

Содержание

CHIP SPECIAL #7/04

AirCQ Communicator 1.0.0.24



Мессенджер, специально разработанный для беспроводных сетей. И чтобы обмениваться сообщениями с другими пользователями такой сети, совершенно необходимо иметь доступ в Интернет. Программа может обеспечивать связь как через точку доступа, так и в режиме peer-to-peer. Интерфейс этого мессенджера очень напоминает привычный мессенджер ICQ. Однако кроме списка пользователей есть также каналы (Channel) — чаты, в которых могут разговаривать одновременно несколько человек. Имеется файлообменная функция: нажав на иконку с изображением папки, вы можете отправить файл или целую директорию нужному пользователю. Единственный замеченный минус — то, что программа постоянно требует установить поддержку китайского языка. **ОС:** Win 2k/XP
Условия распространения: trialware Язык интерфейса: английский Сайт производителя: www.aircq.com

NetStumbler 0.4.0

С помощью этой программы можно собрать множество полезных данных о беспроводной сети и решить некоторые сетевые проблемы. Прежде всего, программа позволяет определить радиус действия сети. В реальном времени на диаграмме можно увидеть величину полезного сигнала. Эта же функция программы поможет точно направить антенну для связи на дальние расстояния. Для каждой найденной точки доступа можно узнать MAC-адрес, соотношение сигнал/шум, название сервиса и его защищенность. Так же NetStumbler способен обнаружить неавторизованное (rogue) подключение. В связке с ноутбуком программа дает возможность осуществлять так называемый WarDriving — нахождение беспроводных сетей, где бы они ни были. Единственное, что необходимо помнить: несанкционированное подключение к таким сетям мо-



жет быть незаконным. **ОС:** Win 2k/XP
Условия распространения: freeware Язык интерфейса: английский Сайт производителя: www.stumbler.net

DriverLoader 1.71



Существует достаточно мало Wi-Fi-карт, для которых производителями выпущены Linux-драйверы. Иногда приходится ждать, пока энтузиасты не напишут Open Source-драйверы для конкретного адаптера. Отчасти эту проблему поможет решить данная программа. Она позволяет запускать стандартные Windows NDIS-драйверы в Linux. Конечно, DriverLoader работает не со всеми драйверами, но список поддерживаемых адаптеров довольно велик. Ознакомиться с ним можно на сайте производителя этой программы-оболочки. **Операционные системы:** Linux x86 **Условия распространения:** trialware Язык интерфейса: английский Сайт производителя: www.linuxant.com



Журнал информационных технологий
ISSN 1609-4212
CHIP Special 7/2004 (16)

Издается ООО «Фогель Бурда Комьюникейшнз»
Генеральный директор Игорь Гошин
Адрес издательства: 125040, Москва, ул. Правды, д. 21, стр. 1
Адрес редакции: 125040, Москва, ул. Правды, д. 8, корп. 35
тел. (095) 787-33-88, факс (095) 797-45-60

Отдел распространения: тел. (095) 787-94-06
Отдел курьерской доставки: тел. (095) 778-00-00
Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телевидения и средств массовых коммуникаций
Рег. номер ПИ № 77-16 479 от 25.12.2003

Журнал CHIP издается по лицензии немецкого издателя Vogel Burda Communications, Мюнхен, Германия
Тираж 35 000 экз. Цена 100 рублей
Advertising International, 35000, D-80333 Munchen,
Postfach 11, D-80336 Munchen;
Erik N.Wicha (ewich@vogel.de)

Phone. (+49 89) 4642 236, Fax. (+49 89) 4642 217
More information about the publishing house and its products is also available on www.vogelmedia.com

Типография
MoraviaPress, Чехия

За содержание рекламного объявления ответственность несет рекламодатель. За оригинальность и содержание статьи ответственность несет автор. Рукописи редакции не возвращаются. В случае приема рукописи к публикации редакция ставит об этом автора в известность. Притом издатель получает исключительное право на распространение принятого произведения через журнал включая возможность его публикации на WWW-страницах журнала, CD или иным образом в электронной форме. Авторский гонорар выплачивается сразу в течение пяти недель после первой публикации и размере, определяемом внутренним справочным тарифом.

В данный гонорар входит и награждение за возмездную публикацию произведения в электронной форме. За каждый экземпляр одного года с момента первой публикации автор имеет право опубликовать следующее произведение в другом месте без предварительного согласования с гласом издателя. Все права на опубликованные материалы защищены автором, использование и воспроизведение на другой языке, а также любое использование производственным путем, как их включение в состав другого произведения или как часть другого произведения, исключительно в качестве цитаты в электронной публикации без согласия издателя запрещены.

Реклама в номере

Postbox PC
Dina Victoria

Список программ

Windows:

Cirond WiNc 1.3, MikroTik Bandwidth Test 2.1b, NetStumbler 0.4.0, AirCQ Communicator 1.0.0.24, Wireless Watch Home 2.0, MultiNetwork Manager 7, NeWT Security Scanner 2.0, Odyssey WLAN Security Software 1.0, WirelessAdmin 1.5

Windows Mobile:

NetFront 3.1, nPOP 1.0.1, PIEPlus 1.2, Cresotech Pocket-LANee 1.15, Spb GPRS Monitor 2.15, vxIPConfig 0.9.5

Palm OS:

WiFile 1.02, WebToGo Wireless Internet 4.1.1, Bluekey 1.23, BTSync, Chatopus 1.2, EzFTP 2.5.1, TAKEphone 6.00, Bluetooth Keyboard & Mouse 1.00

Mac OS:

WAP Map 1.02, iStumbler, StellarRADIUS 0.3

Linux:

DriverLoader 1.71

Бонус:

HiSerial.sys 1.5, SHSMOD 1.93b, Windows XP патч для поддержки WPA

Драйверы:

Wi-Fi-устройства, DVB-адAPTERы, Bluetooth-адAPTERы

WirelessAdmin 1.5



Программа, опровергающая поговорку о том, что лучшее средство удаленного администрирования — автомобиль. Теперь с помощью Palm, PocketPC или телефона, поддерживающего WAP, можно осуществлять всевозможные операции по управлению и мониторингу Windows-серверов. Интерфейс взаимодействия пользователя с программой реализован как WAP-сайт. Из функций администрирования стоит отметить перезагрузку и выключение, остановку и запуск сервера и взаимодействие со скриптами VBS. Доступ к командной строке Windows дает практически неограниченные возможности по удаленному управлению. А шифрование трафика и ограничение по IP-адресам обеспечивают безопасность работы с программой. **ОС:** Win 9x/Me/2k/XP **Условия распространения:** shareware Язык интерфейса: английский Сайт производителя: www.covatron.com

Odyssey WLAN Security Software 1.0

Программный набор, обеспечивающий защиту беспроводной сети. Состоит из серверной и клиентской частей. Серверная представляет собой специализированный RADIUS-сервер, заточенный для поддержки аутентификации WLAN-пользователей и защиты трафика. Есть удобная графическая оболочка для конфигурации сервера — Odyssey Server Administrator. Для

редактирования доступны аккаунты пользователей, политики безопасности, список точек доступа и т. п. Клиентская часть позволяет искать работающие сети. Поддерживаются профили пользователей, в которых можно задать пароль, тип аутентификации и другие параметры. **Операционные системы:** Win 9x/Me/2k/XP **Условия распространения:** trialware

Язык интерфейса: английский Сайт производителя: www.funk.com

MikroTik Bandwidth Test 2.1b



Тестер пропускной способности сетевого соединения между двумя хостами. Особенно полезен для выяснения реальной скорости беспроводных соединений. Программа способна одновременно играть роль как сервера, так и клиента. Тестирование соединения может проводиться по протоколам TCP и UDP. Результаты проверки выводятся в виде

графика, на котором могут отображаться такие параметры, как скорость приема и передачи данных и их усредненные значения.

Операционные системы:

Win 9x/Me/2k/XP

Условия распространения:

freeware Язык интерфейса: английский

Сайт производителя: www.mikrotik.com

Главный редактор

Андрей Кокоуров, andrey.kokourov@vogelburda.ru

Выпускающий редактор

Александр Иванюк, alexander.ivanyuk@vogelburda.ru

Редакторы

Андрей Шепелев, andrey.schepel@vogelburda.ru

Евгений Тер-Авакян, eugene.ter-avakyan@vogelburda.ru

Денис Михайлов (Chip CD), denis.mikhailov@vogelburda.ru

Литературный редактор

Марина Нагришко, marina.nagrishko@vogelburda.ru

Отдел маркетинга и рекламы

Ярослав Черняков (руководитель), yaroslav.chernyakov@vogelburda.ru

Вячеслав Матвеев, viatcheslav.matveev@vogelburda.ru

Алексей Петров, aleksiy.petrov@vogelburda.ru

Мария Королева, maria.coroleva@vogelburda.ru

Наталья Панюшкина, natalia.panyushkina@vogelburda.ru

Дизайн

Филипп Златковский (арт-директор), philip.zlatkovsky@vogelburda.ru

Сергей Кузнецов, sergey.kuznetsov@vogelburda.ru

Алексей Понкратов, alexey.ponkratov@vogelburda.ru

Асия Муллогурова, asya.mullogulova@vogelburda.ru



БЫСТРЫЙ ИНТЕРНЕТ

Закат модемной империи

Наверное, только старожилы виртуальных миров помнят, как начиналось общение человека с себе подобными через Интернет много лет назад, как по крупицам мы искали необходимую информацию или отсылали письма каких-нибудь 15 лет назад, пользуясь совершеннейшими на тот момент модемами со скоростью передачи 2400 кбит/с. В те времена подобная скорость, да и сама технология связи казались фантастическими, сейчас же многие наверняка даже не смогут осмыслить этих цифр, настолько они ничтожны по нынешним меркам.

И хотя несколько лет назад модемы достигли терпимой для работы скорости передачи 56 кбит/с, они уже не воспринимаются как эффективные средства передачи данных в развитых странах. Бывшие до этого слишком дорогими, технологии широкополосного или беспроводного доступов к Глобальной сети значительно подешевели и наконец-то стали завоевывать рынок и в нашей стране.

Технологий доступа в Интернет на больших скоростях существует достаточно много, поэтому мы хотим заострить ваше внимание на наиболее применимых в российской действительности. Это доступ в Интернет через спутник посредством асинхронного соединения и ADSL, который уже давно благополучно прижился в Европе и других регионах мира, даже потеснив своего беспроводного коллегу.

Я не буду сейчас делать выводов, какой из них лучше. На мой взгляд, каждый найдет наиболее подходящий для себя вариант. Главное то, что доступ в Глобальную сеть на скоростях больше 1 Мбит/с для рядовых пользователей стал реальностью хотя бы в нескольких крупных российских городах. Это не может не радовать и позволяет надеяться, что скоро данные технологии будут доступны и многим другим российским пользователям Интернета.

Содержание

- 4 Сетевой хайвей**
История развития средств и видов доступа в Интернет
- DSL**
- 8 Медные вены Сети**
Стандарт DSL включает в себя много модификаций, и эти технологии получают сейчас дальнейшее развитие
- 10 Интернет-телефонисты**
Компаний, выпускающих ADSL-модемы, так же как и самих моделей этих устройств, существует великое множество
- 16 Точечное взаимодействие**
Хотя настройка ADSL-подключения не так уж сложна, тут все равно есть свои подводные камни
- 18 От Москвы и до окраин...**
Обзор российских компаний, предоставляющих доступ в Интернет посредством ADSL в крупных городах
- СПУТНИКОВЫЙ ИНТЕРНЕТ**
- 20 Земля на связи**
Теория и практика использования искусственных спутников Земли для передачи данных на высоких скоростях
- 24 Манна небесная**
Оборудование для выхода в Глобальную сеть через спутники
- 28 Орбитальная гвардия**
Российские и зарубежные провайдеры спутникового Интернета

Сетевой хайвей

Высокоскоростное подключение к Сети

Высокая скорость передачи данных — понятие растяжимое. Сейчас для того, чтобы пользоваться всеми благами Интернета, может не хватить скорости в 256 кбит/с, но если вспомнить, что начиналось все с 1200 бит/с, становится ясно, какой скачок совершили технологии.

Основоположники

Сегодня нам трудно представить свою жизнь без Интернета: кажется, что он был всегда. Но на самом деле технологии, лежащие в его основе, сравнительно молоды — им не исполнилось еще и полувека. Леонард Кляйнрок, профессор Массачусетского технологического института (MIT), опубликовал свои работы, в которых детально описал принципы пакетной коммутации, только в начале 60-х годов прошлого века.

После этого ARPA, подразделение оборонного ведомства США, начало создание сети ARPANet, предназначенной для прямого обмена информацией между крупнейши-

ми научными центрами страны. Два компьютера впервые «вышли на связь» в 1965 году. Скорость обмена информацией между ними составляла 1200 бит в секунду.

В 1969 году сеть ARPANet состояла из четырех узлов, объединенных при помощи каналов связи, предоставленных компаний AT&T, пропускная способность которых была равна всего 50 кбит/с — огромный по тем временам показатель.

В семидесятых-восьмидесятых годах начали активно развиваться другие глобальные сети, такие как TELNET, BITNET и NFSNET. В 1979-м появилась новая сеть телеконференций USENET, название которой >

» впоследствии стало именем нарицательным. В это время сети используют каналы X.25, обеспечивающие скорость до 56 кбит/с. Стоит учесть, что на данном этапе практически все сети были закрытыми, к ним имели доступ очень немногие. Обмен информацией заключался исключительно в передаче текстовых данных, поэтому даже таких небольших скоростей на магистральных каналах было вполне достаточно для нормальной работы.

К 1986 году ядро Интернета составляла «научная» сеть NFSNET, раскинувшая свои щупальца по всему миру. Существующей пропускной способности уже начинало не хватать, и в результате в 1988 году магистрали NFSNET были переведены на каналы T1, которые обеспечивали огромную по тем временам скорость до полутора мегабит в секунду, а в 1991-м — на T3 (45 Мбит/с).

Максимальной пропускной способностью на сегодняшний день обладают волоконно-оптические каналы связи, на них, в частности, строятся так называемые опорные сети, через которые передается практически весь трафик, идущий, например, из России в Европу. Прокладка и поддержание в рабочем состоянии таких сетей — дело накладное, и способны на это немногие организации, в основном крупные провайдеры, такие как «Ростелеком», «Голден Телеком», РОСНИИРОС и некоторые другие. Они, в свою очередь, подключаются к зарубежным провайдерам типа UUNET в США или TeliaSonera в Европе.

Пропускная способность таких сетей составляет, например, 450 Мбит/с у «Голден

Телеком» по России, у провайдера «РТ.Комм» в Европу уходят каналы по 622 Мбит/с.

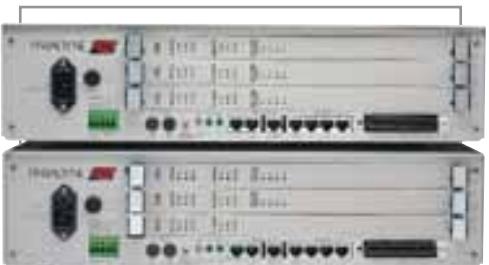
Сейчас максимальная пропускная способность одного канала связи у компании Qwest — 40 Гбит/с: 16 каналов по 2,6 Гбит/с. Рекорд пропускной способности на сегодняшний день — это 6,7 Гбит/с.

Подключится к таким каналам напрямую нельзя, они служат для соединения маршрутизаторов и физически не приспособлены для соединения отдельных компьютеров. Кроме того, их пропускная способность делится между тысячами провайдеров-клиентов по всему миру.

Последняя миля

В 1989 году к Интернету были подключены примерно 60 тысяч компьютеров по всему миру — цифра, прямо скажем, не особо впечатляющая. Интернет стал популярным только после того, как Тим Бернерс-Ли в 1991-м разработал концепцию WWW. Массовый рост числа подключений пришелся на 1993 и 1994 годы: к этому моменту в Интернете накопилась критическая масса информации, полезной для обычных пользователей.

Именно тогда перед интернет-провайдерами впервые встала проблема «последней мили». Пользователей надо было к чему-то подключать, но широкополосных цифровых каналов было так мало, а их прокладка стоила так дорого... Проблема разрешилась очень просто. Интернет изначально задумывался как сеть, использующая уже сложившуюся инфраструктуру. В любом населенном пункте самой разветвленной кабельной структурой была



Оборудование DSLAM на сегодняшний день установлено практически на всех телефонных станциях Москвы

(и до сих пор остается) телефонная сеть. Следовательно, ее-то и надо было использовать для подключения к Интернету!

Так началась эпоха Dial-up, которая не закончилась и до сих пор. В начале 90-х годов веб-страницы содержали в основном текст, «тяжелой» графики не было, в результате они просто «летали» по текстовым экранам, даже на скорости 9600 или 14400 бод.

Те, кому этого было мало, подключались к Интернету при помощи линий ISDN (Integrated Service Digital Network) и получали скорость в 64 или 128 кбит/с, к тому же при использовании ISDN телефонная линия оставалась свободной. Решения на базе ISDN были очень популярны в Европе, главным образом потому, что не было технологий, способных составить им конкуренцию.

Последние несколько лет в Европе и США успешно развиваются технологии xDSL-подключений, но провайдеры уже столкнулись с нехваткой пропускной способности существующих медных каналов.

Интернет в России

В 1989-1990 годах в СССР начала формироваться своя собственная сеть на основе протокола UUCP. Особым размахом она не отличалась: в нескольких местах («Демос», СП «Диалог», Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова — КИАЭ) стояли машины под управлением UNIX, которые общались друг с другом на скорости 1200-2400 бит/с. Стоит отметить, что в сети были узлы не только из Москвы, но и из Ленинграда и Новосибирска.

В августе 1990 года эта сеть получила выход в Интернет через сервер Хельсинкского университета на скорости 2400 бит/с. В результате этого замечательного события российские пользователи получили, во-первых, доступ к конференциям USENET, а во-вторых — возможность обмениваться электронной почтой со всем остальным ми-



При применении направленных антенн использование Wi-Fi-передатчика возможно на расстояниях, в десятки раз больших, чем указано в спецификациях стандарта



Один из самых первых модемов от D.C. Hayes был способен передавать данные с потрясающей воображение скоростью — от 50 до 300 бод

»ром. К концу года несколько кооперативов в Москве, Ленинграде и Новосибирске уже вовсю продают доступ к Сети.

В 1991 году была организована связь между «Демосом» и КИАЭ по «Искре» (советский аналог ISDN) на скорости 19,2 кбит/с. Между этими двумя провайдерами пошел первый в стране промышленный IP-трафик. В это время у КИАЭ (работавшего под маркой «Релком») насчитывается уже около трех тысяч клиентов по всей стране.

К 1993-1994 годам «Релком» и «Демос» обзаводятся относительно быстрыми (от 64 кбит/с до 2 Мбит/с) внешними каналами. К Интернету начинает активно подключаться провинция. Среди пионеров — нижегородские провайдеры «КИС» и «Инфорис», ижевский «Ижмарк» и другие, подключенные к московским каналам в основном по «Искре» и «Искре-2».

Тогда в России (особенно в провинции) было мало домашних пользователей Интернета, большая часть клиентов — организации. Dial-up не сдает свои позиции, однако с появлением в стране цифровых телефонных станций клиенты начинают подключаться к Интернету через ISDN. К сожалению, эта технология не получила широкого распространения в России — как по причине технического несовершенства городских телефонных сетей, так и из-за высокой стоимости ISDN-оборудования. По этой же причине многие провайдеры подключают клиентов к своим узлам с использованием оборудования «ИОЛА».

«ИОЛА» — отечественная технология для организации локальных сетей, использующая в качестве физического носителя любой коаксиальный кабель. Главным преимуществом «ИОЛы» перед аналогами являлась ее фантастическая дальность. При использовании активных репитеров максимальная дальность связи составляла несколько километров. Стоимость подключения была равна стоимости оборудования и составляла до нескольких

сотен долларов (главным образом за счет цены кабеля). Оборудование «ИОЛА» поставляется до сих пор, узнать о нем подробно можно на сайте www.iola.ru.

Взрывной рост числа подключений в России приходится на 1997 — первую половину 1998 года. К этому моменту в стране формируется разветвленная сеть высокоскоростных каналов связи, принадлежащих таким монстрам, как «Трансстреком» и «Ростелеком». В Интернете появляется большое число различных мультимедийных сервисов, требования пользователей к скорости доступа существенно возрастают. К тому же качество отечественных телефонных линий вовсе не способствует получению высоких скоростей при подключении к провайдеру по Dial-up. Фактический максимум, на который может рассчитывать отечественный «дайлапщик», — 33,6 кбит/с.

В 1999 году неслыханную популярность приобретает спутниковый доступ в Интернет. Желающих купить комплект для спутникового доступа к Глобальной сети от провайдера «НТВ-Интернет» (NTVi) так много, что их не хватает на всех, а в крупных городах в офисы NTVi выстраиваются очереди. Предложение выглядит по-настоящему заманчивым: неограниченный трафик на скоростях до 10 Мбит/с стоит всего двести долларов в месяц! Стоит отметить, что к NTVi в основном подключались домашние сети: в этом случае стоимость подключения в расчете на одного пользователя получалась совсем невысокой.

К сожалению, в 2000 году, после памятных событий вокруг холдинга «МедиаМост», «НТВ-Интернет» прекращает свое существование. Правда, оставился панъевропейский спутниковый провайдер Europe Online (объявивший о своем банкротстве в конце 2003 года, но недавно всплывший опять). Но его услуги отличались некоторой своеобразностью: доступ к интерактивным сервисам был невозможен, а крупные файлы надо было заказывать заранее. Зато пользователи Europe Online могли смотреть спутниковое телевидение, используя уже имеющееся у них оборудование.

Но с этой стороны у провайдеров объявился серьезный конкурент в лице сетей кабельного телевидения. Дело в том, что такие сети по сути представляют собой СКС, в качестве физического носителя в которых применяется стандартный коаксиальный кабель. Таким образом, теоретически ничто не мешает установить кабельные модемы и использовать те же самые провода для передачи данных, причем, в отличие от спутникового подключения, в обе стороны с большой скоростью. Именно поэтому в настоящее время все операторы кабельного телевидения «в нагрузку» предлагают высокоскоростное подключение к Интернету.

В конце девяностых годов появилась еще одна технология, которая сделала высокоскоростной доступ в Интернет доступным большому количеству пользователей. Подвид xDSL — стандарт ADSL — позволяет организовать подключение к Интернету с использованием существующей инфраструктуры городских телефонных сетей.

Вплоть до недавнего времени стоимость доступа в Интернет через ADSL оставалась достаточно высокой: \$100 стоило подключение и примерно столько же гигабайт предоплаченного трафика. (Сравните, например, с Эстонией, где постоянный доступ в Глобальную сеть на



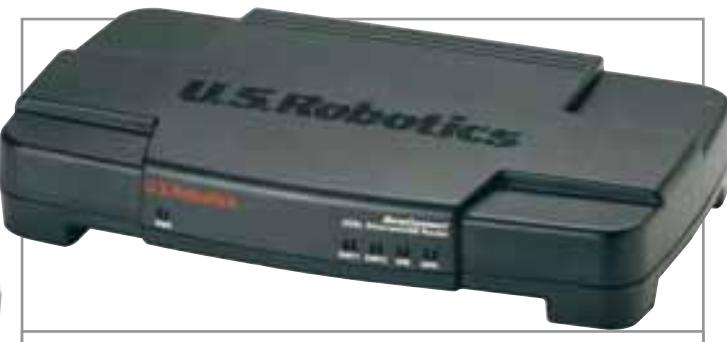
FDSL — расширители Fiber DSL позволяют передавать трафик с любых типов DSL-линий по оптоволоконным кабелям



ISDN одно время была одним из немногих доступных способов организовать высокоскоростное подключение



Профессиональные модемы ZyXEL работают одновременно по обычным телефонным и выделенным абонентским линиям



ADSL становится распространенным решением, использующимся для подключения к Интернету групп пользователей

» скорости 384 кбит/с без ограничения трафика стоит всего \$20 в месяц.)

Стоит упомянуть и о таком стремительно набирающем популярность явлении, как Ethernet-провайдинг. Его смысл заключается в том, что на основе стандартного Ethernet строится довольно-таки крупная сеть, охватывающая как минимум один дом (чаще — несколько домов или даже микрорайонов), и подключается к Интернету — тоже по Ethernet или по ADSL, неважно. Это стало возможным во многом благодаря тому, что оборудование за последние пятнадцать лет сильно подешевело, а его технические характеристики значительно улучшились. При таком варианте подключения, как правило, Интернет оплачивается «помегабайтно», а стоимость одного мегабайта получается относительно низкой, так как общий внешний трафик сети достаточно велик.

На сегодняшний день в России сложилась очень интересная ситуация, когда городские телефонные сети принадлежат семи федеральным телекоммуникационным компаниям — «дочкам» холдинга «Связьинвест». Они удерживают цены на доступ в Интернет через ADSL на стабильно высоком уровне и при этом не сдают свои линии в аренду альтернативным операторам связи, которые теоретически могли бы предоставлять частным лицам этот же сервис по более низким ценам. Насколько нам известно, сейчас в ряде регионов страны идут судебные разбирательства, связанные с тем, что федеральные телекомы, по мнению альтернативных операторов связи, нарушают антимонопольное законодательство. Пока неизвестно, чем эти процессы закончатся, но в любом случае альтернативные операторы оказываются в сложном положении. Даже если решения будут вынесены в их пользу, у федеральных телекомов в руках останутся рычаги давления в виде цен на аренду каналов связи.

Получается, что при любом варианте развития ситуации альтернативным операторам стоит позаботиться о своей независимости от бывших госпредприятий электросвязи. Им придется развивать собственную инфраструктуру. Для этого может подойти Ethernet. Создание опорной сети стандарта 10 Gigabit Ethernet позволит получить пропускную способность до 10 Гбит/с, а пользователей можно будет подключать по 100Base-TX. При этом станет доступной реализация таких сервисов, как VoIP, и альтернативные операторы смогут на равных конкурировать с федеральными телекомами.

Все это рано или поздно приведет к снижению цен на высокоскоростной доступ в Интернет до мирового уровня и росту популярности ADSL-подключений.

В любом случае стоимость постоянного высокоскоростного доступа в Интернет будет падать, а скорость соединения — расти. И, судя по всему, недалек тот день, когда мы будем слушать интернет-радио с битрейтом 256 кбит/с и смотреть потоковое видео (опять-таки из Интернета), не задумываясь о том, сколько условных единиц натикало на счетчике трафика, спокойно перемещаясь по дому или даче и не опутываясь при этом проводами. ■ ■ ■ Павел Урусов



Технологии подключения

Интернет в розетке

Проблема высокоскоростного подключения к Интернету зачастую сводится к решению вопроса «последней мили». Одним из простых способов является оборудование HPNA 1.0, которое способно работать даже по электропроводке и обеспечивает скорость до 1 Мбит/с. Более новый стандарт HPNA 2.0 не поддерживает передачу данных по электропроводке, зато его скоростные характеристики существенно улучшены. Аппаратура HPNA 2.0 может передавать данные на скоростях до 10 Мбит/с (в реальных условиях обычно удается получить от 2 до 8 Мбит/с).

Страны бывшего СССР обладают уникальной инфраструктурой, создававшейся на протяжении последних 50 лет, — системой проводного радиовещания. Она используется не только для передачи радиопрограмм, но и является частью системы гражданской обороны и предупреждения о чрезвычайных ситуациях (ГО и ЧС). Именно поэтому абонентские

линии этого типа встречаются повсеместно, в том числе и во вновь строящихся зданиях. Опыт показывает, что оборудование HPNA 2.0 прекрасно работает поверх системы проводного радиовещания, при этом обеспечивается скорость до 5 Мбит/с и дальность до 1 км. В настоящее время продажи оборудования HPNA по всему миру неуклонно растут (ожидается, что они составят около 6 миллиардов долларов по итогам 2004 года), а его стоимость падает.



Один из альтернативных способов подключения к Интернету — использование оборудования HomePNA



Медные вены Сети

Проводные технологии

В России для подключения к Интернету чаще всего применяется соединение посредством телефонной сети. Эти кабельные системы используются для передачи голоса, но с применением некоторых технологий их можно приспособить и для высокоскоростной передачи данных.

Конечно, существовали и альтернативные решения проблемы «последней мили», например Radio Ethernet или Ethernet обычный. Но, к сожалению, оборудование Radio Ethernet стоит очень дорого, к тому же для его использования необходимо получать специальное разрешение. Ethernet же эффективен только в том случае, если вы живете неподалеку от технологической площадки провайдера. Таким образом, вплоть до последнего времени dial-up оставался единственным массовым способом подключения к Интернету.

К счастью, в середине 90-х годов прошлого века начали стремительно набирать популярность технологии xDSL. С их помощью можно организовать не только постоянное высокоскоростное подключение к Интернету, они широко используются при объедине-

нии находящихся на значительном расстоянии друг от друга участков локальных сетей, при организации межстанционных соединений в цифровых телефонных сетях и т. д. К современному семейству xDSL относятся перечисленные ниже технологии.

► **HDSL** (High data rate Digital Subscriber Line) — высокоскоростная цифровая абонентская линия, обеспечивающая передачу данных по двум парам проводов на скорости до 2 Мбит/с в обе стороны. Дальность связи — до 7 км (сильно зависит от качества кабелей и оборудования).

► **SDSL** (Single-pair Digital Subscriber Line) — цифровая абонентская линия, реализованная на одной физической паре. Букву S в аббревиатуре SDSL часто расшифровывают как Symmetric, то есть «симметричная абонентская цифровая линия». По скорости

и дальности связи полностью аналогична HDSL, но гораздо дешевле за счет использования только одной пары проводов. В настоящее время оборудование стандарта SDSL практически полностью вытеснило с рынка HDSL-решения.

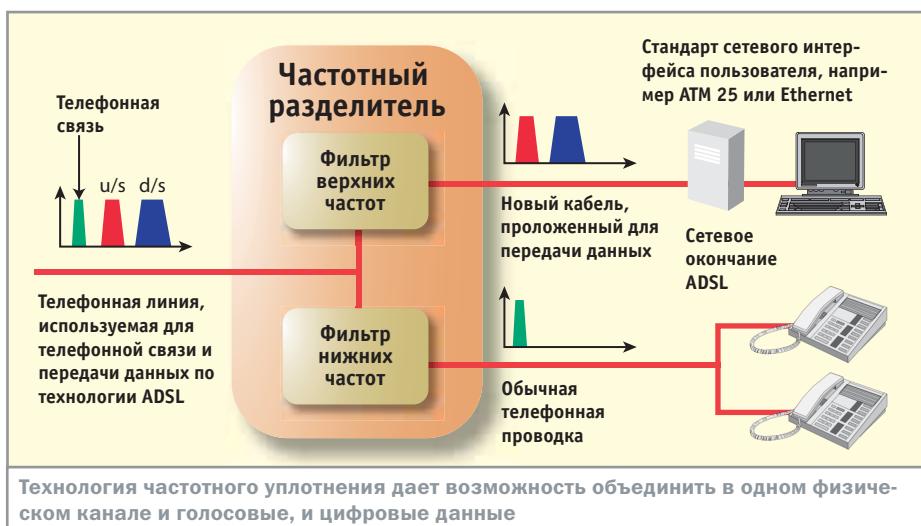
► **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line) — асимметричная цифровая абонентская линия. Обеспечивает входящий поток данных со скоростью до 8 Мбит/с и исходящий — до 1 Мбит/с. Дальность связи — до 5,5 км, что совпадает с длиной среднестатистической телефонной линии. Как правило, клиентское оборудование ADSL существенно дешевле SDSL-оборудования. Такая линия называется асимметричной, так как большая часть пропускного канала отводится для получения данных, а остаток — для передачи. Модификация G-Lite отличается >

- » пониженной скоростью и увеличенной дальностью, а также отсутствием необходимости установки сплиттеров.
- VDSL (Versatile Digital Subscriber Line) — этот относительно новый европейский стандарт предусматривает передачу данных от оператора к клиенту на высоких скоростях (40 Мбит/с и выше). В настоящее время в России технология VDSL практически не используется, так как качество российских телефонных линий не позволяет раскрыть преимущества этого стандарта перед ADSL, к тому же оборудование VDSL отличается высокой стоимостью.
- RADSL (Rate adaptive ADSL) — от ADSL отличается только тем, что может изменять скорость в зависимости от качества канала и количества помех в нем.

Главное преимущество HDSL- и SDSL-решений перед ADSL заключается в том, что два модема могут установить связь непосредственно друг с другом. По этой причине данные технологии чаще всего применяются для объединения удаленных друг от друга участков локальных сетей. При этом в качестве физического носителя выступают четыре (в случае HDSL) или два (в случае SDSL) проводника длиной до 7 км.

Наиболее популярной и доступной на сегодняшний день технологией является ADSL. Для обеспечения дуплексной связи в ней используется частотное разделение FDD, выделяющее меньшую часть полосы частот для передачи данных в направлении от пользователя к АТС, а другую в направлении в сторону пользователя. Применение такой технологии позволяет расширить полосу частот, используемую для передачи данных, до 1 МГц.

Так как передатчик и приемник сигнала объединены в одно устройство, возникает эффект эха — влияние первого на второй. Эти достаточно сильные помехи можно легко удалить из принимаемого сигнала, так как форма его известна. Данная технология называется эхокомпенсацией (Echo Cancellation), она позволяет расширить доступную полосу частот и увеличить скорость передачи данных.



HDSL2 и G.shdsl

Все перечисленные технологии появились достаточно давно, и несмотря на то, что в России получили распространение только недавно, в Европе и Америке уже заняли почти все существующие медные соединения. Встал задача разработки нового стандарта, который помимо совместимости с уже существующими xDSL-технологиями обеспечивал бы более быструю и дешевую передачу данных. Так на свет появились HDSL2, разработанный ANSI, и впоследствии G.shdsl.

За основу была принята система передачи данных с перекрывающимся, но несимметричным распределением спектральной плотности сигнала, использующая 16-уровневую модуляцию. Применение решетчатых кодов, которые за счет избыточности передаваемых данных позволили снизить вероятность ошибок, также сыграло положительную роль. Такая система получила название TC-PAM (Trellis coded PAM). Она дала выигрыш примерно в 25% по сравнению с обычными HDSL/SDSL. Однако самый высокий положительный эффект принесло использование несимметричного распределения спектра, получившее название OPTIS (Overlapped PAM Transmission with Interlocking Spectra). В первой области диапазона частот от 0 до 200 кГц спектральные плотности сигналов, передаваемых в разные стороны, одинаковы, во второй от 200 до 250 кГц

спектральная плотность сигнала от оборудования на узле связи к абонентскому терминалу уменьшена. Благодаря этому переходные влияния в обоих диапазонах частот оказываются одинаковыми.

В основу G.shdsl была положена HDSL2. Создавалась она с целью снизить влияние на соседние линии ADSL при скоростях передачи выше 784 кбит/с. Сигнал G.shdsl занимает более узкую полосу частот, чем соответствующий сигнал HDSL. Поэтому помех от систем на базе G.shdsl гораздо меньше. Более того, спектральная плотность сигнала G.shdsl такова, что обеспечивает полную совместимость с ADSL. Таким образом, эта технология снимает проблему будущей несовместимости линий xDSL, когда помехи, идущие от проложенных по соседству линий высокоскоростной связи, станут заметными.

Более того, в G.shdsl есть возможность изменять ширину канала в зависимости от потребностей каждого клиента и за счет этого повышать дальность связи. А при необходимости скорость соединения можно удвоить, так как в стандарте предусмотрена возможность работы одновременно по двум парам.

Медное будущее

В Россию, как известно, некоторые новинки приходят с опозданием на несколько лет, и сейчас намечается прорыв в технологиях высокоскоростного подключения, связанный именно с xDSL, который не имеет альтернатив на сегодняшний день. Мешает только качество телефонных линий, которое зачастую настолько низко, что голосовая связь работает с перебоями. И пока естественные монополисты не озабочатся этой проблемой — не видать России быстрого Интернета.

■ ■ ■ Павел Урусов

Разные цели — разные стандарты

	SDSL/HDSL	ADSL	RADSL	VDSL
Доступ к удаленной сети	•	•	•	—
Доступ к Интернету	•	•	•	—
Видеоконференции	•	—	•	—
Видео по требованию	•	—	—	•
Сеть с полным спектром услуг	—	—	—	•

USB- и Ethernet- модели

Интернет-телефонисты

Европейские компании уже достаточно давно производят различные типы ADSL-модемов, но на отечественный рынок они попадают не всегда, а если попадают, то с опозданием. Тем не менее каждый может выбрать именно тот вариант, который ему больше подходит.

Все устройства можно достаточно четко разделить на два типа. Первые предназначены для подключения одиночных пользователей либо небольших домашних сетей, состоящих из нескольких компьютеров. В последнем случае они подсоединяются к компьютеру через интерфейс либо Ethernet (RJ-45), либо USB 1.1. Вторые — это уже дорогие маршрутизаторы, предназначенные для подключения к Сети целых офисов, а то и предприятий, могут оснащаться не только интерфейсами Ethernet, но и выходами на внутренние телефонные линии, и выполняют функции DHCP-серверов и межсетевых экранов.

В этом обзоре собраны в основном модели среднего класса, которые могут удовлетворить потребности небольшого офиса, и простые индивидуальные устройства.

По итогам обзора хотелось бы выделить три лучшие модели. Для домашних пользователей больше всего подойдет модем ZyXEL OMNI ADSL USB EE: его плюсы — это невысокая цена, отличное качество и сертифицированность «Точкой Ру». Для поклонников внутренних устройств подойдет Genius DSLI-810, а для организации небольших корпоративных сетей оптимальна модель от Allied Telesyn AT-AR634A/B.

■ ■ ■ Георгий Малышев

Внешний ADSL-модем, подключающийся по интерфейсу USB, поддерживает все распространенные технологии передачи данных от обычного ADSL (G.dmt) до облегченного G.lite, который не требует для своей работы сплиттера, а также PPP over ATM и PPP over Ethernet.

Модель совместима со всеми основными производителями DSLAM. Скорость работы составляет 8 Мбит/с по направлению к пользователю и 1 Мбит/с от него, при использовании G.Lite — 1,536 Мбит/с и 512 кбит/с соответственно. Все ос-

SMC7003-USB V.2

Производитель	SMC
Адрес в Интернете	www.smc.ru
Интерфейс подключения	USB 1.1
Необходимость драйверов	•
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	85

SMC7003-USB V.2

тальные устройства в обзоре, если не указано иное, работают с теми же скоростями.

Для установки не требуется наличие в системе специальных драйверов, так как устройство поддерживает технологию Plug&Play в Windows 98/ME/2000/XP. Также возможна работа с компьютерами под операционной системой Mac OS версий 8.6 и выше. Обновление прошивки модема, к сожалению, не предусмотрено. На всю продукцию компании SMC предоставляется пожизненная гарантия.



D-Link DSL-300T



Американская компания

D-Link достаточно давно и успеш-

но продает различное сетевое оборудование, которое пользуется большой популярностью благодаря своей низкой цене и высокому качеству.

DSL-300T — это внешний ADSL-модем, оснащенный двумя разъемами: RJ-11 для подключения к телефонной сети и Fast Ethernet 10/100 BASE-TX для присоединения к компьютеру или маршрутизатору для организации локальной сети. Устрой-

ство поддерживает модуляции G.dmt и G.lite. Управление модемом осуществляется через интерфейс SNMP MIB. Приятно, что предусмотрена кнопка сброса всех параметров для возврата к установленным производителем изначально.

Программное обеспечение устройства можно собственноручно обновить, для этого нужно скачать с сервера ftp.dlink.ru необходимые файлы. В будущих версиях прошивки обещается поддержка ADSL2, ADSL2+ и расширенного ADSL2 (RE-ADSL2), обеспечивающих более высокую скорость.

Дизайн устройства достаточно строг, чтобы вписаться как в обстановку офиса, так и в обычную квартиру.

D-Link DSL-300T

Производитель	D-Link
Адрес в Интернете	www.d-link.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	—
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	75

Домашний модем, предназначенный для подключения единичных пользователей по ADSL. К компьютеру устройство подсоединяется через интерфейс USB 1.1, дополнительного внешнего блока питания ему не требуется. Модем поддерживает все необходимые для комфортной работы в Интернете стандарты ADSL — G.dmt и G.lite, умеет определять максимально возможную скорость, используя G.hs. В принципе предусмотрена возможность добавления новых стандартов пере-

D-Link DSL-200

Производитель	D-Link
Адрес в Интернете	www.d-link.ru
Интерфейс подключения	USB 1.1
Необходимость драйверов	—
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	60

D-Link DSL-200

дачи данных, для этого достаточно обновить прошивку, но ее пока что не предвидится. Модем может устанавливаться вертикально в специальную подставку, идущую в комплекте, тем самым сильно экономя место на столе. Его габариты — 102x62,5x28 мм, вес 150 г. В комплекте с устройством идут драйверы для операционных систем MS Windows 98/ME/2000/XP, а также для Mac OS версии 8.6 и выше.



ZyXEL Prestige 645R EE



Профессиональный ADSL-модем от одного из лидеров отечественного и мирового рынка коммуникационных технологий. Использовать данную модель для подключения одного домашнего компьютера не стоит, так

как с помощью этого модема можно подключать целые локальные сети, а для дома найти устройство подешевле.

Prestige 645 выпускается в двух версиях — «M» и «R». Первая, упрощенная, может выполнять функции межсетевого моста и локального DHCP-сервера. Вторая дополнительно обеспечивает маршрутизацию IP/IPX-пакетов. Также реализованы межсетевой экран и NAT. Модем оснащен одним портом для подключения к телефонной сети и одним разъемом Ethernet для LAN.

ZyXEL Prestige 645R EE

Производитель	ZyXEL
Адрес в Интернете	www.zyxel.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	—
Роутер	•
Ориентировочная цена, \$	150

Еще один продукт компании ZyXEL, на этот раз предназначенный для подключения по технологии ADSL не офисов, а одиночных домашних компьютеров. Устройство подсоединяется к настольной системе или ноутбуку через интерфейс USB 1.1 и через него же получает необходимое для работы питание. Набор функций обычен для домашних ADSL-модемов: работа по стандартам G.dmt (G.992.1), ANSI T1.413 Issue2, G-lite (G.992.2), G.hs (G.994.1), RFC 2516 PPP over Ethernet, RFC 2364 PPP over ATM, RFC 1483/2684 Multi-protocol over ATM, RFC 1577/2225 Classical IP over ATM. Также

ZyXEL OMNI ADSL USB EE

имеется функция обновления прошивки для добавления новых протоколов передачи данных. Данный модем будет оптимальным выбором для тех, кто не хочет занимать PCI-слоты на материнской плате. Ценности модели добавляет то, что она сертифицирована провайдером ADSL-доступа «Точка Ру» и им же продается, так что весь процесс установки могут взять на себя сервис-инженеры компании MTU.



ZyXEL OMNI ADSL USB EE

Производитель	ZyXEL
Адрес в Интернете	www.zyxel.ru
Интерфейс подключения	USB 1.1
Необходимость драйверов	•
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	100

Allied Telesyn AT-AR634A/B



Один из старейших производителей телекоммуникационного оборудования в мире, компания Allied Telesyn не так давно обновила свою линейку ADSL-шлюзов. Эту продукцию нельзя рекомендовать для домашнего использования, но для локальной офисной сети она станет оптимальным решением. AT-AR634A/B — это управляемый коммутатор, оснащенный одним разъемом для подключения к телефонной сети и четырьмя Ethernet-портами и поддерживающий стандарты G.dmt, G-lite, ADSL2, ADSL2+, а так-

же VoIP. Шлюз может выступать в роли брандмауэра с NAT и системами обнаружения атак, а также в роли DHCP-сервера, поддерживает организацию до 16 VLAN, позволяет выбирать пропускную способность каждого из портов с шагом в 32 кбит/с. Управление и настройка устройства может осуществляться через Telnet, SNMP или систему автоматического конфигурирования ZTC (Zero Touch Configurator). Allied Telesyn AT-AR634 оснащен уникальной системой управления потоковым видео, в частности позволяющей направлять различные передачи на определенные сетевые порты клиентских компьютеров.

Allied Telesyn AT-AR634A/B

Производитель	Allied Telesyn
Адрес в Интернете	www.alliedtelesyn.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	—
Роутер	•
Ориентировочная цена, \$	150

Внутренняя ADSL-карта производства Genius использует интерфейс PCI версии 2.1 и является оптимальным решением для подключения индивидуальных пользователей к Интернету. Больше одного компьютера подсоединить без особых ухищрений и не удастся, так как нет Ethernet-портов. Устройство оснащено встроенным сплиттером и дополнительным разъемом для подключения телефона — точно так же, как и в случае с обычным модемом. Поддерживаются модуляции G.dmt и G-lite, ско-

Genius DSLI-810

Производитель	Genius
Адрес в Интернете	www.genius.ru
Интерфейс подключения	PCI
Необходимость драйверов	•
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	55

Genius DSLI-810



рость передачи данных может автоматически подстраиваться под характеристики канала, минимальный шаг составляет 32 кбит/с. Кроме того, устройство способно работать по стандарту G.hs и в скором времени будет сертифицировано на совместимость с сетями «МТУ СТРИМ».

Genius DSLR-810



Второй ADSL-модем компании Genius, на этот раз внешний, подключающийся через интерфейс Ethernet. Использовать устройство можно для организации небольшой домашней или корпоративной сети, так как программное обеспечение позволяет создать DHCP-сервер. Также есть возможность организации каналов VPN и использования NAT.

Модем совместим со следующими стандартами подключения ADSL: ANSI T1.413 Issue 2, G.dmt, G-lite, G.hs. В зависимости от качества сигнала и линии он может уменьшать или увеличивать скорость передачи данных с шагом в 32 кбит/с, а максимальное расстояние, на котором устройство может обеспечить устойчивый доступ в Интернет — 5,5 км.

Управление маршрутизатором осуществляется по протоколам SNMP и Telnet, также его можно подсоединить через COM-порт и управлять им из обычной командной строки. Доступно обновление прошивки устройства по TFTP.

Genius DSLR-810

Производитель	Genius
Адрес в Интернете	www.genius.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	—
Роутер	•
Ориентировочная цена, \$	90

Компания ASUS известна в первую очередь по компьютерным комплектующим, а не по коммуникационным устройствам. Тем не менее их качество очень высоко, и поэтому AAM6000UG заслуживает описания в этом обзоре и высокой оценки. Устройство подключается к компьютеру через интерфейс USB 1.1 и поддерживает работу по стандартам ANSI T1.413 issue 2, G.dmt и G-lite.

Прошивка модема записана во флэш-память, что позволяет при необходимости ее обновить (например, добавить поддержку новых протоколов связи, таких как ADSL2 или ADSL+).

ASUS AAM6000UG

Производитель	ASUSTeK
Адрес в Интернете	www.asuscom.ru
Интерфейс подключения	USB 1.1
Необходимость драйверов	•
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	80

ASUS AAM6000UG

Устройство может работать под управлением операционных систем семейства Windows, драйверы ему при этом не требуются. Существует программное обеспечение и под Linux, оно создается отдельно сторонними разработчиками.



Cisco 827-4v



Этот ADSL-модем предназначен для подключения к Интернету небольших сетей с количеством клиентских машин до 20 штук. Он позволяет передавать по сетям не только данные, но и голос, используя для этого технологию VoIP. Модель оснащена четырьмя портами для подключения специальных телефонов и одним разъемом Ethernet 10/100BASE-TX.

Из интересных особенностей устройства хотелось бы отметить возможность ограничения полосы пропускания и установку приоритетов трафика для каждого приложения или пользователя. Cisco 827-4v также может выполнять функции межсетевого экрана. Процесс установки модема доступен даже непрофессионалу. Для того чтобы его настроить, достаточно просто ввести в обычном браузере IP-адрес модема и ответить на вопросы специального мастера. Управление устройством, как и у всех подобных моделей, осуществляется по протоколу SNMP, обновление прошивки — по FTP/TFTP.

Cisco 827-4v

Производитель	Cisco
Адрес в Интернете	www.cisco.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	•
Роутер	•
Ориентировочная цена, \$	720

Тайваньская компания Aus.Linx не очень известна на отечественном телекоммуникационном рынке, но оборудование она производит на редкость качественное. Именно поэтому модель AL-2006 входит в число рекомендованных провайдером «Точка Ру», им же она и продается. Устройство подключается к компьютеру через интерфейс USB 1.1, внешний блок питания ему не требуется. Скорости передачи данных тоже стандартные — 8 Мбит/с к пользовательскому компьютеру и 1 Мбит/с от него. Набор поддерживаемых

Aus.Linx AL-2006

стандартов ничем не отличается от аналогов — ANSI T1.413 Issue 2, G.dmt, G.lite. Максимальная дистанция, на которую устройство может передавать данные, — 18 тысяч футов (примерно 5,4 км). Для установки модема в среде Windows требуются драйверы, которые можно скачать с сайта производителя оборудования, там же находится программное обеспечение для версий Windows, не знакомых с интерфейсом USB. Возможность обновления прошивки, к сожалению, не предусмотрена.



Aus.Linx AL-2006

Производитель	Aus.Linx
Адрес в Интернете	www.auslinx.com.tw
Интерфейс подключения	USB 1.1
Необходимость драйверов	•
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	100

Alcatel SpeedTouch 530



ADSL-модем от лидера французской телекоммуникационной промышленности оснащен всем необходимым для организации удаленного офиса. Подключение к компьютеру или хабу осуществляется через интерфейс Ethernet, также в некоторых версиях есть дополнительный телефонный разъем. К медной линии устройство подсоединяется через сплиттер. Поместить модем

можно как на столе, так и повесить на стену, чем не могут похвастаться его более дорогие коллеги.

Доступна передача данных по стандартам ANSI T1.413 Issue 2, G.dmt, G.lite. Никаких средств защиты внутренней сети, в отличие от других устройств с интерфейсом Ethernet, не предусмотрено — это не маршрутизатор, а модем.

Устройство работает без установки дополнительного программного обеспечения в операционных системах Windows 95/98/2000/ME/XP, Mac OS 8.6, 9.0, X, UNIX/Linux.

Alcatel SpeedTouch 530

Производитель	Alcatel
Адрес в Интернете	www.speedtouch.com
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	•
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	90

Очень интересное устройство, совмещающее в себе две сетевые технологии — ADSL и Wi-Fi. US Robotics 9106 — это «помесь» точки доступа стандарта 802.11g и ADSL-роутера. С использованием такого комбайна можно обеспечить быстрой и повсеместной связью любой офис или квартиру. Беспроводной передатчик способен работать на скоростях до 54 Мбит/с, DSL-модем поддерживает нужные стандарты передачи данных — G.dmt и G.lite, но со скоростями до 12 Мбит/с. Для защиты созданной локальной сети предусмотрены межсетевой экран, система обнаружения DoS-атак, инструментарий для создания VPN и система 64/128-битного шифрования WEP, также имеется DHCP-сервер.

US Robotics 9106

Производитель	US Robotics
Адрес в Интернете	www.usrobotics.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	•
Роутер	•
Ориентировочная цена, \$	210

US Robotics 9106



Управление роутером осуществляется через Telnet, SNMP или веб-интерфейс. На случай, если потребуется подключить к сети компьютер или принт-сервер, не имеющий модуля Wi-Fi, на точке доступа есть четыре Ethernet-порта 10/100 Мбит/с. Это устройство способно сильно сократить расходы на создание беспроводной сети с высокоскоростным выходом в Интернет — оно стоит дешевле, чем два продукта отдельно.

Lucent Cellpipe 20A



ADSL-модем, разработанный именитой компанией Lucent, предназначен для подключения одиночных компьютеров по интерфейсу USB 1.1 (помимо него и телефонного порта для подключения к линии ADSL других разъемов на задней панели нет, даже для питания). Настройка модема осуществляется через апплет в Панели управления операционной системы Windows 98/ME/2000/XP, также существует специальное программное обеспечение для

Mac OS. Модем поддерживает все распространенные стандарты передачи данных: G.dmt, G.Lite и ANSI T1.413 issue 2 со скоростями 6,144 Мбит/с к пользователю и 512 кбит/с от него.

О покупке данного устройства стоит задуматься тем, кто планирует подключаться к тарифу «СТРИМ» от провайдера «Точка Ру», так как Lucent Cellpipe 20A — одна из немногих на сегодняшний день сертифицированных им моделей.

Lucent Cellpipe 20A

Производитель	Lucent
Адрес в Интернете	www.lucent.ru
Интерфейс подключения	USB 1.1
Необходимость драйверов	—
Роутер	—
Ориентировочная цена, \$	90

Модель аналогичная US Robotics 9106, за тем исключением, что встроенная точка доступа Wi-Fi работает в стандарте 802.11b, а не 802.11g, соответственно передает данные со скоростью 11 Мбит/с и, что самое главное, оснащена принт-сервером. Для некоторых сетей покупка этой модели будет выгодна, так как переводить все компьютеры на новое оборудование может оказаться накладно.

Устройство оснащено четырьмя портами Ethernet и одним RJ-11 для соединения с ADSL-линией. SMC7404AWBR имеет так-

SMC 7404AWBR Barricade



же встроенный DHCP-сервер. Barricade поддерживает стандарты G.dmt (G.992.1), G.Lite ADSL(G.992.2) и режим автоматического определения скорости линии — G.hs. Также имеется встроенный брандмауэр. Управление осуществляется через веб-интерфейс, через него же производится обновление прошивки. Точка доступа поддерживает технологию Plug&Play и не требует установки дополнительного программного обеспечения при работе с ОС Windows.

SMC 7404AWBR Barricade

Производитель	SMC
Адрес в Интернете	www.smc.ru
Интерфейс подключения	Ethernet
Необходимость драйверов	—
Роутер	•
Ориентировочная цена, \$	200

Точечное взаимодействие



Настройка и подключение ADSL

Для того чтобы вкусить прелести набирающей популярность технологии ADSL, следует со всей серьезностью отнестись к фазе подключения и настройки оборудования, так как это поможет избежать проблем с эксплуатацией и достигнуть максимальной производительности.

Сегодня можно смело утверждать, что для крупных российских городов ADSL — один из самых простых и быстрых методов доступа в Сеть. Более того, снижение цены на трафик таким провайдером, как «МТУ-Интел», в рамках нового тарифа «СТРИМ» до 1-3 центов за Мбайт делает этот вид доступа вне конкуренции (в Петербурге ADSL предлагается по 8-10 центов за Мбайт, хотя есть и безлимитный тариф). По нашему мнению, различия между подключениями к разным ADSL-провайдерам минимальны. В основном они заключаются в использовании разных протоколов: PPPoE (в частности применяется «МТУ-Интел») или PPPoA — и в значении таких параметров, как VCI (Virtual Circuit Interconnect), VPI

(Virtual Path Interconnect), PVC (Permanent Virtual Connection). Также могут отличаться методы инкапсуляции пакетов. Далее мы приведем советы по настройке на примере московского ADSL-провайдера «МТУ-Интел».

В телефонной паре, идущей от АТС до квартиры, в высокочастотной области спектра (28-124 кГц для исходящего трафика и 128-1100 кГц для входящего) создается канал передачи информации со скоростью почти в 10 Мбит/с. Правда, эта передача возможна на расстояние не более 5-6 км, но в городских условиях длина телефонной пары до АТС обычно даже меньше. Данные, переданные до АТС, попадают в высокоскоростную магистраль провайдера. Пропускная способность короткой ADSL-линии делится асимме-

трично: большая часть (до 8 Мбит/с) отдается под входящий трафик (к абоненту), меньшая часть (до 1 Мбит/с) под исходящий. Просто и удобно — не надо прокладывать специальный кабель, ADSL-модем стоит около \$50, а телефонную линию можно использовать одновременно по прямому назначению, то есть разговаривать по телефону.

АТС — друг Интернета

Самое главное условие для подключения к ADSL — наличие соответствующего оборудования на вашей АТС. «МТУ-Интел» в Москве оснастила им все телефонные станции. В Петербурге этот показатель близок к 100%. Возможность подключения к конкретной АТС можно выяснить на сайте провайдера. >

- » Но наличие ADSL-оборудования не означает гарантированное подключение, и провайдеры об этом предупреждают. Причины невозможности подключения или низкого качества связи могут быть следующие.
- Слишком большое расстояние до АТС — более 6 км. На такой дистанции затухание высокочастотного сигнала слишком велико.
- Повреждение кабелей. Для того чтобы наглухо закрыть дорогу ADSL-сигналу, не обязательно разрывать проводники в кабеле, достаточно нарушить целостность его оболочки или изменить геометрию.
- Катушки Пупина. Представляют собой LC-контур, улучшающий прохождение сигнала тональной частоты, но создающий непреодолимое препятствие для ВЧ-сигнала. В прошлом «купинки» были очень любимы советскими связистами. О наличии этого коварного устройства могут не знать даже на АТС, и обнаружить их можно только с помощью спектрального анализа линии.
- Наличие как используемых, так и неиспользуемых блоков охранной сигнализации и спаривания абонентских линий.

Провода, модемы, фильтры

Самое необходимое устройство для подключения к ADSL — это модем. Его можно приобрести самостоятельно или у провайдера. На самостоятельной покупке можно сэкономить, а приобретение модема у провайдера гарантирует его совместимость с оборудованием на АТС (так называемый DSLAM, Digital Subscriber Line Access Multiplexor). Дело в том, что, несмотря на стандартизацию тех-



Обычно через сплиттер выводят проводку на два телефона и модем



Если телефон подключен не через сплиттер, то понадобится микрофильтр

нологии ADSL, конкретные модели модемов и DSLAM могут и не найти общий язык.

Точка подключения модема должна быть как можно ближе к разводке кабеля в квартире, чтобы уменьшить путь до АТС и снизить влияние квартирной разводки. Вместо традиционных телефонных проводов лучше использовать витую пару. Длина телефонной проводки внутри квартиры должна быть не более 300 м. Наличие скруток и прочих подобных соединений не желательно.

Для подключения низкочастотного оборудования (телефоны и факсы) при наличии ADSL необходимо использовать микрофильтры, которые исключают взаимовлияние телефонного трафика и сигналов ADSL. Если не воспользоваться микрофильтром, то при разговоре в телефоне будет слышен треск. Вместо микрофильтров в квартирной разводке могут применяться и сплиттеры. Их назначение примерно такое же — разделение высокочастотного и телефонного сигналов. Сплиттеры и/или микрофильтры поставляются вместе с модемом так же, как и кабели для подключения к компьютеру.

Работа с ПО состоит в установке драйвера модема, настройке сетевых протоколов и соединений. «МТУ-Интел» пользователям Windows 95, 98, 2000, ME, NT предлагает программу WinPoET. Специальная версия этой программы есть и для MacOS. Проще всего пользователям Windows XP, там PPPoE-клиент встроен, к тому же большинство настроек выставляется автоматически. Что касается обладателей Linux, то в большинстве дистрибутивов имеется соответствующее ПО, альтернативно можно скачать PPPoE-клиент с сайта www.roaringpenguin.com. В ОС FreeBSD можно использовать идущий «в комплекте» MPD (Multi-link PPP Daemon).

Финишная прямая

При подключении к ADSL не исключены технические сложности, с которыми следует обращаться к провайдеру. У «МТУ-Интел» для этого есть call-центр, где специалисты помогают устранить проблемы. Если это невозможно, то вернуть деньги обратно не составит труда. Хотя, как сообщили в компании, такие случаи единичны. ■ ■ ■ Сергей Баричев



Практикум

Играем в «бридж» с модемом

ADSL-модем можно использовать в качестве роутера или моста (правда, для этого он должен поддерживать данный режим). Напомним, в данном режиме модем только преобразовывает ADSL-поток из телефонной линии в Ethernet-пакеты, а само соединение устанавливает компьютер. Функционирование в качестве роутера характерно тем, что модем сам устанавливает соединение с провайдером, и подключенным к нему конечным устройствам ничего не нужно делать для этого. Приведем как пример настройку аппарата D-Link DSL-504G в качестве моста при под-

ключении к сервису от «МТУ-Интел». Все начинается с WAN-интерфейса. Для его настройки нужен любой веб-браузер, поддерживающий JavaScript. Набираем в адресной строке <http://10.1.1.1> (логин admin и пароль admin). После этого заходим в меню конфигурации («Home → QuickConfiguration») и устанавливаем следующие значения параметров: Connection Type = 1483 Bridged IP LLC, VPI = 1, VCI = 50, переключатель «Bridge» — в положение «Enable», «Default Route» — «Disable», «Use DNS» — «Disable», нажимаем «Submit». После этого вносим изменения в другом

пункте меню — «Services → NAT». Последнему присваиваем статус «Disable», подтверждаем изменения, нажав «Submit», и следуем по пути «Admin → Commit&Reboot → Commit». На этом настройку модема в режиме моста можно считать завершенной, после перезагрузки он будет готов к работе. Перед началом использования обратите внимание на состояние ADSL-порта: если соответствующий индикатор постоянно горит зеленым, значит все сделано правильно. В противном случае придется внести корректировку в конфигурацию WAN-интерфейса.

ADSL-провайдеры

От Москвы и

У технологии ADSL достаточно широкие перспективы развития в нашей стране. Мы постарались выяснить, как обстоят дела с предоставлением услуг доступа в Сеть по этой технологии в России.

Во многих городах нашей страны уже который год местные провайдеры стараются приобщить население к сетевым технологиям. Все чаще в списке услуг появляется доступ на основе ADSL. Его преимущество описывается так: при небольших затратах на установку можно получить быстрое соединение с Интернетом. Прибавим сюда простоту настройки и работы и получим, что ADSL — это оптимальное коммуникационное решение. Но как дела обстоят в действительности? Мы подготовили небольшое исследование, включающее отчет о тарифах провайдеров из Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга и Владивостока.

«МТУ-Интел»

Этот московский провайдер — безусловный лидер в предоставлении услуг по технологии ADSL. «МТУ-Интел» в рамках проекта «Точка Ру» дает пользователям возможность ощутить все преимущества данного технического решения уже более двух лет. И хотя изначально проект предназначался скорее для организаций, но с появлением семейства тарифов «СТРИМ» ситуация в корне изменилась. Благодаря небольшой абонентской плате и стоимости подключения предложение именно этой компании считается оптимальным. Плюсами являются солидная площадь охвата и достаточно быстрое подключение услуги. Заявлено, что максимальная скорость

передачи данных к клиенту может составлять до 7,5 Мбит/с. Минусом сервиса считается отсутствие безлимитного тарифа.

MCN

Этот оператор начал деятельность в 2000 году. Подключение с помощью ADSL является фактически профилирующей услугой. Благодаря сотрудничеству с МГТС область покрытия по Москве внушительна. Подключаться можно как индивидуально, так и коллективно. При массовом подключении частных лиц требуется желание работать с этим сервисом как минимум четырех пользователей, причем для инициатора данной акции действует программа «Бесплатный Интернет».

Клиент MCN получает почтовый адрес в домене провайдера и четыре IP-адреса для личного пользования. Прочими характерными особенностями можно считать то, что учитывается только исходящий или только входящий трафик. При вычислении стоимости последнего округление полученной величины с точностью до 1 Мбайт.

«РОЛ»

В Санкт-Петербурге, как и в остальных городах, «Россия Онлайн» использует телекоммуникационную сеть «Голден Телеком».

Тарифных планов всего два, зато оба безлимитные. Основные отличия — в пропускной способности выделяемых каналов и воз-

можности подключения к одному ADSL-каналу определенного количества пользователей. Причиной большой абонентской платы является аренда ADSL-оборудования провайдера клиентом. «РОЛ» не предоставляет возможности покупателю самому приобрести модем.

В дополнительные услуги включены: почтовые ящики в доменах провайдера, дисковое место на его сервере и фиксированные IP-адреса. Заплатив еще, можно получить их дополнительные блоки, приостановить обслуживание и перенести точки подключения. За такую операцию, как смена тарифного плана, опять-таки придется расстаться с частью наличности.

«Вэб Плас»

Компания с 1996 года присутствует на рынке телекоммуникаций России. ADSL — не ос- »



При работе с «Объединенным игровым порталом МГТС» трафик пользователей «СТРИМ» не тарифицируется



до окраин...

» новное направление деятельности этого оператора, но значимое. В отличие от «РОЛ» возможность самостоятельной покупки потенциальным абонентом собственного оборудования не исключена, но это не поможет снизить величину стартовых платежей. Максимальная заявленная скорость на передачу данных в сторону клиента составляет 1024 кбит/с. Тарифы разбиты на две категории: «ADSL для бизнеса» и «ADSL для дома». Разница между ними такова: для «служебного» использования на первое место ставится скорость доступа, а для «домашнего» — объем полученных данных. Так, для частного использования предусмотрен безлимитный тариф с абонентской платой всего \$33, правда, скорость в таком случае составляет 64 кбит/с.

SkyNet-On-Line

SkyNet-On-Line — один из крупнейших интернет-провайдеров Екатеринбурга. Компания основана в 1998 году на базе информационного агентства «Скайнет». При подключении к услуге доступа через ADSL применя-

ются модемы Cisco Systems. Также отметим, что предоставляется возможность организации точки ADSL общего пользования. Для реализации данного проекта необходимо, чтобы физические (минимум шесть человек) или юридические (минимум четыре организации) лица составили коллективную заявку. Абонентская плата в таком случае не взимается, заплатить придется только за подключение и непосредственно за трафик. Последний может тарифицироваться по своей принадлежности (внутрисетевой, внутригородской) к сегментам различных сетей.

«HTK»

Компания «HTK» — из Владивостока. Основана в 1993 году и, как многие подобные организации, начала деятельность с предоставления услуг телефонной связи. Позже, осенью 2001-го, спустя почти три года после того, как ее контрольный пакет акций приобрел концерн Korea Telecom, получила разрешение на эксплуатацию интернет-узла и предоставление телематических услуг клиентам.

С конца мая 2002-го компания осуществляет доступ в Интернет по технологии ADSL.

В отличие от многих конкурентов, при подключении к данному сервису клиент может использовать собственный ADSL-модем. При этом есть реальная возможность сэкономить на первоначальных платежах. Из прочих ценовых особенностей отметим отсутствие безлимитных тарифов и разделения трафика по нескольким категориям.

Больше, быстрее, дешевле!

Еще не во всех российских городах в каждом доме есть телефон, поэтому говорить о тотальном внедрении ADSL нет смысла. Но изменения к лучшему явно прослеживаются, правда, до момента, когда из любого поселка можно будет выйти в Сеть, пройдет еще много лет. Тем временем жители городов станут свидетелями эволюции услуг, которая, как мы надеемся, будет проходить в соответствии с лозунгом: «Больше, быстрее, дешевле!»

■ ■ ■ Андрей Шепелев

Провайдер	«МТУ-Интел»	MCN	«РОЛ»	«Вэб Плас»	SkyNet-On-Line	«HTK»
Адрес в Интернете	www.stream.ru	www.mcn.ru	http://services.rol.ru	www.webplus.ru	www.skyline.ru	www.vntc.ru
Тариф	«СТРИМ СУПЕР»	«СТАРТОВЫЙ»	«РОЛ ОПТИМА»	«ADSL Волшебная коровка UNLIMITED»	Для частных лиц	Для частных лиц
Скорость вх./вых. кбит/с	7500/768	7500/768	64/16	64/64	7500/768	128/128**
Стоимость подключения, \$	50	399	196	220	590	300
Абонентская плата, \$	99	99	58	33	100	отсутствует
Включенный трафик, Мбайт	5120	1024	не ограничен	не ограничен	0,086*	0,057***
Стоимость 1 Мбайт сверх квоты, \$	0,01	0,1	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

* — при объеме входящего трафика более 500 Мбайт; ** — минимально возможная; *** — для входящего внешнего трафика (5 – 10 Гбайт)

В представленной таблице мы собрали основные данные о предлагаемых тарифах. В общем, какой-то существенной разницы в стоимости трафика почти нет. Другое дело — установка и подключение

Передача данных через спутники

Земля на связи



Сегодня Интернет — явление повсеместное и привычное. Наличием домашнего соединения с Глобальной сетью не удивить уже никого, что же касается способов доступа к ней, то данная тема до сих пор актуальна для многих пользователей.

Для передачи данных существует достаточно много методов. Но, пожалуй, самым высокотехнологичным и в то же время достаточно практичным остается спутниковое соединение. Этот вид доступа имеет ряд преимуществ по сравнению с остальными в виде больших скоростей передачи и относительной дешевизны. Впрочем, недостатки тоже есть: нетривиальная настройка оборудования, подчас физически трудоемкая регулировка положения антенны и целый ряд других нюансов способны отпугнуть неискушенного и неподготовленного пользователя. Не будем забывать и о

том, что передача данных, по большому счету, может вестись и без использования проводного соединения, и выйти в Глобальную сеть таким образом в любой точке земного шара не составит труда.

Несколько слов о возвышенном

Использование космических аппаратов началось в 1957 году, когда СССР вывел на орбиту первый искусственный спутник Земли. С тех пор прогресс заметно видоизменил спутники, чьим приоритетным направлением стали коммуникации.

Различают несколько типов спутниковых орбит: GEO (геостационарные), НЕО (эллиптические), МЕО (средневысотные) и LEO (низкоорбитальные).

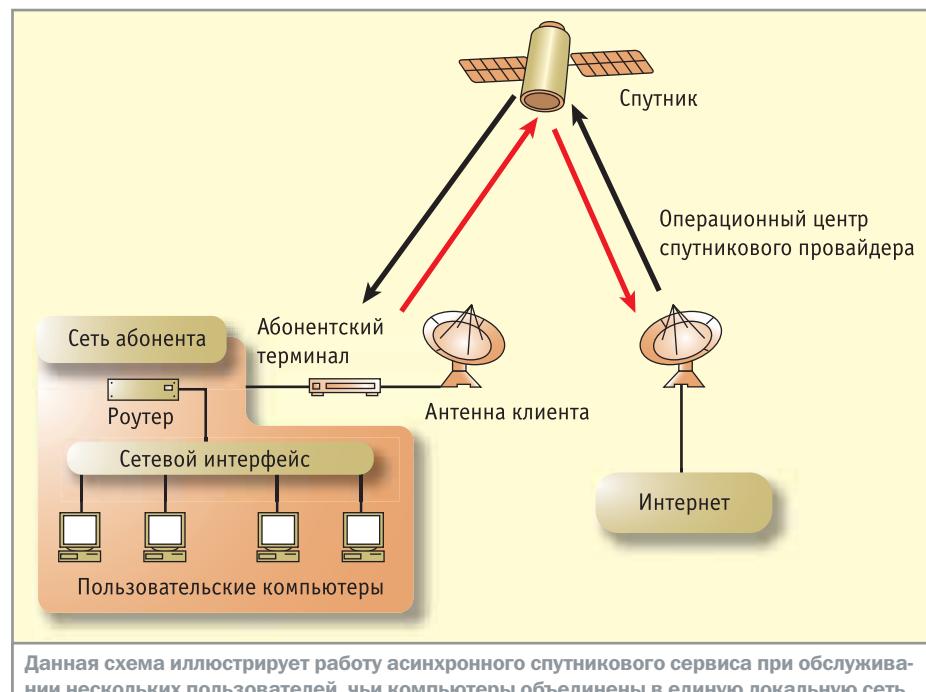
Геостационарные спутники располагаются дальше всего от поверхности Земли (порядка 36000 км). Сигнал передается относительно долго: задержка в одном направлении составляет приблизительно 250-300 мс, значит, при прохождении от наземного передатчика до наземного приемника сигнал будет иметь задержку в 500-600 мс. Именно по этой причине геостационарные спутники не используются в системах телефонной связи. Что пло-

» хо для задач, требующих работы в режиме реального времени, то считается вполне приемлемым для операций по передаче данных, например загрузки объемных пакетов обновлений для операционных систем. Возможность передачи информации геостационарными космическими аппаратами обусловлена тем, что скорость их движения равна угловой скорости вращения Земли.

Спутники, предназначенные для ретрансляции сигнала, снабжаются специальным оборудованием: принимающими и передающими антеннами, усилителями мощности и частотными преобразователями. Комплект такого оборудования называют транспондером. Каждый спутник несет на борту несколько подобных установок, работающих независимо друг от друга. Это позволяет нескольким компаниям, передающим какие-либо сигналы, просто арендовать их для своих нужд. Например, для телекомпании запуск собственного космического аппарата — очень дорогая операция, да и потенциал спутника слишком велик, большая часть останется неиспользованной. Поэтому сателлиты запускают одни организации (такие как космические агентства) и «по частям» сдают их в аренду другим (таким как телекомпании).

Свет, камера, спутник!

Подключение к спутнику чаще всего осуществляется по ограниченному количеству сценариев. Некоторые провайдеры даже предоставляют право выбора по виду подключения. Хотелось бы отметить, что у каж-



Данная схема иллюстрирует работу асинхронного спутникового сервиса при обслуживании нескольких пользователей, чьи компьютеры объединены в единую локальную сеть

дого из них есть свои сильные и слабые стороны, влияющие на удобство работы с сервисом, реализацию механизмов безопасности и возможности по администрированию сетевых ресурсов.

- ▶ Прокси-сервер. Этот тип подключения был популярен у компаний-провайдеров, работавших в середине и конце 90-х. Очевидным преимуществом в данной схеме была простота настройки, а недостатком — работа только через FTP и HTTP.
- ▶ VPN (Virtual Private Network). Эта разновидность соединений пришла на смену прокси-серверам. Реализация подключения по

такому методу похожа на вход клиента в локальную сеть провайдера. Удобство VPN в том, что природа приложений не влияет на функциональность: почта и сообщения ICQ пересыпаются посредством спутника. Отрицательным же моментом является жесткое требование к высокому качеству соединения на этапе реализации VPN.

- ▶ Программы компрессии трафика. Приложения этого типа способны уменьшать объем трафика, идущего к клиенту. Декомпрессия данных происходит непосредственно на компьютере пользователя, что заметно увеличивает скорость работы без изменений

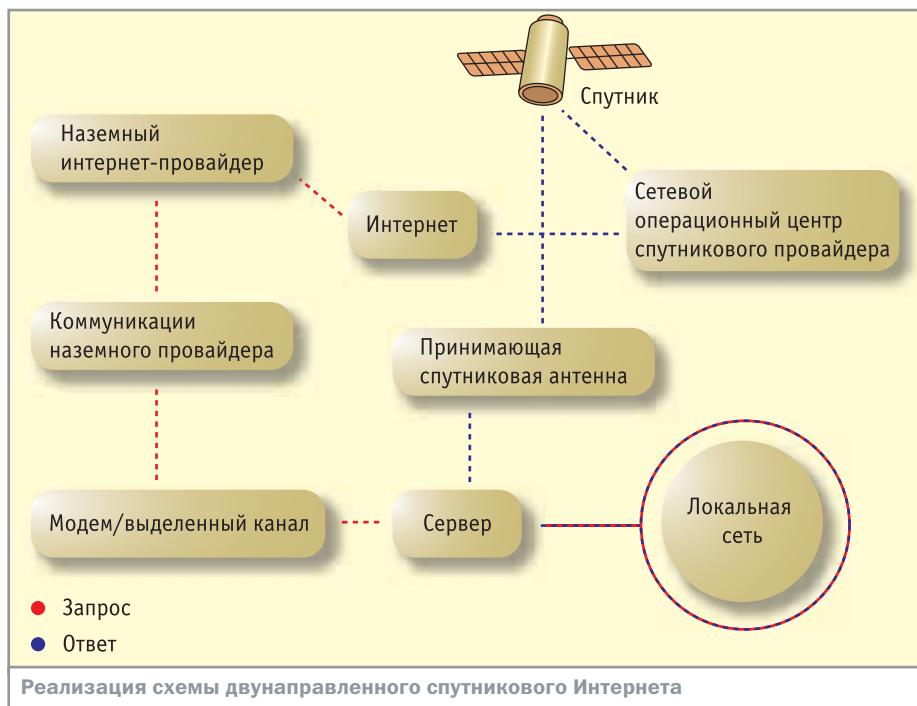
Сетевая безопасность

Ключи к незапертой двери

Реализация передачи телевизионных программ через спутники заметно отличается от передачи данных. Для телетрансляции применяется практически унифицированная кодировка потока. Соответственно, для расшифровки пользовательская сторона должна получить ключи, позволяющие надлежащим образом декодировать сигнал. Ключи меняются очень часто (несколько раз в минуту) и идут тем же транспортным потоком, что и сигнал, но в зашифрованном виде. Вот их декодированием и занимается DVB-приемник. Со спутниковым Интернетом дела обстоят еще проще. Дело в том, что компьютерные данные со спутников ред-

ко шифруются (хотя соответствующие средства есть), ведь подключение, например, через VPN само по себе служит достаточно надежной защитой. В сервисах, не отягощенных средствами сетевой защиты или администрирования, перехват трафика — обычное явление. В общем виде он аналогичен операции по «ловле» чужих данных в простой локальной сети. Технически DVB-карта может принимать весь трафик, передаваемый провайдером через заданный спутник. После этого она обычно пропускает пакеты, предназначенные именно данному пользователю, а чужие отсекает. Но ее можно перепрограммировать так, чтобы

захватывать любой принимаемый трафик, который потом будет брать соответствующая программа и декодировать, получая на выходе передаваемые файлы. Воспользовавшись этой схемой, можно за одну ночь забить чужим трафиком 120-гигабайтный винчестер. Правда, единственной проблемой в таком случае становится «отделение зерен от плевел», ведь нападающий не может отсылать запросы, подтверждающие получение пакетов, как не может контролировать, что и когда закачивать. А так как, например, в протоколе HTTP не передаются имена файлов, то их поиск и обнаружение может стать трудоемкой операцией.



Реализация схемы двунаправленного спутникового Интернета

» параметров выделенного канала. Впрочем, как и у большинства программ, здесь есть свои собственные отрицательные моменты.

► TDMA (Time Division Multiple Access). Данная методика нашла широкое применение не только в области передачи данных, но и в сотовой связи. Такая технология позволяет организовать одновременный много-пользовательский доступ к определенным участкам транслируемого канала. Причем это никак не влияет на скорость работы сервиса или качество связи.

► Прямой доступ. Название говорит само за себя. Соединение происходит непосредственно между компьютером пользователя

и спутником. На практике встречается достаточно редко и за очень большую плату.

Существует и ряд производных от указанных методов, не рассмотренных нами в силу их экзотичности.

Не для протокола

Долгое время препятствием на пути прогресса технологии передачи данных через сателлиты была изначальная неприспособленность протокола TCP к специфике работы через спутниковый канал. И основной причиной тому служило неадекватное время реакции удаленного компьютера на прием полученных пакетов. Проблему помог

решить появившийся в начале 90-х годов стандарт DVB (Digital Video Broadcasting).

Концепция этой технологии, способной использовать передовые по тем временам методы обработки и передачи цифровых данных (в первую очередь такой алгоритм, как MPEG-2), была изначально ориентирована на создание цифровых телевизионных каналов. Этот стандарт получил широкое распространение не только в спутниковых (DVB-S), но и в кабельных (DVB-C) сетях.

Через некоторое время в рамках DVB появилась технология Multi-Protocol Encapsulation (MPE), которая способна реализовывать эмуляцию локальной сети с помощью DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control) — набора команд управления цифровым носителем. Она и стала отправной точкой для организации цифровых спутниковых каналов передачи данных.

Полноценная реализация DSM-CC невозможна без PES (Packetised Elementary Stream — «пакетированный элементарный поток»). Он инкапсулируется в Ethernet-подобный отрезок, в котором находятся MAC-адрес DVB-карты, дополнительный заголовок и контрольная сумма CRC-32. Разумеется, PES адаптирован для работы в разных условиях — он может иметь неодинаковую длину в зависимости от среды передачи.

То есть можно говорить о том, что происходит замена протокола TCP на другой, адаптированный для работы со спутниковым каналом. Конечно, подобное переключение происходит на транспортном уровне. Поэтому основная задача устройств, уста-

>

Услуги провайдеров

Закажи и скачай

Ряд спутниковых провайдеров предоставляет услуги, которые ориентированы на пользователей, нуждающихся, например, в закачке больших объемов данных.

► File Delivery (или File on Demand) — доставка файлов. Суть услуги в том, что вы можете скачать определенный файл (как правило, большого объема) из Сети, не ограничивая скорость передачи данных низкокачественным uplink-каналом. Для этого нужно заказать необходимый вам файл у провайдера спутниковой связи, снабдив его ссылкой на данный файл. Как только провайдер закачает его, вы получите уведомление о готовности к передаче. После

чего остается назначить время, в которое вы будете готовы принять файл. Передача файла осуществляется подобно трансляции видеосигнала. Прием в этом случае идет без подтверждения о доставке пакетов данных. В результате вы не тратите время на отправку подтверждений и в более короткие сроки закачиваете файл. Правда, подобный способ передачи менее надежен. Единственная страховка в таком случае — возможность повторить загрузку. Провайдер обычно сохраняет «заказ» на своем сервере некоторое время, и если прием данных прошел неудачно, можно сделать повторную передачу.

Особенность File Delivery — возможность получения данных не только одним, но и целой группой пользователей.

► Услуга IP-Streaming позволяет транслировать медиаданные неограниченному числу пользователей, находящихся в зоне действия спутника.

Существует похожая на IP-Streaming услуга, которая носит название Video on Demand. Здесь провайдер может обеспечить для вас трансляцию медиаданных, имеющихся на его сервере, в установленное время. Принимать поток вы можете не только на DVB-карту, но и на обычный бытовой спутниковый ресивер.

» новленных на клиентской стороне в виде DVB-ресиверов, состоит в адекватном декодировании поступающего сигнала.

Доступ открыт

На сегодняшний день можно выделить несколько схем, по которым осуществляется взаимодействие компьютера пользователя и спутников. До сих пор самым распространенным, в силу своей условной дешевизны, остается асимметричный доступ. Но уже набирает обороты популярность симметричной концепции. Если всего пару лет назад услуги по предоставлению этого вида соединений были в новинку, то сегодня операторы связи все больший акцент в деятельности делают именно на него.

Асимметричная концепция

При реализации данной схемы объем исходящего трафика (upload) приблизительно в десять раз меньше, чем объем входящего (download). Конечно, данная пропорция жестко не определена, так как зависит от объема передаваемых данных. Из-за этой особенности данная схема известна также как асинхронный, или односторонний метод.

Большая асимметрия соединения обусловлена тем, что при работе в Интернете мы передаем только запросы на получение пакетов и подтверждения об их доставке, а забираем содержащие нужную нам информацию.

Основная нагрузка ложится на магистраль приема данных из Сети. Это позволяет использовать канал запросов с меньшей пропускной способностью, так как подтверждений о приеме нужно гораздо меньше, чем пакетов с направленными пользователю данными.

На этом и основан асимметричный доступ в Интернет: получаем мы информацию непосредственно со спутника, а обратную связь поддерживаем при помощи любого другого соединения (Dial-up, GPRS или выделенный канал). Какова же максимальная скорость приема данных из Интернета посредством спутниковой связи? Теоретически в сторону пользователя данные могут передаваться со скоростью 45 Мбит/с, но реальные показатели гораздо скромнее. Здесь можно выделить несколько зависимостей. Во-первых, скорость пропорциональна загруженности спутника. Дело в том, что спутник имеет огромный, но тем не менее ограниченный потенциал (в виде передающего канала), который и делится между пользователями. А вот насколько ровно он

делится, зависит уже от суммы, которую вы готовы заплатить за подобную услугу.

Вторая причина ограничения скорости кроется в пропускной способности upload-линии, если мы говорим об асимметричном соединении. Как уже упоминалось, объем передаваемой информации приблизительно на порядок ниже объема получаемой. Асинхронный метод подключения будет хорошим дополнением к уже существующему у вас соединению. Причем если вы используете широкополосный канал и платите за трафик, то у вас есть возможность принимать данные через спутник, не теряя в скорости, и в то же время сократить расходы.

Симметричная концепция

Симметричный доступ является полностью спутниковым, не зависящим от наземных коммуникаций. Передача данных при использовании синхронного доступа, так же как и прием, осуществляется через спутниковую антенну. Двунаправленный спутниковый Интернет — подчас единственно возможное решение для населенных пунктов, не имеющих телефонной или любой другой связи. В принципе здесь тоже наблюдается эффект присутствия асинхронной схемы — данные от клиента идут по каналу запросов, а к нему по каналу ответов. При этом данные они пропускают по-разному. У российских сервисов встречаются такие показатели: канал ответов шириной 10 Мбит/с, а канал запросов — 2 Мбит/с.

Симметричный канал — дорогое удовольствие, так как используется оборудование, отличное от средств, необходимых для подключения по асинхронной методике. Например, комплект оборудования, который включает в себя антенну диаметром 1,2 м, усилитель сигнала, конвертер и абонентский терминал, стоит в России порядка \$3000. Но затраты на аппаратную составляющую сложно считать большими, ведь ежемесячная плата за использование канала шириной



Терминалы сервиса DirecWAY отличаются от привычных DVB-карт

2 Мбит/с вполне сопоставима с ценой самого железа вместе со стоимостью инсталляции.

По сравнению с односторонним доступом синхронная схема обладает следующими преимуществами: нет зависимости от наземных линий связи, и, следовательно, выйти в Интернет можно из любой точки планеты, находящейся в зоне работы спутника. Во-вторых, темп передачи трафика от пользователя через спутник значительно выше, чем на том же модемном соединении, а это способствует повышению скорости приема информации из Глобальной сети.

Коннект будет!

Сегодня, когда Интернет стал не менее востребованным средством коммуникации, чем телефон или телеграф, наземные магистрали связи не всегда могут удовлетворить потребности пользователей. Поэтому использование спутников в таких случаях становится единственной палочкой-выручалочкой.

В очередной раз отметим, что развитие технологий идет своим чередом — синхронный сервис DirecWAY, эволюционировавший из DirecPC, в ближайшее время сменится «старшим братом» — SpaceWAY, позволяющим вновь увеличить скорости передачи данных. ■ ■ ■ Вадим Воронин



Оборудование для приема передач по кабельным сетям стандарта DVB-C напоминает бытовые ресиверы для работы со спутниковыми каналами



Антенны, конвертеры, DVB-карты

Манна небесная

Сегодня уже никто не сможет точно сказать, кому первому пришла в голову мысль, что парк околоземных космических спутников вполне можно использовать для передачи данных.

Скорее всего, подобная мысль настолько явно лежала на поверхности, что ее, как водится, сначала засекретили и использовали в военных целях и лишь много позже разрешили применять спутниковые каналы для получения коммерческой прибыли. Свидетельством первенства военных может служить тот факт, что протокол TCP (один из краеугольных камней сегодняшней Глобальной сети) был создан в результате попыток объединения спутниковой сети (SATNET) с наземным прародителем Интернета — сетью ARPANET.

Первой же «гражданской» компанией, которая сумела представить на рынок готовое техническое решение, оказалась Hughes Network Systems. Именно она во второй половине 80-х годов прошлого века создала систему DirectPC. С точки зрения современных технологий она была также далека от совершенства, как и 486 процессор далек от процессоров Xeon. Тем не менее DirectPC оказалась первым технически решением, в котором «несимметричность» Интернета стала приносить реальную коммерческую прибыль.

>>

»Что для счастья надо

Многие сегодня склонны считать спутниковый Интернет практически единственным способом борьбы за дешевый трафик. Это справедливо, но лишь отчасти. Для того чтобы «нисходящие» мегабайты оказались дешевыми, необходимо чтобы «обратный» канал асимметричного доступа был бесплатен. Добраться этого при dial-up-варианте обратного канала почти невозможно.

Поэтому чаще всего спутниковый канал используется сегодня в тех случаях, когда наземный выделенный канал уже существует и устраивает почти во всем, кроме цены за скачанные объемы данных. Но для такого случая необходимы начальные вложения, за счет которых выстраивается «прямой» канал, то есть создается соединение между спутником и конечным клиентом.

Есть и еще один вариант работы со спутником. При отсутствии физической возможности прятнуть коммуникации к компьютеру пользователя единственным выходом из ситуации должен и может стать двухсторонний спутниковый канал.

Списочек в студию!

Для построения узла связи с любым спутником, как геостационарным, так и требующим средств слежения за собой, нужен вполне определенный набор оборудования. Его необходимые части — спутниковая антенна (тарелка), конвертер (принимающая головка) и соединительный коаксиальный кабель. Еще одна важная компонента, без которой нельзя принимать или передавать данные, — это приемник (и/или передатчик) сигнала.

Если исходить из того, что каждый пользователь при организации каналов связи стремится оптимизировать соотношение це-

ны и качества, то вам просто необходимо будет приобрести еще один дополнительный компьютер. Конечно, можно обойтись и без этого, установив, например, DVB-приемник в один из офисных компьютеров и «нагрузив» его дополнительной задачей по приему и распределению трафика. Но практика показывает, что любой софт, написанный под ОС серии Windows, требует серьезных аппаратных затрат. Ко всему прочему в нашем случае речь идет об обработке мультимедийной информации. Поэтому выделение для обслуживания канала специального компьютера чаще всего может избавить вас от большинства проблем, связанных с надежностью и устойчивостью связи. Конечно, было бы просто здорово, если данный отдельно взятый компьютер работал под управлением одной из ОС семейства UNIX, но это, как говорится, уже на любителя.

Спутниковая посуда

Антенны, используемые для спутниковой связи, можно разделить на приемные, передающие и приемопередающие. В большинстве случаев для домашнего использования необходима довольно дешевая принимающая тарелка. Если речь идет об организации асимметричного интернет-канала, то, скорее всего, вам понадобится тарелка диаметром от 0,6 до 1,2 метра. Размер тарелки определяется в соответствии с зоной покрытия того или иного спутника. Чем дальше от местности, где вы живете, находятся географические координаты проекции точки стояния спутника, тем больший диаметр антенны вам необходим.

Принципиальных различий между спутниковыми тарелками от разных производителей не существует и, если вдуматься, быть не мо-

жет. Единственной тонкостью, о которой надо помнить, является то, что у европейских и у американских производителей разные линейки размеров. Европейские тарелки выпускаются с диаметром «зеркала» в 0,6, 0,9, 1,2 и т. д. метров. Американский размерный ряд несколько иной — 0,5, 0,8, 1 и т. д. При прочем равенство условий выбирать следует ту тарелку, размер которой немного перекрывает необходимый для уверенного приема.

Это тем более правильно, потому что сервисы спутникового Интернета, которые сегодня предлагают разные компании, могут существенно различаться как по стоимости, так и по качеству услуг. Кроме того, у спутников, которые используются в качестве передатчиков, могут быть абсолютно разные параметры орбиты. Поэтому для того, чтобы каждый раз не менять тарелку при переходе от одного спутникового провайдера к другому, лучше немного перестраховаться.

Отдельного упоминания заслуживают системы постоянного слежения за положением спутников. Дело в том, что существует ряд спутников, орбита которых близка к геостационарной, но не стабильна. Их использование в качестве передатчиков трафика экономически оправданно, потому что стоимость аренды транспондера на таких спутниках существенно ниже. Для конечного пользователя ручная подстройка под максимальное значение сигнала — процесс почти невозможный. На помощь приходят системы автоматического позиционирования антенны (например, SkyTracker от компании «Ителсат»). Аппаратно-программное решения этих устройств позволяет автоматически следить за максимальным уровнем принимаемого сигнала. При этом антенну можно самостоятельно запрограммировать, »



Офсетные антенны по ряду эксплуатационных показателей опережают своих параболических конкурентов



«Запас карман не тянет» — антенна диаметром 1 м оптимальна там, где рекомендуемый размер «зеркала» 60 см



При покупке конвертера не стоит забывать о типе поляризации, которую использует выбранный вами провайдер



Конвертер является одной из необходимых составляющих для приема



Нерушимый оплот DVB-приемников для персональных компьютеров — SkyStar 1

» чтобы она перемещалась по заданному графику «время/координаты». Этот режим оптимален при работе со спутниками, имеющими 24-часовой цикл смещения орбиты.

Конвертер — всему голова

Устройство, которое находится непосредственно в фокусе приемной антенны, называется конвертером сигнала, или принимающей головкой. Основные характеристики конвертера — тип поляризации сигнала, с которым он работает, и уровень собственного шума. Показатель внутреннего шума, равный 0,6 dB, является признаком хорошего качества конвертера. Именно на эту цифру надо ориентироваться при покупке устройства данного типа. Кроме того, надо знать вид поляризации, который используется в передаваемом сигнале. В наиболее распространенных на территории России и европейской части бывшего СССР сервисах применяется линейная поляризация (горизонтальная или вертикальная). Среди специалистов по подключению спутникового телевидения и Интернета ходят упорные слухи о том, что так называемая круговая поляризация была при-

думана советскими учеными специально, чтобы ни один байт не попасть во вражеские руки. Так ли это на самом деле или нет — теперь сказать сложно. Тем не менее круговая поляризация сегодня используется только в сервисах HTB+.

Приемники: скрытое однообразие

До появления на горизонте технологии DVB пользователям предлагался выбор из нескольких собственных протоколов. На практике же получалось так, что каждый разработчик (а со временем их становилось все больше) старался создать такую систему, которая бы была «вещью-в-себе». Это касалось не только протоколов передачи, но и железа, которое поставлялось в комплекте. Из стандартного комплекта DirectPC пользователь мог применять для каких-то других целей только спутниковую антенну. Все остальное оборудование работало только в системе DirectPC и нигде больше.

С принятием стандарта DVB ситуация кардинально изменилась. Несомненное преимущество этой технологии передачи состоит в

том, что она является открытой и позволяет использовать мультиплексирование потока данных вместе с потоком цифрового ТВ.

SkyStar 1

Открытость DVB должна была насытить рынок различными моделями. Но сложность реализации этой технологии определила, что реальный производитель был один. Немецкая компания TechnoTrend AG, выпустившая DVB-тюнер SkyStar 1, долгое время оставалась единственным игроком на этом рынке.

Надо сказать, что, несмотря на все свои недостатки, SkyStar 1 (у других производителей эта карта известна как TT-PCLINE premium, TT-DVBsat PCI, WinTV DVB-s, WinTV-Nexus-s, DVB card S CI, DVB-s) стала той «рабочей лошадкой», на плечах которой в мир спутникового Интернета въехало подавляющее большинство пользователей пост-советского пространства. К преимуществам этой карты надо отнести полностью аппаратное решение приемника, открытое SDK, позволившее сторонним программистам написать драйверы под Linux и FreeBSD. Кроме того, данная карта позволяет осуществлять просмотр телепрограмм (выходной сигнал можно снимать как с композитного выхода, так и с выходов S-Video и RGB) со стереозвуком.

И вдобавок SkyStar1 можно оснастить CI-модулем, позволяющим просматривать на DVB-приемнике SkyStar 1 закрытые (закодированные) ТВ- и радиоканалы с использованием CAM-модулей и декодирующих карт.

SkyStar 2

Эта модель DVB-приемника привлекательна прежде всего тем, что является практически единственным решением бюджетного класса. »



Элементы крепления антенн

Полярность принципов

Очень важные вещи в нашей жизни порой зависят от мелочей. Возьмем такой тривиальный компонент, как подвес спутниковой антенны. Казалось бы, обычная железка, напоминающая какой-нибудь кронштейн, не должна преподнести никаких сюрпризов, но нет. Своим примером данные элементы крепления еще раз демонстрируют народную мудрость: «Мал золотник — да дорог». Разделить подвесы спутниковых антенн можно на два типа: азимутальный и полярный. Приспособле-

ния, относящиеся к первому классу, обычно представляют собой фиксированный, неподвижный элемент. Если использовать только его, то антенну можно будет настроить лишь на один спутник. Собственно, процедура применения так и выглядит: антenna настраивается на спутник и потом жестко крепится с помощью такого подвеса. Соответственно, для настройки на другой передатчик придется все откручивать и перенастраивать заново. Однако несомненным плюсом азимутально-

го подвеса является его низкая цена. Ко второму типу элементов крепления спутниковых антенн можно отнести полярные подвесы. Они реализуют более сложную инженерную схему, при которой возможность приема сигнала с нескольких разных спутников обеспечивается простым вращением антенны вокруг вертикальной оси. Не самое простое техническое исполнение способствовало тому, что цена на приспособления именно такого типа стала заметно выше.



DVB-карта семейства SkyStar 2 является «урезанным» вариантом SkyStar 1



Для повышения мобильности разработчиками созданы внешние DVB-карты

» За счет выноса большинства функций по приему и декодированию спутникового телевидения из аппаратной части в программную цена ее стала существенно ниже.

Несмотря на всю очевидную привлекательность данной модели для тех, кто использует DVB лишь в качестве приемника цифровых данных, надо помнить, что она требовательна к аппаратным ресурсам компьютера, на который устанавливается.

SkyMedia300,

Pent@VISION, Pent@VISION-CI

Конечно же, технический прогресс в области создания DVB-приемников для персональных компьютеров не остановился на разработке семейства SkyStar. Со временем начали появляться устройства, чьи возможности могли удовлетворить практически любого пользователя. Типичными представителями таких карт стали продукты от американской компании корейского происхождения Telemann и корейской PentaMedia. Эта компания, появившаяся на рынке оборудования для спутникового Интернета в 1999 году, зарекомендовала себя как производитель надежного и качественного оборудования. В модельном ряду присутствуют практически все варианты DVB-устройств — внутреннего и внешнего исполнения, с интерфейсами USB и Ethernet, с ТВ-функциями и без. Особое место в продукции компании занимают маршрутизаторы в 19-дюймовом исполнении.

В разных вариантах комплектации DVB-карты этого класса способны не только принимать открытые и закрытые телевизионные каналы с возможностью записи их на жесткий диск, но и делать это одновременно с работой в Интернете. А модель SkyMedia300 от компании Telemann к тому же может подключаться напрямую к телевизору или видеомагнитофону.

Pent@NET, Pent@VALUE

Модель Pent@NET предназначена только для приема данных и представляет собой вполне надежное решение для построения отдельных серверов доступа с использованием спутниковых технологий. Модель Pent@VALUE, ориентированная прежде всего на индивидуальных пользователей, в базовом варианте поставки не только не умеет принимать телевизионный сигнал, но и осуществляет только программную фильтрацию потоков. Этим объясняется ее низкая цена.

SkyStar USB, Pent@U+

Эти устройства будут полезны владельцам ноутбуков и моноблоков, так как они имеют внешнее исполнение и для подключения к компьютеру, как можно догадаться из названия, используют интерфейс USB. Их основное различие в том, что SkyStar USB, кроме приема цифровых данных, умеет принимать и спутниковое телевидение, но требует при этом существенно больше аппаратных затрат, нежели Pent@U+. Высокие аппаратные требования объясняются, в частности, программной реализацией декодера видеопотоков.

За горизонтом событий

Трудно сказать, есть ли у спутникового Интернета будущее или нет. С одной стороны, для конечного пользователя цена за трафик, полученный со спутника, до сих остается привлекательной. С другой стороны, тенденция к снижению стоимости трафика в последнее время в России стала особенно заметной. По нашему мнению, спутниковый Интернет еще достаточно долгое время будет единственной альтернативой традиционным интернет-провайдерам, потому что услуга, подобная московскому «СТРИМ», еще очень нескоро распространится на всю территорию Российской Федерации.

■ ■ ■ Сергей Кондращев



Пользователю на заметку

Семь раз отмерь

Итак, вы твердо решили обзавестись системой приема-передачи данных через спутник. Разворачивание подобного комплекса требует тщательного планирования. Прежде всего, следует выяснить, с каких спутников осуществляется вещание выбранного провайдера. Далее будет правильным проверить, а находится ли выбранный спутник в зоне прямой видимости. Это означает, что между расположением устанавливаемой антенны и точкой орбиты не должны располагаться объекты, способные ослабить сигнал. Если все в порядке, то следует особое внимание уделить выбору антенны. Прежде всего это касается ее размеров, которые можно определить, исходя из данных о зоне покрытия конкретного спутника. Следующим важным моментом может стать исполнение антенны. Выделим две основные категории антенн: прямофокусные и оффсетные. Прямофокусная — это ставшая притчей во языцах круглая тарелка, у которой конвертер крепится по центру «зеркала». Минусами такого форм-фактора можно считать потерю площади приема (так как конвертер и элементы его крепления закрывают часть антенны) и достаточно усредненные эксплуатационные свойства (вода, снег и лед скапливаются в тарелке). Часто при изготовлении «параболиков» применяются материалы, легко поддающиеся коррозии, которые ощутимо снижают срок эксплуатации. Впрочем, сейчас на рынке встречается достаточно моделей, выполненных из материалов, например пластика и алюминия, более устойчивых к подобному воздействию. Вторым типом, который нередко можно купить на территории РФ, является оффсетная антенна. Ее можно отличить по низко установленному конвертеру, обуславливающему, в частности, почти вертикальное положение антенны. Также важно помнить, что при подобной схеме направление на спутник получается выше перпендикуляра к плоскости тарелки (обычно порядка 25°). Благодаря «прямой посадке» на приспособление такого типа не налипнет снег, а вода не будет скапливаться на принимающей части антенны.

Орбитальная гвардия

Спутниковые провайдеры

Благодаря тому что спутниковое вещание редко когда остается в рамках одной страны, пользователи по всему миру получают не только высокоскоростной канал в Интернет, но и широчайшие полномочия по выбору компании, предоставляющей доступ.

Увсех рассмотренных провайдеров нас в первую очередь интересовали услуги доступа в Сеть по асимметричной схеме, которая требует от клиента наличия дополнительного канала связи для исходящего трафика. Это значительно ограничивает возможность использования спутниковой связи, хотя за счет появления в мобильных телефонах технологии GPRS география применения асимметричного доступа значительно увеличилась. Однако в любом случае успех работы клиента оказывается в зависимости от способностей двух компаний: спутникового оператора и оператора местной связи.

Подключаться на земле можно через модем, выделенную линию или GPRS-телефон. Такие соединения необходимы, потому что при асимметричной схеме тарифка работает только на прием, а данные, подтверждающие прием информации, а также запрос новой, как-то надо передавать. Сменить наземного провайдера можно прямо во время работы, на лету, причем даже не придется производить какие-либо настройки в параметрах соединения пользовательского компьютера со спутником.

. Рынок услуг передачи данных через спутники также подвержен серьезным изменениям: меняются не только сами сателлиты, но и сервисы. А такие «корректировки» чреваты серьезными последствиями в зоне покрытия провайдера и его тарифной сетке. Поэтому мы не включили в обзор Europe Online. За последние несколько лет эта компания сильно изменилась, в результате работа через него России стала почти невозможна. »



»Своя рубашка...

К счастью или нет, но времена, когда космос был монополизирован государством прошли. И на наших необъятных просторах появились компании, предоставляющие доступ к передаче данных через спутники. Но вот что странно: в России мощное развитие таких сервисов могло раз и навсегда решить проблему не только «последней мили», но и покончить с дефицитом информационных коммуникаций, который можно наблюдать в регионах. Вместо этого пользователи страны, лидирующей в области космических технологий, зачастую вынуждены платить за аналогичные услуги зарубежным провайдерам, которые для запуска своих спутников опять-таки регулярно применяют российские ракетоносители. В очередной раз посетуем на отсутствие должных усилий нашего бизнеса и приступим непосредственно к обзору.

HeliosNet

Отечественный провайдер спутникового Интернета, работающий на рынке телекоммуникаций с 1998 года (до 2000-го этот оператор был известен как «Репорт»). К настоящему времени у HeliosNet создана спутниковая система, работающая на геостационарных спутниках Intelsat-904, «Ямал-100», Intelsat-704, благодаря которым компания может предоставлять свои услуги не только на территории России (кроме Чукотки), но и в странах СНГ.

Главным образом оператор ориентирован на корпоративных пользователей, хотя есть несколько интересных предложений и для физических лиц, например «Тариф 35».

Среди пользователей HeliosNet снискал репутацию хорошего оператора, обеспечивающего стабильную связь на всей территории своей работы.

«ОТИК-Интернет»

Этот российский оператор спутниковой связи использует для передачи данных спутники Eutelsat W4, HOT BIRD 3, AsiaSat 3S, Intelsat-904, «Ямал-100». Благодаря такой космической флотилии «ОТИК-Интернет», как и HeliosNet, обладает значительной площадью покрытия. Оператор ориентирован на частных лиц и небольшие компании. Тарифных планов немного, но из тех, что есть, вполне можно выбрать подходящий. К примеру, тариф «Клиентский 1» позволяет подключиться к Интернету всего за \$12 в месяц при предоплаченном объеме в 250 Мбайт, излишки идут по \$0,06 за Мбайт. Есть тариф с оплатой по фактически израсходованному трафику из расчета \$0,05 за 1 Мбайт при минимальной оплате 200 Мбайт в месяц. Если подключение происходит после 15-го числа месяца, пользователю предоставляется по-

>



Оптимальный размер антенны

С запасом по мощности

Для качественного приема данных со спутника на стороне пользователя должна стоять антenna, адекватно воспринимающая получаемый сигнал. Обычно такого соответствия можно добиться, правильно подобрав диаметр антенны. Определить, какой же размер будет в самый раз, помогут карты зон покрытия. Они представляют собой схемы направленности сигнала на определенную географическую область Земли. Обычно такая зона приема выглядит как матрешка из нескольких замкнутых кривых. Последние символизируют собой границы по некоторому уровню мощности дБхВт (dBW) передаваемого спутником сигнала. Впрочем, иногда можно встретить схемы, на которых вместо зна-

чений мощности сразу указываются рекомендуемые диаметры антенн. Обычно зоны покрытий можно обнаружить на сайтах провайдера и компании, которой непосредственно принадлежит спутник. Но следует также помнить, что данные подобного рода зачастую содержат не реальные, а ожидаемые значения. Для большей части спутников, работающих над территорией России, будет актуальна приведенная таблица.

Хотя мощность сигнала и является основным определяющим параметром, но существует и ряд других факторов, способных заметно повлиять на прием. К ним можно отнести солнечную интерференцию, магнитные и атмосферные явления, которые вносят помехи.

Мощность, дБхВт	Диаметр антенны, м
50	0,68
49	0,76
48	0,85
47	0,95
46	1,1
45	1,2
44	1,35
43	1,5
42	1,68
41	1,9
40	1,78
39	2,4
38	2,7
37	3

» ловина объема трафика за 50% стоимости соответствующего тарифного плана.

SpaceGate

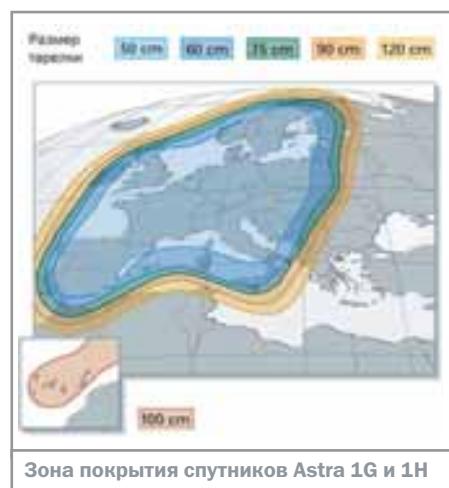
Этот украинский провайдер по многим своим параметрам напоминает зарубежного оператора PlanetSky. Обе компании работают на одних и тех же спутниках (NSS-6 и Telstar 12), ассортимент и качество услуг также примерно одинаковы. Пользователям предоставляется достаточно большой выбор тарифных планов, как с неограниченным трафиком, так и с учетом скорости, объема и времени получения информации. SpaceGate предлагает своим клиентам воспользоваться программой-акселератором (Globax). Она будет полезна в тех регионах, где приходится работать на низкоачественных наземных каналах связи. Поддержка пользователей может осуществляться и на русском языке. На всей территории России, попадающей в зону приема спутников NSS-6 и Telstar 12, существует немало ком-

паний-дилеров, предлагающих подключение и установку оборудования, а также техническую поддержку. Есть они в Москве, Самаре, Пензе и ряде других городов.

LuckyLink

Спектр услуг данного украинского оператора достаточно широк. Помимо предоставления доступа в Интернет через спутники предлагается доступ по коммутируемым и некоммутируемым линиям, а также радиодоступ.

Передачу данных LuckyLink ведет через спутники группы Sirius 2 и 3. Это позволяет на достаточно значительной территории Европы использовать для уверенного приема антенну диаметром 1,2 м. Общая зона покрытия включает в себя большую часть западной Европы, Украину, Белоруссию, прибалтийские республики и европейскую часть России. При выборе технологии передачи этим провайдером было отдано предпочтение схеме FrameRelay. Среди предоставляемых тарифов рядовому пользователю,



скорее всего, будут интересны планы начального уровня — «64К» и «64К-Ultra».

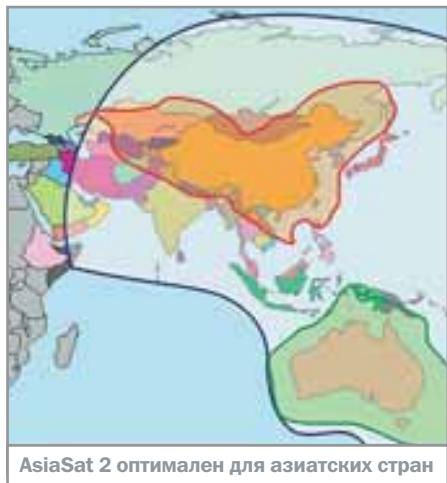
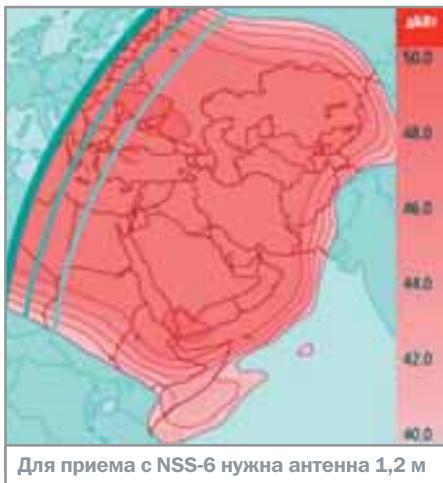
Западный опыт

Так уж сложилось, что в западных странах, даже с социалистическим прошлым, достаточно быстро поняли, что предоставление права на передачу или прием информации

>

Сравнительная таблица некоторых тарифов спутниковых интернет-провайдеров

Провайдер	HeliosNet	«ОТИК-Интернет»	SpaceGate	LuckyLink	PlanetSky
Страна	Россия	Россия	Украина	Украина	Греция
Адрес в Интернете	www.helios-net.ru	www.otik.ru	www.spacegate.com.ua	www.lucky.net	www.planetsky.com
Используемые спутники	Intelsat-904, «Ямал-100», Intelsat-704	Eutelsat W4, HOT BIRD 3, AsiaSat 3S, Intelsat-904, «Ямал-100»	NSS-6 и Telstar 12	Sirius 2, 3	NSS-6, ATLANTIC BIRD 1
Рекомендуемый диаметр антенны, м	от 0,9	от 0,6	от 1,3	от 1,2	от 1,3
Тарифы для веб-серфинга и малых закачек					
Название	«Тариф 35»	«Клиентский 1»	«SG64-60%»	«64K-Ultra»	«SkyHome»
Минимально гарантированная скорость, кбит/с	0	0	38	64	512
Максимальная скорость, кбит/с	512	1024	64	256	1024
Оплаченный трафик, Мбайт	1024	250	не ограничен	не ограничен	1000
Стоимость 1 Мбайт сверх квоты, \$	0,065	0,06	0	0	отсутствует
Минимальный срок подписки	1 мес.	1 мес.	1 мес.	1 мес.	3 мес.
Абонентская плата/подключение, \$	35/35	12/-	149/-	150/100	33/-
Метод подключения	VPN	VPN	VPN, GRE, IP-IP, CIPE, VPN SATscript	VPN	VPN
Прочее	—	SMTP, FTP не используются	Для работы через спутник Telstar 12	—	—
Тарифы для значительных закачек					
Название	«Профессиональный»	«Корпоративный 2»	«Night-10»	«128K-Ultra»	«SkyBiz»
Минимально гарантированная скорость, кбит/с	0–32	0	0	128	768
Максимальная скорость, кбит/с	3072	До 1024	2048	512	1536
Оплаченный трафик, Мбайт	4500	2000	10240	не ограничен	5120
Стоимость 1 Мбайт сверх квоты, \$	0,07	0,06	~0,02	отсутствует	отсутствует
Срок подписки	1 мес.	1 мес.	1 мес.	1 мес.	3 мес.
Абонентская плата/подключение, \$	334/75	80/-	180/-	300/100	180/-
Метод подключения	VPN, BGP	VPN	VPN, GRE, IP-IP, CIPE, VPN SATscript	VPN	VPN
Прочее	—	SMTP, FTP не используются	Telstar 12, с 18:00 до 8:00 (GMT+2)	—	—



» очень выгодно. Конкуренция и рыночные отношения привели к тому, что сейчас жители западной части Европы могут за \$30-40 в месяц получить в свое распоряжение канал с пропускной способностью, в несколько раз превышающей возможности ADSL. Присоединиться российским пользователям к такому сервису бывает проблема-

тично из-за того, что некоторые спутниковые провайдеры все чаще начинают работать в рамках только определенной страны.

PlanetSky

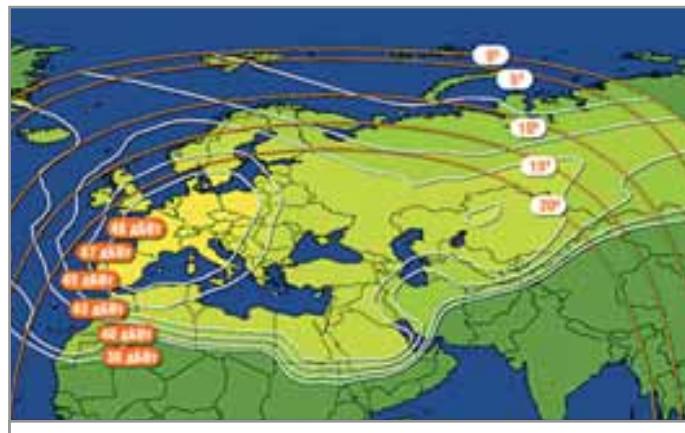
Одним из европейских лидеров в области предоставления доступа к Интернету через спутниковые средства связи является ком-

пания PlanetSky. Она была образована в 1995 году, головной офис располагается на Кипре. PlanetSky вещает через спутники NSS-6, Telstar 12 и ATLANTIC BIRD 1, в планах ввод в проект еще одного — Intelsat-904. Россия с ее безбрежными просторами представляется для некоторых спутниковых провайдеров перспективным рынком. PlanetSky »

BizarNet	SAT_SPEED+	Netsystem	OPENSKY	SatGate	SpeedCast	Mach-six
Румыния	Германия	Италия	Франция	США	Китай	Голландия
www.bizarnet.ro	www.satspeed.net	www.netsystem.com	www.eutelsat.net	www.satgate.net	www.speedcast.com	www.mach-six.com
Sirius 2	Telstar 12, Astra 1G	Astra 2C, 1H,	Eutelsat W3, ATLANTIC BIRD 2	Sirius 2, 3, Intelsat- 601	AsiaSat 2, 4	Eutelsat SESAT
от 1,2	от 1,2	от 1,2	от 1,2	от 2,4	от 1,8	от 1,5
«Satellite internet traffic»	«SatSpeedEasy»	«SAT ADSL»	«SatSurf 300»	«128K»	«Galaxy+»	«Gold (128)»
115	0	150	0	128	32	нет данных
256	768	300	512	128	128	128
1024	не ограничен	1536	не ограничен	не ограничен	не ограничен	не ограничен
отсутствует	отсутствует	нет данных	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
1 мес.	6 мес.	1 мес.	1 мес.	1 мес.	1 мес.	3 мес.
39,05/-	4,85* /-	20/-	30/-	269/-	230/70	120/75
VPN	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
Цена без учета НДС (7%)	* – Минута работы стоит \$0,064	–	Скорость лимитиро- вана трафиком	–	–	–
«Unlimited»	«SatSpeedFLAT»	«SAT ADSLPLUS»	«SatSurf 2000»	«512K»	«Galaxy+»	«Platinum»
28	0	150	0	512	128	нет данных
64	1024	300	512	512	128	512
не ограничен	не ограничен	6144	не ограничен	не ограничен	не ограничен	не ограничен
отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
1 мес.	3 мес.	1 мес.	1 мес.	1 мес.	1 мес.	3 мес.
110/-	54/-	~40/-	147/-	899/-	800/70	850/75
VPN	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
Цена без учета НДС (7%)	Скорость лимитиро- вана трафиком	–	Скорость лимитиро- вана трафиком	–	–	–



Спутник Eutelsat W3 ориентирован на вещание по всей Европе



Зона покрытия спутника Eutelsat SESAT — от Сахары до Урала

» охватывает почти всю европейскую часть Российской Федерации до Урала. На нашей территории вещание осуществляется через спутники Telstar 12 и NSS-6.

Для тех, кто работает с Telstar 12 и вынужден при этом использовать медленный наземный канал связи, существует акселератор, который значительно повышает скорость передачи данных и в несколько раз уменьшает исходящий трафик.

Положительными чертами именно PlanetSky являются хорошее качество сигнала и не самые высокие цены. Его услугами могут воспользоваться как частные лица, так и компании и даже небольшие и средние провайдеры. Особое внимание PlanetSky уделяют интернет-кафе (на 10-25 рабочих станций), для этого предлагается специальный тарифный план. Данный провайдер практикует два способа учета трафика. В первом случае абонент предоплачивает трафик, списание средств происходит по факту его использования с учетом скорости и времени. Пользователь может в любой

момент самостоятельно, без разрыва соединения, изменить скорость получения информации. Во втором случае клиент вносит абонентскую плату каждый месяц, но обязуется скачивать в единицу времени (в день) информации не более некоторого определенного объема. Если лимит превышается, провайдер снижает скорость доступа.

BizarNet

Румынский провайдер спутникового Интернета работает через спутник Sirius 2, который был запущен в 1997 году и на момент запуска являлся самым большим спутником связи над Объединенной Европой. Услуги BizarNet доступны на европейской части России. По качеству провайдер является достойной альтернативой PlanetSky и SpaceGate. Предлагаются тарифные планы как с неограниченным трафиком, так и традиционные — с учетом объема. При регистрации с 12 по 22 число каждого месяца взимается 50% тарифа, после 22-го регистрация не производится. Вновь зарегистриро-

ванным пользователям высыпается документация. Подключиться к этому провайдеру можно с помощью многих сервисных служб, находящихся на территории России.

SAT_SPEED+

Немецкая компания SAT_SPEED+ использует спутники Telstar 12 (разделяя его с PlanetSky и SpaceGate) и Astra 1G. Но регион покрытия данного оператора — Скандинавия, так что среди российских пользователей стратегически он может быть интересен только Санкт-Петербургу и Петрозаводску.

SAT_SPEED+ предлагает достаточно гибкие тарифные планы с неограниченным объемом полученной информации. В отличие от большинства спутниковых провайдеров SAT_SPEED+ внимательно следит за тем, чтобы по тарифному плану подключался только один пользователь. Несмотря на то, что трафик в ряде тарифов является нелимитированным, ограничивается скорость работы. Это означает, что существует квота на объем трафика, которая может быть восстановлена пользователем на максимальной скорости. После достижения данного рубежа отключение от сервиса не происходит, но обслуживание проводится только если более приоритетные абоненты, не израсходовавшие свой лимит, не занимают все ресурсы данного провайдера.

Netsystem

Данный итальянский провайдер понравится любителям экзотики. Вещает через спутники Astra, зона покрытия — западная часть России, в большей степени интересен для северо-западного региона страны. Техническая поддержка доступна на английском и итальянском языках. В Санкт-Петербурге есть несколько сервисных центров, предлагающих подключение к Netsystem.



Возможность сэкономить

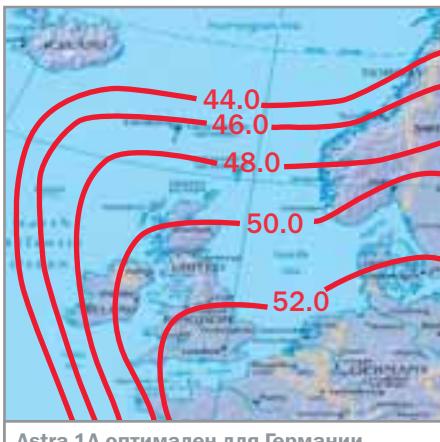
Нестабильность, полезная пользователю

Для ряда организаций могут оказаться интересными услуги, предоставляемые посредством нестабильных спутников связи. Они отличаются от стабильных тем, что их положение на небе может изменяться с течением времени. Наземные приемные антенны периодически необходимо «перенаселять» на новое положение спутника, при этом качество самого сигнала ничуть не хуже сигнала с обычного геостационарного спутника. Необходимость корректировки положения антенны заметно осложняет жизнь индивидуальным пользо-

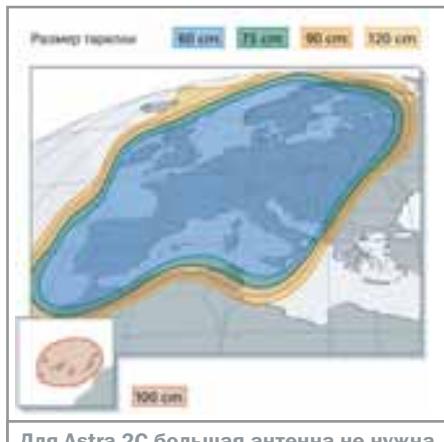
вателям, но данная проблема вполне преодолима для компаний или провайдеров. Стоимость передачи данных через такие спутники значительно ниже, а потому использование этих каналов связи может достаточно быстро себя окупить. К нестабильным спутникам относятся Eutelsat II F3, Anatolia-1, NEWSAT-1. Услуги по передачи данных посредством нестабильных спутников предоставляют компании SkyVision (www.skyvision.com.ua), SMS-internet (www.sms-internet.net) и ArcusNet (www.arcusnet.com).



Для Sirius 3 приоритет — Скандинавия



Astra 1A оптимален для Германии



Для Astra 2C большая антенна не нужна

» Тарифных планов всего два — «SAT ADSLPLUS» и «SAT ADSL». Ограничение трафика в более простом тарифе («SAT ADSL») — 1,5 Гбайт. В «SAT ADSLPLUS» — 6 Гбайт.

По спектру дополнительных услуг и возможности выбора различных тарифных планов NetSystem значительно уступает немецкому SAT_SPEED+, но может быть выгоден для индивидуальных пользователей, которым нужен относительно большой объем входящего трафика.

OPENSKY

OPENSKY — торговая марка, под которой крупнейший европейский оператор EUTEL-SAT предоставляет набор мультимедийных спутниковых услуг. Штаб-квартира компании находится в Париже.

Для передачи информации OPENSKY использует спутники Eutelsat W3 и ATLANTIC BIRD 2, которые охватывают европейскую часть России. Сервисы компании тщательно разработаны и снабжены подробной технической документацией. Существует множество готовых решений. Наибольший интерес OPENSKY представляет для мелких операторов связи и корпоративных клиентов. Российским частным лицам работать с OPENSKY, возможно, будет не так удобно, так как Россия не является основным рынком этого провайдера, не обеспечивающего к тому же поддержку на русском языке. Следует отметить, что для ряда достаточно дешевых тарифов объем принимаемых данных не ограничивается. Вместо этого устанавливаются рамки на количество информации, которое можно получить с гарантированной скоростью.

SatGate

Американский оператор, предлагающий услуги в области высокоскоростного спутникового Интернета. Компания SatGate LLC

ориентирована на предоставление провайдерам и корпоративным клиентам асимметричного доступа в Сеть с гарантированной скоростью от 128 кбит/с до 45 Мбит/с.

Сайт компании выполнен на английском и русском языках. Это объясняется тем, что европейский операционный центр провайдера находится в Калининграде.

SatGate использует спутники Sirius 2 и 3 шведского оператора Nordic Satellite A.B. (NSAB), с марта 2003 года SatGate также вещает через голландский Intelsat-601. Таким образом, в зону покрытия попадает почти вся европейская часть России. SatGate вышла на европейский рынок в 2001 году и является одной из наиболее быстро развивающихся молодых компаний.

SpeedCast

SpeedCast — единственный в нашем обзоре дальневосточный оператор спутникового Интернета. Головной офис компании находится в Гонконге. Вещание происходит через спутники AsiaSat 2 и 4. В зону приема попадает почти вся территория РФ, в эпицентре покрытия находится Владивосток. Компания предлагает множество услуг приема/передачи данных, имеет тарифные планы с учетом сетевого трафика или без. Разнообразие услуг не исчерпывается реализацией схемы асинхронного доступа. Данная компания поможет организовать не только доступ в Интернет исключительно через спутники, но и возьмет на себя техническое выполнение задачи по теле- и радиовещанию. Примечателен и тот факт, что минимальный рекомендуемый размер принимающей антенны составляет 1,8 м.

Mach-six

Mach-six (голландская компания Mach6 Satellite Solutions) специализируется на

асимметричном спутниковом доступе в Интернет для офисных локальных сетей и небольших фирм-провайдеров.

Для передачи данных используется спутник Eutelsat SESAT, перекрывающий европейскую часть России и частично захватывающий Западную Сибирь и Среднюю Азию. Расположение этого спутника для России интересно тем, что теоретически прием интернет-трафика можно совместить с приемом программ НТВ+. Кроме того, существуют программы-акселераторы (подобные Sat4U от SAT_SPEED+), позволяющие увеличить скорость передачи данных. Так как для уверенного приема сигнала Mach-six на территории РФ требуются достаточно большие антенны (минимум 1,2 м), этот оператор представляет интерес для небольших провайдеров и компаний с собственной компьютерной сетью.

Проверяй, но доверяй

Цена — не главный параметр при выборе оператора. Определяющим пунктом в услугах подобного рода является прежде всего спутник. Чтобы не тратить деньги на оборудование зря, лучше изучить параметры космического средства передачи данных.

А для определения величины экономических затрат мы бы порекомендовали следующее: посчитать, какой объем информации, с какой скоростью и за какое время будет скачиваться. После чего нужно будет сравнить расходы во всех альтернативных случаях и посмотреть, что получается.

Оборотной стороной медали, как обычно, служит тот факт, что дешево — не значит хорошо. Чтобы не наступать на собственные грабли, не тратить напрасно силы, ресурсы и время, имеет смысл пообщаться с людьми, которые уже использовали приглянувшийся вам сервис. ■ ■ ■ Александр Белков

Wi-Fi & BLUETOOTH

Содержание

- 4 IT-частоты**
История возникновения и развития беспроводных сетей
- Wi-Fi**
- 8 Незримые узы**
Сетевые протоколы беспроводного доступа стандарта 802.11
- 12 Wi-Fi vs. Canopy**
Обзор возможностей технологии Canopy от компании Motorola
- 16 Свободное обращение**
Использование Wi-Fi для организации домашней сети
- 20 Точки входа**
Точки доступа и беспроводные сетевые карты стандарта Wi-Fi
- 26 Истинная мобильность**
Обзор лучших ноутбуков с поддержкой 802.11x
- BLUETOOTH**
- 30 Домашний связной**
Технические характеристики Bluetooth и сферы ее применения
- 32 На коротком поводке**
Построение небольшой локальной сети через Bluetooth
- 36 Ключевой момент**
Проблематика защиты передаваемых данных в Bluetooth-сетях
- 40 Орден «Синего зуба»**
Bluetooth-периферия на все случаи жизни
- 46 Полная унификация**
Синхронизация устройств через Bluetooth

Мир без проводов

Об извечном стремлении человека, да и, пожалуй, любого живого существа, избавиться от любых мешающих ему оков можно говорить не только в переносном, но и в прямом смысле. Не являются исключением и компьютерные пути из проводов, с которыми любому пользователю приходится сталкиваться буквально на каждом шагу. К счастью, в последнее время специалисты IT-области все больше внимания уделяют развитию и совершенствованию беспроводных технологий, которые, надо сказать, и так уже достигли знакового рубежа.

Доступ в Интернет по радиоканалам, также как и организация беспроводных локальных сетей, возможен в настоящее время несколькими способами. Многочисленные сети, ориентированные на сотовую связь, движутся к тому, что скоро заменят собой и выделенные линии, и спутниковые технологии. Особенно если японские инженеры будут трудиться в этом направлении с тем же усердием, как в последнее время, а они в силу своего менталитета явно будут это делать. Мы не станем заглядывать так далеко вперед, а предлагаем вам сосредоточить внимание на дне нынешнем. Технология Wi-Fi постепенно распространяется по России, оборудование дешевеет, появляются новые точки доступа. Все большее количество ноутбуков оборудованы встроенными картами стандарта 802.11x, да и производители и разработчики не собираются останавливаться на достигнутом. С другой стороны, для решения более локальных задач мы имеем Bluetooth, развитие и распространение которого в силу его достоинств тоже не стоит на месте. Кто знает, возможно, с появлением сетей класса G4, которыми уже давно грозят наши азиатские коллеги, эти два стандарта начнут терять свои позиции, но на сегодняшний день они — две основы беспроводного мира, мимо которых не может пройти ни один человек, увлеченный коммуникационными и компьютерными технологиями.

IT-частоты

Беспроводные технологии

Мир беспроводных технологий передачи данных, как и мир диких животных, безусловно очень разнообразен и богат различными видами. Но, в отличие от природы, некоторые из них прошли естественный отбор, а некоторые исчезли с лица земли.

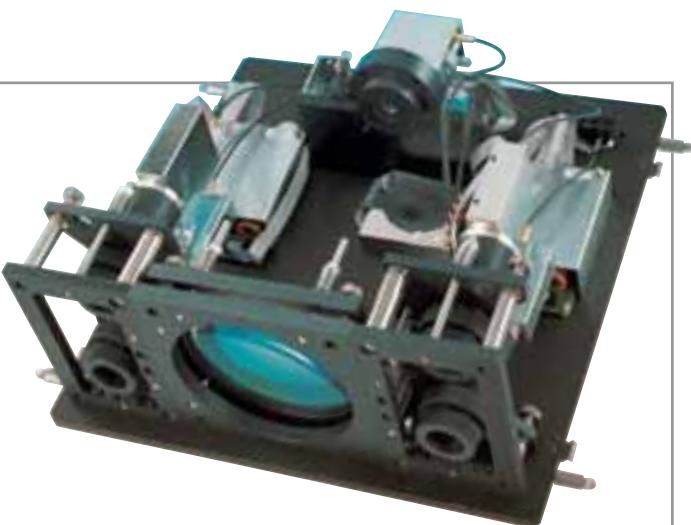
В последние несколько лет в мире наблюдается бум беспроводных технологий, и у многих создается впечатление, что этот прорыв произошел совсем недавно. Но это далеко не так. Работы по передаче информации беспроводным способом началась в многочисленных НИИ по всему миру еще в 60-х годах прошлого века, а то и раньше. Исследования велись как в сфере передачи информации по радиочастотам, что сейчас получило наибольшее распространение, так и в инфракрасном спектре, а также с помощью лазеров. Наработок было много, все они имели свои недостатки, которые постепенно ис-

правлялись. Большое влияние оказала на эти процессы рабочая группа IEEE 802.11, которая в самом начале 90-х годов прошлого столетия начала разработку общих стандартов и плоды трудов которой мы можем наблюдать сейчас. Так, спектр радиочастот передачи сместился с изначальных 902-928 МГц до 2400-2483,5 МГц, и намечается его постепенное движение в область пока нелицензированных, а значит, более свободных частот в районе 5 МГц. Но рано или поздно эта ниша тоже будет занята, хотя произойдет это, по-видимому, не очень скоро, так как пока пропускной способности существующих технологий на

уровне 2,4 МГц вполне хватает для поставленных задач. Наверное, многие догадались, что речь в последнем случае идет в основном о двух главных беспроводных технологиях нашего времени — Wi-Fi и Bluetooth, которые уже давно нашли место на рынке и продолжают развиваться и распространяться по всему миру. Мы не будем сейчас затрагивать ни одну из них, потому что и та и другая будут подробно рассмотрены в последующих статьях. Лучше остановимся на других технологиях прошлого, настоящего и ближайшего будущего, попытавшись тем самым обрисовать картину рынка и посмотреть, что нас ожидает. **»**



Беспроводными в наши дни бывают не только клавиатуры и мыши, но и игровая периферия типа джойстиков



Внутри типичный лазерный приемо-передатчик не так уж сложен, как многие могут думать

» Данные на острье луча

Кроме достаточно древней технологии беспроводной передачи информации в ИК-диапазоне, о которой нет особого смысла подробно рассказывать, были и есть другие варианты беспроводного взаимодействия устройств. Знакомый всем интерфейс IrDA как-то особенно не прижился на компьютерах в силу своих скоростных ограничений, а они, в общем-то говоря, были вызваны характеристиками портов, к которым подключались приемники (обычно COM-порты, как известно, не отличающиеся быстротой). Ситуация изменилась в лучшую сторону с появлением USB-приемников, для которых стандартной была скорость передачи 4 Мбит/с, хотя и это по нынешним меркам сложно назвать приемлемой величиной. Примечательно то, что технология способна на значительно большее (о чем подробнее читайте в блоке «Луч конфиденциальности»).

Примерно в одно время с передачей в инфракрасном диапазоне стали разрабатываться варианты передачи информации с помощью лазерного луча. Очевидно, что между этими технологиями есть много общего. Такая же связь типа «точка-точка», такая же высокая надежность и конфиденциальность: даже сам факт передачи данных может быть не установлен, это ведь не открытая трансляция по радиочастотам. Понятно, что применять данную технологию, скорости которой, кстати, очень высоки, уместнее всего для связи между собой локальных сетей или для обеспечения выхода локальной сети в Глобальную. Например, в США еще в 2000 году велись работы по развертыванию сетей компании TeraBeam Networks, которые функционировали в нелицензированном диапазоне 190 ГГц и обеспечивали скорости передачи до 1 Гбит/с.

При этом за счет использования еще и обычных Ethernet-сетей данная компания могла обеспечить своим заказчикам соединения «точка-многоточка». Как уже было сказано, связывать локальные проводные сети будут мощные лазерные передатчики, которые прекрасно функционируют на расстояниях до 3 км и которым необходима коррекция ошибок лишь при достижении дистанции до 10 км. Конечно, надо помнить, что все это происходит в пределах прямой видимости приемника и передатчика, в противном случае, как и при использовании ИК-технологии, об обмене данными можно забыть.

Впрочем, в основном данная безопасная для здоровья человека технология (плотность излучения в лазерных системах в среднем в 10^4 раза меньше излучения солнца) используется на более коротких расстояниях, до километра. При этом производители могут

смело гарантировать гигабитную отметку при передаче данных, что вполне устраивает многие крупные компании с несколькими офисами по городу, которые надо связать между собой. В частности, активную деятельность в этом направлении ведет компания Cablefree Solutions, которая еще в прошлом году представила новую линейку оборудования для осуществления подобных задач.

Однако вряд ли представляется возможным приход этой технологии на потребительский рынок в ближайшее время. Лазерные приемо-передатчики, особенно нескользуемые, стоят весьма дорого, и нет никаких поводов для снижения их цены. К тому же многих может не устроить проблема прямой видимости, так как дома или в офисе обычно связывают между собой устройства, разделенные стеной или вообще находящиеся на другом этаже.

>



Особенности передачи данных в ИК-диапазоне

Луч конфиденциальности

Передача данных в ИК-диапазоне не так уж плоха, как, наверное, думают многие, отталкиваясь от того, что осуществляется этот обмен через IrDA. На самом деле в передаче через ИК-диапазон заложен большой потенциал, и она обладает многими плюсами по сравнению с радиочастотной передачей. Так, можно начать с того, что при инфракрасном излучении, вопреки бытующему мнению, можно добиться очень высокой скорости передачи данных — вплоть до 10 Гбит/с, все зависит только от усилий и частотных характеристик фотодиодов. При этом среда передачи ничем

не занята, в то время как радиоэфир уже занят под заявку, в том числе и в диапазоне, который используется современными технологиями. Поэтому при ИК-передаче также отсутствуют проблемы со сложным кодированием и защищкой от ошибок, ведь их возникновение зависит в основном только от погодных условий. И то проявляются они лишь на значительных расстояниях. При этом информационный сигнал имеет узкую направленность, благодаря чему обеспечивается высокая конфиденциальность, особенно при использовании развитых алгоритмов шифрования.



Многие современные смартфоны и КПК поддерживают популярный стандарт беспроводной связи Bluetooth



Различных Wi-Fi-адаптеров, в том числе и в формате CompactFlash, существует очень много

» Сотовая паутина

Другой огромный беспроводной мир соткан из многочисленных сотовых сетей, о существовании которых мы все знаем, но вряд ли задумывались об их потенциале и сравнивали с компьютерными сетями. Казалось бы, это разные вещи, но если посмотреть на спецификации сетей третьего поколения (так называемые 3G), становится понятно, что сравнивать их вполне допустимо. Впрочем, перед тем, как переходить к этому, немного остановимся на истории технологий сотовой связи.

Отправной точкой в развитии этих сетей можно считать появление системы NMT (Nordic Mobile Telephone), которая, как можно понять из названия, была разработана в Скандинавии. Эта аналоговая система нашла своих потребителей и была очень популярна в мире в последующие годы. Со временем, когда стали появляться мобильные телефоны, получавшие все большее распространение, было принято решение расширить диапазон работы сети с 450 МГц до 900 МГц для будущих прогрессивных цифровых сетей. Так, по сути дела, появилась GSM — наиболее популярная на сегодняшний день сотовая система. Это было уже второе поколение, 2G. Стремительный рост операторов и потребителей их услуг привел к тому, что запланированного спектра около 900 МГц стало не хватать — и было принято решение о начале создания GSM-сетей, работающих на частоте 1800 МГц, а потом в США, где уже хватало своих сетей типа CDMA, AMPS и PHS, был выделен еще и диапазон 1900 МГц.

Понятно, что от этого движения вперед старались не отставать и производители сотовых телефонов, и уже в 1999 году появился первый трехдиапазонный аппарат. Тогда же человечество стало активно двигаться к се-

тям 3G, хотя начало их планирования можно отнести еще к 1985 году. Выяснилось, что популярные сейчас технологии HSCSD (High Speed Circuit Switched Data), GPRS (General Packet Radio Service), EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), необходимые для осуществления этих планов, могут быть вполне успешно интегрированы в существующее оборудование без особых денежных затрат. Таким образом, сети, которые стали причислять к классу 2,5G, потихоньку освоили коммутацию не каналов, а пакетов, что было очень важно для дальнейшего развития сетей 3G и стало первым шагом на пути, например, к такой услуге, как MMS, которая представляет собой не что иное, как обмен мультимедийными данными в рамках сотовой сети.

Можно много говорить о дальнейшем развитии таких сетей, борьбе стандартов, но это

не суть нашего повествования. Скажем лишь, что сейчас все пришло к утверждению стандарта EDGE для существующих частотных диапазонов и WCDMA для новых частотных диапазонов, который долгое время соперничал с CDMA2000. Однако еще в 2002 году более 98% операторов сделали выбор в пользу WCDMA для своих сетей класса 3G.

Таким образом, на сегодняшний момент эти сети поддерживают следующее: мультимедийные услуги на базе IP, поддержка SIP (Session Initiation Protocol), High Speed Downlink Packet Access (HSDPA), немедленный обмен сообщениями и радиосеть с IP-ядром. Благодаря этому общение абонентов друг с другом будет происходить через IP-сеть, что, например, автоматически дает возможность одновременно при разговоре бороздить просторы Интернета и получать эле-

»



Технология HomeRF

Иных уж нет...

Основанная в марте 1998 года рабочая группа Home Radio Frequency Working Group выглядела очень перспективно. Разработанная ими спецификация Shared Wireless Application Protocol (SWAP) предназначалась для беспроводной связи ПК и бытовых устройств и, по сути дела, являлась прямым конкурентом Bluetooth. При этом во второй версии данной спецификации оговаривалась возможность достижения скоростей до 10 Мбит/с, что выглядело очень эффектно. Использовался нелицензированный диапазон 2,4 ГГц, передача была основана на расширении спектра со скачкообразной перестройкой частоты. Первые продукты, отвечающие специфи-

кации 2.0, хоть и появились в 2001 году, не смогли соперничать со стремительно набирающим обороты Wi-Fi, а если быть точнее, 802.11b. Рынок так и не увидел действительно привлекательных устройств на основе HomeRF, хотя перспективных и инновационных решений для телефонной связи, обмена данными между ПК и тому подобного можно было представить огромное количество. Пока все кончилось тем, что в 2003 году рабочая группа была распущена. Однако не стоит говорить, что на HomeRF можно смело ставить крест. Будущее у нее есть, если разработчики и производители совсем не повернутся в сторону Wi-Fi в ближайшее время.



Миниатюрной Bluetooth-гарнитурой сейчас сложно кого-нибудь удивить



Типичный ИК-приемник старого образца, работающий через COM-порт



Вариант устройства для передачи информации с помощью лазера

» кционную почту. И если сеть поддерживает HSDPA, то скорость загрузки данных может достигать 10 Мбит/с, что по нынешним «проводным» меркам не так уже плохо. Кроме того, можно осуществлять мультимедийное широкополосное вещание, использовать push-сервисы, строить беспроводные локальные сети, вводить сервисы распознавание речи и универсального доступа. Многие эти новшества обещаются в большинстве коммерческих сетей 3G уже в следующем году.

Как видно, у сотовых сетей весьма радужные перспективы, даже если сравнивать их с таким беспроводным гигантом, как Wi-Fi.

Глобализация локальных задач

Конечно, мы рассмотрели только наиболее интересные технологии, да и то весьма поверхностно. Про стандарты сотовой связи и перспективы развития этих сетей можно написать не одну книгу, так же как и погрузиться в дебри экспериментальных проектов, которые не используют радиочастоты для передачи данных в локальной сети. Однако настоящее и будущее таково, что беспроводные технологии все больше проникают (и будут проникать) в нашу жизнь. Пусть пока это в чем-то робкие шаги: например, постепенно за рубежом начинают появляться автомобили, позволяющие управлять мобильными телефонами по Bluetooth. Доходят до того, что ставят в машины этакий портативный ПК на основе, например, xScale, который берет под свое управление все Bluetooth-устройства, как только они попадают в поле его деятельности. А дальше вы можете просто набрать на руле необходимый номер и позвонить, уточнить что-нибудь по GPS-системе и т. д. Пусть нашей стране до этого еще далеко, но тенденция

не может не радовать. Холодильники и стиральные машины умеют самостоятельно выходить в Интернет и подбирать оптимальные режимы работы, скачивать новые программы или рецепты. Всеми беспроводными устройствами можно управлять с помощью Tablet PC в том случае, если вы стараетесь следовать концепции интеллектуального дома, которая уже давно небезуспешно про-двигается многими ведущими компаниями.

Заглядывая в будущее, можно сказать, что еще есть к чему стремиться. Будут увеличиваться скорости передачи, защита информации пока также не идеальна. Остается ли сложившееся разграничение сферы деятельности технологий, как сейчас это происходит, например, с Bluetooth и Wi-Fi, сказать сложно. Как уже отмечалось, сети сотовой связи развиваются очень стреми-

тельно, уже сейчас предлагая выход в Интернет на высоких скоростях и обмен мультимедийным контентом. Несложно представить себе, что в недалеком будущем с мощных смартфонов можно будет управлять практически всем — от бытовых приборов дома до удаленных почтовых серверов и части систем собственного автомобиля. Возможно, человечество перейдет к одной глобально-локальной сети, не оставив никаких конкурентных технологий и тем самым упростив до передела взаимодействие человека с различными устройствами. Но учитывая, что существует огромное число разных компаний, часть из которых пытается найти свое место на рынке в ожесточенной борьбе, такой расклад вещей хоть и приятен и логичен, вряд ли приживется в будущем. ■ ■ ■ Александр Иванюк



Наглядная статистика

На пути к мобилизации

Мобильность приходит в мир с поразительной быстротой, практически без затруднений преодолевая все возникающие на ее пути барьеры. Многие беспроводные решения уже внедрены в различных странах мира, в том числе и в России. Речь в первую очередь идет о многочисленных точках доступа, а студенты, преподаватели, ученые или врачи имеют в своем распоряжении планшеты, или КПК, или ноутбуки, позволяющие им в любой точке учреждения, где они учатся и работают, получать доступ к необходимой информации. По источникам компании Intel, ожидается, что в нынешнем году количество людей, подключающихся к Интернету через

хот-споты, достигнет 30 миллионов — в три раза больше, чем было заявлено в прошлом году. При этом в мире насчитывается уже более 30000 общественных точек доступа Wi-Fi, более чем в 18 странах мира существуют провайдеры беспроводного доступа в Глобальную сеть. Основываясь на прогнозах бюллетеня Analysys, можно сказать, что к 2005 году число пользователей мобильных устройств превысит 370 млн человек. Ожидается, что в этом году число ежегодно продаваемых мобильных ПК в мире достигнет отметки в 25 млн штук. А к тому же 2005 году прогнозируется наличие более чем 20000 точек беспроводного доступа по всему миру.



Незримые узы

Ритм современной жизни обязывает нас быть в курсе событий, где бы мы ни находились. Поэтому все большее распространение получают разнообразных беспроводные сети. В основе многих из них лежат протоколы семейства IEEE 802.11.

Когда простота вредит

Собственно говоря, зачем вообще понадобилось городить огород со всеми этими новыми протоколами организации беспроводных сетей, почему просто не использовать соответствующий Ethernet? Если обратиться к истории, то первой сетью общего доступа — еще до появления Ethernet — как раз и была радиосеть ALOHA, построенная на Гавайях в 1971 году. А в 1976-м, после введения проверки наличия несущей, компанией Xerox была реализована система с пропускной способностью 2,94 Мбит/с, названная Ethernet. Сейчас сети Ethernet являются дешевыми в реализации и широко распространенными, так что выбор напрашивается сам собой.

Но в любой сложной ситуации простое и очевидное решение редко оказывается верным. Так, средствами Ethernet невозможно обеспечить обнаружение коллизий при передаче без использования дорогостоящих полнодуплексных радиорешений (и даже это не позволит до конца выполнить поставленные задачи). Наличие несущей также не может быть реализовано здесь в полной мере: то, что передающая станция «не видит» трафика в радиоэфире, не означает, что другая сторона может осуществлять прием в данный момент. Разделение двух соседствующих подсетей в рамках одного радиоэфира также является нетривиальной задачей.

>>

» Иными словами, в беспроводной среде Ethernet уже не может быть использован для организации надежных сетей передачи данных — необходимо что-то новое.

Фундамент беспроводных сетей

Принятый в 1997 году комитетом IEEE 802 стандарт 802.11 определяет основу для единого беспроводного сетевого взаимодействия. Благодаря формализации становится возможна неконфликтная работа различных сетей подобного типа, соответствующих рассматриваемым протоколам.

Режимы работы и точки доступа

Беспроводной сетевой адаптер 802.11 может работать в двух режимах: Ad-Hoc и Infrastructure. Отличие их заключается в том, что для режима Infrastructure необходимо специальное оборудование (так называемая точка доступа), обеспечивающее минимальный или расширенный набор сервисов для создания инфраструктуры, в рамках которой несколько устройств объединяются в сеть. Сервис, предоставляемый точками доступа, выходит за рамки того, что могут реализовывать обычные сетевые мосты. В частности, они позволяют клиентам перемещаться от одной точки доступа к другой (при условии, что все они находятся в рамках одного сегмента сети Ethernet — перемещение между роутерами пока не поддерживается).

В то же время в режиме Ad-Hoc устройства (или IBSS, Independent Basic Service



Set) могут, используя соединения типа «точка-точка», взаимодействовать друг с другом непосредственно без участия промежуточного сетевого оборудования.

Кодирование сигнала

Особо следует отметить способы кодирования передаваемого сигнала. Изначально в протоколе 802.11 предусматривалось два различных и несовместимых между собой метода кодирования — FHSS и DSSS.

Метод FHSS (Frequency-Hopping Spread Spectrum) распределяет передаваемые данные по 75 подканалам частотой 1 МГц, постоянно переключаясь между ними. DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) разбивает диапазон частот на 14 перекрывающихся каналов частотой 22 МГц. При этом в каждый момент времени использует один из них.

В стремлении к совместимости

В 2000 году 802.11b стал стандартной технологией беспроводного сетевого взаимодействия как в бизнесе, так и в домашних сетях. Для контроля за обеспечением совместимости различного оборудования 802.11b был создан Wi-Fi Alliance. При своей средней скорости в 2,5-4 Мбит/с 802.11b является вполне удовлетворительным решением для большинства сетевых приложений и подходящим для передачи файлов по сети.

Исходный стандарт 802.11 был далек от совершенства. Кроме всего прочего, он предусматривал сравнительно небольшую скорость передачи данных — всего 2 Мбит/с, а оборудование, использовавшее различные методы кодирования (FHSS и DSSS), было несовместимо между собой. Из-за этого необ-

>

Немного терминологии

LAN/MAN/WPAN

Чтобы легче было разобраться в том, на что ориентированы те или иные протоколы стандарта IEEE 802, определимся с терминами, обозначающими различные виды сетей, — так, как они трактуются в представленном стандарте.

► LAN (Local Area Network) — локальная сеть, в контексте протокола IEEE 802.11 отличающаяся сравнительно скромными географическими масштабами, такими как офисное здание, промышленный склад или территория университета/колледжа. Такая сеть, как правило, принадлежит, используется и обслуживается одной организацией. Ее небольшие мас-

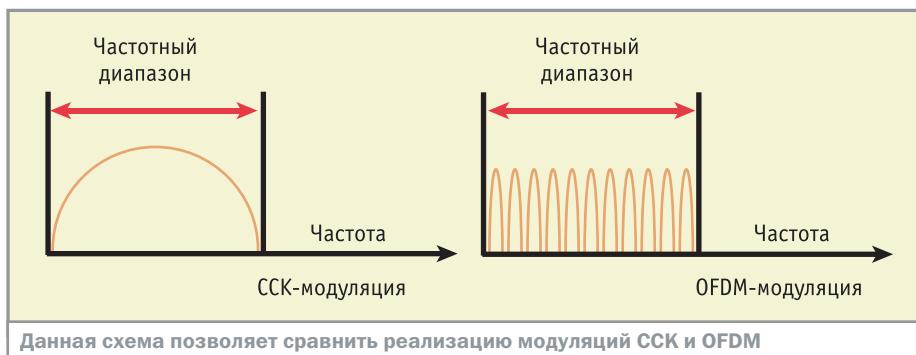
— почувствуйте разницу

штыбы позволяют достичь сравнительно высокой скорости передачи данных при низких временных задержках — порядка нескольких миллисекунд.

► MAN (Metropolitan Area Network) — сеть, оптимизированная под больший масштаб географического покрытия, чем LAN, и объединяющая от нескольких кварталов до целых городов. Как и LAN, MAN может предоставлять каналы связи со средней и высокой скоростью передачи данных. Владельцем MAN, как правило, бывает одна организация, но пользуются ею множество отдельных юридических и физических лиц. Кроме того,

Metropolitan Area Network может представляться и обслуживаться в составе прочих коммунальных удобств, таких как электро- и водоснабжение.

► WPAN (Wireless Personal Area Network) — сеть, используемая для передачи информации на небольшое расстояние между компактно расположенными группами взаимодействующих устройств. В отличие от беспроводной локальной сети (WLAN) соединения, осуществляемые через WPAN, практически не нуждаются в сетевой инфраструктуре или связи с внешним миром, что позволяет реализовывать компактные и экономичные сетевые решения.



Данная схема позволяет сравнить реализацию модуляций CCK и OFDM

»ходимо было делать выбор, который и привел к появлению спецификации 802.11b. Переход к DSSS с появлением 802.11b позволил поднять скорость передачи до более приемлемых 11 Мбит/с и при этом сохранить обратную совместимость с имевшимся старым DSSS-оборудованием 802.11.

Еще быстрее, еще удобнее

После одобрения 802.11b в июле 1999 года специалисты из института IEEE начали работы над более быстрым стандартом беспроводной связи — 802.11g. Его окончательная спецификация включает ряд обязательных и опциональных возможностей. Изначально Wi-Fi Alliance требовал, чтобы скорость в сертифицируемом стандарте была не менее 54 Мбит/с. Однако официальный стандарт 802.11g включает обязательные требования по скорости лишь до 24 Мбит/с. Дополнительные скорости передачи данных (36, 48 и 54 Мбит/с) являются необязательными компонентами. С другой стороны, маловероятно, чтобы кто-либо из

производителей беспроводного оборудования выпускал продукты, способные работать лишь на скорости 24 Мбит/с.

Стандарт IEEE 802.11g остается обратно совместимым с 802.11b. Это важное достижение позволяет использовать беспроводные сети для передачи потоковых медиаданных, загрузки видео, а также подключаться большему числу пользователей — и все без взаимного влияния сетей этих стандартов. Ключевым отличием 802.11g и 802.11b является способ модуляции сигнала. В 802.11b это Complementary Code Keying (CCK), он же используется в 802.11g для низких скоростей передачи, в то время как для более высоких скоростей применяется Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). Стандарт 802.11g также включает еще один, необязательный, метод модуляции, называемый Packet Binary Convolutional Code (PBCC) и используемый на скоростях передачи от 22 до 33 Мбит/с. Первоначально он был предложен как стандартный для 802.11g.

Покорение 5 МГц

Стандарт 802.11a определяет высокоскоростной протокол передачи данных на частотах 5 МГц. Использование такого диапазона позволяет избежать взаимного влияния с системами Bluetooth и бытовыми приборами (микроволновыми печами и беспроводными телефонами). В качестве метода модуляции применяется OFDM. Несмотря на то, что в протоколе 802.11g, как и в 802.11a, используется OFDM, эти два стандарта несовместимы между собой, так как основаны на различных частотных диапазонах. 802.11a предусматривает скорости передачи данных: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 и 54 Мбит/с, при этом скорости 6, 12 и 24 Мбит/с должны поддерживаться устройствами 802.11a в любом случае, в то время как остальные являются необязательными.

За исключением используемого диапазона частот протокол 802.11a для конечного пользователя мало чем отличается от 802.11g, кроме того, что не обеспечивает обратной совместимости и взаимодействия с устройствами 802.11b.

Сети персонального назначения

Не меньший интерес, чем беспроводные локальные вычислительные сети, представляют сети персональные, то есть объединяющие устройства, расположенные в рамках рабочего пространства человека. Здесь, по сравнению с WLAN, есть своя специфика. Для WLAN характерно взаимодействие

»



Взаимодействие сетей 802.11b и 802.11g

Оборотная сторона совместимости

С целью обеспечения совместимости с 802.11b в стандарте 802.11g для низких скоростей передачи данных используется тот же метод модуляции сигнала — CCK. Однако применение методов CCK и OFDM требует безопасного механизма контроля сегментов сетевого трафика. В более раннем, чем 802.11g, стандарте 802.11b используется механизм Request to Send / Clear to Send (RTS/CTS) для определения того, что эфир свободен для посылки данных. Поскольку 802.11b появился раньше 802.11g, устройства 802.11b не знают о модуляции OFDM и «видят» только данные, передаваемые по своему протоколу. Поэтому официальному стандарту 802.11g

потребовался защитный механизм для работы в смешанных сетях (в которых есть как b-, так и g-оборудование). Для прохождения сертификации Wi-Fi Alliance потребовалось использование одного из двух методов сигнализации: RTS/CTS и CTS-to-Self. В рамках последнего для освобождения эфира сначала посыпается сигнал CTS на скорости передачи данных, соответствующей 802.11b, а затем следует передача данных на скорости 802.11g. Однако такой защитный механизм приводит к дополнительным задержкам в работе. Это означает, что аппаратные средства, использующие 802.11g, должны подождать с OFDM-трафиком, по-

ка устройства 802.11b не закончат передачу своих данных. Максимальная скорость для клиентов 802.11g в таких сетях ограничивается 14-15 Мбит/с. Некоторые производители, такие как Texas Instruments и Broadcom, повышают скорость передачи за счет технологии Packet Bursting, не являющейся, впрочем, частью стандарта 802.11g. По их заверениям, это дает прирост скорости до 30% в смешанных 802.11b/g и до 50% в сетях 802.11g. Но вряд ли такие производители реализуют технологию увеличения скорости одинаково, поэтому не следует рассчитывать на полную совместимость оборудования при использовании Packet Bursting.

» с проводными сетями, масштабы времени взаимодействия от часов до дней, использование в портативных устройствах и акцентирование на том, что провода обходятся слишком дорого. В то же время для WPAN акценты немного смешаются: здесь взаимодействие происходит уже с персональными объектами, где провода не столько дороги, сколько неудобны; время взаимодействия в сети варьируется от секунд до часов; используются в основном мобильные устройства, такие как КПК, часы, мобильные телефоны и т. п.

Для этой области применения были разработаны различные протоколы, объединенные в рамках стандарта IEEE 802.15. Среди них можно отметить следующие:

- ▶ IEEE 802.15.1 — Bluetooth,
- ▶ IEEE 802.15.3 — высокоскоростные WPAN (более 20 Мбит/с),
- ▶ IEEE 802.15.4 — низкоскоростные WPAN (от 2 до 250 кбит/с).

Изначально WPAN задумывались как замена множеству проводов, сопутствующих использованию различных персональных устройств (мобильные телефоны, КПК, плееры и т. д.). Сейчас это — многообещающее направление развития в области сетевого взаимодействия на коротких расстояниях для самых разных типов устройств. Впрочем, WPAN не рассматривается как альтернатива WLAN, а лишь дополняет ее.

Беспроводные сети масштаба города

Со временем беспроводной доступ к коммуникационным сетям приобретет повсеместное распространение и станет обыденным делом. И в этих условиях особенно важно создание такого стандарта, который мог бы, с одной стороны, обеспечить эффективность для различных приложений, необходимый уровень сервиса и скорость доступа сегодня, а с другой стороны, имел бы достаточный запас универсальности, гибкости и расширяемости, чтобы по-прежнему успешно применяться завтра. Для достижения этих целей и возможности быстрого повсеместного внедрения экономически эффективных, хорошо взаимодействующих друг с другом продуктов с помощью беспроводного доступа и разрабатывался IEEE 802.16.

В рамках этого стандарта предусматривается использование двух диапазонов частот: 10–66 МГц и 2–11 МГц. Последний рассматривается в спецификации IEEE 802.16a. Одной

из особенностей диапазона 10–66 МГц является необходимость обеспечения прямой видимости — в противоположность диапазону 2–11 МГц, где за счет большей длины волн такое условие не является обязательным. Кроме этого, в данном диапазоне предусматриваются довольно внушительные каналы передачи с шириной частотного спектра в 25–28 МГц. Это в перспективе поможет получить скорость порядка 120 Мбит/с, чего вполне хватит как для SOHO-приложений, так и для локальных сетей.

Заключение

Уже сегодня беспроводные сетевые технологии уверенно входят в нашу жизнь, занимая новые ниши. Не за горами время, когда беспроводной широкополосный доступ к сетям масштаба района или целого города будет столь же привычным делом, как водопровод или центральное отопление, а часы или КПК будут автоматически связываться с ноутбуком, попадая в область действия WPAN. Что же, поживем — увидим.

■ ■ ■ Денис Патраков



Грамотное решение проблемы

За рамками стандартов

Протокол 802.11b предоставляет прекрасную возможность для организации беспроводной сети в масштабах одного офиса или даже большого здания, но как быть в том случае, когда необходимо обеспечить доступ в сеть пользователям, находящимся в пределах нескольких километров от ближайшей точки доступа? Одним из решений в такой ситуации может стать организация удаленного Wi-Fi-шлюза. Основная проблема здесь заключается в обеспечении достаточно сильного сигнала притом, что по стандарту 802.11b используется слабое излучение, а применение мощных излучателей требует специальных разрешений в соответствующих государственных службах.

Успешный вариант решения такой задачи можно рассмотреть на примере издательства «O'Reilly», где понадобилось обеспечить доступ в Интернет нескольким своим сотрудникам, проживающим на расстоянии более 30 км от штаб-квартиры компании, причем вне зоны прямой видимости. Было решено использовать промежуточный ретранслятор на радиобашне, по отношению к которой подключаемый городок находился в зоне прямой видимости.

В качестве передатчиков были применены параболические антенны, не требующие лицензирования. Точное наведение антенн друг на друга позволило хорошо сфокусировать сигнал, при этом был использован спектральный анализатор. Для проверки того, достаточно ли сильным окажется сигнал, была использована довольно простая формула: $N = 20\lg(s) + 20\lg(f) + 32.6$. Здесь N — потен-

цированный уровень сигнала в дБ, s — расстояние в километрах, f — частота в МГц. Для расстояния в 8 км и частоты 2,437 ГГц (6-й канал) значения потерь сигнала составит $20\lg(8) + 20\lg(2437) + 32.6 = 118.4$. Для расстояния в 33 км это значение будет соответственно 130.7. Таким образом, разность уровня сигнала при использовании на ретрансляторе антенн вместо усилителей составит $130.7 - 118.4 = 12.3$ дБ. Это, впрочем, теоретическое значение, не учитывающее поглощения сигнала в кабелях, соединяющих антennы с передатчиками. Одним из важных условий обеспечения стабильной передачи является использование по возможности коротких соединительных кабелей.



Настройка позиционирования направленной антенны через ноутбук с Wi-Fi-адаптером и спектральный анализатор



vs. Сапору

Сегодня, наверное, уже никто не сомневается в том, что беспроводные сети в конце концов завоюют весь мир — ведь, как известно, и самая невероятная идея становится вполне реальной силой, когда приходит ее время.

Вопрос теперь лежит несколько в иной плоскости: сможет ли кто-либо из ведущих производителей беспроводного оборудования занять ту нишу, которая хотя бы в некоторой степени соответствовала позиции, удерживаемой сегодня корпорацией Microsoft на рынке программного обеспечения? Дословно такая идея, разумеется, никем еще не озвучивалась, да и, наверное, не может быть озвучена в принципе, однако подобные устремления как в среде мощных корпораций, так и у сравнительно небольших компаний, налицо.

Wi-Fi — зеркало беспроводной революции

Собственно говоря, к понятию Wi-Fi нельзя сегодня строго отнести какую-то определенную разновидность стандарта 802.11. История создания и дальнейшего его развития выглядит следующим образом: осенью 2002 года индустриальный альянс WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) был переименован в Wi-Fi Alliance, примерно в этот же период было принято решение использовать термин Wi-Fi в качестве общего имени для стандартов »

» 802.11a и 802.11b. Участники альянса на данном этапе считали, что все последующие виды и типы стандартов для беспроводных коммуникаций будут называться Wi-Fi. Однако в действительности, как это часто бывает, все развивалось не так гладко, как планировалось на бумаге.

И дело здесь, разумеется, не в терминах: бум беспроводных коммуникаций, который уже сейчас многие аналитики называют «беспроводной революцией», стал возможен лишь потому, что Radio Ethernet, помимо основных своих преимуществ, оказался еще и самой «стандартизированной» технологией. Несмотря на целый ряд существенных недостатков, таких как низкая безопасность и непроработанные механизмы роутинга, беспроводный Ethernet позволил решить проблему «последней мили». Это помогло проложить информационные коммуникации там, где прокладка проводов была крайне затруднительна или невозможна.

Однако применение Radio Ethernet было лишь одной стороной медали. Вторым аспектом, на который ориентировались разработчики при создании систем беспроводного доступа, была необходимость мобильного подключения. Предполагалось, что пользователь, оснащенный тем или иным видом портативного компьютера, сможет получать возможность работы в сети, независимо от своего географического положения. На практике же все вышло не совсем так, как первоначально было задумано. Ограничение мощности передатчиков и необходимость развертывания «кампусных» сетей, низкая помехозащищенность, а главное, неготовность пользователей заставили разработчиков искать новые нестандартные варианты решений.



Backhaul Module способен увеличить радиус действия Canopy

Все накроем балдахином

Первый пробный шаг в этом беспроводном боулинге решилась бросить Motorola. В июне прошлого года компания представила на суд пользователей очередную технологию широкополосного беспроводного доступа, которая, по мнению разработчика, должна была, во-первых, заполнить собой неиспользованную часть частотного спектра от 5,25 до 5,35 ГГц и от 5,725 до 5,825 ГГц и, во-вторых, обеспечить приемлемые ценовые решения в сегменте малого и среднего бизнеса.

Новая технология, получившая обозначение Canopy (в переводе на русский — балдахин, полог, навес, тент), помимо прочего, была призвана сократить начальные вложения за счет того, что часть спектра «вокруг» 5 ГГц не подлежит лицензированию в большинстве стран мира. По словам разработчиков, Canopy не только надежна и доступна, но и обеспечивает высокий уровень безопасности.

Общая структура развертывания Canopy включает в себя базовую станцию, состоящую из шести точек доступа (Canopy Access Point Module). Каждая такая точка охватывает 60-градусную сферу и имеет радиус действия две мили (примерно 3,5 км). Одна базовая станция может обеспечивать работу 1200 модулей конечных пользователей (Subscriber Module). Кроме того, в состав базовой станции входит модуль управления кластером, который представляет собой GPS-приемник и отвечает за синхронизацию работы точек доступа. К этому набору опционально могут быть добавлены дополнительные модули транзитного соединения (Backhaul Module), которые вместе с установкой абонентских узлов на пассивных отражателях способны увеличить радиус действия Canopy до 16 км.



Subscriber Module — модуль, устанавливаемый у конечного пользователя

Canopy изнутри

Технологическая реализация Canopy даже сегодня по многим параметрам остается «вещью в себе». Иными словами, компания Motorola решила на текущем этапе пойти по пути максимальной закрытости своей новой технологии. Мнения тех специалистов, которые уже успели не только познакомиться с Canopy, но и «ощупать ее руками», сходятся на том, что технология эта представляет собой некую модификацию широко известных реализаций стандартов IEEE 802.11a/b/g.

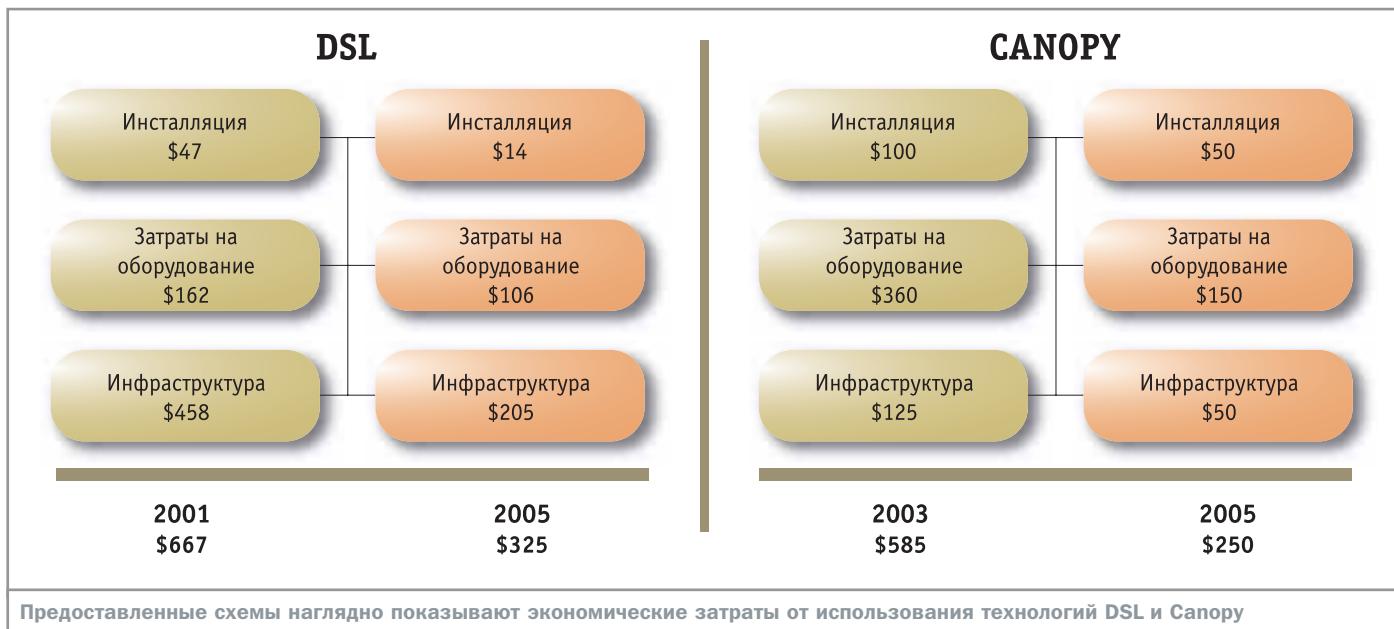
Однако производитель совершенно не двусмысленно дистанцирует Canopy не только от Radio Ethernet и Wi-Fi, но и от всех других типов радиосетей. Такая позиция объясняется просто: Canopy использует довольно редкую разновидность метода доступа к среде TDD/TDMA (Time Division Duplex/Time Division Multiple Access — двухстационарный/многостационарный доступ с разделением каналов по времени), вместе с «фирменным» мотороловским методом модуляции — высокониндексной BFSK с оптимизацией по помехоустойчивости.

Скорость для варианта соединения «точка-точка» составляет 7,5 Мбит/с, а для варианта «точка-многоточка» — 6,2 Мбит/с. Причем эти показатели не зависят от количества активных пользователей и загрузки канала. Такое положение вещей обеспечивается за счет механизма управления интервалом ожидания. Этими функциями, а также динамическим управлением шириной частотной полосы, занимается специальный программно-аппаратный модуль, называемый сервером аутентификации и качества обслуживания (Bandwidth and Authentication Manager, BAM).

Скорость передачи по отношению к конечному потребителю может и не быть по-



Базовая станция Canopy включает в себя шесть точек доступа



» стоянной величиной. Объясняется это тем, что в каждой из двух заявленных частотных областей определяется до трех полос, по которым может перенаправляться как входящий, так и исходящий трафик. Поэтому нетрудно подсчитать, что, например, для соотношения запросов/ответов 1:3 скорость будет составлять 3,7 Мбит/с.

Вот этими «котрывочными» сведениями о Сапору и заканчиваются на сегодня опубликованные технические подробности.

Что хорошего...

Теперь на основе имеющейся у нас информации мы постараемся сформулировать достоинства и недостатки новой технологии. Два самых важных преимущества Сапору очевидны: это обеспечение качества обслуживания (QoS) и устойчивая работа в условиях сильных помех. К тому же следует добавить еще и минимальную интерференцию между несколькими системами.

Гарантийное качество обслуживания в Сапору обеспечивается механизмом раз-

деления системного канала и канала передачи данных. При этом передача высокоприоритетных данных (например, VoIP) будет выполняться с фиксированным временем задержки независимо от нагрузки. Высокая помехозащищенность, обеспеченная модуляцией BFSK (Binary Frequency Shift Keying — двоичная частотная манипуляция), определяет, что требуемое для работы соотношение сигнал/помеха в Сапору составляет всего 2–3 дБ, что является на сегодняшний день лучшей характеристикой данного типа в отрасли.

...и что плохого

Потенциальным пользователям Сапору, прежде всего, надо навсегда забыть о том, что для работы этого оборудования им не потребуется лицензия. Реальная ситуация в России такова: 5 ГГц диапазон если еще и не защищен механизмом лицензий в какой-то своей части, то обязательно будет лицензирован. Очевидно, что все частотные диапазоны, которые уже пользуются популяр-

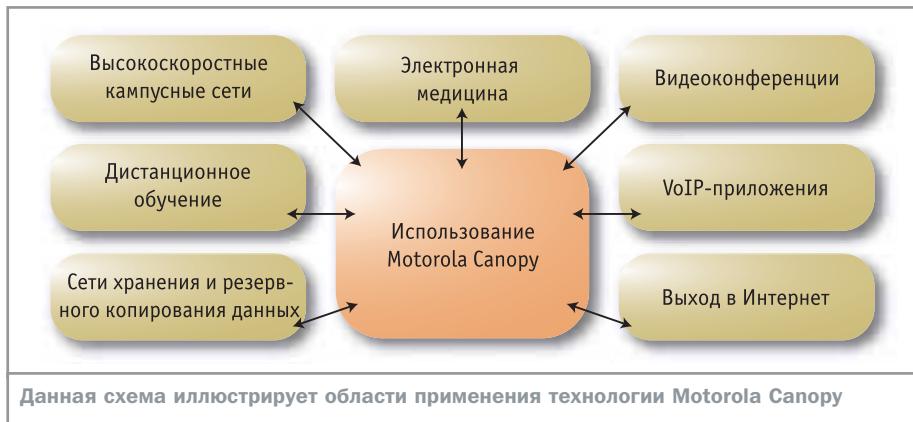
ностью или являются перспективными, рано или поздно будут лицензированы.

С точки зрения возможностей современных технологий практически у каждого вида аппаратуры, работающей в диапазоне около 5 ГГц, есть один существенный недостаток: фиксированное время ожидания ответа. У Сапору оно составляет 20 мс и не поддается настройке. Если за 20 мс от удаленного узла не приходит ответ, он считается выключенным, а связь с этим узлом разрывается до следующей попытки. Длительность периода ожидания может быть разной, но принципиальным моментом является сам факт исчезновения связи. Для позиционируемой области применения Сапору ничего страшного в этом нет: расстояния сравнительно малы. Однако это вполне может стать тормозящим фактором, когда речь пойдет о широкомасштабном внедрении новой технологии.

Но до широкого применения Сапору еще далеко. Беспроводные коммуникации Wi-Fi на сегодняшний день выступают в роли своеобразного буфера, который мягко демпфирует появляющиеся новые технологии.

Свято место

Если теперь оставить технологические различия и сосредоточиться лишь на организационной стороне беспроводных коммуникаций, то выяснится довольно интересная деталь. В то время как «беспроводная последняя миля» постепенно, но неуклонно занимает свою рыночную нишу, большинство проектов широкого внедрения беспроводной мобильной связи до сих еще находятся в стадии проработки. И уж совсем не





Стоимость одного маршрутизатора Revolution 5000micro доходит до \$1500

» охваченным остается сегмент среднего корпоративного рынка, участники которого уже в состоянии платить за дорогостоящее беспроводное оборудование, но еще не готовы к широкому его внедрению. Именно в этот «промежуток» и намерена вклиниваться технология Сапору. Справедливости ради следует отметить, что производители оборудования Wi-Fi тоже никак не могут обойти этот рыночный сектор своим вниманием и предлагают ряд разработок, призванных конкурировать с технологией, предлагаемой компанией Motorola.

Wi-Fi Revolution

Наиболее удачным решением сегодня многие специалисты называют оборудование

серии Revolution от компании CompTek. Главная характерная черта Revolution — полная универсальность предлагаемых решений. Одно и то же «базовое» устройство (беспроводной маршрутизатор) может быть использовано для реализации самых различных функций: от конечной абонентской точки доступа до устройства, образующего магистральный канал.

Маршрутизаторы Revolution могут работать в «прозрачном» режиме, подобно мосту, что во многих случаях облегчает задачи сетевой диагностики. А с помощью реализованного механизма централизованного управления авторизацией доступа операторы могут использовать базу доступа RAPS для построения самоорганизующейся сети со случайными связями.

Но существенным недостатком рассматриваемых аппаратных составляющих является их довольно высокая цена.

Кто виноват и что делать?

Активное освоение частотного диапазона в районе 5 ГГц сегодня подстегивается тем обстоятельством, что сама инфраструктура отечественных телекоммуникаций довольно специфична. Поставщики услуг беспроводной связи сейчас не могут достаточно развиться, поскольку традиционные провайде-

ры уже давно разделили рынок и мест для новых игроков, даже несмотря на их вос требованность, практически не осталось. Кроме того, тормозящим фактором вполне можно назвать и довольно строгие правила по лицензированию радиочастотного диапазона. Пиратский беспредел в диапазоне 2 ГГц не должен повторяться в новом, более широком и менее подверженном помехам диапазоне. Тем не менее жесткое лицензирование полосы «вокруг» 5 ГГц может привести не только к появлению пиратов, но и к тому, что некоторые провайдеры смогут найти нестандартные лазейки для несанкционированного их использования.

Определенные шаги делаются в сторону «кампусных» сетей. Однако здесь, как говорится, есть еще очень широкий простор для работы. Точки свободного доступа, технологическая организация которых довольно проста, скорее всего, просто не окупят себя в ближайшее время, поскольку сама идея мобильного подключения предусматривает, как минимум, наличие у пользователя ноутбука с возможностью беспроводного подключения.

Тем не менее технологии, подобные Сапору, в своем секторе рынка уже сегодня могут составить серьезную конкуренцию классическому решению Wi-Fi.

■ ■ ■ Сергей Кондращев

Рамки технологии и пределы рынка

Зачем повышать частоту?

В самом начале беспроводное оборудование работало в диапазоне 902–928 МГц и использовало технологию расширения спектра прямой последовательностью (DSSS). Скорость передачи такого оборудования не превышала 900 кбит/с. Причем речь здесь идет не о реальной, а только о «технической» скорости передачи. Кроме информационных битов в потоке данных должны присутствовать и управляющие последовательности. Реальная скорость передачи, таким образом, не превышает 70% от «технической». Кроме того, следует учитывать, что Radio Ethernet, подобно своему проводному аналогу, в каждый момент времени отдает всю ширину спектра в монопольное использование одному из абонентов. Поэтому ни применяемый диапазон (буквально на пятки наступал GSM-900), ни получае-

мые в результате скорости не могли полностью устроить разработчиков. Более удобным оказался диапазон 2400–2483,5 МГц: и по большей пропускной способности, и в смысле меньшего уровня помех от других радиосредств. Однако и тут не обошлось без маленькой ложки дегтя. Во-первых, моментально возникли трудности с регистрацией и сертификацией, поскольку не только в России, но и в большинстве стран мира все, что «вокруг» 2,4 ГГц, разрешено для использования лишь частично. Во-вторых, почти сразу же после появления оборудования Radio Ethernet диапазона 2,4 ГГц Европейский институт стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) ограничил значение излучаемой оборудованием мощности. Частотный диапазон 5,15–5,7 ГГц оказался в центре внимания разработчиков в

тот момент, когда емкости диапазона 2 ГГц стало не хватать. Причем связано это было не с технологическим, а с «рыночным» пределом. Относительно невысокие скорости передачи и необходимость развертывания и поддержания соответствующей инфраструктуры привели к тому, что сначала некоторые производители попытались освоить «нестандартную» частоту 3,5 ГГц. Однако очень скоро выяснилось, что подобные устройства (например, от компании Alvarion, унаследовавшей, в свою очередь, эту технологию от Breeze-COM) создают помехи в работе некоторых спутников связи. Диапазон «около» 5 ГГц, заранее стандартизованный документом IEEE 802.11, оказался более жизнеспособным несмотря на то, что переход на более высокие частоты повлек за собой снижение радиуса действия.

Организация сети на основе Wi-Fi



Свободное обращение

Возможность беспроводной передачи данных, отчасти воплощающая мечты человека о прекрасном будущем из голливудских фильмов, за- воевывает поклонников по всему миру, в том числе и в нашей стране.

В последнее время создается все больше сетей на основе беспроводных решений, значительную долю среди которых занимает технология Wi-Fi (Wireless Fidelity). Что же она дает пользователю? Во-первых, выполняет свою номинальную функцию — освобождает от многочисленных кабелей дома и на работе. Во-вторых, позволяет получить достаточно быстрый доступ в Интернет. Более того, данная технология является не просто утилитарным механизмом, но

даже направлением моды и показателем социального статуса: сейчас в крупных городах России престижные кафе, гостиницы и рестораны обзаводятся такими точками доступа. В-третьих, для крупных компаний Wi-Fi может стать статьей большой экономии, так как связать головной офис с филиалом или отделы в многоэтажном здании не только удобнее, но и дешевле именно с помощью радиодоступа.

Использование протоколов 802.11 идет по двум основным направлениям: создание

крупных точек общественного доступа в Интернет и замена привычных (проводных) локальных сетей. В России пока преобладает первое, но постепенно возрастают спрос и предложение на оборудование для создания домашних и офисных беспроводных систем. Немаловажным фактором является простота и относительная дешевизна предлагаемых рынком решений. В альянс, объединяющий производителей Wi-Fi-устройств, на сегодняшний день входят более 250 крупных

>>

» компаний, постоянно расширяющих эту линию производства. И в нашей стране уже созданы все предпосылки для присоединения к беспроводному сообществу малых и больших организаций, а также частных пользователей.

Элементы сети

Давайте рассмотрим основные компоненты и принципы создания беспроводной локальной сети для дома или офиса. Главные рабочие звенья создаваемой сети — это компьютеры: настольные, портативные, карманные. Все они должны быть снабжены соответствующими радиомодулями. Простейший способ оснастить настольный компьютер функцией беспроводной связи — использовать специальный USB-адаптер. Все, что нужно для его полноценной работы, — инсталлировать драйверы и присоединить к свободному порту компьютера. Если такой возможности нет, то применяются платы расширения с интерфейсом PCI или PCMCIA — соответствующие адAPTERЫ в большом ассортименте представлены на рынке.

Что касается современных ноутбуков, то большинство из них изначально содержит функцию беспроводного «общения», зачастую благодаря платформе Centrino от Intel. Среди карманных компьютеров сегодня также есть устройства со встроенным Wi-Fi-модулем. До недавнего времени добавить мобильности КПК можно было только при наличии у него слота расширения формата CompactFlash (это относится к КПК, работающим под ОС Windows Mobile и ее модификациями), теперь такую возможность имеют пользователи устройств марок PalmOne и Sony, так как стали доступны адAPTERЫ формата Secure Digital и Memory Stick.

Кроме компьютеров к Wi-Fi-сети можно присоединить принтеры, интернет-камеры, музыкальные плееры, телевизоры и проекторы. Веб-камеры и их сетевые аналоги, помимо использования по прямому назначению, могут сослужить хорошую службу при развертывании беспроводной системы наблюдения, причем некоторые модели, подобно устройству D-link DCS-5300W, обладают встроенным сенсором движения и функцией уведомления о срабатывании датчика через электронную почту. Принтеры со встроенной поддержкой стандарта 802.11 на нашем рынке пока в новинку, а запущенные в производство компанией IBM адAPTERЫ печати, совместимые с большинством моделей принтеров, еще не добрались до нас.



Именно по такой схеме рекомендуется создавать беспроводные домашние сети

От теории к практике

Для создания простейшей беспроводной сети несколько клиентских устройств нужно объединить с помощью P2P-соединения. При этом компьютеры из локальной сети могут выйти во внешнюю только при условии, что устройство, оснащенное портом RJ-45 (Ethernet) или модемом, будет играть роль шлюза. Помимо всего прочего подобное решение бережет финансовые ресурсы пользователя, но его существенным недостатком является слабая защищенность от постороннего доступа и перехвата информации. По мере расширения сети и повышения требований к ее функциональности встает вопрос об использовании базовых

станций, беспроводных мостов, репитеров и роутеров. Для усиления сигнала или расширения радиуса действия созданной сети будут полезны специальные антенны.

Шлюзы более приспособлены к работе в небольших сетях, тогда как точки доступа часто играют роль моста между двумя сетями, что делает их незаменимыми в крупных компаниях. Wi-Fi-шлюзы, как правило, поддерживают функции NAT (Network Address Translator) или протокол DHCP (Dynamic Host Control Protocol), позволяющие назначить каждому клиентскому компьютеру свой IP-адрес и лимитировать его доступ к интернет-каналу по времени и объему. Расчет необходимого количества базовых стан-



Развитие беспроводных сервисов

За чашечкой Интернета

Приобщиться к технологиям беспроводного доступа можно и совсем не занимаясь организацией сети у себя дома или на работе. Порой для того, чтобы вкусить плоды человеческого гения, достаточно всего лишь выпить чашечку чая.

В последнее время в крупных городах нашей страны общественные точки доступа в Интернет стали появляться как грибы после дождя. К лидерам по числу подобных мест с уверенностью можно причислить Москву. Уже сейчас здесь найдется несколько десятков объектов культуры и отдыха, одновременно с посещением которых можно исследовать просторы Интернета, используя установленные там хот-споты. По традиции, рестораны, кафе и отели пока являются единственными

местами, где создаются Wi-Fi-зоны. Появление там высоких технологий идет на пользу имиджу заведений. Интересно, что сам по себе доступ может осуществляться как за деньги, так и бесплатно. Например, постояльцам Marriott Royal Aurora и Tverskaya час доступа в Глобальную сеть через Wi-Fi-зону отеля стоит \$10. В то же время в Москве в рамках проекта Yandex.WiFi в ряде ресторанов и кафе на безвозмездной основе функционируют «горячие точки», через которые можно просматривать сайты, работать с электронной почтой и ICQ. Так как сервис Yandex.WiFi находится в активной стадии развития, то для получения наиболее свежих данных имеет смысл воспользоваться ссылкой <http://wifi.yandex.ru>.



Высокая мобильность и ряд интересных встроенных функций делает эту камеру универсальным средством наблюдения



Беспроводной маршрутизатор и по совместительству принт-сервер — закономерный результат развития протоколов 802.11

»ций зависит от числа устройств, входящих в сеть, а также от запросов по скорости передачи данных. Если представленная сеть работает на основе стандарта 802.11b, то пропускная способность не превысит 11 Мбит/с, соответственно, чтобы оправдать запросы пользователя, к одной базовой станции не следует подключать более десяти компьютеров. В этом режиме возможна работа с почтой, свободная навигация по Сети и кратковременные загрузки больших объемов информации. Если же все это требуется постоянно, то можно либо воспользоваться более скоростным протоколом Wi-Fi, либо увеличить количество точек доступа, расположив их таким образом, чтобы они находились в зоне действия друг друга.

Рост количества базовых станций увеличивает также и расстояние, на котором сеть остается работоспособной. Сегодняшний мировой рекорд зоны покрытия Wi-Fi составляет 304 км. Добиться подобных впечатляющих результатов помогают антенны и беспроводные сетевые мосты. Средний радиус охвата радиосигнала точки доступа составляет 30-90 м в помещении и до 600 м на открытом пространстве. Причем дальность и скорость сигнала зависят не только от наличия помех и препятствия, но и от загруженности канала. Устанавливать точку доступа желательно на равном удалении от клиентских компьютеров и так, чтобы она не попадала в тень различных колонн, металлических конструкций и людей. Гипсокартон, стекло или пластик позволяют сохранять исходную мощность сигнала на расстоянии 30 м. В зданиях с кирпичными стенами ослабления сигнала в пределах одной квартиры, как правило, не происходит, а вот железобетонная несущая стена может снизить скорость передачи данных как минимум в два раза. В выборе типа

подключения к Интернету ограничений не существует. Можно использовать обычные кабельные и dial-up-модемы для домашних сетей, спутниковые или проводные выделенные каналы. Применение коммутаторов и концентраторов в домашней сети необязательно, но при эксплуатации в более крупных сетях они помогут наладить и оптимизировать их работу.

Реализация сети

Способы подключения и настройки Wi-Fi-сети из устройств разных производителей имеют отличия только в деталях. Так что, настроив одну, пусть даже совсем небольшую сеть, можно считать себя вполне искушенным в беспроводных технологиях человеком. Первое, что надо сделать, — установить базовую станцию. Опыт показывает, что располагать ее на уровне пола не стоит. Далее следует активировать радиосоединение с одним из клиентских компьютеров, отдавая при этом предпочтение более поздним версиям операционных систем, а также ноутбукам, а не настольным компьютерам. Под активацией подразумевается подключение соответствующего адаптера и установка необходимого программного обеспечения (Windows XP содержит все нужное ПО и не требует настроек). После того как компьютер обнаружит точку доступа, можно приступить к ее настройке. Программы конфигурирования базовой станции поставляются производителями. Как правило, они выполнены в виде веб-интерфейса, который позволяет без особых проблем задать все параметры сети, включая необходимые пароли. При установке драйверов адаптеров каждого следующего клиентского устройства в его панели задач появляется пиктограмма, отображающая уровень сигнала, количество каналов связи и скорости передачи данных.

Параметры доступа настраиваются на экране сетевых соединений («Control Panel → Network and Internet Connections»). Если в сети не более пяти устройств, применять протокол DHCP не рекомендуется, так как это приведет к задержкам в работе. Каждому устройству следует назначить статический IP-адрес. При подключении к локальной сети, содержащей интернет-шлюз, необходимо указать его адрес в настройках каждого беспроводного адаптера. В корпоративных сетях с установленным DHCP-сервером достаточно выбрать соответствующий режим, и сервер сообщит необходимые настройки. Определение параметров адаптера беспроводной связи при изменении уровня сигнала происходит автоматически, причем при резком ухудшении качества приема возможен разрыв соединения на 1-2 секунды, такое случается, например, при включении/выключении микроволновой печи.

Настройка беспроводного доступа на карманных компьютерах также не составит большого труда. Если модуль Wi-Fi встроен, то в операционной системе зашито приложение, автоматически настраивающее соединение, достаточно только указать регион в окне беспроводного соединения. Сложности могут возникнуть с ОС PocketPC 2002, особенно в случае присоединения к общественной сети. Это связано в первую очередь с тем, что в данной ОС имелись не все встроенные средства взаимодействия с Wi-Fi-устройствами. Использование потенциала Интернета на карманным компьютере полностью пока невозможно, но его мобильность в сочетании с развивающейся сетью точек Wi-Fi-доступа может быть весьма полезна.

При работе с одним принтером в рамках небольшой сети дополнительных устройств для доступа к нему всех клиентов не требуется. Их связь без проблем осуществляется. »



Для некоторых точек доступа в качестве аксессуаров продаются антенны, позволяющие увеличить их радиус действия

ся через компьютер, к которому принтер подключен. Увеличение числа печатающих устройств требует установки принт-сервера, роль которого, из соображений экономии ресурсов, можно возложить на один из персональных компьютеров. В крупных разветвленных сетях правильнее использовать отдельный беспроводной принт-сервер.

Одна из главных претензий, предъявляемая всем стандартам радиосвязи, — проблема безопасности. Разработано несколько способов защиты информации, циркулирующей по сети, помимо реализованной во всех современных Wi-Fi-устройствах системы WPA (Wi-Fi Protected Access), позволяющей резко повысить уровень безопасности и контроля доступа. При первой же настройке точки доступа необходимо сменить пароль, который установлен производителем, так как большинство из них по умолчанию ставят «админ». Также следует изменить имя сети, причем желательно делать это периодически. Система контроля MAC (Medium Access Control) позволит строго ограничить количество клиентских устройств, а отключение режима SSID (Service Set Identifier) сильно затруднит несанкционированный доступ. Не следует упускать из вида и классические способы защиты — шифрование данных и использование для работы виртуальной частной сети (VPN). Степень защиты современных беспроводных сетей, может быть, в чем-то уступает проводным аналогам, но ведь и кабельное соединение не может гарантировать абсолютной безопасности.

Вместо послесловия

Не стоит считать, что удовольствие высокой мобильности доступно только пользователям Windows. Производители Wi-Fi не упустили из вида и рынки сбыта операционных

систем Linux и Mac OS. Многие адаптеры для клиентских устройств поддерживают наиболее распространенные ОС. Также следует отметить, что наряду со средствами, работающими по одному из протоколов Wi-Fi, доступно оборудование, взаимодействующее сразу с 802.11a, 802.11b и 802.11g. При этом обеспечивается их обратная совместимость, что наверняка будет немаловажно для большинства пользователей.

Взаимоотношения стандартов Wi-Fi и Bluetooth все больше отходят от концепции классической конкуренции. Происходит разделение их функций, и нередко можно встретить совмещение обоих стандартов в одном устройстве, в том числе анонсированы подобные сетевые беспроводные адAPTERЫ. Работа на одной частоте, как показывает практика, почти не создает критических конфликтов. То есть в скором будущем использование Wi-Fi в качестве сетевого протокола не помешает пользователю применить Bluetooth для работы с устройствами

ввода и другой периферией. Сегодня и в России, и на Западе активных конкурентов у 802.11 немного. Постепенно развиваются несколько стандартов — потенциальных противников. Была, например, разработана технология HomeRF, в свойства которой входит скачкообразная смена частоты, как у Bluetooth, метод временного разделения каналов, как в сетях DECT, и бесконфликтного доступа, аналогичный Wi-Fi. Впрочем, она не получила распространения. Стандарт HyperLan2, построенный по образу и подобию 802.11a, обеспечивает улучшенную поддержку трафика мультимедиа. Протокол 5-MHz Unified Protocol (5-UP), предложенный как расширение для IEEE 802.11, выделяет и резервирует несущие каналы для каждого устройства и увеличивать пропускную способность до 108 Мбит/с. Принципы построения сетей в новых стандартах практически не меняются. Различия заключаются в достижении большей скорости работы с данными. ■ ■ ■ Ольга Степкина



Элементы беспроводной сети

Музикальный спрут

В наше время все больше периферийных устройств обзаводятся модулями беспроводной связи. Средства для прослушивания музыки также не остались в стороне от беспроводной революции. Медиаплееры, использующие Wi-Fi, станут хорошим подарком меломанам, так как позволяют по-новому взглянуть на прослушивание и хранение музыкальных данных в цифровом виде. Отличным примером может послужить разработка американской компании NETGEAR, Inc. Беспроводной цифровой плеер MP101 позволяет проигрывать на бытовом музыкальном центре файлы форматов MP3 (с постоянным битрейтом до 320 кбит/с) и WMA (серий 8 и 9 с битрейтом до 320 кбит/с). Реализуется данная функциональность по следующей схеме: плеер через соответствующие интерфейсные шнуры подключается к аудиосистеме. Далее MP101 настраивается для работы с беспроводной сетью (поддерживается взаимодействие с протоколами 802.11b и 802.11g). Данный процесс состоит в непосредственном подключении к компьютеру с Wi-Fi-адаптером (альтернативно можно использовать проводное соединение

через интерфейс Ethernet) и установке серверного ПО. В качестве среды функционирования выступает семейство ОС Windows. После завершения физического подключения и инсталляции программного обеспечения плеер сканирует доступную сеть на наличие музыкальных файлов. Обнаруженные композиции индексируются в единой базе данных плеера. Затем с помощью идущего в комплекте пульта ДУ можно управлять порядком и режимами воспроизведения. Что и говорить, такое устройство станет украшением любой локальной сети.



Такой плеер способен кардинальным образом изменить представления о работе с музыкальными файлами

Обзор точек доступа
и сетевых карт

Точки входа

При том количестве устройств, которое сейчас находится на рынке, сформировать беспроводную домашнюю или офисную сеть уже не так сложно. Для этого, правда, необходимо правильно их подобрать: так, чтобы клиентская карточка и точка доступа заработали вместе.

Поэтому, несмотря на постоянные уверения производителей устройств в их абсолютной совместимости с изделиями конкурентов, рекомендуется использовать модели одной компании. Помимо гарантии совместимости покупатель получает еще некоторые дополнительные возможности, которые активируются только в сети, использующей оборудование одного производителя.

Большинство устройств беспроводной связи, кроме объединения клиентов и предоставления им доступа во внешнюю сеть, имеют поддержку дополнительных сервисов, увеличивающих безопасность при передаче данных и упрощающих администрирование. К таким сервисам относятся

DHCP-серверы, списки доступа (Access Control List, ACL), блокирующие трафик от посторонних устройств, шифрование данных и другие.

Точки доступа, совмещающие в себе функции маршрутизатора, как правило, имеют Ethernet-порт 10/100 Мбит/с для подключения к внешней сети и несколько портов для подключения устройств, имеющих большую сетевую нагрузку. К некоторым точкам доступа можно напрямую подсоединять сетевые принтеры. Зачастую порты Ethernet могут автоматически определять конфигурацию портов, что позволяет использовать при подключении как прямые, так и кроссовые кабели. Более дорогие модели имеют встроенные брандмауэры. ■ ■ ■ Сергей Платов

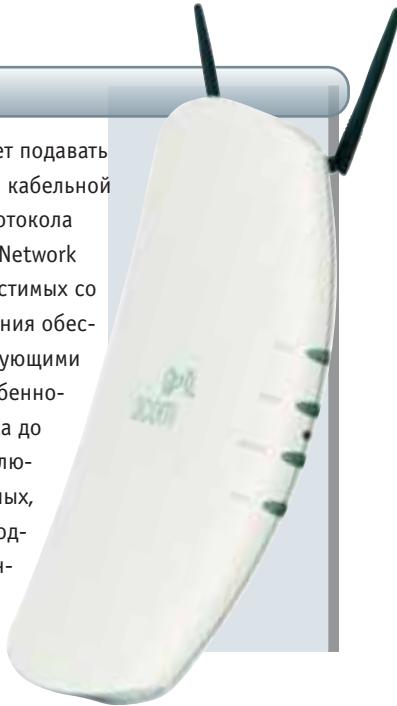
Точка доступа, работающая по протоколу IEEE 802.11b, поддерживает такие виды шифрования, как 40- и 128-битный WEP, EAP, IEEE 802.1x и аутентификацию на сервере RADIUS. При отсутствии этого централизованного сервера авторизации и аутентификации точка доступа предоставляет возможность пользователям безопасно подключаться к сети, используя технологию Dynamic Security Link, которая работает только при использовании клиентских сетевых карт производства 3Com.

3Com Access Point 8000

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11b
Шифрование	WEP, EAP, 802.1x
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	•
Ориентировочная цена, \$	520
Сайт производителя	www.3com.ru

3Com Access Point 8000

Технология Power over Ethernet позволяет подавать питание на точку доступа по имеющейся кабельной проводке сетей Ethernet. Поддержка протокола SNMP, программного обеспечения 3Com Network Supervisor, HP Open View и других совместимых со стандартами программ сетевого управления обеспечивает интеграцию с любыми существующими проводными сетями. Отличительной особенностью является одновременная поддержка до 256 пользователей, 1000 клиентов, подключенных по каналам с шифрованием данных, и 1000 паролей сетевой авторизации. Подключение внешней дополнительной антенны позволяет расширить зону охвата передатчика до 305 метров.



HP ProCurve 420WL

HP 420WL — это точка доступа, предназначенная для использования в сетях уровня небольшого предприятия, работающих одновременно в двух стандартах — 802.11b и 802.11g. В устройстве применяется технология PoE, что позволяет выбрать наиболее удобное место для его размещения, не забывая о близости электрической розетки. Безопасность при работе в сети обеспечивается использованием динамически назначаемых ключей WEP 64/128-бит и поддерживаемых по стандарту 802.1x протоколов EAP. Также есть возможность контрол-

ляя доступом к определенным портам, что позволяет легко настраивать сетевые сервисы и конфигурировать сеть.

Точка доступа/маршрутизатор, работающий по стандарту 802.11g и поддерживающий 64-/128-битное шифрование.

Обеспечивает возможность одновременной работы до 253 клиентов, может функционировать как повторитель. Устройство поддерживает несколько администраторских аккаунтов одновременно, но, к сожалению, не выводит предупреждения при входе второго администратора. Среди особенностей DHCP-сервера — возможность задания основного адреса и количества раздаваемых адресов, исключение конкретного адреса из диапазона, привязка IP-адреса к MAC-адресу. Особенности брандмауэра — поддержка NAT, DMZ, возможности ограничения доступа к Интернету по MAC-адресам, блокирования входящего или исходящего трафика в зависимости от протокола или номера порта, ведения журнала работы фильтров. Маршрутизатор поддерживает один сквозной туннель PPTP или IPsec для каждого клиента. Точка доступа функционирует в беспроводной среде со смешанными стандартами 802.11b и 802.11g, но как только 802.11b-клиент начинает передавать данные, все преимущества в пропускной способности теряются — точка доступа уменьшает скорость.

Buffalo Technology WBR-G54 AirStation

Поэтому для полной реализации возможностей рекомендуется использовать точку доступа при работе только в среде 802.11g.

Buffalo Technology WBR-G54 AirStation

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11g
Шифрование	WEP
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	—
Ориентировочная цена, \$	125
Сайт производителя	www.airstation.com/english/index.html



Cisco Aironet 350



Точка доступа, работающая по стандарту IEEE 802.11b. Для обеспечения безопасности используется программный пакет Cisco Wireless Security Suite, поддерживающий аутентификацию по стандарту 802.1x и 40/128-битное шифрование WEP. Устройство имеет эффективный радиус действия (с работой на скорости 11 Мбит/с) до 50 м в помещении и до 200 м на расстоянии прямой видимости. Максимальное расстояние от передатчика в помещениях со-

ставляет 100 м, снаружи — до 600 м. Модель доступна в двух модификациях: стандартной и расширенной. Первая имеет пластиковый корпус, нормальный диапазон рабочих температур и встроенные антенны. Расширенная версия содержит два разъема RP-TNC для подключения дополнительных антенн, имеет увеличенный температурный диапазон работы и металлический корпус. Устройство поддерживает организацию до 16 виртуальных локальных сетей и позволяет выбирать для каждой различные сервисы и политики. Мощность передатчика можно установить на величину 1, 5, 20, 30, 50 или 100 мВт для создания требуемой зоны покрытия и уменьшения интерференции сигнала.

Cisco Aironet 350

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11b
Шифрование	WEP, 802.1x
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	•
Ориентировочная цена, \$	700
Сайт производителя	www.cisco.com

Эта точка доступа имеет две версии: первая работает в стандарте IEEE 802.11b, вторая — в IEEE 802.11g. Хотя модификация, функционирующая в стандарте 802.11g, может быть настроена на работу и с устройствами 802.11b, при этом уменьшится общая производительность. Cisco Aironet 1100 использует 40- и 128-битное шифрование WEP, Cisco Wireless Security Suite с поддержкой WPA и AES (для версии 802.11g). Для удобства интеграции с проводной сетью и монтирования AP может получать питание через порт Ethernet Uplink. Отличительной особенностью является функция

Cisco Aironet 1100

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11b или 802.11g
Шифрование	WEP, 802.1x, WPA, AES
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	•
Ориентировочная цена, \$	500
Сайт производителя	www.cisco.com

Cisco Aironet 1100

Proxy Mobile IP, позволяющая пользователю сохранять подключение к сети, построенной на Cisco Aironet 1100 AP, при переходе из одной подсети в другую. Cisco Aironet 1100 является одним из ключевых компонентов в Cisco Structured Wireless-Aware Network (SWAN) — сети, построенной на инфраструктуре Cisco. Точка доступа также поддерживает до 16 виртуальных локальных сетей и обладает возможностью уменьшения зоны покрытия путем снижения мощности сигнала передатчика. Все эти особенности позволяют использовать точку доступа для создания обширных беспроводных сетей как для корпоративного, так и для коммерческого использования.



Linksys Instant Wireless-G (WAP54G)

Точка доступа, работающая по стандартам IEEE 802.11b и 802.11g, шифрует данные 40/64/128-битным ключом WEP.

В устройстве установлены две подвижные съемные антенны-диполи, подключенные через разъем RP-TNC. WAP54G может работать как беспроводной мост с количеством внешних точек доступа до четырех и поддерживает ключи WEP только в шестнадцатеричном формате. Для их генерации можно воспользоваться функцией, позволяющей создать нужное выражение

из заданного пользователем пароля. Ключи хранятся в текстовом виде и не изменяются при включении/выключении шифрования WEP, но они не могут быть сохранены или считаны из файла. Из плюсов данной точки доступа стоит отметить наличие съемных антенн, поддержку множественных мостовых подключений, журналирование входящего и исходящего трафика. Кроме того, производительность устройства не падает при включении WEP.

Linksys Instant Wireless-G (WAP54G)

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11b и 802.11g
Шифрование	WEP
DHCP-сервер	—
Power over Ethernet	•
Ориентировочная цена, \$	160
Сайт производителя	www.linksys.com



D-Link AirPlus DWL-900AP+



Точка доступа/мост работает по стандарту IEEE 802.11b+, позволяющему передавать данные со скоростью до 22 Мбит/с, а не 11 Мбит/с, как у обычного 802.11b, шифрует данные расширенным 64/128/256-битным ключом WEP. Максимальный радиус действия — до 100 м в помещении и до 400 м на расстоянии прямой видимости. При необходимости можно отсоединить штатную антенну и поставить более мощную, увеличив зону покрытия передатчика. Для повышения уровня безопасности в сети можно использовать ACL, который содержит информацию об всех MAC-адресах подключенных беспроводных устройств и где можно настроить фильтры, препятствующие неавторизованному доступу к ресурсам сети извне.

Устройство может работать в качестве моста в режиме «точка-точка», моста между точками доступа, поддерживает роуминг. Надо отметить, что D-Link AirPlus можно размещать только внутри помещения, иначе компания-производитель отзовет гарантию. Благодаря хорошему балансу между ценой и качеством и исчерпывающему набору возможностей она часто используется при построении Wi-Fi-сетей.

D-Link AirPlus DWL-900AP+

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11b+
Шифрование	WEP
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	—
Ориентировочная цена, \$	100
Сайт производителя	www.d-link.ru

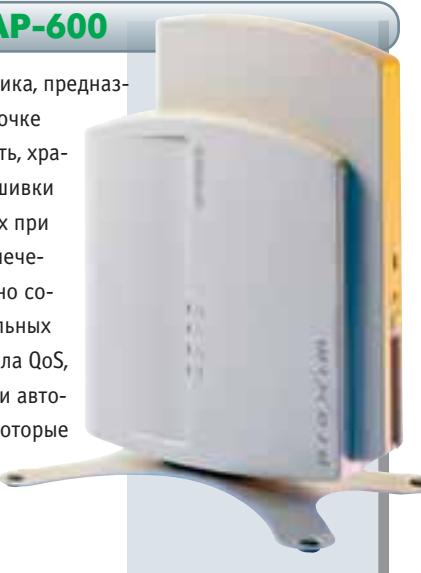
Точка доступа работает в стандартах 802.11a, 802.11b и 802.11g. Помимо 40/128-битного WEP, устройство поддерживает протокол безопасности WPA, динамические ключи, меняющиеся с каждой новой сессией. Точку доступа можно использовать как Wi-Fi-повторитель, беспроводной мост, систему обнаружения несанкционированного доступа с оповещением о вторжении. В устройстве реализованы безопасные интерфейсы управления (SNMPv3 и SSL), также возможно внутрисетевое блокирование клиентов друг от друга для

Proxim ORiNOCO AP-600

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11a/b/g
Шифрование	WEP, WPA, 802.1x
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	•
Ориентировочная цена, \$	400
Сайт производителя	www.orinocowireless.com

Proxim ORiNOCO AP-600

предотвращения перехвата трафика, предназначенного другому адресату. В точке доступа имеется «теневая» память, хранящая предыдущую версию прошивки на случай проблем, возникающих при обновлении программного обеспечения. С помощью устройства можно создавать до 16 виртуальных локальных сетей с использованием протокола QoS, систем распределения нагрузки и автоматического выбора канала. Некоторые модели дополнительно имеют поддержку PoE и разъем для подключения внешней антенны.



SMC AP2404WBR Barricade Turbo

Точка доступа/маршрутизатор, работающий по стандарту IEEE 802.11b+. Для обеспечения защиты беспроводного соединения устройство поддерживает фильтрацию MAC-адресов и 64/128/256-битное шифрование по протоколу Wired Equivalent Privacy. Этот маршрутизатор совмещает в себе трехпортовый коммутатор 10/100 Мбит/с с поддержкой автоматического определения MDI-MDIx, 11/22 Мбит/с беспроводную точку доступа и брандмауэр на основе технологии Stateful Packet Inspection (SPI). Точка доступа дает возможность сетевого управления и обеспечивает



поддержку Virtual Private Network (VPN). Контроль доступа к определенным ресурсам Интернета может осуществляться как через блокирование конкретных адресов сайтов, так и по вводу заранее определенных ключевых слов. Устройство также ведет протоколирование попыток несанкционированного доступа и может отправлять извещение о попытках атак на заранее указанный e-mail администратора. Поддерживая NAT, Barricade Turbo может обеспечить одновременный доступ в Интернет до 253 компьютеров с одного IP-адреса. Управление точкой доступа осуществляется через веб-интерфейс.

SMC AP2404WBR Barricade Turbo

Тип устройства	Точка доступа
Поддерживаемые стандарты	802.11b+
Шифрование	WEP
DHCP-сервер	•
Power over Ethernet	—
Ориентировочная цена, \$	120
Сайт производителя	www.smc.com

3Com OfficeConnect Wireless LAN PC Card

Беспроводная сетевая карта с поддержкой трех стандартов IEEE 802.11a/b/g и 40/64/128/154-битного шифрования WEP, а также таких стандартов и алгоритмов шифрования, как 802.1x, WPA и AES. Устройство оснащено выдвижной антенной с максимальным радиусом действия до 100 м в помещении и до 300 м на расстоянии прямой видимости. Карта подключается к



Устройство предназначено для подключения к ноутбуку через слот PC Card. Беспроводная сетевая карта, работающая по протоколу IEEE 802.11g, использует 64- и 128-битное шифрование WEP, поддерживает такие протоколы и стандарты, как IEEE 802.1x, TKIP и AES. Производитель обещает повышение фактической производительности сети до 35% за счет использования разработанной им технологии SpeedBooster без потери совместимости с устройствами,

Linksys WPC54GS Wireless-G

Тип устройства	Сетевая карта
Поддерживаемые стандарты	802.11g
Радиус действия (помещение/улица), м	100/400
Шифрование	WEP, AES, 802.1x
Ориентировочная цена, \$	110
Сайт производителя	www.linksys.com

компьютеру через разъем PC Card, может функционировать в режимах Ad-Hoc и Infrastructure. Первый режим дает возможность клиентским сетевым картам работать друг с другом напрямую в режиме «точка-точка», во втором карта взаимодействует с точкой доступа.

В комплекте с картой идет программное обеспечение Wireless LAN Manager, позволяющее создавать профили для каждого пункта, откуда осуществляется доступ к сети, например отдельно для дома и для офиса. Максимальная скорость передачи данных составляет 104 Мбит/с при использовании этой карты с точками доступа 3Com моделей 8500 и 8700.

3Com OfficeConnect Wireless LAN PC Card

Тип устройства	Сетевая карта
Поддерживаемые стандарты	802.11a/b/g
Радиус действия (помещение/улица), м	100/300
Шифрование	WEP, WPA, AES, 802.1x
Ориентировочная цена, \$	50
Сайт производителя	www.3com.ru

Linksys WPC54GS Wireless-G

работающими по стандартам IEEE 802.11b и 802.11g. При этом, по заявлению производителя, повышенные скорости достигаются даже в сетях, где эта фирменная технология не поддерживается. В комплекте поставки идет диск с драйверами для операционных систем семейства Windows.



Cisco Aironet Wireless CardBus Adapter

Универсальная беспроводная карта, функционирующая по стандартам IEEE 802.11a/b/g. Эффективная скорость передачи в 54 Мбит/с может быть достигнута на расстоянии до 27 м в помещении и до 76 м на улице, максимальное же расстояние для этой карты составляет до 124 м в помещении и до 610 м вне его. Полностью совместима с пакетом Cisco Wireless Security Suite, является клиентской частью SWAN.



При шифровании использует 40/128-битные алгоритмы WEP, EAP, WPA, реализована поддержка AES.

Устройство работает в диапазонах 2,4 и 5 ГГц, может быть настроено по отдельности на 802.11a, 802.11b, 802.11g, двойной режим 802.11a/g или тройной 802.11a/b/g. Применение данной карты вместе с точками доступа производства Cisco при использовании пакета SWAN и предоставляемых им возможностей для аутентификации пользователя и шифрования трафика позволяют создать надежную и самую безопасную беспроводную сеть на текущий момент.

Cisco Aironet Wireless CardBus Adapter

Тип устройства	Сетевая карта
Поддерживаемые стандарты	802.11a/b/g
Радиус действия (помещение/улица), м	100/600
Шифрование	WEP, WPA, AES, 802.1x
Ориентировочная цена, \$	140
Сайт производителя	www.cisco.com

Proxim ORiNOCO PC Card

Устройство выпускается в двух модификациях — Silver и Gold. Для шифрования карта Silver использует алгоритм Wired Equivalent Privacy с 64-разрядным ключом, а карта Gold —



алгоритм RC4 и 128-разрядный ключ. Отличительной особенностью карт ORiNOCO является сниженное энергопотребление и улучшенная чувствительность приемника. Для связи на большие расстояния (до 30 км в пределах прямой видимости) применяются внешние антенны, устанавливаемые на крыше здания, которые можно подключить к карте производства ORiNOCO через обычный коаксиальный кабель. Применение дополнительных усилителей позволяет увеличить дальность связи до 40 и более километров по прямой. Устройство подключается к компьютеру через интерфейс PC Card.

Proxim ORiNOCO PC Card — Silver

Тип устройства	Сетевая карта
Поддерживаемые стандарты	802.11b
Радиус действия (помещение/улица), м	50/550
Шифрование	WEP, 128 bit RC4
Ориентировочная цена, \$	110
Сайт производителя	www.orinocowireless.com

Достаточно оригинальное устройство, на первый взгляд напоминает обычный USB-накопитель, но на самом деле представляет собой сетевую карту, работающую в стандарте 802.11b. Она подключается к компьютеру через интерфейс USB 1.1, что позволяет свободно носить ее с собой и подсоединять к тому устройству, которому нужен беспроводной доступ. Приятно, что в Gigabyte GN-WLBZ101 встроен обычный USB-драйв, для его использования драйверов не требуется,

Gigabyte GN-WLBZ101

Тип устройства	Сетевая карта
Поддерживаемые стандарты	802.11b
Радиус действия (помещение/улица), м	30/100
Шифрование	WEP
Ориентировочная цена, \$	45
Сайт производителя	www.gigabyte.ru

Gigabyte GN-WLBZ101

устройство определяется автоматически. Передатчик может изменять скорость передачи данных в диапазоне от 1 до 11 Мбит/с в зависимости от качества сигнала. Антenna внешняя, ее можно вращать, для того чтобы найти наилучшую зону приема. Размеры устройства 109x25x16 мм, вес 22 г.



US Robotics 5420

Внешняя сетевая карта, подключающаяся к компьютеру через порт USB 2.0 и получающая по нему необходимое питание. Скорость передачи данных составляет 54 Мбит/с, при использовании точки доступа, поддерживающей технологию US Robotics Frame Bursting, возможно увеличение ско-



рости на 25%. Шифрование данных производится 64/128-битным ключом WEP и 802.11x. В будущих версиях прошивок ожидается поддержка алгоритма шифрования AES.

Устройство оснащено одной дипольной антенной, ее замена, к сожалению, не предусмотрена. Возможности подключения дополнительных внешних антенн также нет.

При недостаточном качестве сигнала карта может автоматически снизить скорость передачи данных с 54 до 9 Мбит/с при взаимодействии с точкой доступа стандарта 802.11g и с 11 до 1 Мбит/с при работе в сети 802.11b.

US Robotics 5420

Тип устройства	Сетевая карта
Поддерживаемые стандарты	802.11b/g/g+
Радиус действия (помещение/улица), м	50/200
Шифрование	WEP, 802.1x
Ориентировочная цена, \$	90
Сайт производителя	www.usrobotics.ru

Обзор моделей с поддержкой Wi-Fi



Истинная мобильность

Появление ноутбуков объяснялось необходимостью работать с данными независимо от места пребывания человека и наличия электрической розетки. Тем не менее до истинной мобильности было далеко, так как проводное подключение к LAN и Интернету все же требовалось.

С появлением беспроводных технологий все изменилось — при достаточной емкости аккумулятора ноутбука и наличии в офисе точки доступа можно полностью избавиться от проводов и при необходимости перемещаться, главное — не выходить за зону действия передатчика сетевой карты и точки доступа.

Большинство рассмотренных ноутбуков основано на разработанной Intel технологии Centrino, которая помимо пониженного энергопотребления обеспечила появление во многих моделях встроенных сетевых карт Wi-Fi, и единственным их серьезным недостатком до сих пор остается достаточ-

но высокая цена. Тем не менее есть модели и на процессорах от компаний AMD и Transmeta, также с поддержкой беспроводных коммуникаций.

В данном обзоре представлены далеко не все устройства, продающиеся в России, а только наиболее яркие и заметные продукты. Всех их объединяет одно — возможность использования технологии Wi-Fi.

Лучший ноутбук выбрать достаточно сложно, но из отечественных продуктов имеет смысл обратить внимание на модель Bliss 503c, а тем, кто с недоверием относится к русской продукции, подойдет модель ASUSTeK M6N. ■ ■ ■ Дмитрий Смирнов

Dell Latitude построен на чипсете Intel 855GM. Экран небольшой, поддерживает разрешение XGA. Клавиатура всего на 5% меньше стандартной и не вызывает больших трудностей при переходе с настольного компьютера на портативный. В базовую комплектацию входит 30-гигабайтный жесткий диск и один DDR-модуль RAM на 128 Мбайт, но за счет слота SO-DIMM ее можно увеличить до 1 Гбайт. Ноутбук оборудован комбо-приводом DVD/CD-RW. Опциональный модуль MediaBase поз-

Dell Latitude X300

Сайт производителя	www.dell.ru
Ориентировочная цена, \$	2400
Размер экрана, дюймов	12,1
Время автономной работы, ч	2-5,5
Вес, кг	1,3
Процессор	Intel Pentium M
Частота процессора, ГГц	1,2
Объем жесткого диска, Гбайт	30-60
Объем оперативной памяти, Мбайт	128-1024

Dell Latitude X300

воляет использовать дополнительный DVD+R/RW-привод, второй жесткий диск или дополнительный аккумулятор. Для управления энергопотреблением предлагается специальная утилита QuickSet, с помощью которой можно увеличить время автономной работы за счет понижения частоты процессора. Для беспроводного соединения используется контроллер Dell TrueMobile 1400. При покупке следует особенно обратить внимание на его наличие, так как в стандартную поставку он не входит. Dell Latitude X300 будет интересен тем, для кого имеет значение престиж в сочетании с производительностью.

Toshiba Satellite P10-s429



Линейка переносных компьютеров Satellite серии P от Toshiba известна давно. Многие отдают предпочтение этим машинам, считая их хорошей альтернативой настольным вариантам в тех случаях, когда пользователю не надо работать с гигантскими графическими файлами или подобными ресурсоемкими задачами. Модель P10 основана на чипсете Intel 865PE с двухканальным контроллером памяти. В базовую комплектацию входит 512 Мбайт оперативной памяти, расширить ее можно до 2 Гбайт. В базовом варианте ноутбук осна-

щен жестким диском на 60 Гбайт, видеокартой NVIDIA GeForce FX Go5200 с памятью 32 Мбайт и комбо-приводом.

При этом Toshiba Satellite P10 заметно меньше и легче своего предшественника P20: размеры P10 — 360x274x44 мм, он на целых 900 граммов легче, также в нем появился встроенный адаптер беспроводной связи стандарта 802.11g.

Toshiba Satellite P10-s429

Сайт производителя	www.toshiba.com.ru
Ориентировочная цена, \$	1800
Размер экрана, дюймов	15,4
Время автономной работы, ч	2
Вес, кг	3,6
Процессор	Intel Pentium 4
Частота процессора, ГГц	2,6
Объем жесткого диска, Гбайт	60-80
Объем оперативной памяти, Мбайт	256-2048

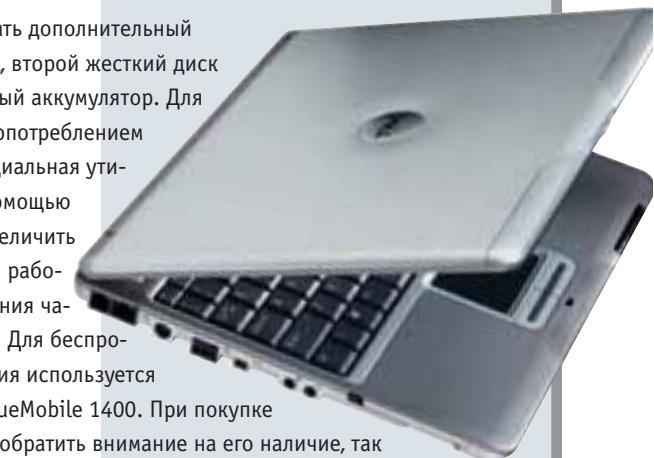
Ноутбуки компании ASUSTeK являются сейчас одними из лучших. Линейка моделей довольно обширна — есть и субноутбуки, и мощные системы, успешно заменяющие настольные станции. К последним можно отнести серию M6N. Эти ноутбуки на платформе Intel Centrino оборудованы видеокартой ATI Mobility Radeon 9600 с 64 Мбайт памяти и 15,1- или 15,4-дюймовым экраном. Мультимедийную мощь старших моделей этой линейки дополняет четырехканальный объемный звук.

ASUSTeK M6N

Сайт производителя	www.asusnb.ru
Ориентировочная цена, \$	2000
Размер экрана, дюймов	15,1-15,4
Время автономной работы, ч	5,5
Вес, кг	2,8-2,9
Процессор	Intel Pentium M
Частота процессора, ГГц	1,3-1,7
Объем жесткого диска, Гбайт	40-80
Объем оперативной памяти, Мбайт	512-2048

ASUSTeK M6N

Соотношения сторон экрана в модели с 15,5-дюймовой матрицей — 16:10, а максимальное разрешение — 1680x1050 точек. Ноутбуки M6N, как и другие модели ASUS, оборудованы удобной системой управления мультимедиа Audio DJ: на переднюю панель выведены кнопки «Play/Pause», «Stop», «Forward/Volume Up», «Rewind/Volume Down». Отдельного упоминания заслуживает тачпад: с его помощью можно не только перемещать курсор и осуществлять клик/даблкли克 мыши, но и перетаскивать иконки и файлы и выделять фрагменты текста, не прибегая к помощи дополнительных клавиш, то есть в нем удобно реализована функция нажатой левой кнопки мыши.



ACER Ferrari 3000Lmi



Говоря об «имиджевых» ноутбуках, нельзя не упомянуть модель 2003 года от компании Acer — Ferrari 3000Lmi.

Этот ноутбук ярко-алого цвета выполнен в стиле команды Ferrari из «Формулы 1» и украшен ее логотипом.

В отличие от большинства рассмотренных в этом обзоре машин сердцем 3000Lmi является процессор AMD Athlon XP-M 2500+. Ноутбук не маленький: его размеры 330x274x33,5 мм, но они объясняются 15-дюймовым экраном. Бытует мнение, что 15-дюймовые матрицы уже выводят ноутбуки из класса мобильных устройств. Возможно, это так, но ACER Ferrari — яркая, красивая и мощная иг-

рушка, которая, как и болиды F1, не обязана соответствовать «уличным» стандартам. Машина основана на чипсете VIA Pro-Savage KN400, базовая модель оборудована 512 Мбайт оперативной памяти DDR333, 60-гигабайтным винчестером и DVD-Dual-рекордером. Графическая карта машины также является одной из самых мощных, которые встречаются в мобильных устройствах, — это ATI Mobility Radeon 9200. Коммуникационные возможности тоже на уровне: Bluetooth и Wi-Fi 802.11g.

ACER Ferrari 3000Lmi

Сайт производителя	www.acer.ru
Ориентировочная цена, \$	2400
Размер экрана, дюймов	15
Время автономной работы, ч	3
Вес, кг	2,9
Процессор	Athlon XP-M
Частота процессора, ГГц	2500
Объем жесткого диска, Гбайт	60
Объем оперативной памяти, Мбайт	512-1024

Самый легкий и тонкий из линейки ThinkPad: вес 1,24 кг при размерах 268x211x23,8 мм. Ноутбук рассчитан на тех, кто часто и подолгу работает в дороге, а дома или в офисе пользуется стационарным ПК. Размер экрана 12,1 дюймов, что естественно для компьютеров данного класса.

В ноутбуке имеется только один SO-DIMM-слот оперативной памяти. В стандартной комплектации устанавливается 512 Мбайт,

IBM ThinkPad X40

Сайт производителя	www.ibm.ru
Ориентировочная цена, \$	2150
Размер экрана, дюймов	12,1
Время автономной работы, ч	7,5-10
Вес, кг	1,24
Процессор	Intel Pentium M
Частота процессора, ГГц	1,2
Объем жесткого диска, Гбайт	40-80
Объем оперативной памяти, Мбайт	512-1536

IBM ThinkPad X40

всего ее может быть до полутора гигабайт плюс 40-гигабайтный жесткий диск. Батарея позволяет работать до 7,5 часов, если установить более тяжелый (на 500 г) аккумулятор, можно работать автономно 10 часов. Так же как и LIFEBOOK T3010, X40 не имеет в стандартной комплектации CD и FDD, их можно купить как внешние опции. В X40 имеется встроенный сетевой адаптер Ethernet 10/100, модем, инфракрасный порт и два порта USB 2.0. Для беспроводной связи есть Bluetooth и контроллер Wi-Fi Intel Pro/Wireless 802.11b, но они устанавливаются не на всех модификациях, так что при покупке стоит уточнить их наличие.

RoverBook Partner T210



T210 — первый планшетный ноутбук RoverBook. Машина легкая и небольшая, при этом она может автономно работать до пяти часов.

Интегрированная видеокарта 128-бит 2D/3D/DVD

Silicon Motion 730 использует 32 Мбайт оперативной памяти машины. К сожалению, разделяемая память негативно влияет на общую производительность

системы, что особенно заметно при работе в операционной системе Windows XP. RoverBook Partner T210 оборудован гигагерцевым процессором Transmeta TM8000. Производительность его

относительно невелика, почти так же работает Intel Celeron 600 МГц. Базовое ОЗУ — 128 Мбайт, его можно нарастить до 768, в различных модификациях встречаются жесткие диски от 20 до 80 Гбайт. Из средств коммуникаций в Partner T210 есть порты USB 2.0 и FireWire, модем с поддержкой протокола V.92, сетевой адаптер Ethernet 10/100, слот расширения PCMCIA Type II. Wi-Fi-модуль предлагается как дополнительная опция.

RoverBook Partner T210

Сайт производителя	www.roverbook.ru
Ориентировочная цена, \$	1800
Размер экрана, дюймов	12,1
Время автономной работы, ч	5
Вес, кг	1,5
Процессор	Transmeta Efficeon
Частота процессора, ГГц	1 C
Объем жесткого диска, Гбайт	20-80
Объем оперативной памяти, Мбайт	256-768



История и перспективы Bluetooth

Домашний связной



Человек, идущий по улице и разговаривающий сам с собой, выглядит несколько странно. А ведь во многих случаях он на самом деле находится на острие прогресса — мобильный телефон и беспроводная гарнитура позволяют ему общаться, не вынимая рук из кармана.

Cуда по всему, провода уже настолько надоели среднестатистическому пользователю, что в угоду ему были разработаны несколько стандартов беспроводной связи на все случаи жизни. Самым известным и популярным на сегодняшний день стал Bluetooth. Судя по динамике распространения, через год-два все мобильные телефоны, наладонники и ноутбуки будут оснащаться модулями связи этого стандарта.

Немного истории

Несмотря на то, что распространение Bluetooth получил только сейчас, первые устройства были представлены в 1999 году

на выставках Comdex Fall и Mobile Focus, где компания Ericsson показала первую в мире беспроводную гарнитуру для мобильного телефона. Прототипы появлялись еще раньше, но это был первый продукт, доступный рядовому пользователю.

Разработка стандарта началась в 1994 году компанией Ericsson, впоследствии к ней присоединились IBM, Nokia, Intel, Toshiba, Agere, Microsoft, Motorola, 3Com и Lucent. Первая спецификация описывала только функционал стандарта связи, оставляя решение многих вопросов на усмотрение конкретного производителя. Поэтому устройства одних компаний зачастую не могли



История и перспективы Bluetooth

Домашний связной

Человек, идущий по улице и разговаривающий сам с собой, выглядит несколько странно. А ведь во многих случаях он на самом деле находится на острие прогресса — мобильный телефон и беспроводная гарнитура позволяют ему общаться, не вынимая рук из кармана.

Судя по всему, провода уже настолько надоели среднестатистическому пользователю, что в угоду ему были разработаны несколько стандартов беспроводной связи на все случаи жизни. Самым известным и популярным на сегодняшний день стал Bluetooth. Судя по динамике распространения, через год-два все мобильные телефоны, наладонники и ноутбуки будут оснащаться модулями связи этого стандарта.

Немного истории

Несмотря на то, что распространение Bluetooth получил только сейчас, первые устройства были представлены в 1999 году

на выставках Comdex Fall и Mobile Focus, где компания Ericsson показала первую в мире беспроводную гарнитуру для мобильного телефона. Прототипы появлялись еще раньше, но это был первый продукт, доступный рядовому пользователю.

Разработка стандарта началась в 1994 году компанией Ericsson, впоследствии к ней присоединились IBM, Nokia, Intel, Toshiba, Agere, Microsoft, Motorola, 3Com и Lucent. Первая спецификация описывала только функционал стандарта связи, оставляя решение многих вопросов на усмотрение конкретного производителя. Поэтому устройства одних компаний зачастую не могли

» нормально работать с продукцией других. Еще одним важным недостатком было отсутствие встроенной системы шифрования. Поэтому, когда в первых версиях операционной системы Windows XP не оказалось поддержки Bluetooth, многие решили, что у этого стандарта нет будущего. Все изменилось с выходом обновленной спецификации 1.1. В ней были добавлены стандарт шифрования, согласование между устройствами частот передачи данных, количества слотов в пакете.

Сейчас ходят слухи о том, что Bluetooth SIG разрабатывает два варианта стандарта, под номерами 1.2 и 2.0. Первый будет отличаться повышенными скоростями передачи данных, во втором не останется разделения устройств на Master и Slave, что избавит пользователей от многих проблем.

Технические данные

Для начала стоит привести TTX Bluetooth. Рабочий диапазон — 2,4-2,4835 ГГц, дальность связи — от 10 см до 100 м. Скорость передачи данных — до 721 кбит/с, для повышения устойчивости и одновременной работы нескольких сетей используются псевдослучайные скачки по 79 участкам диапазона.

Перед началом сеанса связи устройства распределяют свои «должности». Инициатор соединения назначается Master, ведущим, а подчиненное устройство — Slave, ведомым. Вместе они образуют пиконет (Piconet), максимальное количество устройств в нем — 8. Для того чтобы получить в сети больше восьми Bluetooth-систем, используется скаттернет (Scatternet, рассеянная сеть) — объединение нескольких пиконетов (см. рис. 1).

В зависимости от типа передаваемых данных (голос или данные) используются разные типы пакетов: ACL (Asynchronous

Connection-Less) и SCO (Synchronous Connection-Oriented). Первое — это PPP-соединение, каждый пакет передается всего один раз. Второе — это многоточечное соединение между ведущим и всеми ведомыми устройствами; для каждого пакета вычисляется контрольная сумма, и в случае ошибки он будет послан еще раз.

Устройства, поддерживающие Bluetooth, делятся на несколько классов в зависимости от максимальной дальности, на которой возможна устойчивая работа:

- ▶ Class 1 — до 100 метров;
- ▶ Class 2 — до 20 метров;
- ▶ Class 3 — до 10 метров.

Будущее Bluetooth

Использование этой технологии не ограничивается только связью между сотовым телефоном и КПК, как считают многие. Сейчас существует несколько сценариев, где использование Bluetooth может облегчить жизнь.

Во-первых, это создание так называемых PAN — по аналогии с WAN и LAN — Personal Area Network. Это сеть, которая строится с использованием переносных Bluetooth-систем: мобильного телефона, КПК, ноутбука.

Во-вторых, это создание беспроводного рабочего места: сюда можно отнести подключение периферии по Bluetooth — принтеров, сканеров, мышей и клавиатур.

В-третьих, создание мостов для доступа в Интернет, при этом пользователь не будет привязан к своему рабочему месту и сможет свободно перемещаться по офису.

Что интересно, на этом все не заканчивается. Есть еще море возможностей, которые пока достаточно сложны и дороги для повсеместного внедрения. Так, компания Toshiba разработала стиральную машину, которая, используя Bluetooth, может выходить в Интернет и самостоятельно скачивать обновленное программное обеспечение. По идеи разработчика, она является составной частью «умного дома» — дома, в котором все более-менее сложные электронные устройства оснащены Bluetooth и объединены в сеть, а владелец может управлять ими, не вставая с дивана. Компания Nonin Medical, Inc. с прошлого года успешно продает беспроводной прибор для измерения кровяного давления и пульса. Уже реализуются проекты электронной коммерции, когда оплата товаров будет производиться с помощью мобильного телефона: аппарат подключается по Bluetooth к топ-

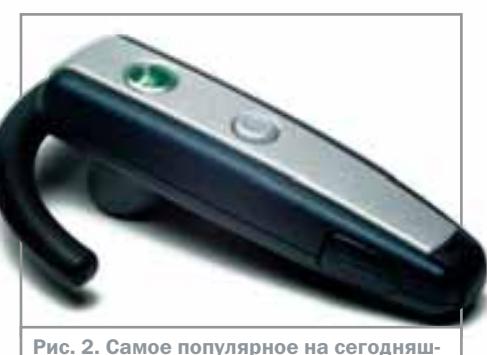


Рис. 2. Самое популярное на сегодняшний день устройство с поддержкой Bluetooth — беспроводная гарнитура

говому автомату, а деньги снимаются со специального счета. Беспроводной доступ в Интернет через хот-споты также можно реализовывать с помощью Bluetooth.

Все эти благостные перспективы может испортить одна простая вещь. Для того чтобы Bluetooth стал использоваться повсеместно, необходимо обеспечить четыре условия:

- ▶ абсолютная совместимость устройств, реализация стека на многоплатформенной технологии, такой как, например, Java;
- ▶ дешевизна, обеспечивающаяся масштабным производством контроллеров Bluetooth;
- ▶ простота использования;
- ▶ обучение пользователей и создание положительного общественного мнения.

А сделать это не так просто, как кажется. Начнем с того, что нелицензируемый диапазон, в котором работает Bluetooth, уже забит всевозможными сигналами и частотные конфликты в нем более чем возможны. Кроме того, не все производители следуют рекомендациям стандарта, поэтому о полной совместимости всех устройств говорить рано. А о простоте использования пока еще никто и не задумывался. Несмотря на минимальное количество настроек, процесс спаривания даже двух устройств напоминает шаманство.

Свет в конце туннеля

Несмотря на многие проблемы, сопровождающие внедрение этого стандарта, надо сказать, что он уже существенно потеснил инфракрасную связь и HomeRF и продолжает наступление на рынки пользовательской электроники. И наконец, когда внедрение проектов подобного масштаба происходило безболезненно? Скажем так: если не произойдет раскола в рядах разработчиков технологии Bluetooth, то пользователей в скором времени ожидает настоящий праздник избавления от проводов.

■ ■ ■ Евгений Тер-Авакян

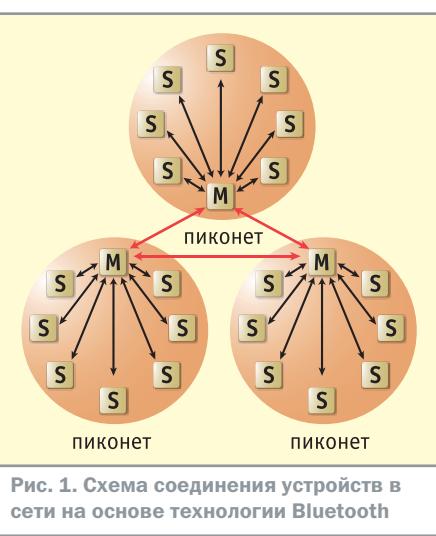


Рис. 1. Схема соединения устройств в сети на основе технологии Bluetooth

На коротком помощнике

Локальная сеть через Bluetooth

Лозунг «Мысли глобально — действуй локально» как нельзя лучше иллюстрирует концепцию Bluetooth. Не следует забывать, что весьма заманчивые перспективы применения этой технологии можно получить лишь благодаря правильной настройке параметров ОС и железа.

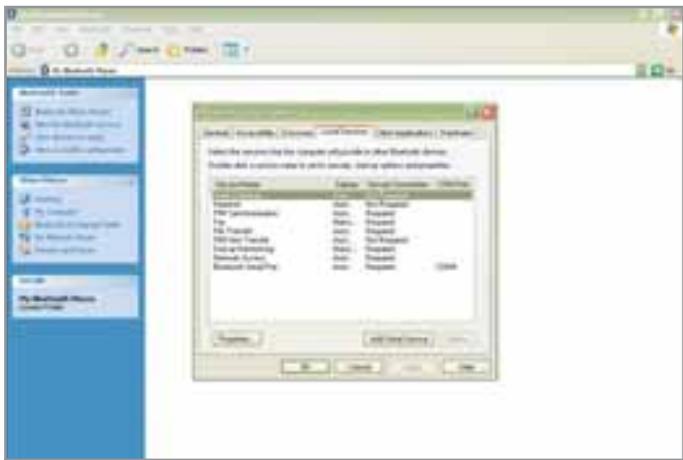
Теоретически сети Bluetooth обязаны выстраиваться полностью самостоятельно. По крайней мере именно на это надеялись разработчики самых первых адаптеров. Согласно спецификации, соединение устанавливается сразу после синхронизации работы тактовых генераторов и выбора ими ведущего аппарата. При этом ведущий аппарат полностью определяет все параметры связи.

На практике же все происходит несколько иначе. Для конечного пользователя, который избалован сегодня и USB 2.0, и беспроводными полнофункциональными сетями, Bluetooth представляется лишь средством локальной беспроводной связи основного компьютера и периферийных устройств. При этом «Синий зуб» дает несомненные преимущества в тех случаях, когда периферия находится не только на удалении большем чем 10 метров, но и располагается через одну или две стены.

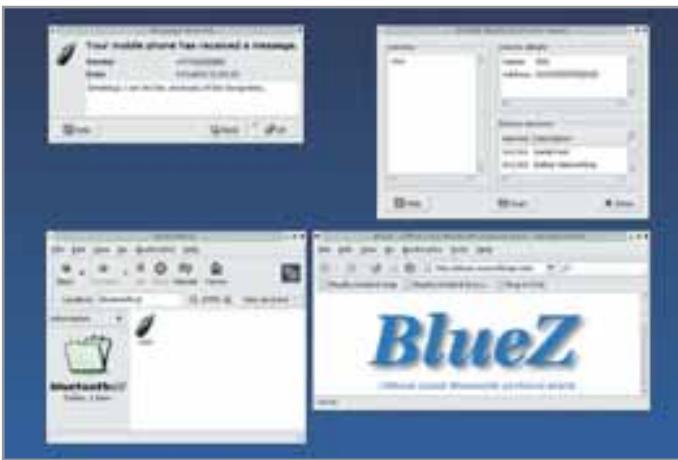
Windows XP и Bluetooth — первая любовь

Операционная система Windows XP стала первой ОС от Microsoft, в которую был «встроен» стек Bluetooth. Несмотря на некоторые недостатки, связанные в основном с нелюбовью XP к «неподписанным» драйверам, после подключения

>>



Настройка параметров Bluetooth-устройств в операционной системе Windows XP происходит через соответствующий менеджер



Для Linux существует специальный программный пакет Bluez, который делает процесс эксплуатации Bluetooth удобней

» Bluetooth-адаптера к свободному USB-порту процесс поиска и инсталляции запускается в автоматическом режиме.

Примечательно, что Windows воспринимает все Bluetooth-устройства как набор виртуальных COM-портов, к которым, по мнению ОС, могут подключаться самые различные псевдо-последовательные периферийные устройства — модемы сотовых телефонов, принтеры, сканеры и т. п.

После того как драйвера устанавливаются, на рабочем столе появится иконка «My Bluetooth Places» («Окружение Bluetooth»), которая запускает соответствующий менеджер. А уже с помощью него можно выстраивать и настраивать всю «синезубую» сеть. Прежде всего, нужно обязательно запустить процесс глобаль-

ного поиска. Если на расстоянии действия вашего адаптера (для устройств Class 3 — 10 метров, для Class 1 — 100 метров) сети есть хотя бы один работающий адаптер, то он, независимо от типа, будет найден и показан. Далее для каждого обнаруженного устройства необходимо назначить пароль для аутентификации. После этих несложных манипуляций Bluetooth-сеть можно считать построенной. Однако для успешной работы проделанных операций отнюдь не достаточно.

Bluetooth и *nix-системы

Реализация стека Bluetooth впервые была добавлена в ядро Linux версии 2.5.12. Однако достаточно большое количество существующих сегодня дистрибутивов все еще

базируются на ядре 2.4, что ограничивает распространение «синезубых».

Сторонних реализаций стека Bluetooth сегодня существует несколько. Наиболее популярным является пакет Bluez, который присутствует во многих дистрибутивах и основывается на версиях ядра 2.4 и 2.6. Процесс инсталляции и настройки оборудования во многом идентичен соответствующим операциям в Windows. Отличия состоят в том, что вам придется настраивать свои соединения «руками». Однако этого можно избежать, если воспользоваться подсистемой Bluetooth для GNOME.

Основным сервисом, который оказывается доступным после успешной настройки, является протокол OpenOBEX, описанный его разработчиками как «бинарный »



Так работает Bluetooth

Хоппинг — это вам не шопинг!

Принцип перескока частот (хоппинг — от англ. hop — скачок) впервые был реализован на практике для организации защищенной радиосвязи в начале Второй мировой войны. Устройство, предложенное на рассмотрение в Американский совет изобретателей, было сделано на основе механического пианино. Интересно отметить, что такой прототип обладал именно 80 клавишами.

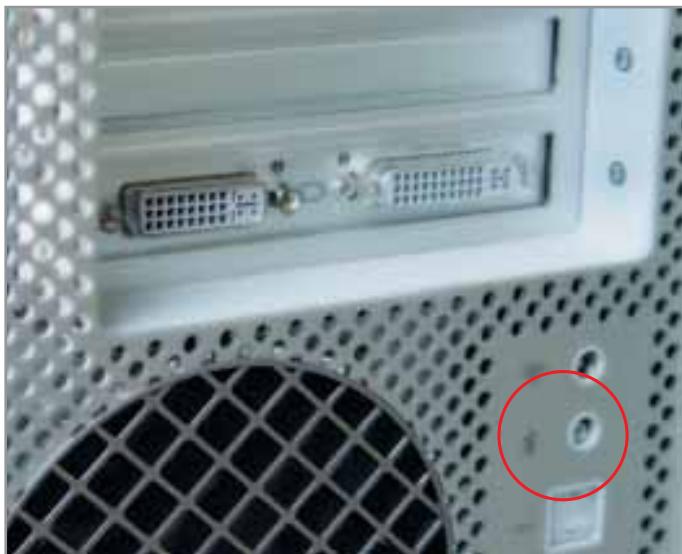
Сегодняшняя спецификация принципа FHSS (Frequency-Hopping Spread Spectrum) подразумевает, что передатчик разбивает данные на пакеты и передает их 1600 раз в секунду по псевдослучайному алгоритму скачкообразной перестройки частоты, составленному из 79 подчастот.

Этот алгоритм, или шаблон (pattern), задается при инициализации передачи одним из устройств, которое берет на себя функции Master. Связаться друг с другом могут лишь те из них, которые используют один и тот же шаблон передачи. Таким образом, если в эфире присутствуют сигналы других устройств с похожим частотным спектром излучения, они будут восприниматься как обычным шумом.

Кроме определения шаблона, Master numerует каналы связи и обеспечивает синхронизацию работы всех устройств Slave, находящихся в пределах пиконет-сети. Понятие адаптивного перескока частоты (Adaptive Frequency Hopping), появившееся в версии 1.2 стандарта Bluetooth,

определяет механизм снижения уровня помех в условиях одновременной работы разных стандартов радиосетей в одном и том же диапазоне.

Смысл AFH состоит в том, чтобы с помощью специального адаптивного алгоритма при инициализации соединения все возможные подчастоты разделить на две категории: «хорошие» (good) и «плохие» (bad). В зависимости от текущей частотной картинки использоваться может от 20 до 30 подчастот. Таким образом разработчики сумели добиться весьма значительного снижения вероятности перекрывания Bluetooth и устройств WiFi, которые используют полосу 22 МГц в том же диапазоне 2,4 ГГц.



На компьютерах серии G5 разъем для подключения Bluetooth-устройств занимает почетное центральное место



Реализация технологии Bluetooth на компьютерах Apple выполнена максимально удобно для пользователя любого уровня

»HTTP-протокол сессий». Он используется для файлового обмена между всевозможными Bluetooth-устройствами.

FreeBSD — система немного более закрытая по сравнению с Linux. Поэтому процесс «реагирования» на появление новых IT-технологий здесь протекает несколько медленней. Тем не менее, начиная с версии 5.0, в ядро включена поддержка стека Bluetooth и большей части устройств, которые работают по этой технологии.

«Синий зуб» в яблоках

Наверное, для большинства современных пользователей разница между окошками Windows и Mac OS является всего лишь вопросом вероисповедания. Что же касается поддержки Bluetooth в «маках», то принципиальных отличий от реализации этой технологии в современных персональных компьютерах просто не существует. У «маковода» любого калибра работа с «Синим зубом» трудностей при инсталляции или эксплуатации не вызовет.

Несмотря на то, что «яблочники» получили возможность работы с Bluetooth-устройствами лишь в 2002 году, когда к выставке Macworld Expo был приурочен выпуск предварительной версии Bluetooth Updates, некоторые аналитики IT-индустрии полагают, что сегодня Apple возлагает на Bluetooth очень большие надежды.

Косвенным образом эта информация подтверждается тем, что Apple «зашила» поддержку «Синего зуба» во все свои компьютеры с процессором Power G4 и, соответственно, в Mac OS X v10.3 (Panther).

Процесс настройки сети довольно прост и типичен. Устройства, подключенные к любому USB-адаптеру, обнаруживаются автоматически. Пользователю остается лишь нажать кнопку «Установить соединение» — и он получает возможность перемещать файлы между компьютерами.

Для работы с PDA и мобильными телефонами используется программа iSync, которая позволяет не только синхронизировать данные, но и подключать ваш телефон в качестве GPRS-модема.

Пользователи некоторых старых версий Mac OS могут бесплатно загрузить пакеты обновлений для своих систем с официального сайта разработчика ОС.

Такие же, как все

С точки зрения операционной системы соединение Bluetooth является абсолютно аналогичным любому другому сетевому интерфейсу. К нему можно привязывать любой протокол (в том числе и «традиционный» TCP/IP), любого сетевого клиента или службу (Client for Microsoft Networks, File and Printer Sharing) и т. п.

Отметим, что скорость соединения (составляющая обычно 732 кбит/с), в отличие от аналогичного параметра для проводных сетей (например, 100 Мбит/с), является именно рабочей, а не теоретической. Поэтому, несмотря на то что показатель в 88 кбайт/с не является очень уж хорошим, он, как правило, стабилен. Конечно при условии, что Bluetooth-устройства остаются на одном и том же месте. Тем не менее нет никакого смысла исполь-

зовать Bluetooth для беспроводной перекачки больших объемов информации — вы просто устанете ждать.

Между тем сети Bluetooth можно применять для организации многопользовательского подключения к Глобальной сети. Для этого надо использовать одну из предлагаемых производителями точек доступа. После того как это устройство появится с списке Bluetooth-окружения, вам надо с помощью стандартного мастера подключения к Интернету выполнить тривиальный набор действий, указав при этом вашу точку доступа (AP) в качестве так называемого Bluetooth-нуль-соединения.

Однако следует помнить о том, что максимальный технологический порог скорости передачи и в этом случае может послужить камнем преткновения. Поэтому для конечного пользователя большой выгоды в таком соединении с Глобальной сетью нет.

Будем реалистами!

Несмотря на то, что в конце прошлого века Bluetooth позиционировалась как «технология нового тысячелетия», она занимает сегодня место «беспроводного USB». То есть, несмотря на всю прогрессивность «Синего зуба», он не предназначен для построения больших и распределенных беспроводных сетей и взаимодействия со значительными объемами данных. Тем не менее ее использование на малых расстояниях может быть вполне оправданным, а в некоторых случаях, как, например, в варианте «ноутбук + мобильный телефон», — единственно возможным. ■ ■ ■ Сергей Кондрашев



Ключевой момент

Криптография
в Bluetooth

В состав спецификаций Bluetooth включены вопросы криптографической защиты, так как новый стандарт позиционируется в качестве одного из наиболее защищенных решений. Но так ли надежно на самом деле обеспечена безопасность в сетях Bluetooth?

Программно-аппаратные комплексы передачи данных по радиоканалам, основанные на стандарте Bluetooth, сегодня весьма популярны не только в сфере господства Wintel. Так, известная своим стремлением поддерживать новейшие технологические решения корпорация Apple разрабатывает как сети беспроводной связи AirPorts для настольных рабочих станций, так и сети мобильных компьютеров на базе Bluetooth-технологий. В том же направлении движется и специализирующаяся на производстве карманных компьютеров компания Palm: она оснащает все новые разработки средствами связи на основе технологии Bluetooth.

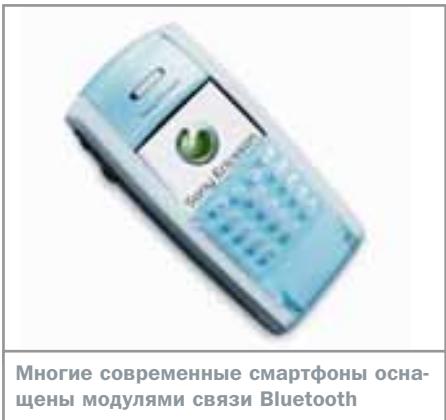
Унаследовав полностью всю функциональность своего аналога, новый стандарт содержит описания как нижнего уровня телекоммуникаций, так и прикладного уров-

ня программного обеспечения передачи данных и организации абонентской связи. В спецификации стандарта регламентируются многие вопросы, связанные с практической стороной реализации новых устройств и использовании уже готовых решений. Кроме того что много внимания уделено вопросам реализации стандарта на различных платформах, сами протоколы представляют собой перенесенные в область беспроводной связи проверенные методы организации и защиты уже известных стандартов.

Защищенная связь в сети Bluetooth

С точки зрения пользователя, сеть радиоустройств Bluetooth представляет обычный канал передачи данных, который снабжен аппаратно-программной реализацией протоколов физического и прикладного уров-

»



Многие современные смартфоны оснащены модулями связи Bluetooth



Представитель третьей серии наладонников компании PalmOne с Bluetooth

» ней. В различных версиях спецификации стандарта регламентируются следующие принципы организации безопасной сети:

- ▶ конфиденциальность передачи данных,
- ▶ защита от подлога данных,
- ▶ признание авторства (невозможность отказа от факта передачи информации),
- ▶ эффективная передача данных.

В соответствии с положениями стандарта реализация каждого из указанных принципов базируется на применении соответствующих криптографических средств преобразования данных. Для организации защищенного канала в сети Bluetooth используется доступная всем идентификационная метка устройства Bluetooth (обозначим ее АДРЕС, или по стандарту BD_ADDR) длиной 48 бит. Метка АДРЕС является не чем иным, как аналогом MAC-адреса устройства в соответствии со стандартом IEEE 802.11, и уникальным образом характеризует источник, передающий данные. Для ее получения используется широковещательный запрос всем устройствам, находящимся в зоне досягаемости, ответ на который и представляет собой метку АДРЕС. Для использования средств криптографической защиты используется 128-битный ключ аутентификации, такого же размера синхропосылка СИНХРО (или RAND — уникальная для каждой транзакции данных) и ключ шифрования Кш переменной длины (с шагом в 8 бит) от 8 до 128 бит. Ключи шифрования сеанса связи вычисляются на этапе инициализации из ключей аутентификации и синхропосылки.

В качестве синхропосылок везде используются псевдослучайные числа, которые по стандарту Bluetooth-устройство должно получать от одного из своих собственных функциональных блоков. Для этой цели каждое из устройств, созданных в соответствии со спецификацией Bluetooth, должно быть оснащено программно-аппаратным ге-

нератором случайных чисел. К сожалению, архитектура данного устройства в стандарте не регламентируется. Очевидно, это связано с необходимостью тщательного исследования подобных генераторов как с теоретической, так и с практической стороны. В то же время в стандарте предложены к использованию резисторы и полупроводники с тепловыми шумами, а также датчики физических параметров окружающей среды.

Стандарт предписывает изготовление устройств с фиксированной длиной ключей шифрования сеанса связи, регламентируя возможность изменения длины ключей только производителем.

Разделаемым секретом симметричной схемы шифрования является специальный «ключ связи» двух абонентов. Обладая одним и тем же 128-битным ключом связи, абоненты канала могут использовать его для формирования ключа шифрования нового сеанса связи и аутентификации сторон.

Для возможности организации так называемой конференц-связи (широковещательной связи с возможностью доступа к информации только определенного круга абонентов) может быть использован специальный «мастер-ключ связи», который для проведения конференц-связи временно замещает ключи соответствующих абонентов сети.

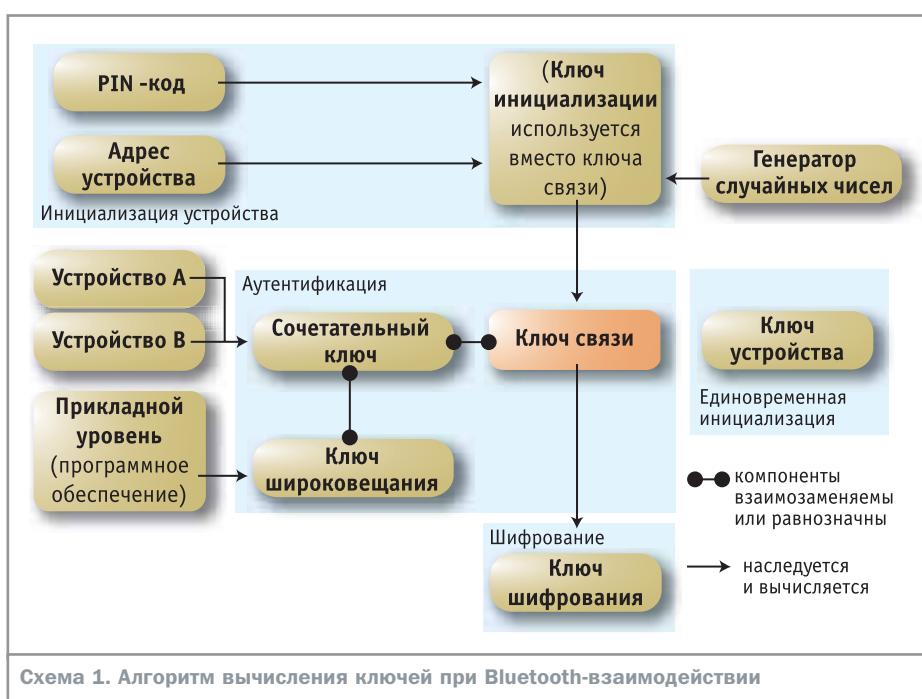
В стандарте определяются четыре вида ключей связи по типу применения в приложениях, организующих аутентификацию и шифрование данных:

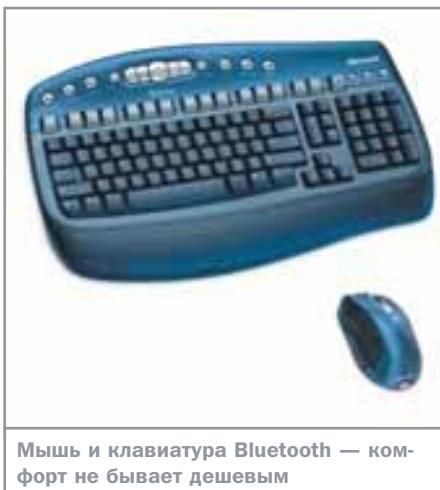
- ▶ сочетательный ключ Каб,
- ▶ ключ Bluetooth-устройства Ка,
- ▶ ключ широковещания Кмастер,
- ▶ ключ инициализации Кини.

Дополнительно к ним на этапе инициализации вычисляется ключ шифрования Кш из ключа связи (см. схему 1).

Для самого устройства Bluetooth сочетательный ключ Каб и ключ Bluetooth-устройства Ка идентичны с точки зрения использования, но не вычисления. Ключ устройства вычисляется на этапе инсталляции Bluetooth-устройства в вычислительную среду, в то время как сочетательный ключ высчитывается для двух абонентов сети и зависит от того, какие абоненты принимают участие в сеансе связи. Какой из этих двух ключей будут использовать на практике, зависит от реализации устройства или вычислительной среды, в которую оно помещено. Для устройств с малыми вычислительными ресурсами и объемами памяти (например, КПК) вполне возможно применение только

>>





- » ключа устройства, в то время как для защищенных транзакций рекомендуется применять сочетательные ключи.

Ключ инициализации используется либо на этапе установления сеанса связи, когда еще не определен ключ устройства или сочетательный ключ абонентов, либо в процессе регенерации ключа шифрования в результате сбоя в синхронизации системы. Он предназначен для защиты параметров аутентификации от несанкционированного доступа и вычисляется из случайной синхропосылки, PIN-кода и значения АДРЕС данного устройства. Значение PIN-кода поставляется либо производителем вместе с устройством связи, либо пользователем устройства.

Поскольку ключи связи являются секретными компонентами системы шифрования и аутентификации, они не могут быть получены путем широковещательного опроса устройства, каким получается значение АДРЕС. Поэтому обмен ключами производится на этапе инициализации сеанса связи, состоящего из следующих шагов:

- ▶ вычисление ключа инициализации КИНИ из PIN-кода и адресов устройств,
 - ▶ аутентификация,
 - ▶ вычисление ключей связи,
 - ▶ обмен ключами связи и уничтожение ключа инициализации на устройствах,
 - ▶ вычисление ключа шифрования.

По завершении процесса инициализации устройства готовы к обмену данными. После его окончания для проведения следующего сеанса связи процесс повторяется, за исключением первого шага схемы.

Аутентификация и вычисление ключа шифрования проводятся с полученными в первый раз ключами связи вместо ключа инициализации, вычисляемого из фиксированных PIN-кода и АДРЕС.

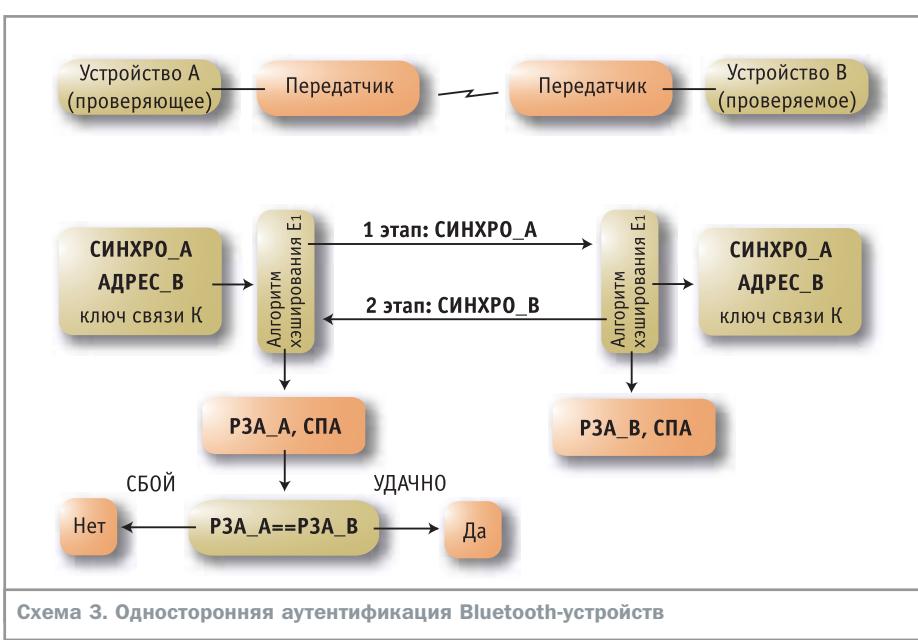
собственный ключ будет просто совпадать с ним. В то же время злоумышленник получает возможность еще более опасного характера: представляясь попеременно каждым из реальных участников сети, он может попытаться изолировать определенное устройство от всех остальных.

Обобщенная аутентификация абонентов канала связи достигается за счет проведения односторонней аутентификации последовательно сначала в одном, а затем и в обратном направлении. Прямыми направлениями выбирается направление от инициализирующей сессии связи стороны. В случае, когда инициализация сессии связи проходит синхронно, прямое направление определяется менеджером связи, который в терминах стандарта Bluetooth представляет собой совокупность способа и устройства управления беспроводной связью между несколькими устройствами и их поведением с помощью специального «протокола управления связью».

Дополнительно в процессе аутентификации вычисляется специальный параметр аутентификации (СПА). В случае обоюдной аутентификации в качестве СПА выбирается значение, полученное в процессе аутентификации обратного направления.

Односторонняя аутентификация абонентского устройства является составляющей общего алгоритма аутентификации абонентов. Она проводится в соответствии с классической схемой аутентификации «вызов-ответ» (см. схему 3).

В случае сбоя процесса аутентификации Bluetooth-устройства должны выждать некоторое время, прежде чем предпринять новую

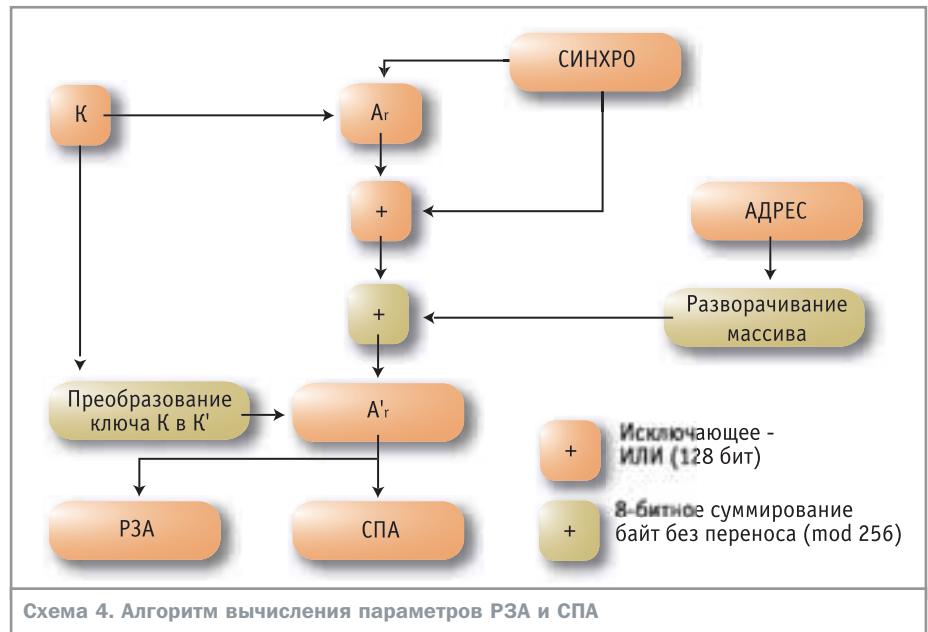


» попытку. При этом время задержки перед каждой следующей попыткой по стандарту должно увеличиваться экспоненциально. Это сделано для того, чтобы ограничить возможности потенциального злоумышленника при применении им метода тотального опробования всех возможных ключей.

Инициирующее проверку устройство А вырабатывает случайную синхропосылку СИНХРО_А с помощью программно-аппаратного датчика случайных чисел или иным другим способом. После этого устройство А узнает адрес АДРЕС_В проверяемого устройства В. Синхропосылка СИНХРО_А высыпается устройству В, а затем вместе со значением АДРЕС_В и значением ключа связи Кс подается на вход функции безопасного хэширования Е1. В результате ее исполнения вырабатываются два значения — РЗА_А и СПА:

- специальный параметр аутентификации (СПА) длиной 96 бит, предназначенный для выработки ключа шифрования сеанса связи;
- результирующее значение аутентификации (РЗА), предназначенное для проверки аутентифицируемого устройства.

Устройство В проводит аналогичную процедуру, получая РЗА_В и СПА. После этого устройство В высыпает РЗА_В устройству А в качестве подтверждения своей легитимности. Устройство А осуществляет сверку РЗА_В и РЗА_А и в случае их равенства



признает устройство В, после чего начинается процесс выработки ключа шифрования сеанса связи (см. схему 4).

Для проведения процесса аутентификации необходима криптографически стойкая вычислительно-необратимая функция хэширования. Ей является функция Е1, которая использует алгоритм криптографического преобразования данных SAFER+. Шифр SAFER+ был разработан для конкурса на новый американский стандарт шифрования данных AES (Advanced Encryption Standard).

Не безопасен сам по себе

Обратившись снова к спецификациям стандарта Bluetooth, подведем итог представленного анализа используемых криптопротоколов. Конфиденциальность передачи данных (защита от несанкционированного ознакомления с ними) реализована в достаточной мере надежно, поскольку данный аспект базируется на высокой сложности вычислительных алгоритмов криptoанализа. Шифрование ведется на транспортном уровне, для передачи зашифровываются данные, инкапсулированные в передаваемые пакеты.

К сожалению, сделано досадное упущение: не шифруется служебная информация, которая может быть использована для сбора зашифрованного трафика и мониторинга сети вообще. Имитозащита данных не реализована вовсе, поскольку при расшифровании не используются имитовставки и не ведется подсчет возможных искажений на прикладном уровне. Источник информации не может быть доказан определен после трансляции, поскольку при передаче данных к ним не добавляются аутентификаторы. К тому же использование шифра SAFER+ замедляет процесс передачи данных и затрудняет реализацию протоколов на многих малогабаритных вычислительных устройствах.

Подводя итог, следует заметить, что по сравнению с другими стандартами Bluetooth хоть и является одним из наиболее безопасных, но не безопасен сам по себе.

■ ■ ■ Аграновский А. В., Хади Р. А., Балакин А. В.



Типичный сценарий взлома

Атака на стандартную сеть Bluetooth

Для того чтобы организовать атаку, нет необходимости иметь постоянный контроль над каналом передачи сообщений. Создатели Bluetooth сочли организацию такого контроля невозможной, поэтому безопасность системы аутентификации была разработана в полной зависимости от открытого параметра АДРЕС, уникального, присущего каждому из устройств и жестко связанного с ними. Данный эффект достигается за счет привнесения в схему аутентификации в качестве секретного параметра кроме криптографического ключа, роль которого выполняет PIN-код системы, дополнительно еще и значения АДРЕС аутентифицируемого устройства.

При использовании стандартной модели возможен следующий сценарий поведения злоумышленника. Предположим, что

в пространстве взаимодействия двух компьютеров с Bluetooth-устройствами помещен сильный источник шума. С помощью малогабаритного излучателя можно добиться такого эффекта, при котором у обоих устройств зона досягаемости уменьшится ровно настолько, что связь между ними окажется невозможной. Получив адреса этих устройств с помощью стандартной процедуры опроса менеджера связи и используя направленную антенну, злоумышленник может связываться по очереди с каждым из них, реализуя имитоатаку с параллельными сеансами связи. При этом для самих устройств данная атака будет выглядеть как временное пропадание связи с другим устройством, а затем периодическая его перезагрузка и последующая новая инициализация.

Орден «Синего зуба»

Bluetooth-периферия

Беспроводные технологии в последние годы развиваются очень быстрыми темпами. Использование радиоканалов для связи различных мобильных устройств позволяет экономить не только время, но и нервы, лишая нас даже повода очередной раз чертыхнуться из-за спутавшихся проводов.

Сегодня радиочастоты осваивают несколько беспроводных стандартов, крупнейшими из которых являются Wi-Fi и Bluetooth, использующие один диапазон частот — 2,4 ГГц. Мы обратим свое внимание именно на устройства, работающие по беспроводной технологии Bluetooth, которые обладают большой гибкостью, хотя и несколько менее впечатляющими техническими характеристиками. Низкое энергопотребление и миниатюрность «синезубых» чипов позволяют использовать этот стандарт в самых разнообразных устройствах, производимых в сферах телекоммуникаций, компьютерных технологий и даже бытовой техники. Практически все крупнейшие мировые компании, такие как

Sony и Toshiba, Nokia и Motorola, Intel и Microsoft, Siemens и Logitech, отметились выпуском продуктов на рынке Bluetooth-устройств. Появились и компании, такие как Bluetake и Billington, сделавшие их производство основным и приоритетным направлением своей деятельности. Поэтому рассматриваемый рынок периферии и аксессуаров постоянно расширяется. Эксперты рассчитывают, что к 2006 году совокупные доходы этой отрасли вплотную приблизятся к 12 млрд долларов, а ежегодный показатель роста рынка в ближайшие несколько лет будет составлять не менее 300%.

Технология Bluetooth разрабатывалась для связи различного оборудования при персональном использовании. Примером

такого взаимодействия может служить «симбиоз» мобильных телефонов и беспроводных гарнитур hands-free. При помощи «Синего зуба» теперь можно управлять не только домашней аудио- и видеотехникой, но даже холодильником или стиральной машиной. Активнее всего развивается направление беспроводного использования таких устройств совместно с компьютером. Создание подобных персональных сетей относительно дешево и эффективно, в том числе и с точки зрения экономической окупаемости. В нашем обзоре мы попытаемся охватить наиболее интересные предложения на рынке беспроводной периферии и аксессуаров.

■ ■ ■ Ольга Степкина

Точки доступа

Чтобы развернуть небольшую локальную сеть с выходом в Интернет, а также ограничить пользователей в стремлении скачивать последний голливудский блокбастер, понадобится точка беспроводного доступа Bluetooth. Как и всякое другое устройство дан-

ного вида, она поддерживает одновременную работу не более чем семи «синезубых компаний». Персональные и карманные компьютеры, ноутбуки и прочие устройства образуют локальную сеть и одновременно получают выход в Сеть глобальную.

Bluetake BT300

В качестве достаточно дешевого решения можно использовать концентратор Bluetake BT300. Это весьма компактное устройство позволяет подключить небольшую локальную сеть к Интернету, используя обычный модем. BT300 осуществляет передачу данных со скоростью до 1 Мбит/с на расстояние до 100 м. Конечно, в помещении, где возникает множество помех и препятствий, это расстояние значительно сокращается. Точка доступа от тайваньской компании Bluetake совместима со всеми современными операционными системами семейства Windows (за исключением 2003), а также с PocketPC 2000/2002/2003 и карманными компьютерами с операционной системой Palm, начиная с версии 4.0. Основные функции устройства: статический IP, использование протоколов DHCP и PPPoE. Доступ осуществляется в варианте «точка-многоточка», при этом доступ в Интернет могут получить семь Bluetooth-устройств одновременно. К тому же BT300 не требует каких-либо специальных навыков при установке, подключении и эксплуатации. Приобрести Bluetake BT300 можно за \$120.



Siemens предлагает свой взгляд на организацию беспроводной сети.

Точка доступа Blue2Net — это фактически миникомпьютер, работающий под управлением ОС Linux. Беспроводную передачу данных обеспечивает встроенный радиомодуль

SieMo S50037. В качестве консоли управления выступает встроенный веб-сервер, работающий по протоколу HTTPS, для обеспечения безопасности используется встроенный Firewall. Такая конфигурация помогает не только повысить безопасность информационных каналов, но и упростить настройку сети. При необходимости на сайте производителя можно найти обновленное программное обеспечение, которое повысит эффективность использования данного устройства. Blue2Net уверенно поддерживает соединение в радиусе 10 м, а на открытом пространстве или в отсутствие несущих стен дальность сигнала может достигать 40 м. Устройство весом в 200 г отличается оригинальным дизайном и может крепиться к вертикальной поверхности, что позволит сэкономить еще и место на столе. Средняя цена на Blue2Net держится в районе \$480.



Siemens Blue2Net

» АдAPTERЫ ДЛЯ ПК, ноутбуков и КПК

Иногда нужно соединить какое-либо устройство с компьютером напрямую, и идеально для этой задачи подойдут Bluetooth-адAPTERы. Практически все существующие сегодня адAPTERы поддерживают спецификацию Bluetooth версии 1.1, но уже в самом

ближайшем времени их заменят устройства, построенные по более совершенному стандарту — 1.2. Это позволит уменьшить вероятность возникновения помех и пересечения диапазонов частот различных беспроводных аппаратных компонентов.

Billington USB Adapter

АдAPTERы для персональных компьютеров в большинстве своем используют интерфейс USB. Производители этих адAPTERов соревнуются преимущественно в дизайне, так как единственным возможным серьезным отличием может стать принадлежность адAPTERа к Class 1 или 2, от чего зависит расстояние передачи сигнала. Например, под маркой Billington выпускаются адAPTERы обоих классов. Относящийся к Class 1 адAPTER может работать с другими Bluetooth-устройствами на расстоянии до 100 м, скорость передачи данных достигает 434 кбит/с. Все, что надо

сделать для начала работы, — присоединить адAPTER к USB-порту вашего компьютера и установить идущий в комплекте драйвер. Средняя стоимость Billington USB Adapter составляет не более \$30.



Большинство производителей ноутбуков уже применяют встроенные Bluetooth-чипсеты. Если же таким чипсетом компьютер не оборудован, то обзавестись «Синим зубом» можно, используя адAPTER с USB- или PCMCIA-интерфейсом. Некоторые производители подобных адAPTERов предлагают универсальное решение для ноутбуков и КПК, комплектуя специальными переходниками адAPTERы с интерфейсом CompactFlash. Они подходят и к некоторым моделям карманных компьютеров и отличаются, как правило, только внешним видом. Bluetake BT100S с технической точки зрения является типичным представителем этого модельного ряда. Данные Bluetooth-карты являются достаточно универсальными: дальность их действия обычно не превышает 10 м, а скорость передачи данных — 1 Мбит/с. Для того чтобы купить Bluetake BT100S, понадобится \$45.



Bluetake BT100S

» АдAPTERЫ ПЕЧАТИ И ПРИНТЕРЫ

Следующим шагом в создании беспроводной сети является обеспечение связи с принтером. Осуществить ее можно при помощи адAPTERов печати, подключаемых через USB- или LPT-порт. Питание такой адAPTER берет от внешнего источника, что позволяет принтеру

находиться на достаточно значимом удалении от компьютера. Но более востребованным выглядит использование подобных адAPTERов вместе с КПК или сотовым телефоном, потому что реализовать кабельное подключение в таком случае не всегда удобно.

AXIS 5810

АдAPTER печати AXIS 5810, подключенный к принтеру или копиру, работает с любыми Bluetooth-устройствами. Причем процедура печати нисколько не усложняется и не отличается от традиционной: нужно только выбрать документ для печати и инициировать процесс. Конечно, скорость передачи данных по радиочастоте будет несколько уступать проводному соединению, но мобильность и возможность работы с печатью из любого угла квартиры или офиса вполне смогут это компенсировать. Цена на AXIS 5810 колеблется в районе \$170.



Если внешним адAPTERом можно оснастить практически любой принтер, то найти подобное устройство со встроенным Bluetooth-модулем не так легко. Одним из пионеров этой области стала Hewlett-Packard, выпустившая струйный принтер HP DeskJet 995c. Помимо поддержки Bluetooth он оснащен инфракрасным портом, который все еще остается востребованным владельцами мобильных устройств. Таким образом, производители ориентировались не столько на работу принтера в беспроводной сети, сколько на его взаимодействие с ноутбуком. Прочие характеристики этого принтера вполне стандартны: он обладает возможностью двусторонней печати, а также печати на фотобумаге, причем качество очень высоко и в том и в другом случае. Максимальное разрешение изображений 2400x2400 дп. Остановить любителя мобильности может достаточно высокая цена, но это тот самый случай, когда за удобство можно и заплатить. Потратив \$300, вы приобретете данный принтер в частную собственность.



HP DeskJet 995c

Модемы

Модемы, реализующие преимущества Bluetooth, по функциям не отличаются от их проводных аналогов. Главным достоинством «сinezубых» модемов является обеспечение свободы передвижения совместимого компьютера по квартире или офису. Модем

подключается к телефонной сети и питанию практически в любом месте и не требует специальной настройки. Это удобно как в отношении персональных компьютеров, так и ноутбуков, потому что не требует переключения или протяжки различных проводов.

Billionton BT56R

Беспроводной факс-модем Billionton BT56R позволяет владельцам компьютеров, оснащенных Bluetooth-модулями, бороздить просторы Всемирной паутины, а также осуществлять прием и отправку факсов и данных. Помимо реализованного Bluetooth-интерфейса в данной модели сохранена возможность подключения к компьютеру через разъем RS232. Максимальная скорость передачи для этого модема составляет 723 кбит/с, причем передача сигнала осуществляется на расстоянии до 100 м, что делает его весьма привлекательным для использования в небольших офисах. Затратив всего \$90, вы сможете выходить в Глобальную сеть практически отовсюду.



Почти идентичный вышеописанному устройству по техническим характеристикам Sony Bluetooth Modem PCGA-BM1 выпущен в первую очередь для владельцев достаточно популярных лэптопов серии Vaio. Он обладает изысканным дизайном, которому Sony всегда уделяет большое значение. По нашему мнению, PCGA-BM1 будет прекрасно смотреться в сочетании с любыми устройствами этого же производителя. Но даже если вы не относите себя к «группе поддержки» Sony, этот модем сможет занять достойное место и дома, и в офисе. Его драйверы поддерживают все современные системы Windows. Единственным недостатком данного устройства можно считать высокую цену — порядка \$420.



Sony Bluetooth Modem PCGA-BM1

Устройства ввода

Даже самый неопытный пользователь знает, сколько кнопок должно быть у мыши и как печатать на клавиатуре. Развитие беспроводных технологий не могло не затронуть эти жизненно важные аксессуары. Для общения с компьютером используются и инфракрасный порт,

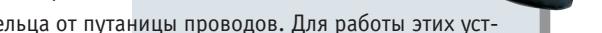
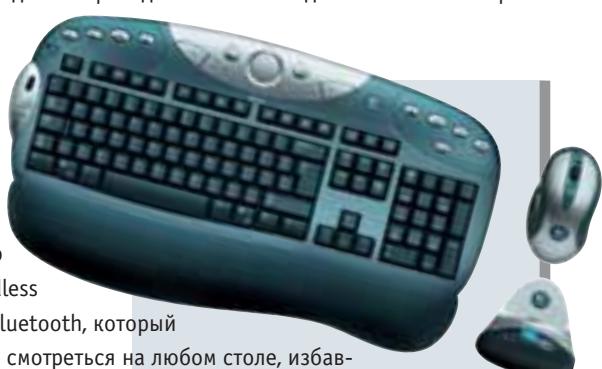
и радиочастоты, и, конечно, Bluetooth. Показательно то, что разработчики главных мировых ОС Microsoft и Apple, оставив за пределами своего внимания многие другие аксессуары, не забыли про устройства ввода, создав беспроводные комплекты для своих компьютеров.

Microsoft IntelliMouse Explorer

Компания Microsoft, например, стала оснащать оптические мыши модельного ряда IntelliMouse Explorer Bluetooth-адаптерами. Они позволяют таким устройствам работать на расстоянии до 10 м. Кроме всего прочего, IntelliMouse обладает неплохим эргономичным дизайном. Правда, асимметричный корпус делает устройство непригодным для использования левшами. Работает мышь от двух батареек AAA и снабжена функцией автоматического отключения питания, позволяющей экономить их энергию. Устройство комплектуется не только необходимым программным обеспечением, но и адаптером для ноутбуков. Как и многие аналогичные устройства, IntelliMouse Explorer ориентирована на работу в среде Windows. Средняя цена такой мыши составляет \$175.



Другой ведущий производитель аксессуаров для ПК Logitech представляет свою продукцию комплектом Cordless MX Desktop for Bluetooth, который будет прекрасно смотреться на любом столе, избавляя своего владельца от путаницы проводов. Для работы этих устройств понадобятся алкалиновые батарейки или Ni-MH-аккумуляторы типа AA. Клавиатура снабжена интерфейсами USB и PS/2. Стоит отметить наличие функции «True Boot», которая позволяет использовать Bluetooth-клавиатуру для работы в безопасном режиме и доступа в BIOS. Все, что вам нужно, — подключить Bluetooth-хаб и наслаждаться свободой действий. В России комплект Logitech Cordless MX Desktop for Bluetooth можно приобрести в среднем за \$130.



Logitech Cordless MX Desktop for Bluetooth



КПК

Применение Bluetooth в карманных компьютерах уже далеко не новость. Данный беспроводной стандарт используется в КПК, работающих под управлением Palm OS и PocketPC различных версий. Основными направлениями беспроводной коммуникации

Toshiba e800/805

Toshiba e800/805 — новая модель на российском рынке. Оснащенный процессором Intel XScale PXA263 с частотой 400 МГц, этот компьютер стал одним из первых комплектоваться ОЗУ объемом 128 Мбайт. Два слота расширения — CF Type II и SD/MMC с поддержкой SDIO дают возможность варьированного использования периферии. Достоинством e800/805 является экран VGA с разрешением 640x480. Toshiba e800 стал первым КПК с такими параметрами экрана, хотя в режиме высокого разрешения работает всего несколько приложений. Toshiba выпустила модели, поддерживающие или Bluetooth, или Wi-Fi, предоставив таким образом выбор пользователям. Хотя при необходимости второй модуль можно приобрести отдельно. Отрицательная черта данного КПК — цена, составляющая \$670.



являются синхронизация и передача данных с персонального компьютера, интеграция в сети, использование мобильных телефонов в качестве модемов, а также работа с набирающими популярность беспроводными навигационными приемниками.

Еще один представитель мобильных устройств, работающих под управлением PocketPC 2003, — HP iPAQ h5550. Эта модель представляет собой продолжение линейки Hi-End карманных компьютеров, выпускавшейся под маркой Compaq. Инженеры Hewlett-Packard, сохранили дизайнерские решения более ранних моделей, максимально увеличив производительность компьютера. Ставший уже нормой для микроКПК процессор XScale от Intel с частотой 400 МГц дополнен большим объемом ОЗУ. Отличительная особенность, появившаяся еще в предыдущей модели, — сканер отпечатков пальцев. В этом КПК два самых распространенных стандарта совмещены: Bluetooth и Wi-Fi мирно уживаются под одной крышей, подтверждая взаимную дополнительность. Купить HP iPAQ h5550 можно за \$550.



HP iPAQ h5550



Смартфоны и коммуникаторы

Граница между смартфоном и коммуникатором довольно условна. Бывает мнение, что смартфон — телефон с функциями кармового компьютера, а коммуникатор — наоборот. То, что смартфоны ведущих производителей комплектуются Bluetooth, — абсолютная зако-

номерность. Этими модулями стали оснащать сотовые телефоны бизнес-класса, и тем самым было открыто новое направление развития технологии. Остается только добавить со временем поддержку Wi-Fi, и этот класс устройств будет сравним по возможностям с КПК.

Sony Ericsson P900

Sony Ericsson P900 помимо прочих достижений инженерной мысли в области телекоммуникаций прячет в себе «Синий зуб». Этот смартфон работает под управлением ОС Symbian UIQ 2.1. Его дизайн подчеркивает принадлежность к бизнес-классу. Он поддерживает три стандарта GSM — 900/1800/1900 и может использовать протокол пакетной передачи (GPRS). Конечно, подобное устройство оснащено цифровой камерой. Встроенный Bluetooth в таких аппаратах незаменим при синхронизации данных с компьютером и обмене информацией с другими пользователями мобильных устройств. Стоит Sony Ericsson P900 порядка \$800.



Первые модели коммуникаторов не имели возможности беспроводной связи, так как считалось, что встроенного GPRS-модуля вполне достаточно для воплощения полноценных коммуникационных возможностей. Но когда появился коммуникатор i-mate (который основан на операционной системе Windows Mobile 2003 Phone Edition) с встроенным Bluetooth, его преимущества были признаны неоспоримыми. i-mate сочетает в себе все достоинства КПК высокого класса: мощный процессор, большой объем памяти, яркий и многоцветный TFT-экран, встроенную цифровую камеру. Соответственно, и беспроводная связь находит своеобразное КПК применение. В то же время i-mate полностью выполняет функции мобильного телефона и GPRS-модема. А возможность использования Bluetooth-гарнитуры сглаживает основной недостаток, присущий коммуникаторам в этом качестве, — их громоздкость. Цена на i-mate Pocket PC колеблется в районе \$850.



i-mate Pocket PC

Цифровые фото- и видеокамеры

В область цифровой фотографии беспроводные технологии внедряются не очень активно. Чаще они находят совместное применение в других сферах. Например, производители телефонов со встроенными фотокамерами выпускают модели, позволяющие посредством

Bluetooth переносить изображения из телефона в компьютер. И хотя ряд технологических ноу-хау в индустрии цифровой фотографии еще до конца не прижился, уже сегодня энтузиасты фото- и видеосъемки могут оценить функциональность беспроводных решений.

Concord Eye-Q Go Wireless

Компания Concord одна из первых разработала цифровую фотокамеру начального уровня Concord Eye-Q Go Wireless со встроенным Bluetooth-адаптером. Этот двухмегапиксельный фотоаппарат не отличается высокими техническими характеристиками (1600x1200, четырехкратное оптическое увеличение), но поддержка беспроводного стандарта позволяет ему обмениваться информацией сразу с несколькими компьютерами, находящимися поблизости. Эта разработка



Concord может функционировать как вебкамера, а в таком случае свобода перемещения взойдет на совершенно новый уровень.

Приобрести Concord Eye-Q Go Wireless можно за \$200.

Наибольших успехов в применении технологии Bluetooth, как, впрочем, и во многих других областях, добилась корпорация Sony. Был выпущен целый ряд видеокамер, поддерживающих данную беспроводную технологию. DCR-TRV80 MiniDV Handycam Camcorder — видеокамера, сочетающая возможности фотосъемки с разрешением два мегапикселя и высококачественной видеосъемки на кассеты формата MiniDV. Камера оснащена улучшенной оптикой с десятикратным зумом и совокупностью свойственных аппаратуре этого производителя отличных технических характеристик. Интересной деталью является чувствительный трансрефлексивный экран, позволяющий входить в меню съемки и изменять настройки при помощи стилуса, применяемого для ввода данных и управления в карманных компьютерах. Ориентировочная стоимость Sony DCR-TRV80 на российском рынке — \$1200-1400.



Sony DCR-TRV80

Сканеры

Беспроводная передача сканированных изображений — еще одно перспективное направление Bluetooth-технологии. К сожалению, ее офисное применение, в отличие от принтеров, пока не очень развито. Зато постепенно набирает обороты использова-

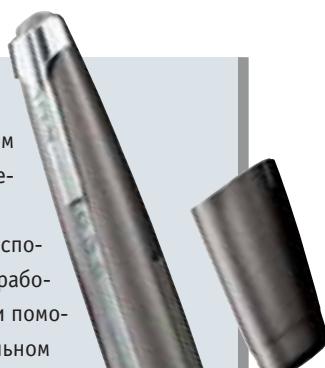
ние этого стандарта в производстве ручных сканеров, особенно считающих штрих-коды с товаров. Мобильные системы, состоящие из таких сканеров и карманных компьютеров или ноутбуков, весьма эффективны для применения в торговле.

Datalogic Gryphon BT100 CS

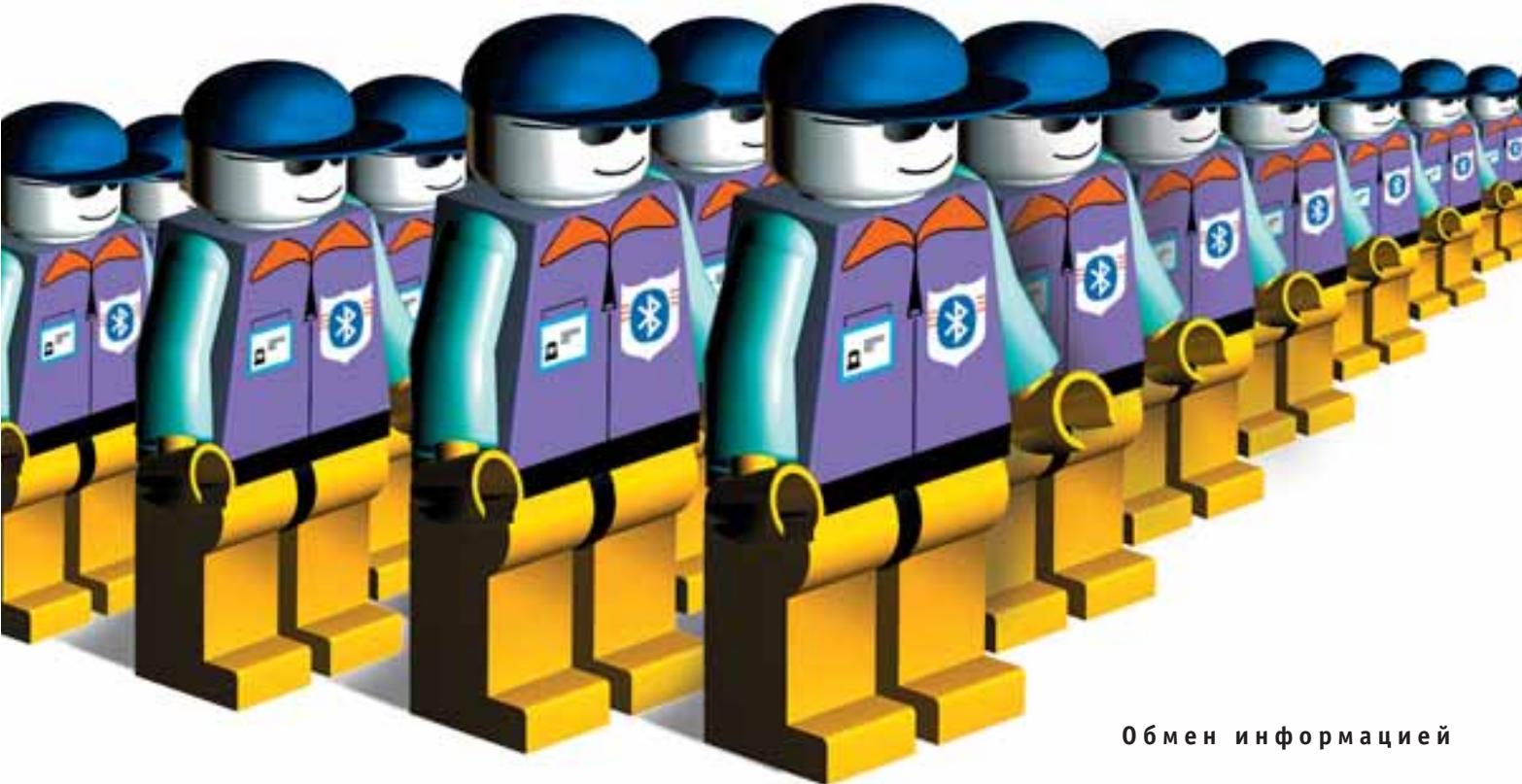
Светодиодный сканер от компании Datalogic Gryphon BT100 CS с поддержкой считывания штрих-кодов может с успехом использоваться в торговых залах и офисах. Bluetooth обеспечивает высокую скорость обмена данными. Причем принимающими могут служить все устройства Bluetooth 1.1, поддерживающие стандартный сервис Serial Port Profile: персональные компьютеры под управлением Windows, КПК под управлением операционных систем Palm OS и PocketPC различных версий, а также сотовые телефоны и принтеры. Средняя цена на Datalogic Gryphon BT100 CS составляет примерно \$370.



Интересное и специфичное использование технологий сканирования воплотили производители так называемых персональных цифровых ручек. Эти устройства не являются сканерами в привычном для нас понимании. Они не просто считывают существующую информацию, но еще и сохраняют ее в цифровом виде по мере написания. Подобные приспособления были созданы Sony Ericsson и Nokia для работы с собственными мобильными устройствами. При помощи Nokia Digital Pen SU-1 можно создать в специальном альбоме, каждая страница которого снабжена управляющими символами, любое изображение. Оно будет сохранено в формате GIF и передано посредством Bluetooth на совместимый телефон или персональный компьютер. Созданные таким образом сообщения можно пересыпал в виде MMS или по электронной почте. Собственной памяти ручки достаточно для хранения информации объемом до 100 страниц формата A5. Малые габариты этого сканера обусловили его достаточно высокую цену — \$235.



Nokia Digital Pen SU-1



Обмен информацией

Полная унификация

По нашей планете все время что-то шагает. Сначала электрификация, потом телефонизация, теперь вот мобилизация. Мобильным становится все: компьютеры, телефоны — и при тех объемах информации, которые они хранят, встает вопрос ее обмена и синхронизации.

Синхронизация подразумевает под собой обмен данными между двумя устройствами, при этом, в отличие от простых операций копирования, задействуются специальные алгоритмы обнаружения изменившихся данных. Цель операции — достичь идентичности записей.

Пользователя на этом пути ждет несколько проблем. Во-первых, это настройка самого соединения между устройствами, во-вторых, поиск и установка необходимого программного обеспечения, так как в большинстве случаев требуется наличие специальных модулей на обоих устройствах.

Установка соединения

Недавно появившаяся технология беспроводной связи Bluetooth может с успехом использоваться для синхронизации данных. Ее преимущества очевидны — отсутствие необходимости проводного подключения и долгой установки драйверов, по сравнению с IrDA не надо мучаться с расположением устройств. При использовании Bluetooth достаточно просто оказаться в зоне действия передатчика принимающего устройства и нажать на кнопку «Синхронизировать».

Но это в идеале. К сожалению, из-за тонкостей реализации протокола передачи »



Известнейшая компания Apple одной из первых оснастила свои ноутбуки модулями беспроводной связи Bluetooth



Один из последних телефонов с поддержкой Bluetooth позволяет синхронизировать записную книгу, списки напоминаний и дел, пересыпать фотографии



Наладонники на платформе PocketPC благодаря своей операционной системе гораздо проще синхронизируются с мобильными телефонами

» данных между различными устройствами могут возникать некоторые проблемы, решение которых отдает колдовством.

Для того чтобы снизить вероятность такого исхода, рекомендуется покупать оборудование известных и проверенных временем производителей. В большей части это относится к USB-донглам.

Первый шаг при установке соединения между двумя любыми устройствами с поддержкой Bluetooth — так называемое спаривание. Эта процедура служит для того, чтобы аппараты «узнали» друг друга и обменились ключами, которые в последствии будут использоваться для шифрования данных. Начинать этот процесс надо на компьютере с установки драйверов для Bluetooth-передатчика. В случае последующей синхронизации с компьютером, после перезагрузки системы в проводнике Windows XP появится группа «Bluetooth Tasks» (в предыдущих версиях Windows она будет находиться в окне «My Computer»), а в ней нас интересует пункт «View My Bluetooth services» — просмотр устройств с поддержкой Bluetooth. Следующий шаг — активирование беспроводной связи

на переносном устройстве. Как это сделать, зависит от самого устройства. Например, на телефоне нужно найти специальный пункт меню, а на наладоннике нажать на нужную иконку.

После этого надо запустить поиск доступных Bluetooth-устройств на компьютере и, когда нужное появится в списке, вызвать его контекстное меню. Там необходимо выбрать пункт «Pair Device» (спарить устройства). Для того чтобы закончить операцию, нужно придумать и ввести код, а затем продублировать его на КПК или телефоне. Показателем успешности процедуры будет галочка у изображения устройства в списке. Собственно говоря, на этом процесс спаривания устройств закончен, можно приступать непосредственно к синхронизации. При спаривании телефона и

наладонника принцип работы тот же, главная проблема здесь — найти нужный пункт меню в мобильном телефоне.

Синхронизация

Выделяется несколько сочетаний устройств, между которыми можно проводить операцию синхронизации.

► Наладонник и мобильный телефон — возможна синхронизация телефонной книги и ежедневника, передача картинок и звуков.

► КПК и другой КПК — обмен данными из телефонной книги, записями из всевозможных планировщиков и подобных программ.

► КПК и настольный компьютер или ноутбук — синхронизация почты, контактов, расписаний и другой информации, все зависит от набора программ, которые установлены на компьютере.

► Компьютер и ноутбук или другой компьютер — в этой ситуации можно передавать практически любые данные; понятие синхронизации применимо к такой связке далеко не во всех случаях.

► Мобильный телефон и настольный компьютер или опять же ноутбук (в дальнейшем оба будут называться одинаково «компьютер») — синхронизация записной книги, ежедневника и напоминаний.

Первое сочетание является самым полезным, но, к сожалению, самым сложным. В случае с устройствами на операционной системе PocketPC все оказывается достаточно просто — существует большое количество программ, которые позволяют синхронизировать телефонные книги и прочие »



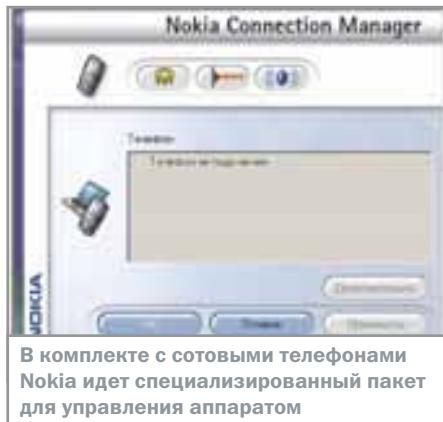
Синхронизация в Linux

Зубастый пингвин

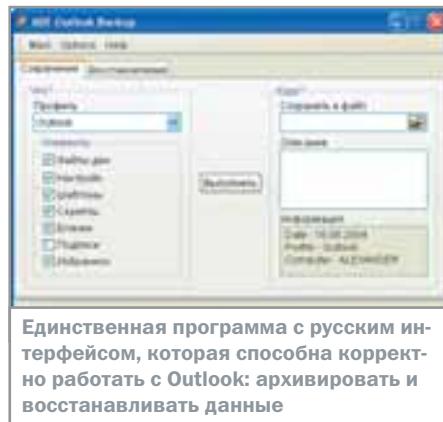
Синхронизация наладонников на платформе Palm с системами, работающими на Linux, не вызывает особых проблем, так как существует специальное программное обеспечение, аналогичное HotSync для Windows. Называется это чудо pilot-link и находится на <http://packages.debian.org/stable/otherosfs/pilot-link.html>. Но все же удобнее пользоваться программами под X-Window, например J-Pilot (<http://jpilot.org>) или Kpilot, входящий в KDE. В состав среды GNOME

входит пакет Gnome-pilot, также предназначенный для синхронизации КПК. Интересно, что программы для работы с наладонниками на основе PocketPC не существует, возможна работа только через терминальный клиент.

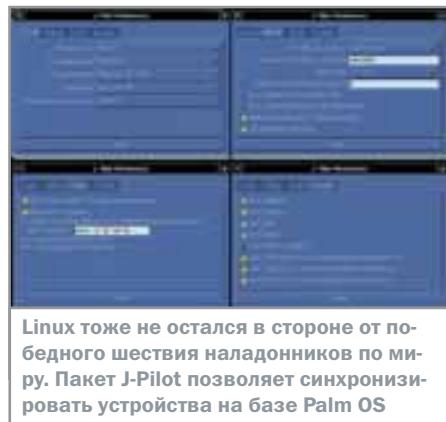
Все проблемы при синхронизации могут возникнуть из-за неправильного подключения Bluetooth-передатчика к компьютеру, так как для многих устройств не существует драйверов. Но это уже совсем другая история.



В комплекте с сотовыми телефонами Nokia идет специализированный пакет для управления аппаратом



Единственная программа с русским интерфейсом, которая способна корректно работать с Outlook: архивировать и восстанавливать данные



Linux тоже не остался в стороне от победного шествия наладонников по миру. Пакет J-Pilot позволяет синхронизировать устройства на базе Palm OS

» данные. В качестве примера можно привести Smart GSM 2.3.3 (www.smartsoftworks.com), которая помимо того, что позволяет обмениваться контактами, дает возможность закачивать в телефон картинки и звуки, читать и отправлять SMS. Те же функции может выполнять и продукт Mobem Mphone 2.6.3 (www.mobem.com). Обе программы поддерживают связь с телефоном не только по Bluetooth, но и по IrDA и кабелю.

В случае с операционной системой PalmOS все немного хуже. Если с передачей записей из наладонника в телефон художественно справиться можно, то наоборот все

уже на порядок сложнее. Самая удобная и мощная программа для таких целей — это FunBOOK (<http://www.fun4palm.de>), но она не умеет работать с записями в телефонной книге и SMS, сделанными на русском языке. После попытки передать данные из телефона в наладонник в записной книге программы вместо имен контактов оказываются непонятные цифро-буквенные коды. К счастью, не все пользователи мобильных телефонов пользуются русским языком для заполнения полей в записной книге, и для них эта программа из разряда «Must Have». Для передачи имен из телефонной книги и

записей из ежедневника на русском языке из КПК в телефон рекомендуется использовать программу под названием BeamMobile (<http://homepage.mac.com/alvinmok/beammobile/>). Она свободно позволяет обмениваться записями, сделанными в кодировках CP1251 или KOI-8R.

Также можно отметить программу BlueContact (www.79bmedia.com), которая позволяет управлять телефоном с наладонника, используя беспроводную связь.

Проблема синхронизации телефона с компьютером настолько остро не стоит. Причина тому — несколько большее коли-

Работа с Глобальной сетью

Синхронизация через Интернет

Компания Intellisync предоставляет уникальный в своем роде сервис — синхронизацию наладонников через Интернет. Для того чтобы пользоваться этой услугой, нужен всего лишь КПК с выходом в Сеть. Intellisync goAnywhere — небольшая программа, которая ставится на основной компьютер пользователя и к которой можно подключиться извне. Сервер компании выступает в качестве прокси, которая шифрует и обрабатывает данные — записные книжки, заметки и прочую информацию из Outlook. Годовая подписка на эту услугу составляет \$99. Как уже было сказано, для того, чтобы пользоваться всеми благами данного сервиса, необходимо иметь доступ в Интернет. На наладоннике он настраивается достаточно просто, нужно только подобрать правильный скрипт для подключения. Справедливости ради отметим, что некоторым пользователям удается работать, вообще не создавая скриптов. Алгоритм подключения через Bluetooth и

GPRS к Интернету стандартен для обеих платформ КПК. Различие только в том, где находятся необходимые поля. Для PocketPC нужно зайти в панель управления («Settings») на вкладку «Соединения» («Connections»), далее «Настройки Интернет» («Internet Settings»); для Palm OS — в системной программе Prefs панель «Networks». В Palm OS затем создается новое подключение, для которого нужно указать в версии ОС 5 соединение и номер телефона, в ОС 4 — только соединение. Далее необходимо указать тип соединения (это всегда PPP), Idle timeout — «Never» и DNS-сервера. Для МТС — это 213.87.0.1 и 213.87.1.1, для «Билайна» — 194.067.002.114 и 194.190.195.066. Для «Мегафона» имена DNS-серверов получаются автоматически. Имя пользователя и пароль: для МТС — «mts» и «mts» соответственно, для «Билайна» — «beeline» и «beeline», для «Мегафона» — «gdata» и «gdata». Обычно скрипт выглядит следующим образом:

```
Send: ATZ
Send CR:
Send CR:
Send: AT+CGDCONT=1,«IP»,«internet.mts.ru» или «internet.beeline.ru» либо «internet.msk» — для «Мегафона».
Send CR:
Send CR:
Send: atd*99***1#
Send CR:
Send CR:
Send CR:
END
```

Для платформ Pocket PC и Palm OS с некоторыми моделями телефонов необходимо убрать префикс «AT» перед знаком «+» из строки инициализации модема. Также может потребоваться настройка телефона. Если что-то вдруг не заработает, нужно проверить, нет ли в нем собственных настроек GPRS, обычно требуется всего лишь указать APN и, может быть, создать отдельный профиль соединения.

чество программ для синхронизации, при этом частично они разработаны самими изготовителями телефонов. В качестве примера можно привести пакет Nokia PC Suit 5, позволяющий проводить практически любые операции с телефоном, подключенным как по Bluetooth, так и по IrDA или кабелю. Для телефонов Motorola существуют программы TrueSync или Mobile Phone Tools, для SonyEricsson — XTNDConnect Ericsson, которая поставляется вместе с «белыми» телефонами либо скачивается с отечественного сайта SonyEricsson. Программа позволяет синхронизировать с Microsoft Outlook записную книгу телефона и данные из ежедневника. Для телефонов производства LG существует утилита LG PC Sync, выполняющая те же функции.

Алгоритм работы с любой из указанных программ одинаков: сначала нужно спарить телефон и Bluetooth-передатчик, затем запустить программу синхронизации, выбрать необходимые опции и запустить процесс передачи данных.

Следующий вариант синхронизации — связь наладонника с настольным компьютером — самый простой способ, так как в комплекте с любым КПК любого производителя будет находиться программа синхронизации. Для устройств на платформе Palm — это HotSync, для Pocket PC — ActiveSync. Программы схожи по своей функциональной насыщенности: перекачивание всех данных из наладонника в настольный компьютер, синхронизация записей в адресных и записных книгах, установка программ на КПК. Утилитам совершенно безразлично, как именно происхо-

дит подключение — по Bluetooth, IrDA или кабелю USB, так как драйверы BT-передатчика эмулируют COM-порт. Соответственно, после того, как устройства уже «подружились», необходимо в настройках программы указать, через какой COM-порт ей работать. В случае с HotSync это делается из контекстного меню, вызываемого на иконке в трее: «Settings → Setup → Local → номер нужного COM-порта». Затем нужно в том же контекстном меню указать пункт «Local Serial». Для выбора параметров синхронизации в программе Palm Desktop необходимо настроить так называемые кондуиты — плагины, которые устанавливаются некоторыми программами и позволяют выбирать, какие данные и как именно синхронизировать. Например, можно указать, какие данные имеют приоритет, то есть информация с компьютера будет записана в КПК или, наоборот, данные из наладонника будут перекачаны в компьютер. Некоторые программы, например DataWiz Documents To Go, встраиваются в Microsoft Word и позволяют управлять синхронизацией прямо оттуда.

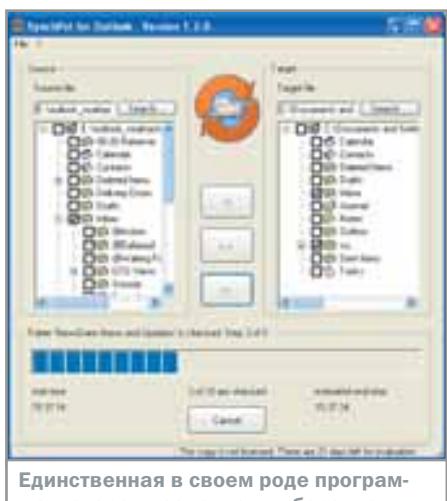
Помимо синхронизации основных записей многие наладонники позволяют обрабатывать электронную почту из встроенных клиентов. Правда, с этим связано одно маленькое «но»: в операционной системе Windows почтовый клиент по умолчанию — Outlook, при использовании же других программ, таких как The Bat!, Eudora или Mozilla Thunderbird, их обязательно нужно указывать клиентами по дефолту. Но даже это не дает никакой гарантии корректной работы. При синхронизации ноутбука с настоль-

ным компьютером можно обрабатывать два типа данных — отдельные файлы и записи в Outlook или подобных программах. Если с первым все более или менее понятно — достаточно сделать папку с нужными файлами доступной по сети и настроить любую из сотен программ, — то с Outlook все сложнее. По умолчанию программа умеет синхронизироваться только с сервером Microsoft Exchange либо импортировать данные из Outlook Express. В некоторых ситуациях этого может хватить. Иначе единственный вариант — использовать внешние программы, которых немногого. А с русским интерфейсом всего одна — ABF Outlook Backup (www.abf-soft.com/outlook-backup.shtml), позволяющая сделать backup данных из Outlook, затем их можно по Bluetooth передать на другой компьютер и там восстановить. Еще одна интересная программа — SynchPst (www.synchpst.com), позволяющая выбирочно синхронизировать данные из PST-файлов, создаваемых Outlook.

Глобализация

Как бы то ни было, передача данных с устройства на устройство уже перешла в разряд необходимости. С ростом возможностей телефонов и КПК уже должны появиться общие алгоритмы передачи и обработки данных, потому как странно смотрится мегапиксельный фотоаппарат в мобильном телефоне, с которого нельзя передать кадры на компьютер, а только переслать посредством MMS. Провайдерам сотовой связи это, конечно, выгодно, но долго так продолжаться не будет, через некоторое время технология перейдет в разряд общеупотребительных, и многие проблемы отпадут сами собой.

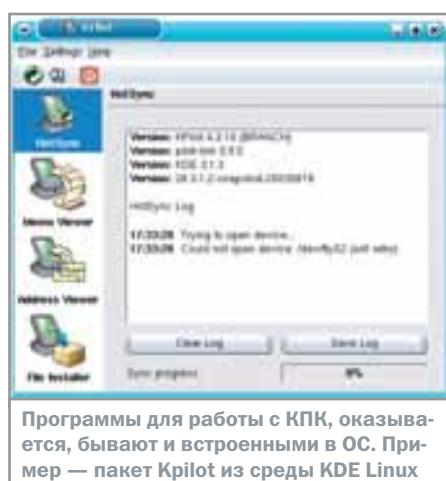
■ ■ ■ Леонид Дубов



Единственная в своем роде программа, которая позволяет выбирочно синхронизировать записи из двух баз данных Microsoft Outlook



Программа для синхронизации папок по локальной сети может быть успешно использована при работе с беспроводным подключением



Программы для работы с КПК, оказываются, бывают и встроенными в ОС. Пример — пакет Krilot из среды KDE Linux