетной радиосети. Анализ показывает, что в настоящее время существуют сотовые, транкинговые, спутниковые радиосети. Наиболее выгодным по тактико-экономическим показателям в условиях чрезвычайной ситуации являются транкинговые радиосети. В качестве узлов сети в этом случае выступают базовые станции, включающие в свой состав: сетевое оборудование (коммутаторы, модемы, маршрутизаторы), электронное радиооборудование и антенную систему, состоящую из двух антенн:

1. Для связи с мобильными станциями (МС).
2. Антенной системой для связи с другими базовыми станциями (БС).

Транкинговые системы занимают особое место в семействе систем подвижной радиосвязи. Они являются профессиональными системами подвижной связи, предназначены для корпоративных групп абонентов (МЧС, ФСБ, МВД и т.д.) и характеризуются свободным и равным доступом абонентских станций (мобильных и стационарных) к общему частотному диапазону, что позволяет абонентам работать на любом переговорном канале сети. Первоначально они разрабатывались для применения в масштабе предприятия с ограниченным спектром возможностей, но сегодня превратились в универсальные системы, предоставляющие большой выбор телекоммуникационных услуг. Главным достоинством транкинговых систем является то, что их протоколы радио интер-

фейса и сетевая архитектура ориентированы в первую очередь на поддержание оперативной связи в "замкнутой" группе абонентов. Кроме того, транкинговые системы обеспечивают возможность интеграции разных служб (видов услуг) в рамках одной сети с минимальными (по сравнению с другими радиосистемами) материальными затратами.

Возможности стандарта TETRA:

Радиоинтерфейс стандарта TETRA предполагает работу в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц и минимальным дуплексным разном частот 10 МГц. В стандарте TETRA используются диапазоны частот от 150 до 900 МГц. В России и других европейских странах за военными службами и службами безопасности закреплены диапазоны частот 380-385/390-395 МГц, а за коммерческими организациями — 410-430/450-470 МГц. В США и странах Азии (в частности в Китае) применяется диапазон частот 806-870 МГц.

В стандарте TETRA используется метод уплотнения каналов на основе TDMA (многоканального доступа с временным разделением каналов). На одной несущей частоте в полосе 25 кГц организуется 4 независимых канала. В радиоканале используется относительная фазовая модуляция типа $\pi/4$ -DQPSK. Скорость модуляции составляет 36 кбит/с. Пропускная способность одного канала составляет 7,2 кбит/с. Стандарт позволяет задействовать для передачи данных до 4-х каналов при этом скорость составит 28,8 кбит/с. Один из четырех каналов используется в качестве канала управления, оставшиеся три для передачи трафика. Операции по сжатию/восстановлению речи и помехозащищенному кодированию выполняет кодек ACELP (кодирование с линейным предсказанием на основе алгебраического кода).

В стандарте TETRA возможны два режима работы абонентского оборудования:

1. Режим транкинговой радиосвязи (TMO). Режим TMO возможен, когда абонент находится в зоне действия базовой станции. Режим TMO может предоставлять абоненту все возможности TETRA и решать следующие задачи: одновременной передачи голоса и данных (Voice+Data), а также пакетной передачи данных (PDO).

2. Режим прямой передачи (DMO). Режим DMO предназначен для группового взаимодействия между абонентами за пределами зоны действия базовых станций TETRA. Связь между абонентами осуществляется в полудуплекс-

ном режиме, но при этом сохраняется возможность осуществлять индивидуальный или групповой вызов.

В стандарте TETRA также широко реализуется набор различных типов вызовов и услуг, таких как:

- индивидуальные вызовы (дуплексные и полудуплексные);
- групповые вызовы с возможностью позднего подключения;
- возможность экстренного вызова;
- выход в телефонную сеть общего пользования (ТФОП);
- возможность переадресации вызовов;
- выбор категорий приоритета;
- диспетчерские вызовы;
- обмен статусными и короткими сообщениями (SDS);
- передача данных;
- быстрое установление соединения (0,2-0,3 с);
- очередность вызовов;
- встроенное шифрование;
- ограничение времени сеанса связи;
- идентификация вызывающего абонента;
- автоматический роуминг;
- прямая связь между радиостанциями без центра коммутации;
- возможность использовать радиостанцию как промежуточный ретранслятор.

Транкинговая сеть принципиально отличается от сотовой, прежде всего по времени установления соединения менее 0,5 секунд против 10-30 секунд в сотовой. Кроме того, присутствующим сетям групповой режим работы и высокая защищенность связи также отличают их от систем сотовой связи.

Еще одно важное свойство TETRA-системы — возможность работы пользователей вне зоны действия базовых станций и других элементов инфраструктуры, то есть в режиме прямой связи (DMO), что особенно актуально для служб общественной безопасности, а также при работе в кризисных и чрезвычайных ситуациях. Режим DMO предусматривает работу станции в режиме "двойного наблюдения" (Dual Watch), когда она одновременно готова принять вызов как по транкинговому каналу, так и по каналу DMO.

TETRA, как истинно современный цифровой стандарт, наряду с передачей речи обеспечивает также и передачу данных в следующих режимах: коротких сообщений (SDS), коммутации каналов и коммутации пакетов. А значит,

позволяет организовать доступ к сети Интернет по протоколу IP с использованием всего богатства сервисов TCP/IP и таких приложений как электронная почта, браузеринг, передача файлов, WAP, телеметрия, мониторинг мобильных объектов, передача видео изображений.

Рынок решений для сетей TETRA развивается быстрыми темпами. По последним данным ассоциации TETRA MoU, обнародованным на прошедшем недавно в Мадриде Всемирном TETRA-конгрессе, в 94 странах мира заключены 1422 крупных контракта на поставку инфраструктурного оборудования и терминалов TETRA. По сравнению с октябрём 2005 г., когда насчитывалось 788 контрактов в 77 странах, число контрактов увеличилось примерно на 80%, а число стран, в которые поставляется оборудование TETRA, — на 22%. Как и в прошлые годы, в мире основными пользователями систем TETRA являются службы общественной безопасности и транспортные предприятия, на долю которых приходится 48 и 21% заключенных контрактов соответственно. Однако самыми быстро растущими секторами рынка этих систем аналитики TETRA MoU называют коммерческие и промышленные предприятия, а также нефтегазовые фирмы.

Компания Motorola, предлагающая решения для сетей TETRA любого масштаба, на Всемирном TETRA-конгрессе представила свои новые продукты и анонсировала недавно заключенные TETRA-контракты.

На смену хорошо известной системы Motorola Compact TETRA, которая снимается с производства, пришли сетевые решения на базе основанных на IP-протоколе коммутаторов Motorola Dimetra IP Compact. Под этим брендом компания предлагает как совсем небольшой блок, предназначенный только для передачи голоса, так и более крупный (высотой около 1,3 м) многофункциональный центр коммутации, функциональные возможности которого расширяются путем подключения дополнительных модулей. Так, к базовым функциям голосовой связи можно добавить функции пересылки коротких сообщений (SDS), пакетной передачи данных, записи переговоров и обеспечения информационной безопасности (шифрование радиоинтерфейса и сквозное шифрование). Имеется также модуль шлюза для подключения коммутатора к ТФОП. Передача данных осуществляется в одном или нескольких (до четырех) тайм-слотах с максимальной скоростью до 28,8 Кбит/с.

Коммутаторы Dimetra IP Compact, работающие с диспетчерскими консолями MCC7500, а также с базовыми станциями MTS2 и MTS4 (на две и четыре несущих соответственно) компании Motorola, предназначены для организации небольших и средних сетей TETRA. В сети можно задействовать до 20 базовых станций с 65 несущими. Поскольку новые коммутаторы представляют собой относительно небольшие и нетяжелые устройства, они подходят для быстрого развертывания инфраструктур TETRA в зонах чрезвычайных ситуаций. В Dimetra IP Compact применяются те же программные и архитектурные решения, что и в крупномасштабных TETRA-системах Dimetra IP.

Еще одной новинкой от компании Motorola является взрывобезопасный TETRA-терминал MTP850 Ex, соответствующий директиве ATEX. Такие радиостанции предназначены для использования в производственных средах, где есть горючий материал в виде газа или взвешенной пыли и где малейшая искра может вызвать взрыв. При проектировании взрывобезопасных терминалов TETRA используются специальные схемотехнические и конструктивные решения, предотвращающие искрение (в переключателях, разъемах и других местах) и слишком сильный нагрев компонентов терминала.

Сетевые структуры системы Tetra:

Сеть из одной ячейки

Такая сеть удобна для ограниченных зон, таких как аэропорты, заводские территории или небольшие города. Ее можно расширить до многосотовой сети тем же способом, каким вы-

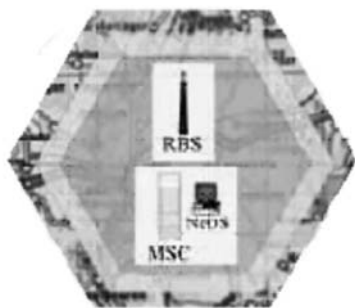


Рис. 1. Сеть из одной ячейки

полняется соединения с другими сетями. Такая сеть представлена на рис. 1.

Сеть звездообразной структуры

В звездообразной сети TSC непосредственно подключаются к MSC. Такая конфигурация дает сильный выигрыш по нагрузке на межузловые соединения. Пример такой сетевой структуры представлен на рис. 2.



Рис. 2. Сеть звездообразной структуры

Сеть ячеистой структуры

Ячейки с высокой нагрузкой непосредственно соединяются транковыми линиями. Эти транковые линии берут на себя основную нагрузку вызовов между ячейками. Такие вызовы могут затем обрабатываться без транзитных ячеек. Однако это может ослабить транк между MSC и TSC. Другое преимущество этой конфигурации в скорости установки вызовов между непосредственно соединенными ячейками. Пример сети представлен на рис. 3.

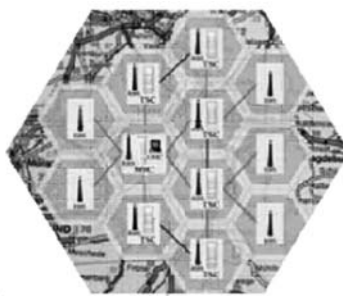


Рис. 3. Сеть ячеистой структуры

Объединенные сети

Представляют собой совокупность ранее представленных сетей. Одна из возможных реализаций таких сетей представлена на рис. 4.



Рис. 4. Объединенная сеть

Для применения в зонах ЧС оптимальным является использование ячеистой структуры сети, имеющей высокую связность.

Разработка и проектирования систем позволяющих осуществлять быструю и бесперебойную связь в чрезвычайных ситуациях, на данный момент является необходимой и актуальной. Именно от этого зависит оперативность и согласованность совершаемых действий.

Литература

1. Снегов А.Д., Четкин С.В., Шаврин С.С. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. — М.: МТУСИ, 2000.
2. Овчинников А. М., Воробьев С. В., Сергеев С.И. Открытые стандарты цифровой радиосвязи. М.: МЦНТИ, 2000.
3. Ли Р. Системы связи с подвижными объектами. — М.: Мир, 1985.

Антивирусное программное обеспечение серверов и рабочих станций

В настоящее время существует огромное количество антивирусного программного обеспечения от разных производителей. Практически у всех производителей существует версии для корпоративных клиентов, которые поддерживают централизованное обновление и управление копиями, установленными на серверах и рабочих станциях локальной сети. Из всего ассортимента для установки в сегменте локальной вычислительной сети были выбраны продукты производства фирмы ESET, так как данный продукт признается некоторыми независимыми экспертными лабораториями как один из лучших продуктов в данной области. Корпоративные версии антивирусного программного обеспечения описанные в статье удовлетворяют заявленным требованиям и позволяют надежно защитить от вирусных атак рабочие станции и серверы, работающие под управлением различных операционных систем и выполняющих различные функции.

Ключевые слова: антивирус, программное обеспечение, корпоративная версия, локальная сеть, вирусная атака.

Горленко Д.С., Пылина И.В.,
Нестеров Н.И. ,

Рязанский государственный
радиотехнический университет

Antivirus software of servers and workstations

D.S. Gorlenko, I.V. Pylina,
N.I. Nesterov,

Ryazan state radio engineering university

Abstract

Now there is a huge number of the antivirus software from different vendors. Practically at all vendors exists versions for corporate clients who support the centralized up-dating and control of the copies set on servers and workstations of a local area network. From all range for installation products of production of ESET firm as this product admits some independent expert laboratories as one of the best products in the field were selected from a segment of a local computer network. Corporate versions of the antivirus software described in article meet the declared requirements and allow to protect safely from virus attacks workstations and the servers working under control of different operating systems and executing different functions.

Keywords: antivirus, software, corporate version, local area network, virus attack.

В последнее время безопасность данных и защита сетевых ресурсов от несанкционированного доступа, в связи с все большей информатизацией общества приобретает все более актуальный характер.

В сегменте сети кафедры Вычислительной и Прикладной математики, Рязанского Государственного Радиотехнического Университета для защиты от постороннего доступа используется несколько подходов, таких как:

1. Использование корпоративного антивируса.

2. Межсетевой экран.

Рассмотрим каждый из подходов последовательно:

Компьютерный вирус — разновидность компьютерной программы, отличительной особенностью которой является способность к размножению (саморепликация). В дополнение к этому он может повреждать или полностью уничтожать данные, подконтрольные пользователю, от имени которого была запущена заражённая программа.

Кроме того, к вирусам также можно отнести другие виды вредоносных компьютерных программ — трояны, программы-шпионы и т.д.

В настоящее время распространены вирусы, которые используют для своей работы уязвимости в популярном программном обеспечении, активно используют для распространения сетевые каналы, а также переносные носители информации.

Для защиты серверов и рабочих станций от вирусов и других вредоносных программ созданы специальное антивирусное ПО. Антивирусная программа (антивирус) — изначально для обнаружения и лечения других программ, заражённых компьютерными вирусами, а так-

же для профилактики — предотвращения заражения файла вирусом (например, с помощью вакцинации).

Многие современные антивирусы позволяют обнаруживать и удалять также троянские программы и прочие вредоносные программы.

Учитывая особенности функционирования сегмента ЛВС было необходимо правильно выбрать антивирусное ПО, которое должно было помимо выявления вирусной активности и защиты от компьютерных вирусов на рабочих станциях и серверах должно обладать функцией централизованного управления. Кроме того, важно постоянное обновление антивирусного ПО так, как каждый день выявляются новые уязвимости и появляются новые компьютерные вирусы и другие вредоносные программы.

В настоящее время существует огромное количество антивирусного ПО от разных производителей. Практически у всех производителей существует версии для корпоративных клиентов, которые поддерживают централизованное обновление и управление копиями, установленными на серверах и рабочих станциях локальной сети. Из всего ассортимента для установки в сегменте локальной вычислительной сети были выбраны продукты производства фирмы ESET (www.esetnod32.ru), так как данный продукт признается некоторыми независимыми экспертными лабораториями (virusbulletin.com) как один из лучших продуктов в данной области. На рисунке 1 представлены диаграммы сравнения антивирусного ПО от различных производителей по результатам теста от лаборатории Virus Bulletin.

Корпоративные версии антивирусного ПО удовлетворяют заявленным требованиям и позволяют надежно защитить от вирусных атак ра-

INTEGRATED SAFETY

бочие станции и серверы, работающие под управлением различных операционных систем и выполняющих различные функции. Продукт имеет следующие особенности:

1. Установка на сервер. Версия для корпоративных клиентов ESET NOD32 Smart Security может быть установлена как на сервер, так и на рабочие станции. Это особенно важно для компаний, стремящихся к поддержке своей конкурентоспособности, так как серверы уязвимы для атак не менее, чем обычные рабочие станции. Если серверы не будут защищены, один вирус может повредить всю систему.

2. Удаленное администрирование. С помощью программы ESET Remote Administrator можно контролировать и администрировать программное решение по безопасности из любой точки мира. Особую важность этот фактор имеет для компаний, распределенных географически, а также для системных администраторов, предпочитающий удаленную форму работы или находящихся в разъездах.

3. Возможность "Зеркала". Функция зеркала ESET NOD32 позволяет ИТ- администратору ограничить полосу пропускания сети путем создания внутреннего сервера обновлений. В результате у рядовых пользователей нет необходимости выходить в Интернет для получения обновлений, что не только позволяет экономить ресурсы, но также сокращает общую уязвимость информационной структуры.

Межсетевой экран для фильтрации трафика. Межсетевой экран или сетевой экран (также брандмауэр или файервол) — комплекс аппаратных или программных средств, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов на различных уровнях модели OSI в соответствии с заданными правилами. Основной задачей сетевого экрана является защита компьютерных сетей или отдельных узлов от несанкционированного доступа. Также сетевые экраны часто называют фильтрами, так как их основная задача — не пропускать (фильтровать) пакеты, не подходящие под критерии, определённые в конфигурации.

Сетевые экраны подразделяются на различные типы в зависимости от следующих характеристик:

— обеспечивает ли экран соединение между одним узлом и сетью или между двумя или более различными сетями;

— происходит ли контроль потока данных на сетевом уровне или более высоких уровнях модели OSI;

— отслеживаются ли состояния активных соединений или нет.

В зависимости от охвата контролируемых потоков данных сетевые экраны делятся на:

— традиционный сетевой (или межсетевой) экран — программа (или неотъемлемая часть операционной системы) на шлюзе (сервере передающем трафик между сетями) или аппаратное решение, контролирующее входящие и исходящие потоки данных между подключенными сетями.

— персональный сетевой экран — программа, установленная на пользовательском компьютере и предназначенная для защиты от несанкционированного доступа только этого компьютера.

Вырожденный случай — использование традиционного сетевого экрана сервером, для ограничения доступа к собственным ресурсам.

В зависимости от уровня, на котором происходит контроль доступа, существует разделение на сетевые экраны, работающие на:

— сетевом уровне, когда фильтрация происходит на основе адресов отправителя и получателя пакетов, номеров портов транспортного уровня модели OSI и статических правил, заданных администратором;

— сеансовом уровне (также известные как stateful) — отслеживающие сеансы между приложениями, не пропускающие пакеты нарушающих спецификации TCP/IP, часто используемых в злонамеренных операциях — сканировании ресурсов, взломах через неправильные реализации TCP/IP, обрыв/замедление соедине-

ний, инъекция данных.

— уровне приложений, фильтрация на основании анализа данных приложения, передаваемых внутри пакета. Такие типы экранов позволяют блокировать передачу нежелательной и потенциально опасной информации, на основании политик и настроек.

Некоторые решения, относимые к сетевым экранам уровня приложения, представляют собой прокси-серверы с некоторыми возможностями сетевого экрана, реализуя прозрачные прокси-серверы, со специализацией по протоколам. Возможности прокси- сервера и многопротокольная специализация делают фильтрацию значительно более гибкой, чем на классических сетевых экранах, но такие приложения имеют все недостатки прокси-серверов (например, анонимизация трафика).

В зависимости от отслеживания активных соединений сетевые экраны бывают:

— stateless (простая фильтрация), которые не отслеживают текущие соединения (например, TCP), а фильтруют поток данных исключительно на основе статических правил;

— stateful, stateful packet inspection (SPI) (фильтрация с учётом контекста), с отслеживанием текущих соединений и пропуском только таких пакетов, которые удовлетворяют логике и алгоритмам работы соответствующих протоколов и приложений. Такие типы сетевых экранов позволяют эффективнее бороться с различными видами DoS-атак и уязвимостями некоторых сетевых протоколов. Кроме того, они обеспечивают функционирование таких протоколов,

Количество пройденных тестов VB100
С мая 1998 по декабрь 2008

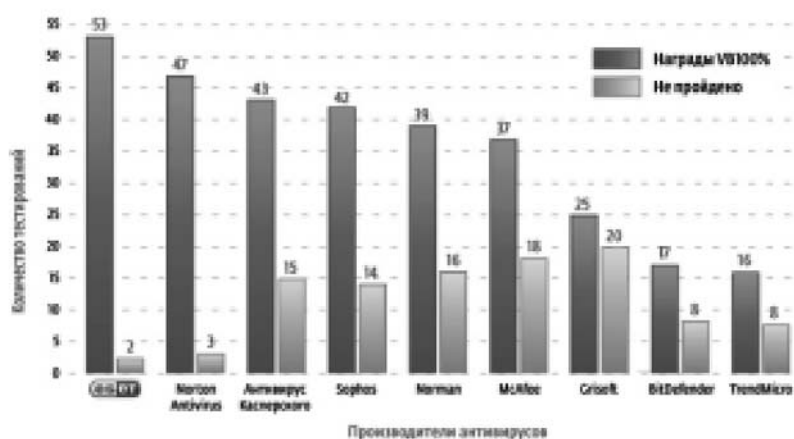


Рис. 1. Диаграммы сравнения антивирусного ПО от различных производителей по результатам теста от лаборатории Virus Bulletin

как H.323, SIP, FTP и т. п., которые используют сложные схемы передачи данных между адресатами, плохо поддающиеся описанию статическими правилами, и, зачастую, несовместимых со стандартными, stateless сетевыми экранами.

В сегменте ЛВС на кафедре ВПМ используется Packet Filter, встроенный в операционную систему OpenBSD. Packet Filter (PF) — межсетевой экран, разрабатываемый в рамках проекта OpenBSD. Обладает высокой скоростью работы, удобством в конфигурировании и большими возможностями, включая поддержку IPv6.

PF состоит из двух частей: собственно сетевого фильтра и утилиты pfctl, которая предоставляет интерфейс для управления межсетевым экраном. Фильтр полностью работает в контексте ядра операционной системы, взаимодействие с ним осуществляется через системный вызов ioctl. Поэтому pfctl, строго говоря, не является необходимой частью PF.

PF изначально не рассчитан на многопоточную обработку пакетов. С другой стороны, отсутствие блокировок положительно влияет на производительность.

Фильтр обрабатывает сетевые пакеты один (при посылке пакета с того же компьютера, на

котором стоит фильтр, на другой компьютер, или наоборот) или два (при пересылке внутри компьютера или когда компьютер с фильтром исполняет роль сетевого шлюза) цикла обработки. Каждый цикл состоит из следующих этапов:

- нормализация. сборка фрагментированных и отбрасывание заведомо некорректных пакетов, а также другие операции, упрощающие дальнейшую обработку.

- трансляция. перенаправление трафика (более тонкое, чем его могут обеспечить обычные средства маршрутизации) и трансляция сетевых адресов (NAT, biNAT), с поддержкой пула адресов назначения.

- фильтрация. принятие окончательного решения о пропуске или блокировке сетевого пакета.

Следует отметить, что при задании правил трансляции можно указать безусловный пропуск трафика; в таком случае фаза фильтрации опускается, что позволяет повысить производительность. И наоборот, при фильтрации можно указать шлюз, на который должен быть перенаправлен пакет; это бывает полезно в тех случаях, когда нужно задействовать параметры фильтрации, недоступные при трансляции.

PF умеет фильтровать пакеты по следую-

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

щим параметрам:

- сетевой адрес (для TCP и UDP также и порт) источника и получателя пакета;
- сетевой интерфейс (или их группа), на котором обрабатывается пакет;
- флаги (для TCP);
- биты TOS;
- тип ICMP (для ICMP и ICMPv6);
- метки правил (label) и теги (tag);
- локальный пользователь (владелец сокета);
- различные счётчики соединений;
- вероятность.

Последний параметр позволяет создавать правила, которые срабатывают "иногда", что помогает бороться с (порой непреднамеренными) DDoS-атаками.

Литература

1. Легов К.Е. Требования к показателям качества услуг и обслуживания абонентов в беспроводных сетях широкополосного доступа // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. № 2 2009. С. 220-224.
2. Легов К.Е., Федоров А.Е. Беспроводные Mesh-сети специального назначения // Инфокоммуникационные технологии. № 2 2009. С. 25-37.

Сеть без проводов — уже реальность!

Ведущее мероприятие на рынке беспроводных широкополосных технологий.
 Более 300 участников в 2008 году

wireless broadband

22-23 апреля 2009, Москва, Отель «Холидей Инн-Лесная»

5-я Международная конференция и выставка по беспроводным широкополосным технологиям «Wireless Broadband Russia & CIS 2009»

Завоевание новых рынков и извлечение выгоды от беспроводных технологий в России и СНГ

Для операторов связи при оплате до 30 марта — скидка 100 Евро!

На конференции выступят:

Боб Фоноу, Вице-президент **A Trivon/Virgin Connect Russia** с бизнес-кейсом предоставления беспроводного широкополосного доступа в регионах

Сергей Смоловик, Руководитель проектов, Департамент стратегического развития, **Мегафон** с докладом о том, как мобильные операторы адаптируют свою стратегию развития к современным рыночным условиям

Фред Ледбеттер, Руководитель службы маркетинга, **VimpelCom** расскажет о месте WiFi в стратегии операторов

Александр Горбунов, Вице-президент, **Комстар** с бизнес-кейсом о внедрении компанией Комстар технологий WiFi и WiMAX и позиционировании различных широкополосных технологий в портфолио компании

Валерий Володин, Вице-президент, **Национальная Радиоассоциация** и **Василий Левчик**, Глава департамента контроля, **Ассоциация 800** с докладом о том, как сохранить частоты для внедрения 3G и WiMAX

Дмитрий Иванников, Генеральный директор, **Orange Business Services** о решении частотных вопросов для запуска WiMAX виртуальными операторами-MVNO модель

Андрей Цыбаков, Коммерческий директор, **СкайЛинк** об услугах на основе широкополосного доступа для распространения конвергентных услуг

Пётр Татишев, Консультант по технологиям, **New Digital Projects**

Инвесторы из **N.R. Growth, Allianz Rosno Asset Management, Norum/CarMan и Quadriga**

И многие другие эксперты

Платиновый спонсор:

Организатор:

При поддержке:

Информационные партнеры:

Зарегистрируйтесь по телефону: +7 (495) 666 2244, на сайте www.wirelessbroadband.ru или по e-mail: mail@infor-media.ru

Методы маршрутизации информационных потоков

Рассмотренные в статье методы маршрутизации оцениваются по отношению производительность / стоимость СПД, которые в свою очередь, зависят от затрат на передачу служебной информации и ее обработку в ЦКП при определении маршрута. Сложные методы маршрутизации требуют больших затрат при реализации, поэтому в СПД, как правило, применяются сравнительно простые методы, ориентированные на неизменность маршрута в течение сеанса, а переключение на альтернативный маршрут производится только при отказах в ЦКП или КПД. По этому критерию предпочтение отдается методу маршрутизации, который может быть не очень динамичным или опираться на глобальную информацию, т.е. лучшим может быть несложный и достаточно дешевый в реализации метод маршрутизации.

Ключевые слова: маршрутизация, информация, метод, отказ, критерии.

Гахов Р.П., Полихов В.В.,

Ставропольский военный институт связи
ракетных войск

Methods of routing of information flows

R.P. Gakhov, V.V. Polikhov,
Stavropol military institute
of communication of missile armies

Abstract

The methods of routing considered in article are evaluated on the relation productivity/cost of STD which in turn, depend on costs of transmission of the control footing and its processing in GKP in case of route determination. Difficult methods of routing require big expenses in case of implementation therefore in STD rather simple methods oriented on an invariance of a route during a session are, as a rule, applied, and switching on an alternative route is made only in case of failures in GKP or efficiency. By this criterion the preference is given to a routing method which can be not really dynamic or rely on global information, i.e. the routing method can be the best simple and rather cheap in implementation.

Keywords: routing, information, method, failure, criteria.

Термин маршрутизация означает передвижение информации от источника к пункту назначения через сеть передачи данных (СПД) [1, 3].

Маршрутизация включает в себя два основных компонента: определение оптимальных трактов маршрутизации и коммутацию-транспортировку сообщений (пакетов данных) через СПД. Методы коммутации сравнительно просты и в основном одинаковы для большинства протоколов маршрутизации. С другой стороны, определение маршрута является достаточно сложным процессом и может базироваться на различных показателях (величинах). К основным показателям, которые используются в известных методах маршрутизации, относятся следующие[1]:

Длина маршрута — наиболее общий показатель маршрутизации. При известной цене на каждый канал передачи данных (КПД), длиной маршрута является сумма расходов, связанных с каждым КПД, который был траверсирован. Другие методы маршрутизации определяют "количество пересылок" — показатель, характеризующий число проходов, которые пакет должен совершить на пути от источника до пункта назначения через центр коммутации пакетов (ЦКП).

Надежность — в контексте маршрутизации, относится к надежности каждого КПД (обычно описываемой в терминах соотношения бит/ошибка). Некоторые КПД могут отказывать чаще, чем другие. Отказы одних КПД могут быть устранены легче или быстрее, чем отказы других каналов. При назначении оценок надежности могут быть приняты в расчет любые факторы надежности. Как правило, это производные цифровые величины.

Задержка маршрутизации — отрезок времени, необходимый для передвижения пакета от источника до пункта назначения через СПД. Задержка зависит от полосы пропускания промежуточных КПД, очереди в порт каждого ЦКП на пути передвижения пакета, перегруженность СПД на всех промежуточных КПД и физическое расстояние, на которое необходимо переместить пакет. Так как здесь имеет место конгломерация нескольких важных переменных, задержка является наиболее общим и полезным показателем.

Полоса пропускания — является оценкой максимально достижимой пропускной способности КПД, однако маршруты, проходящие через КПД с большей полосой пропускания, не обязательно будут лучше маршрутов, проходящих через менее быстродействующие каналы.

Перечисленные показатели находятся во взаимосвязи между собой. Например, обеспечение максимальной полосы пропускания СПД реализуется за счет увеличения времени транспортировки пакетов, а требование минимизации времени передачи пакета приводит к существенному увеличению потоков служебной информации, что снижает общую полосу пропускания СПД. Исходя из сказанного, в целях расширения области применения разрабатываемых методов маршрутизации, в зависимости от поставленных задач определяют главный критерий их разработки, а остальные требования формируются в виде ограничений на выполнение тех или иных функций. Методы маршрутизации можно классифицировать по следующим группам [1, 2, 3]:

статические или динамические (адаптивные) методы маршрутизации;
централизованные и децентрализо-

ванные методы маршрутизации;

Статический метод маршрутизации. Метод, при котором содержимое маршрутной таблицы фиксировано и не зависит от трафика. Каждому адресу назначения пакета соответствуют варианты выходных КПД. При блокировке или неисправности какого — либо КПД выбирается другой, что позволяет обойти неисправный участок СПД. Однозначно здесь не учитывается нагрузка магистральных КПД;

Динамический (адаптивный) метод маршрутизации. Метод, при котором содержимое маршрутной таблицы меняется в соответствии с трафиком и в различные моменты времени предпочтение будет отдаваться разным выходным КПД, т.е. СПД адаптирует свое поведение в зависимости от величин информационных потоков. Таким образом, маршрут пакета выбирается с учетом состояния и загрузки КПД СПД. При этом в ЦКП ведется статистика состояния КПД. Периодически производится анализ статистики и результаты заносятся в маршрутную таблицу, т.е. содержимое таблицы меняется динамически и маршрут пакета выбирается с использованием перестраиваемой таблицы маршрутизации, учитывающей реальное состояние КПД в каждый момент времени.

Для обновления содержимого маршрутных таблиц ЦКП необходима служебная информация о мгновенном состоянии СПД и ее трафике, которая должна обновляться с определенной оптимальной частотой. Исходя из этого, динамические методы маршрутизации в зависимости от способа получения информации о состоянии СПД разделяют на централизованные и децентрализованные методы маршрутизации.

Децентрализованная маршрутизация — вид маршрутизации, при котором содержимое маршрутных таблиц может меняться каждым ЦКП инициирующим сеанс передачи. При этом средства определения маршрута рассредоточены по СПД.

Централизованная маршрутизация — вид маршрутизации, предполагающий, производить изменение содержимого маршрутных таблиц с помощью средств центрального управления СПД, причем здесь сосредотачивается глобальная информация о состоянии всей СПД и ее изменения передаются в ЦКП. Следовательно, при централизованной маршрутизации требуется определенное время на сбор служебной информации, т.е. она стареет и не отражает мгновенного состояния СПД. Децент-

рализованная маршрутизация обеспечивает информацией о мгновенном состоянии, но только одного ЦКП, и здесь маршрут определяется в условиях отсутствия данных, например, на два ЦКП вперед.

Методы маршрутизации также могут различаться:

— моментом выбора маршрута (при запуске СПД; при отказе звена СПД, либо ЦКП; при больших изменениях потоков данных; при изменении конфигурации СПД; периодически; по команде администратора);

— уровнем автоматизации (автоматически или с помощью администратора).

Очевидно, что наиболее перспективными методами маршрутизации являются методы, где маршруты меняются автоматически на основе динамических таблиц маршрутизации. Их можно разделить на методы прямого выбора и методы вероятностной маршрутизации.

При использовании метода прямого выбора маршрута, маршрут выбирает ЦКП, инициирующий обмен информацией. Данные о маршруте заносятся в заголовок пакета. Такой метод целесообразен для небольших СПД, так как в противном случае необходимо в заголовках сообщений для информации о маршрутах отводить большие поля. Основное достоинство таких методов — под тип сеанса осуществляется выбор соответствующего маршрута. При этом ЦКП, управляющий сеансом, может считать суммарную сквозную задержку для различных маршрутов, которая и может служить примером его выбора.

Методы вероятностной маршрутизации основаны на выборе маршрута каждым ЦКП. ЦКП независимы, и процедура выбора выходного КПД удовлетворяет марковскому ограничению [3], так как принятые решения о направлении дальнейшего следования пакета производятся независимо от ранее пройденного маршрута. Особенностью методов является динамическое отслеживание изменений трафика в каждом ЦКП. К методам вероятностной маршрутизации относят следующие:

Маршрутная таблица. Метод, при котором в каждом ЦКП СПД хранится маршрутная таблица с перечнем КПД, по которым может быть направлен пакет с заданным адресом. Производится анализ адреса, и пакет немедленно передается по кратчайшему маршруту (если КПД исправен). Маршрутная таблица может быть фиксированной, тогда пакет как можно быстрее направляется по первому варианту марш-

рута, если КПД заблокирован — по второму варианту и т.д. При наличии к КПД очереди пакетов выбирается маршрут с самой короткой очередью.

Пропорциональная маршрутизация.

Суть метода заключается в том, что объем трафика по альтернативным направлениям стремятся поддерживать равномерным. Это достигается использованием такого правила: чем меньше задержка по конкретному направлению, тем большая доля потока передается по нему. Этот метод реализуется с использованием централизованного управления, где можно рассчитывать сквозные сетевые задержки по соответствующим маршрутам.

Маршрутизация по медленно меняющимся параметрам. Содержимое маршрутной таблицы меняется только в том случае, если зафиксированы отказы КПД или произошли серьезные заторы трафика.

Маршрутизация с ограниченными обменами. Метод, при котором в целях уменьшения потоков служебной информации применяют различные формы ограниченного обмена соседних ЦКП между собой векторами минимальных задержек, содержащих оценку минимальных задержек каждого из КПД данного ЦКП, соединяющих его с ближайшими соседними ЦКП. Получив от соседнего ЦКП вектор задержек, данный ЦКП добавляет к нему собственную оценку задержек, и таким образом осуществляется распространение данных о задержках по СПД. Обмен задержками производится синхронно (когда значение задержки превышает некоторую пороговую величину). При асинхронном обмене может быть достигнута более высокая производительность СПД (меньше поток служебной информации).

Передача каждым ЦКП данных о задержках и трафике в систему центрального управления, где производится их анализ (обнаруженные изменения передаются в соответствующие ЦКП для коррекции таблиц маршрутизации).

В существующих СПД наибольшее распространение получили различные комбинации рассмотренных выше методов маршрутизации, так как при этом достигается более высокий уровень эффективности, чем при использовании каждого метода в отдельности. Различные комбинации методов маршрутизации подбираются таким образом, чтобы компенсировать взаимные недостатки и достичь максимального эффекта.

Основными достоинствами и недостатками

WIRELESS ACCESS STANDARDS

рассмотренных методов маршрутизации можно считать следующее:

Метод фиксированной маршрутизации предполагает неизменность маршрутов между парами ЦКП, что не позволяет осуществлять обход неисправных участков.

В методах, предполагающих коррекцию маршрутных таблиц в ЦКП с помощью администратора, медленное изменение таблиц при отказах и пробках приводит к разрыву сеанса.

При использовании централизованных методов маршрутизации выход из строя центральной системы управления приводит к блокировке всей СПД.

Методы прямого выбора маршрута предполагают установление маршрута в начале сеанса. При этом существует принципиальная возможность учитывать различные требования, предъявляемые к трактам передачи конкретными задачами. Но этот метод имеет низкий уровень адаптивности по сравнению с вероятностными методами.

Методы распределенной вероятностной маршрутизации обеспечивают быструю адаптацию к изменениям трафика и неисправностям, однако требуют при реализации больших

затрат для сбора данных о состоянии всей СПД.

Комбинация централизованной и децентрализованной вероятностной маршрутизации обеспечивает высокий уровень адаптивности, учет состояний всей СПД, однако реализация ее весьма сложна [1,3]. Комбинированные методы прямого выбора маршрута и вероятностной маршрутизации также обладают высоким уровнем адаптации, обеспечивают учет различных требований к КПД, предъявляемых соответствующими задачами, однако сложны в реализации.

Рассмотренные методы маршрутизации можно оценить по отношению производительность/стоимость СПД, которые в свою очередь, зависят от затрат на передачу служебной информации и ее обработку в ЦКП при определении маршрута.

Таким образом сложные методы маршрутизации требуют больших затрат при реализации, поэтому в СПД, как правило, применяются сравнительно простые методы, ориентированные на неизменность маршрута в течение сеанса, а переключение на альтернативный маршрут производится только при отказах в ЦКП или

КПД. По этому критерию предпочтение отдается методу маршрутизации, который может быть не очень динамичным или опираться на глобальную информацию, т.е. лучшим может быть несложный и достаточно дешевый в реализации метод маршрутизации.

Одной из основных задач рассмотренных методов маршрутизации, является определение оптимальных маршрутов передачи данных. Для решения данных задач предполагается разработать модель определения оптимальных маршрутов передачи данных построенную на двух основных способах нахождения кратчайших маршрутов: способе нумерации узлов и ветвей и матричном способе.

Литература

1. Кучук Г.А., Гахов Р.П., Пашнев А.А. Управление ресурсами инфотелекоммуникаций / Монография. — М.: Физматлит, 2006. — 220 с.
2. Новиков О.А., Петухов С.И. Прикладные вопросы теории массового обслуживания. — М.: Советское радио, 1969. — 400 с.
3. Фомин Л.А. Теория телетрафика — Ставрополь. СВИС РВ, 2009. — 324 с.

Глобальный проект «России – новое качество роста»

XI Международный конгресс

«Инновационная экономика и качество управления»

9-10 апреля 2009 года, Москва, «Президент-Отель»

Анализ технологий высокоскоростного беспроводного широкополосного доступа

Приведен подробный анализ современных технологий высокоскоростного беспроводного широкополосного доступа и рассмотрена возможность применения беспроводных сетей на транспорте. Беспроводные системы и средства связи в настоящий момент используются на транспорте для организации станционной, диспетчерской, ремонтно-оперативной связи, связи внутри транспортного средства, а также в системах управления движением, для содержания инфраструктуры, в качестве "последних миль" в сетях передачи данных и др. Довольно часто еще используются аналоговые средства связи, которые не обеспечивают выполнение необходимых функций, при этом качество связи данных средств оставляет желать лучшего, что влияет на безопасность и увеличение дополнительных расходов на техническое обслуживание. Проблема протокольной несовместимости различных подсистем на транспорте также понижает безопасность транспортной сети. Все это обуславливает необходимость перехода современного транспорта на новые телекоммуникационные технологии с использованием спутниковых систем радионавигации, радиоидентификации, радиомониторинга и радиоуправления, совместимых с системами радиосвязи других стран (эксплуатационная совместимость).

Ключевые слова: технологии беспроводного доступа, мобильный абонент, стандарт, сеть, скорость приема.

Мясникова А.И., Легков К.Е.,

Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики

Analysis of technologies of high speed broadband wireless access

A.I. Myasnikova, K.E. Legkov,
North Caucasian branch of the Moscow technical university of communication and informatics

Abstract

The detailed analysis of the modern technologies of high speed broadband wireless access is provided in article and possibility of application of wireless networks on transport is considered. Wireless systems and means of communication are at the moment used on transport for the organization station, a dispatching office, a repair operative communication, communication in the vehicle, and also in management systems by movement, for the maintenance of infrastructure, in quality of "the last miles" on the data communication networks, etc. However, analog means of communication which don't provide execution of necessary functions quite often are still used, thus the communication quality of these means leaves much to be desired that influences safety and increase in additional expenditures at maintenance. The problem of legal incompatibility of different subsystems on transport also reduces safety of a transport network. All this causes need of transition of the modern transport on new telecommunication technologies with use of satellite systems of a radio navigation, radio identification, radio monitoring and radio control, compatible to systems of a radio communication of other countries (operational compatibility).

Keywords: technologies of wireless access, mobile subscriber, standard, network, reception speed.

В настоящее время современный транспорт находится в стадии модернизации, что совершенно необходимо для повышения безопасности и эффективности перевозок. Для достижения этого требуется современная система способная автоматически управлять имеющимися ресурсами и оперативно принимать решения на соответствующем уровне. Работоспособность данной системы будет определяться качеством оперативно-технической связи на транспорте, ключевой вопрос выбор наиболее качественной технологии. Беспроводные системы и средства связи в настоящий момент используются на транспорте для организации станционной, диспетчерской, ремонтно-оперативной связи, связи внутри транспортного средства, а также в системах управления движением, для содержания инфраструктуры, в качестве "последних миль" в сетях передачи данных и др. Однако, довольно часто еще используются аналоговые средства связи, которые не обеспечивают выполнение необходимых функций, при этом качество связи данных средств оставляет желать лучшего, что влияет на безопасность и увеличение дополнительных расходов на техническое обслуживание. Проблема протокольной несовместимости различных подсистем на транспорте также понижает безопасность транспортной сети. Все это обуславливает необходимость перехода современного транспорта на новые телекоммуникационные технологии с использованием спутниковых систем радионавигации, радиоидентификации, радиомониторинга и радиоуправления, совместимых с системами радиосвязи других стран (эксплуатационная совместимость).

Так, в настоящее время на железнодорожном

транспорт происходит переход на перспективные цифровые системы связи для повышения эффективности управления и безопасности. Проведем краткий анализ перспективных технологий беспроводного широкополосного доступа и рассмотрим возможность их применения на транспорте.

Построение сетей беспроводного доступа до настоящего момента осуществлялось по двум известным принципам [1]:

1. IP-пакетная передача данных, характеризующаяся фиксированным абонентским терминалом, небольшим числом устройств на сектор и упрощенной структурой сети "база-абонент".

2. Принцип, типичный для сетей сотовой связи: мобильный абонент, малый объем трафика на каждого абонента, но большое их число на базу, бесшовный роуминг между базами и, как следствие, необходимость вынесенных контроллеров базовых станций и управляющей инфраструктуры.

Развитие рынка передачи IP-данных для мобильных абонентов сейчас существенно опережает темпы роста рынка голосовой связи. Тем не менее, до недавнего времени сети операторов были практически не приспособлены для передачи большого объема трафика данных. Например, абонент, использующий симметричный канал 1 Мбит/с, по нагрузке сотовой базы эквивалентен 100 голосовым соединениям. Поддержка передачи большого объема данных в сотовых сетях являлась движущей силой развития стандартов evdo и HSDPA/HSDPA+, однако даже последний стандарт обеспечивает лишь 10-20 Мбит/с пропускной способности на сектор в идеальном случае и

2-7 Мбит/с при работе вне прямой видимости (NLOS) и на больших дальностях.

Стандарт 802.16d (фиксированный Wi-MAX)

Данный стандарт обеспечивает QoS и детерминированный доступ к радиосреде, что позволяет наряду с передачей данных использовать VoIP. Устройства разделяются на базовые и абонентские, с передачей базовой станции функций управления доступом к среде и обеспечения QoS. Применяемые рабочие диапазоны частот — 3,5 ГГц, реке 2,4 и 5 ГГц. Основным недостатком сетей фиксированного WiMAX остается невысокая пропускная способность вследствие отсутствия поддержки технологии MIMO и использования большинством производителей полос частот 3,5-10 МГц. В формате WiMAX-форума проводится проверка устройств на совместимость, однако большое число профилей тестирования позволяет говорить лишь о списках совместимого оборудования, а не о полной взаимоперабельности в рамках стандарта. Отсутствие возможности передачи данных между подвижными абонентами делает данный стандарт неприменимым для любого российского транспорта [2, 3].

Таблица 2
Пиковая скорость приема/передачи данных (Мбит/с)
в зависимости от категории абонентского терминала LTE (в режиме FDD)

Категория	1	2	3	4	5
Прием данных (DL)	10	50	100	150	300
Отправка данных (UL)	5	25	50	50	75

Стандарт 802.16e (мобильный Wi-MAX)

Сети, разворачиваемые сейчас на базе технологии мобильного WiMAX, характеризуются ориентированностью на мобильный абонентский терминал. Отличительные черты подобного терминала — малая мощность и усиление антенны, работа в условиях непрямой видимости, необходимость бесшовного роуминга. 802.16e представляет собой дальнейшее развитие технологии пакетной передачи данных и непосредственно 802.16d [4].

Модель QoS 802.16e является расширением 802.16d (с добавлением одного нового класса) для работы с пульсирующим потоком real time-данных (голосовые данные со сжатием заголовков и подавлением тишины). В канальном уровне произошли радикальные изменения: добавлена поддержка многопоточного ре-

жима передачи MIMO, помимо модуляции OFDM поддерживается OFDMA [5]. Модуляция OFDMA позволяет абоненту передавать и получать данные не на всех поднесущих диапазона, а лишь на выделенных ему в данный момент времени [6]. Рекомендуется использование адаптивных антенн с изменяемой диаграммой направленности: например, 8-элементная антенна базовой станции Cisco bwx 8305 обеспечивает дополнительное усиление в 18 дБ при передаче и 9 дБ при приеме сигнала.

Стандарт LTE

В противоположность 802.16e стандарт LTE — преемник сотовых сетей стандарта HSPDA. Унаследовав классическую архитектуру сотовых сетей, LTE приобрел высокую пропускную способность, превышающую таковую даже текущего поколения 802.16e. Основные требования и пиковые скорости приема-передачи данных представлены в таблицах 1-3.

Сеть LTE способна легко стыковаться с существующими станциями сотовой связи, а в перспективе и с Wi-MAX-сетями. В LTE описывается MIMO до уровня 4x4, применяются антенны изменяемой направленности и возможна одновременная работа абонента с несколькими базами.

Существенным отличием от 802.16e становится возможность в режиме FDD использовать для нисходящего и восходящего потоков полосы разной ширины, а также различную модуляцию в восходящем и нисходящем каналах. Поскольку трафик мобильных IP-абонентов преимущественно однонаправленный, данное решение позволяет более рационально использовать радиоресурс.

Вторая инновация — LTE-модуляция SC-OFDMA в восходящем канале. Обеспечивая меньшую пропускную способность по сравнению с OFDMA, SC-FDMA существенно снижает требования к сложности и энергопотреблению клиентского терминала, стабильнее работает при худшем соотношении сигнал/шум.

Таблица 1
Основные требования, предъявляемые к сети LTE

Параметр	Значение
Пиковая скорость передачи данных	downlink – 100Мбит/с; uplink – 50 Мбит/с*
Время перехода из режима ожидания в активное состояние	Менее 100 мс
Емкость сети	Не менее 200 активных пользователей в соте в полосе 5 МГц
Задержка сигнала	Не менее 5 мс для небольшого пакета данных
Пропускная способность и спектральная эффективность	В 3-4 раза выше, чем в сетях HSDPA (downlink); В 2-3 раза выше, чем в сетях HSDPA (uplink);
Мобильность	0-15 км/ч – максимальная производительность; 15-120 км/ч – высокая производительность; поддержка 120-350 км/ч, до 500 км/ч в зависимости от частотного диапазона

* в полосе частот 20 МГц в конфигурации 2 приемные и 1 передающая антенна на абонентском устройстве.

Пиковая скорость приема/передачи данных (Мбит/с) в зависимости от ширины полосы спектра и конфигурации оборудования (в режиме FDD)

Таблица 3

Полоса спектра/конфигурация антенн	Прием данных (DL)		Отправка данных (UL)
	2X2	4X4	1X2
2 МГц	37	72	18
10 МГц	73	147	36
20 МГц	150	300	75

На настоящий момент актуальной является 11-я версия стандарта LTE.

Наиболее перспективным примером развертывания сети LTE является инсталляция Verizon в США, в 2010 г. первые 20-30 сегментов сети будут введены в коммерческую эксплуатацию, к 2015 г. планируется полное покрытие континентальной части США. Сеть строится в диапазоне 700 МГц на оборудовании LTE rev 8 Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, Ericsson, Starent, предполагаемая средняя скорость работы с абонентом 7-14 Мбит/с.

В середине прошлого года были продемонстрированы полезные скорости LTE — до 160 Мбит/с на сектор в условиях прямой видимости и до 15-30 Мбит/с в условиях NLOS. Полевые испытания оборудования LTE диапазона проводила компания Nokia Siemens Networks. В сентябре T-Mobile совместно с корпорацией Nortel осуществил демонстрацию потокового видео в формате

HD с помощью нового мобильного телефона компании LG Electronics. Демонстрация происходила в автомобиле, который ехал по шоссе со скоростью 100 км/ч. При этом, как утверждают участники эксперимента, передача данных происходила без помех.

Такими скоростными достижениями Wi-MAX к сожалению не обладает. Как показывает опыт работы телекоммуникационных компаний реальная скорость в сети Wi-MAX не превышает 1-2 Мбит/с, при пиковой пропускной способности по характеристикам стандарта — 75 Мбит/с.

По мнению операторов, внедряющих мобильный Wi-MAX самое слабое его место — отсутствие межсетевых роуминга, а для мобильных технологий это очень существенный недостаток. Перемещаясь между сетями в различных городах для абонентов транспортной системы необходимо приобретать совмести-

мое оборудование. К тому же, фиксированный и мобильный Wi-MAX до сих пор плохо стандартизированы, из-за чего в ближайшие несколько лет обречены на ограниченное покрытие, ограниченный выбор устройств и ограниченный роуминг.

Стандарт LTE, по сравнению с мобильным Wi-MAX, характеризуется более низким энер-

гопотреблением операторского оборудования и большим радиусом действия пользовательских устройств, что немаловажно для российского транспорта при высокой стоимости электроэнергии.

Несмотря на это, перспективы применения 802.16e или LTE на российском транспорте зависят, в первую очередь, от инвестиции в построение сетей и выделения частот.

Развертывание сетей 802.16e и LTE требует более существенных финансовых вложений, чем привычные технологии беспроводной связи. Стоимость одного сектора базовой станции мобильного WiMAX в 10-15 раз превышает стоимость станции proprietary с поддержкой MIMO. Из-за высокой стоимости инфраструктурного оборудования данные сети плохо масштабируются вниз, и подключение неприбыльного транспорта нерентабельно. Для частных корпоративных сетей использование 802.16e

Сравнительная характеристика перспективных технологий широкополосного беспроводного доступа

Таблица 4

	802.16 d	802.16 e	LTE
Каналы передачи	SISO	MIMO	MIMO
Метод модуляции	OFDM	OFDM/OFDMA	OFDMA/ SC-FDMA
Метод дуплекса	TDD/FDD	TDD/FDD	TDD/FDD
Множественный доступ	TDMA	TDMA/OFDMA	TDMA/OFDMA
Гарантия времени доставки	Да	Да	Да
QoS	Централизованный, потоковая модель: UGS. rtPS. nrtPS. BE	Централизованный, потоковая модель; UGS. ertPS. rtPS. nrtPS. BE	Централизованный, потоковая модель
Количество активных пользователей на сектор	50-100	100-200	До 200-400
Производительность сектора 20 МГц (прямая видимость), Мбит/с	72	100/50 (MIMO 2x2)	300/100 (MIMO 4x4), технически 150/50 (MIMO 2X2), тестовые зоны
Бесшовный роуминг	Нет	Да	Да
Сопряжение с сетями сотовых операторов	Нет	Нет	Да
Абонент	Фиксированный	Подвижный	Подвижный

с целью соединения также будет экономически неоправданно. Если говорить о подключении фиксированных абонентов в сеть оператора 802.16e/LTE, следует учитывать, что максимальные скорости секторов достигаются лишь при прямой видимости абонентов и малом радиусе соты.

Для фиксированного абонента характерен более симметричный характер нагрузки — вследствие, например, удаленного видеонаблюдения и синхронизации баз данных. Подключение подобных пользователей приведет к перегрузке восходящих каналов базовой станции 802.16e и LTE. Отличен и типичный радиус соты: если в первом случае классическая глубина сектора составляет 5-10 км и широко применяются каналы "точка-точка", то для 802.16e наиболее эффективен радиус соты 1-3 км. На большем удалении сота не сможет обслуживать клиентов вне прямой видимости, то есть мобильные абонентские терминалы.

Вторым (после стоимости оборудования) сдерживающим фактором для распространения в России является недостаток частот. по результатам заседания ГКРЧ от 19 августа 2009 г. было принято решение о перспективности диапазонов 2,3-2,4 ГГц, 2,5-2,53 ГГц, 2,56-2,57 ГГц, 2,62-2,63 ГГц, 2,66-2,67 ГГц и 2,68-2,69 ГГц. При этом в большинстве регионов необходимый, по мнению ГКРЧ, частотный ресурс отсутствует, и возможности его освобождения пока лишь изыскиваются. Данные частотные диа-

пазоны позволяют создавать сети с существенно меньшим радиусом соты, чем диапазон 700-900 МГц, используемый в США.

Для дальнейшего развития сетей необходимо:

— или освобождение частотного диапазона; или снижение минимального диапазона, выделяемого оператору (30 МГц);

— или принятие решения о независимости выделяемых частот от технологии радиосвязи.

Текущая политика регулятора говорит о малой вероятности последнего варианта развития событий.

Как видно из анализа, технологии LTE и WiMAX для мобильной связи, предназначены для разных рынков, хотя и используют схожие радиотехнологии, но для применения на транспорте первая имеет небольшое преимущество. Однако каждая методика в настоящее время занимает свою долю рынка, что дает возможность различным классам абонентов получить качественную и высокоскоростную связь.

Современная радиосвязь является основой для повышения уровня безопасности всех видов транспорта. Задачу повышения безопасности и эффективности применения транспорта можно решить путем интегрирования всех видов применяемых и перспективных технологий и систем радиосвязи, радионавигации. Это достигается, прежде всего, повышением качества применяемых видов радиосвязи, применением современных систем связи, навигации и единых стандартов связи.

Литература

1. Легков К.Е. Анализ стандартов систем беспроводного доступа // Сборник трудов международной молодежной научно-практической конференции "ИНФОКОМ-2008". Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2008. С. 45-47.
2. 802.16 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks. Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems // IEEE Computer Society and the IEEE Microwave Theory and Techniques Society, 2004.
3. Легков К.Е., Донченко А.А. Анализ систем передачи в сетях беспроводного доступа // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №2, 2009. С.40-41.
4. Легков К.Е., Донченко А.А., Кисляков М.А. Обзор типовых условий функционирования систем беспроводного широкополосного доступа // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. Вып. № 1. Новочеркасск, 2009. С. 51-54.
5. 802.16-2004 IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks, Part 16, Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems // June 24, 2004, p.219-217.
6. Легков К.Е., Донченко А.А. Современные требования к показателям качества информационного обмена в сетях беспроводного доступа специального назначения // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. № 4, 2009. С. 24-28.
7. Донченко А.А., Легков К.Е. Методы оценки качества услуг, предоставляемых сетями беспроводного широкополосного доступа // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. № 2, 2009. С. 217-219.



ПРОМТЕХНИКА

НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

301670, Россия, Тульская область, Новомосковский район, пос. Малиновский, ул. Л.Толстого, 2А

Научно-конструкторское подразделение и производство:
Тел.: +7(48762) 9-25-85. Тел./факс: +7(48762) 9-24-30
e-mail: promtechnica@rambler.ru, promtech@novomoskovsk.ru

Отдел рекламы и PR:
Тел.: +7 (916) 181-36-78. Тел./факс: +7(48762) 9-24-30
e-mail: promt-pr@mail.ru

КАЧЕСТВО РЕМОНТА

КАЧЕСТВО РЕМОНТА

КАЧЕСТВО РЕМОНТА

ОПРЕДЕЛЯЕТ

ОПРЕДЕЛЯЕТ

ОПРЕДЕЛЯЕТ

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ



ОДИННАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

CSTB - 2009

2-5 ФЕВРАЛЯ

МОСКВА

МВЦ КРОКУС ЭКСПО

КАБЕЛЬНОЕ И СПУТНИКОВОЕ ТВ, IPTV, HDTV, КОНТЕНТ,
МОБИЛЬНОЕ ТВ, BROADBAND, СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ,
УСЛУГИ ОПЕРАТОРОВ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ



На правах рекламы

Организатор:

Генеральные партнеры:

При содействии:

При поддержке:

Генеральный
информационный
спонсор:

Генеральный
медиа-партнер:

Отраслевой
медиа-партнер:

Генеральный
интернет-партнер:

MID'expo
Международная выставка и конференция



газет



mpeg
Industry Forum

ЭНЕРЖИ СПУТНИК

«Абелъцик»



COMNEWS

ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ БИЛЕТ

ОДИННАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

CSTB - 2009

2-5 ФЕВРАЛЯ

Москва, МВЦ «Крокус Экспо», павильон 1, залы 1,2,4

В ПРОГРАММЕ:

- Международная Конференция CSTB'2009
- Показ реализованных проектов кабельного, спутникового, IPTV и цифрового эфирного ТВ
- Юридические мастер-классы для операторов платного ТВ
- World Content Show - международный фестиваль каналов для платного ТВ
- Экспозиция контента

ВРЕМЯ РАБОТЫ:

2 февраля – с 11:00 до 18:00
3-5 февраля - с 10:00 до 18:00

ПРОЕЗД:

Бесплатные автобусы от метро «Строгино», «Тушинская»

За дополнительной информацией обращайтесь: тел. (495) 737-74-79, факс: (499) 145-51-33 www.cstb.ru



ЮГТРАНС
V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ФОРУМ

2009

**V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ФОРУМ
“ЮГТРАНС-2009”**

19-20 марта 2009 г.

Новороссийск, п. Кабардинка, отель “Надежда”

www.yugtrans.info

В рамках Форума состоятся конференции:

- **Порты и терминалы юга России**
- **Контейнерный бизнес**
- **Транспорт и логистика**

Официальная поддержка Форума:

**Федеральное агентство морского и речного транспорта
Министерства транспорта РФ**

Генеральный интернет-партнер



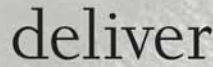
Генеральный
информационный спонсор
ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ
РЖД-партнер

Партнер Форума



Эксклюзивный
информационный спонсор
www.**transportweekly**.com

Информационная поддержка



деловой журнал
КОНТЕЙНЕРНЫЙ **БИЗНЕС**

SPECSERVER.COM

ОРГАНИЗАТОР ФОРУМА



**МЕЖДУНАРОДНЫЕ
КОНФЕРЕНЦИИ**

ООО “Международные конференции”
в Москве: +7 (495) 646-01-51
в Санкт-Петербурге: +7 (812) 448-08-48
в Новороссийске: +7 (8617) 601-341
e-mail: info@konfer.ru
www.konfer.ru

www.yugtrans.info



1-3 апреля 2009 года в г. Астане пройдет III Международная выставка-форум информационно-коммуникационных технологий «e-KAZAKHSTAN», организаторами которых выступают Агентство Республики Казахстан по информатизации и связи и выставочная компания «Астана-Экспо КС». Выставка пройдет в новом выставочном комплексе «Корме» Центра международной торговли Астана, который построен и оснащен в соответствии с самыми высокими международными стандартами.

В выставке участвуют крупнейшие мировые поставщики информационных технологий, отечественные и зарубежные производители телекоммуникационного оборудования, компьютеров и программного обеспечения, средств и систем безопасности.

Это уже третья по счету выставка, на которой ее участники продемонстрируют последние достижения и полный спектр своих технологических решений и услуг, а также продолжат обсуждение актуальных проблем, связанных с реализацией Государственной программы формирования «электронного правительства» и «информационного общества» в Республике Казахстан.



e-KAZAKHSTAN

III Международная выставка-форум
информационно-коммуникационных технологий

1-3
сәуір **апреля**
2009

Выставочный центр «КОРМЕ»

Основные разделы выставки:

- ! Возможности портала электронного правительства, удостоверяющих центров, республиканских и региональных ведомственных информационных систем, баз данных, единой транспортной среды госорганов, применяемые стандарты
- ! Преодоление «цифрового неравенства»
- ! Возможности институтов развития, ПИТ в реализации Программы; прикладных программ для государственных органов и существующих прогрессивных технологий в других странах
- ! Аппаратные средства
- ! Программное обеспечение
- ! Системная интеграция
- ! Информационная безопасность
- ! Услуги по разработке программного обеспечения
- ! IT-консалтинг
- ! Сетевые решения
- ! Беспроводные решения
- ! Цифровое теле-, радиовещание
- ! Электронная культура (электронные СМИ, электронные библиотеки и музеи)

справки по телефонам:

+ 7 (7172) 52-43-23

+ 7 (7172) 52-43-24

+ 7 (7172) 52-43-25

natali@astana-expo.com

info@ekaz.kz

<http://www.ekaz.kz>