

Идеальный модем

С. Андрианов, К. Яковлев

История любой технической идеи проходит, как правило, через ряд стадий. Использование пара для совершения механической работы прошло от курьезного по современным понятиям колеса Герона через период расцвета, когда практически вся промышленность и весь транспорт создавались на базе паровых машин, до полного угасания, при котором старые, отслужившие верой и правдой технологии уступили место новым.

То же самое можно сказать и о технологии передачи цифровой информации по телефонной линии общего назначения. В настоящее время мы стоим на пороге ее заката. Причин тому две. Во-первых, телефонные линии проектировались исходя из необходимости передачи преимущественно голосовой информации, а потому даже «идеальная» линия имеет вполне конкретные характеристики, ограничивающие ее пропускную способность. Сегодня почти достигнуты теоретические пределы скорости и качества передачи данных, которые могут обеспечить телефонные линии. И если раньше скорости модемов повышались так же быстро, как тактовые частоты процессоров, ожидать подобного в будущем уже не приходится. Во-вторых, объемы передаваемой информации возрастают буквально катастрофическими темпами (файлы документов и презентаций, пересылаемые по электронной почте, версии обновления ПО, новые драйверы аппаратных средств и т.д.).

Тем не менее вряд ли следует ожидать быстрого умирания модемной технологии. Скорее всего, цифровые линии связи со временем полностью вытеснят модемы из сферы профессиональной передачи информации, однако последние еще довольно долго будут применяться абонентами сети для любительской связи и соединения с провайдером Internet. Вообще говоря, российский пользователь вправе ожидать от той части компьютерной промышленности, которая выпускает модемы, что она, наконец, повернется к нему лицом, и обусловлено это следующим. С одной стороны, масштабы отечественного рынка достаточно велики, и его потенциал далеко не исчерпан. С другой, вследствие протяженности территории трудно надеяться на то, что коаксиальный кабель или витая пара придут в обозримом будущем в каждый дом. К сказанному можно добавить, что по ряду объективных и субъективных причин в ближайшее время вряд ли можно рассчитывать на существенное улучшение качества каналов связи, а это значит, что для нас с вами потребность не просто в модемах, а в хороших модемах будет актуальной еще не один год.

Кроме того, российские требования к аппаратуре передачи цифрового сигнала по телефонным сетям несколько отличаются от стандартов других стран, в частности США, поэтому адаптация модемов с учетом отечественных стандартов может принести весьма существенный выигрыш в скорости передачи информации, особенно на плохих линиях.

Переходим к тестам.

При проведении измерений на базе имитатора телефонной линии Canal-5 были предприняты необходимые меры, для того чтобы модемы тестировались в одинаковых условиях. Во время экспериментов устанавливалось соединение пары идентичных модемов (производитель, модель). Это условие гарантировало получение результатов, зависящих исключительно от характеристик рассматриваемой модели. К тому же если модем обладает уникальными свойствами или отличается особыми режимами, то именно такой подход позволяет более наглядно продемонстрировать эти качества. Нередко и в рекомендациях по работе с модемом встречается утверждение о том, что наилучшим выбором будет модем, аналогичный тому, с которым предполагается наиболее частое соединение (например, модем провайдера).

Запуск любой коммуникационной программы сопровождается инициализацией модема. Подбирая ее строку, можно получить наиболее приемлемые результаты для работы на конкретной линии. Однако было решено этого не делать, поскольку такая строка может оказаться эффективной только для лабораторных условий с имитатором телефонной линии, обеспечивающим устойчивые величины возмущающих параметров. Для реальной же линии большой разброс параметров от соединения к соединению может полностью подавить эффект, полученный от такого подбора. К тому же в этом случае не удалось бы избежать субъективизма, ибо подбор параметров, гарантирующих оптимальный

результат, — процесс в значительной степени эмпирический и достаточно трудоемкий. Поэтому, если удавалось заставить работать модем без строки инициализации (точнее, использовать лишь строку сброса «ATZ»), именно с этого и начиналась первая фаза испытаний.

AVAKS 5614RE+

Короткая инструкция по эксплуатации (на русском языке) написана достаточно профессионально. Она содержит список команд и регистров модема и, в отличие от англоязычной версии, не имеет описания голосовых команд. В комплект поставки входит кабель последовательного порта, но, поскольку в Руководстве вообще отсутствует список комплектации, этот факт никак не отражен. Модем поддерживает протокол V.90 и функции голосовой связи (Voice).

В ходе измерений модем показал невысокие результаты и оказался весьма критичен к уровню шума и дрожанию фазы на линии. Невелико и максимально допустимое число участков пере приема.

Цена: 132 долл.

Avaks Finland Ltd, <http://www.avaks.ru>

ZOOM 56K

К модему прилагается небольшое по объему Руководство и инструкция по эксплуатации на русском языке, в котором, однако, нет основных характеристик изделия. Описание индивидуальных команд и регистров также отсутствует, а ссылка на возможность использования стандартных AT-команд воспринимается лишь как запоздалый знак внимания по отношению к покупателю. Модем поддерживает протокол V.90. В комплект поставки не входит кабель последовательного порта. Характеристики — невысокие: чувствительность и скорость передачи на «неудовлетворительной» линии самые низкие в обзоре. Невелико и количество допустимых участков пере приема.

Цена: 150 долл.

ZOOM Telephonics, Inc., <http://www.zoom.com>

IDC 2814 BXL+

В подробном описании на русском языке утверждается, что модемы адаптированы к российским линиям. Описание принципов работы модема настолько подробное, что его можно было бы включить в учебное пособие для начинающих. Стиль изложения и структура материалов подобраны таким образом, чтобы исключить возникновение комплексов даже у неподготовленного пользователя. Чего, например, стоят такие названия разделов: «Как исправить неправильно введенную команду» или «Как набирать команды в виде, наиболее удобном для восприятия». Команды и регистры не только описываются в тексте инструкции, но и приводятся в виде полных таблиц в конце брошюры. Наивысший поддерживаемый модемом протокол — V.34+, имеется возможность тестирования линии и ведения статистики. Комплект не содержит интерфейсного кабеля для подключения устройства к последовательному порту. IDC 2814 BXL+ продемонстрировал достаточно высокую скорость передачи на «хорошей» и «удовлетворительной» линиях, а его устойчивость к отдельным возмущающим факторам сопоставима с аналогичными усредненными характеристиками других протестированных моделей. Цена модема представляется несколько завышенной, поскольку нет поддержки голосовых функций и протокола 56K.

Цена: 157 долл.

INPRO Development Corporation, <http://www.inpro.us.com>

Tainet Challenger 288

Документация на английском языке содержит подробное описание команд, регистров и режимов работы. Наивысший поддерживаемый протокол, согласно документации, — V.34+. Текущая скорость соединения, или скорость обмена с портом, отражается на двузначном семисегментном индикаторе. Блок питания модема находится внутри корпуса, что достаточно удобно. На передней панели расположены три кнопки, соответствующие командам «снятие трубки», «переключение между режимами вызова и ожидания ответа», «сброс».

Результаты, продемонстрированные этим модемом, невысоки, в частности, он отличается низкой чувствительностью. Поэтому его цена, сравнимая со стоимостью моделей ZyXEL, в данном случае показалась нам неоправданно высокой.

Цена: 230 долл.

Tainet Communication System Corporation, <http://www.tainet.net>

Courier V.Everything

Объемное и подробное описание на русском языке включает также словарь модемной терминологии. Наивысший поддерживаемый протокол — V.90. Комплект поставки содержит кабель последовательного интерфейса. Модем допускает замену устаревшей версии микропрограммы более новой. Возможно измерение параметров телефонной линии, в частности снятие амплитудно-частотной характеристики (АЧХ). Для работы на плохих линиях имеется дополнительный протокол HST, позволяющий поддерживать на них устойчивую связь. Данная модель, как и модемы ZyXEL, дает возможность устанавливать защиту (десять абонентских номеров), в том числе и с обратным дозвоном. Модем не поддерживает голосовые функции, тем не менее если после разговора с абонентом вы решили обменяться с ним файлами, всегда можно переключиться с помощью кнопки на лицевой панели прибора в режим передачи данных, не делая повторного звонка. При проведении измерений Courier проявил свой «норов» — не захотел работать со стандартной строкой инициализации. Этот факт, однако, не помешал ему продемонстрировать высокие скорости передачи на всех типах линий. Модем обладает наибольшей устойчивостью к шуму, опередив на 3,5 дБ по этому показателю ближайшего конкурента — ZyXEL. По устойчивости ко всем прочим возмущающим факторам, кроме чувствительности, он также продемонстрировал рекордные результаты. Courier V.Everything, принимая во внимание его стоимость, можно рекомендовать в качестве оптимального выбора как для профессионального, так и для домашнего применения. Цена: 195 долл.

3Com Corporation | U.S. Robotics, <http://www.3com.com>

Supra Express 56e PRO

За короткое время модем стал весьма популярен в основном благодаря удачной микропрограмме, имеющей много полезных настроек. В то же время, как и большинство модемов этого ценового диапазона, он имеет некоторые недочеты. Малоформатное и не слишком подробное Руководство на пяти языках (русского нет) не содержит практически ничего, кроме последовательности инсталляции, — ни характеристик модема, ни списка команд. В комплект поставки входят кабель последовательного порта и разветвитель для параллельного подключения телефона (отдельное гнездо «phone» у этой модели отсутствует). Программное обеспечение представлено тремя компакт-дисками, практическую ценность которых российский пользователь определит без труда.

Модем показал средние результаты на «хорошей» и «удовлетворительной» линиях и более слабые — на «неудовлетворительной». Наименьшее среди всех модемов число участков переключения фактически исключает использование модема на междугородних линиях. Однако благодаря поддержке скоростных протоколов (K56flex, V.90) и голосовых функций, а также привлекательной цене Supra Express 56e PRO вполне заслуживает того, чтобы рекомендовать ее домашним пользователям. Цена: 85 долл.

Diamond Multimedia Systems, Inc., <http://www.diamondmm.com>

ZyXEL U-336E и U-336S

К каждому модему серии U-336 прилагаются объемное Руководство и инструкция по эксплуатации на русском языке. В конце Руководства приведен подробный словарь модемной терминологии и спецификации контактных групп кабеля последовательного интерфейса и телефонного кабеля. Кроме того, имеется информация для пользователей Macintosh и Unix. Подробно описаны все команды и регистры, в том числе для режимов АОН и факса.

Помимо модема и факса серия U-336 дополнена автоматическим определителем номера (АОН), разработанным для российских линий. Оба устройства допускают обновление версии микропрограммы. У модели U-336E на передней панели находятся две управляющие кнопки: первая переключает линию между модемом и телефонным аппаратом, а вторая, фиксирующаяся, определяет, в каком режиме (вызова или ответа) будет находиться модем при нажатии на первую кнопку. Модель U-336S имеет четыре клавиши управления и ЖК-индикатор. Память прибора позволяет хранить и использовать до 50 телефонных номеров. Предусмотрена возможность защиты системы от несанкционированного соединения паролем (до 50 паролей) и методом обратного дозвола. Обе модели позволяют производить диагностику телефонных линий, а U-336S допускает дистанционное изменение конфигурации аналогичного удаленного модема и поддерживает в этом случае вторичный канал для функций управления. В комплект поставки входит кабель последовательного интерфейса. Модели серии U-336 поддерживают связь по протоколу V.34+ и, кроме того, могут совместно работать по собственным протоколам ZyXEL и ZyCELL, которые позволяют добиться максимальной скорости приема-передачи на линиях самого низкого качества. Результаты тестирования очень высокие. Обеспечивающие примерно одинаковую скорость

соединения, ZyXEL U-336E и U-336S обладают наивысшей чувствительностью среди всех модемов в обзоре, превосходя ближайших конкурентов не менее чем на 5 дБ, а по устойчивости к шуму уступают только изделию U.S.Robotics. U-336S — самый дорогой модем в обзоре. Его цена более чем вдвое превышает стоимость Courier. Эта модель может быть рекомендована прежде всего тем, кто предполагает активно использовать ее на выделенных линиях (двух- и четырехпроводные каналы). В остальных же случаях следует обратить внимание на U-336E, особенно если требуется защита от несанкционированного доступа для достаточно большого количества номеров.

Цена: 230/520 долл.

ZyXEL Communications Corporation, <http://www.zyxel.ru>

C-Net 5614XE

К модему прилагается небольшого объема брошюра на английском языке, в которой даже не упоминается название модели. Приводимые данные крайне скудны, хотя и есть описание команд и регистров.

Изящный корпус, поддержка протокола 56K, да еще голосовые функции и цена невысокая... но не тут-то было! Модем, прекрасно связывавшийся с любым другим, напрочь отказывался соединиться с себе подобным. Побороть это так и не удалось. Один из модемов упорно «бросал трубку», как только на связь выходил его собрат. Измерение параметров C-Net 5164XE проводилось в паре с модемом, показавшим средние результаты, — Supra Express 56e PRO. Однако связь оказалась на редкость несимметричной: в качестве принимающего C-Net зарекомендовал себя намного лучше, чем в качестве передающего.

Было установлено, что в случае, когда C-Net работает на прием данных (а модем, установленный дома или в офисе, как правило, функционирует именно в этом режиме), полученные результаты несколько превышают среднее значение.

Цена: 60 долл.

CNet Technology, Inc. <http://www.cnet.com.tw>

* * *

Проведенные измерения показали, что модемы, поддерживающие современные скоростные протоколы K56flex и V.90, не имеют существенных преимуществ перед модемами, для которых V.34+ является наивысшим протоколом соединения (по крайней мере для линий с указанными характеристиками). Каковы же итоги этих тестов? Какой модем выбрать, если сфера его применения уже определена? В тех случаях, когда нужны высокопрофессиональная устойчивая связь на выделенных линиях, а также дополнительные возможности модема (измерение параметров линии, защита от несанкционированного доступа, возможность удаленного управления), наиболее целесообразно использовать изделия фирмы ZyXEL.

Один из лидеров обзора — Courier V.Everything. Он ориентирован в первую очередь на профессионалов и адресован пользователям, умеющим ценить надежность связи. Кроме того, благодаря фирменному протоколу HST эти модемы устанавливаются связь с себе подобными в таких условиях, при которых многим это оказывается не под силу.

Стабильные результаты, показанные IDC 2814 BXL+, дают пользователям шанс приобрести добротный скоростной модем за меньшую цену, чем Courier или ZyXEL.

В качестве индивидуального модема для дома можно предложить Supra Express 56e PRO, который обладает неплохими характеристиками и имеет умеренную цену.

В целом же следует отметить, что даже при одинаковых паспортных данных отдельные модемы демонстрируют существенные различия в показателях, причем это особенно заметно на плохих линиях. Вопрос о выборе идеального модема, устройства-универсала, пригодного для всех случаев жизни, по-прежнему остается открытым...

Таблица 1. Параметры телефонной линии для различных исследований

Параметр, ед. измер.	Тип линии			Характеристика линии при изменении параметра				
	хорошая	удовл.	неуд.	Шум	Затухание	Дрожание	Изменение частоты	Переприем
Затухание предудлинителя полуплеча канала У1, дБм	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Затухание предудлинителя полуплеча канала У2, дБм	5,0	5,0	5,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0
Длина абонентской линии, км	0,0	2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Код затухания обратного перехода дифсистемы	110	110	110	110	110	110	110	110
Затухание — установленное значение, дБм	17,0	17,0	17,0	17,0	*	17,0	17,0	17,0
Шум — нормальный уровень, дБм	-46,0	-46,0	-46,0	*	-40,0	-60,0	-60,0	-60,0
— уровень всплеска, дБм	-38,0	-38,0	-38,0	-60,0	-40,0	-60,0	-60,0	-60,0
— длительность всплеска, с	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
— период всплесков, с	30,0	20,0	10,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Дрожание фазы — установленное значение, ®	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	*	0,0	0,0
— частота дрожания, Гц	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
Изменение частоты — установленное значение, Гц	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	*	0,0
Участки переприема — количество, отн. ед.	0	0	0	0	0	0	0	*
Импульсная помеха — нормальный уровень, дБм	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0
— частота следования, Гц	18,8	18,8	18,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
— уровень всплеска, дБм	-26,0	-26,0	-26,0	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0	-40,0
— длительность всплеска, с	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
— период всплесков, с	34,0	24,0	14,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Скачки фазы — установленное значение, ®	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
— период следования, с	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Время чистой задержки в канале, с	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016

* в данном исследовании производилось варьирование этого параметра

Таблица 2. Результаты измерений

Модель	Скорость передачи на линии, Кбит/с			Изменяемый параметр				
	хорошая	удовл.	неуд.	Затухание, дБм	Шум, дБм****	Дрожание фазы, град	Изменение частоты, Гц	Переприем, число участков
AVAKS 5614RE+	1432	1015	550	35,5	-35,5	21,0	12,5	2,5
ZOOM 56K	1556	1147	441	33,5	-32,0	38,0	12,8	2,5
IDC 2814 BXL+**	1807	1506	927	34,5	-33,0	45,0*	10,9	7,0
IDC 2814 BXL+***	1578	1098	683	34,5	-33,0	45,0*	10,9	7,0
Tainet Challenger 288	1576	1011	654	33,5	-33,0	45,0*	10,9	5,5
Courier V.Everything	2179	1801	1530	38,0	-28,0	45,0*	15,0*	7,5
Supra Express 56e PRO	1797	1503	665	36,0	-32,5	42,5	12,9	2,0
Zyxel U-336E	2197	1701	1267	44,5	-31,5	45,0*	15,0*	6,0
Zyxel U-336S	2231	1816	1192	44,5	-31,5	45,0*	15,0*	7,5
C-Net 5614XE	1917	1620	972	39,5	-32,0	27,5	15,0*	4,5

* максимальное значение, которое можно установить на имитаторе

** рекомендуемая оптимизированная установка параметров

*** заводские установки

**** уровень шума на входе модема при затухании передачи 12 дБм (см. врезку «Методика тестирования»)

Таблица 3. Основные характеристики тестируемых модемов

Модель	Наивысший протокол соединения	Наличие АОН	Помехоуст. протоколы	Голосовые функции	Команды факса, Class	ПО, CD-ROM/FDD	Док-ция на русском языке	Интерф. кабель	Цена, долл.
AVAKS 5614RE+	K56flex/V.90	-	MNP 10	+	1, 2	+/-	+	+	132
ZOOM 56K	K56flex/V.90	-	MNP 10	+	1, 1.0, 2	-/+	+	-	150
IDC 2814 BXL+	V.34+	+	ETC	-	1, 2	+/-	+	-	157
Tainet Challenger 288	V.34+	-	-	-	1, 2	-/+	-	+	230
Courier V.Everything	x2/V.90	-	HST	-	1, 2.0	+/+	+	+	195
Supra Express 56e PRO	K56flex/V.90	-	MNP 10	+	1, 2	+/-	-	+	85
Zyxel U-336 E	V.34+	+	ZyXEL, ZyCELL	-	1, 2.0	+/+	+	+	230
Zyxel U-336 S	V.34+	+	ZyXEL, ZyCELL	-	1, 2.0	+/+	+	+	520
C-Net 5614XE	56K/V.90	-	-	+	1	+/-	-	+	60

Редакция выражает признательность Андрею Кочерову, Александру Пасковатому и Павлу Митронову за консультации и помощь в подготовке материалов для данной публикации. Редакция благодарит московские представительства компаний 3Com (www.3com.ru), Diamond Multimedia (www.diamondmm.ru), ZyXEL Communications Corporation (www.zyxel.ru), компанию «Аналитик-ТС» (www.analytic.ru), Avaks (www.avaks.ru), Camelot (www.camelot.ru), Cross Communications (www.cross.com.ru), Diamond Communications, Inc. (www.diamond.ru), INPRO Development Corporation (www.inpro.ru), Flash Computers (www.flashcom.ru), RRC (www.rrc.ru), «ЛТ-Телеком» (www.tainet.ru), НПО «Техника-Сервис» (www.ts.ru) за предоставленные для тестирования образцы продукции.

ОБ АВТОРАХ

Андреанов Сергей Андреевич — канд. техн. наук. С автором можно связаться по e-mail: mirpk@osp.msk.ru или fidonet: 2:5017/5.40,
Яковлев Константин Викторович — координатор тестовой лаборатории (topgun@pcworld.ru)

Вам, завсегда и трафика!

Результаты тестирования модемов, опубликованные в этом номере, представляют несомненный интерес. Однако всех вопросов, связанных с покупкой и последующей эксплуатацией этих устройств передачи данных, они снять не могут. Да и задачи у тестирования несколько иные. Тем не менее выбор оптимального модема, гарантирующего надежное соединение в течение всего сеанса связи, а также перспективы развития услуг Internet в нашей стране волнуют многих. Вот что думают по этому поводу те, кто производит или продает модемы, и те, кто их широко использует, — провайдеры услуг Internet. Именно им приходится думать о трафике и пропускной способности каналов связи, отвечать на ваши звонки, поддерживая «горячую линию», заниматься предпродажной подготовкой оборудования и гарантийным сервисом. Итак, мы обратились с рядом вопросов к таким компаниям, и вот какие ответы получили.

Производители и поставщики модемов

На вопросы журнала «Мир ПК» отвечают представители компаний, производящих или поставляющих модемы:

Дмитрий Бороздин — менеджер по маркетингу ZyXEL Communication Corporation;

Василий Мандрыкин — менеджер по маркетингу компании Avaks Finland Ltd.;

Михаил Афанасьев — менеджер по маркетингу компании Camelot (официальный представитель ZOOM Telephonics, Inc.);

Андрей Шапошников — генеральный директор компании «ИНПРО МОДЕМ» (официальный представитель INPRO Development Corporation);

Виктор Титов — генеральный директор компании «ЛТ-Телеком» (официальный представитель Tainet Communication System Corporation).

— Как давно Ваша компания предлагает модемы на российском рынке?

Д.Б. ZyXEL Communication Corporation поставляет модемное оборудование для российских потребителей в течение 7 лет, начиная с 1992 г.

В.М. Первые модемы компании Avaks появились на корпоративном рынке России в 1996 г. Клиентами стали государственные учреждения, правительственные структуры и ведомства.

М.А. Модемы в стандарте PC-card компания Camelot предлагает с момента основания фирмы в 1996 г. Модемами для ПК занимаемся с 1998 г.

А.Ш. Компания INPRO впервые вышла на российский рынок в 1991 г. с факс-платой для ПК (продукт назывался Fax-96).

В.Т. Наша компания образована в 1998 г. Оборудованием Tainet занимаемся с апреля 1995 г. (будучи еще в составе «КАМИ»).

— Как повлиял кризис на ценовую политику Вашей компании?

Д.Б. Ни кризис в Юго-Восточной Азии, ни российский кризис не повлияли на ценовую политику ZyXEL. В основе нашей стабильности финансовая устойчивость, современная технологическая база и емкие рынки сбыта европейских стран, США и Китая, где влияние обоих кризисов сказывалось, но было минимальным.

В.М. Плановое снижение цен на модемы Avaks произошло в апреле 1999 г. Мы не собираемся демпинговать ни при каких политических кризисах, однако продолжим кредитную политику в отношении российских компаний, учитывая финансовые проблемы, которые они испытывают.

М.А. Ценовая политика компании Camelot всегда была умеренной, поэтому кризис нас практически не затронул. Для стимулирования дилеров мы приняли дополнительные меры.

А.Ш. К настоящему моменту спрос на модемы, поставляемые компанией INPRO, сместился в сторону более дешевых моделей. Кроме того, пришлось снизить розничную цену за счет уменьшения нормы прибыли (как своей, так и дилеров).

В.Т. После кризиса «ЛТ-Телеком» старается предлагать более низкие цены на оборудование. Мы разработали гибкую систему скидок для дилеров. Помимо этого, нами предусмотрены специальные скидки для министерств образования и здравоохранения.

— Производит ли Ваша компания адаптацию модемов для России и в чем она заключается?

Д.Б. Компания ZyXEL очень серьезно подходит к адаптации своих модемов для российских линий связи. В понятие «российская версия» мы вкладываем следующий смысл: адаптация аппаратной базы и микропрограммы, разработка необходимых дополнительных функций, специальная комплектация, сертификация в государственных органах. Такой подход во многом способствовал широкому применению наших модемов в крупных телекоммуникационных проектах в России и СНГ.

В.М. Вся продукция, поставляемая на российский рынок компанией Avaks, адаптирована и сертифицирована для работы на телефонных линиях Российской Федерации и стран СНГ. При разработке и создании «российской версии» модемов учитывались все технические особенности и физические параметры отечественных линий неудовлетворительного качества.

М.А. В настоящее время компания Camelot поставляет на отечественный рынок модемы нескольких производителей. Эти устройства имеют разную степень «локализации». Модели ZOOM проходят заводскую адаптацию (Бостон, США), прежде чем попасть на наш рынок. Мы придаем большое значение Руководству и упаковке на русском языке, а также информационно-технической поддержке через Web-узел.

А.Ш. Модемы IDC производства компании INPRO изначально разрабатывались для российских телефонных линий. В отличие от всех модемов данной ценовой категории в них предусмотрены следующие возможности:

- плавная широкодиапазонная регулировка всех параметров;
- гарантированное определение сигналов АТС;
- встроенный АОН (впервые он появился в модеме в IDC-14496).

В.Т. Самостоятельно адаптацией модемов «ЛТ-Телеком» не занимается. Рекомендации высылаются производителю, и он в соответствии с ними проводит (если есть такая возможность) доработку оборудования. Действуя по этой схеме, нам удалось решить проблему сигнала «занято» для модемов С-192AD и С-288, повысить чувствительность модемов (расширить динамический диапазон входного сигнала) и увеличить диапазон входного напряжения для модуля питания PW-130DC.

— Каковы предпочтения Ваших клиентов, какие модели пользуются наибольшим спросом сейчас?

Д.Б. Поскольку ZyXEL производит продукцию, предназначенную для применения в ведомственных и корпоративных сетях связи, неудивительно, что сейчас первые три позиции (в штучном выражении) занимают «корпоративные» модели. Лидеры списка — модемы серии U-336. Далее следуют Comet 3356 и Omni 288S — внешние модемы V.90 с функциями АОН, факса и автоответчика, разработанные для конечных пользователей.

В.М. Среди недорогих модемов, поставляемых компанией Avaks, наиболее популярен внешний 5614 XE и внутренний 5614 CH на шине PCI. Среди более дорогих моделей лидирует 5614 RE+. Аналоговые системы представлены модемом 5614 PC-CEL PCMCIA с возможностью подключения к мобильному телефону стандарта GSM. Среди наших покупателей компании Dell Systems, «Газпром», «ЛУКОЙЛ», РАО «ЕЭС России», силовые министерства.

М.А. Пользователи предпочитают популярные модемы известных производителей с хорошим соотношением цена/качество. С появлением на рынке новой разработки компании ZOOM (адаптированных моделей с поддержкой протокола K56flex) мы отмечаем значительный рост продаж этих модемов.

А.Ш. Наиболее популярная модель из поставляемых на сегодняшний день компанией INPRO — модем IDC-2814BXL+. Он неоднократно побеждал в сравнительных испытаниях модемов и поэтому более всего известен.

В.Т. Из того оборудования, которое компания «ЛТ-Телеком» предлагает на рынок, наибольшим спросом пользуются изделия T-288С, T-336Сх, С-288 (Challenger) и DT-128.

— **Перспективы: на какие модели будет делать ставку Ваша компания в ближайшее время?**

Д.Б. ZyXEL намерен и далее развивать линию своих модемов. Планируется выпуск набора микросхем четвертого поколения под названием M4 (Moscow 4). ZyXEL — одна из немногих компаний, которая сама разрабатывает и выпускает такие наборы. В планах фирмы — тайваньский рынок OEM-производителей.

В.М. Компания Avaks, работая как на корпоративном, так и на коммерческом рынках, расширяет всю линейку поставляемой телекоммуникационной продукции. К наиболее перспективным моделям следует отнести новый внешний модем 5614 CH для USB-порта и внутренний на наборе микросхем компании Motorola для PCI-шины.

М.А. Компания Camelot считает наиболее перспективными модемы марки ZOOM (США). Среди модемов в PCMCIA-исполнении мы отдаем предпочтение продукции компании Silicon (Израиль). Ее модели стабильно определяют сигнал «занято», являются голосовыми модемами и к тому же недороги.

А.Ш. В компании INPRO ожидают повышения спроса на модели с поддержкой K56flex и V.90. Уже сейчас по уровню продаж IDC-5614BXL/VR существенно приблизился к IDC-2814BXL+. Планируется выпуск новой модели на 56К с поддержкой V.34 FAX. Предполагается добавить ряд сервисных функций в уже существующие модели.

В.Т. В компании «ЛТ-Телеком» считают, что в ближайшее время, помимо спроса на профессиональные аналоговые модемы, большее внимание будет уделяться оборудованию xDSL.

Провайдеры Internet

На вопросы журнала «Мир ПК» отвечают представители компаний—провайдеров услуг Internet:

Михаил Коротаев — коммерческий директор «Демос-Интернет»;

Евгений Ковалев — исполнительный директор компании «РМ Телеком»;

Ирина Трухлина — пресс-секретарь компании ZENON N.S.P.

— **Какие модемы использует Ваша компания и почему выбраны именно эти модели?**

М.К. Компания «Демос-Интернет» для соединения по коммутируемым линиям с цифровым подключением использует модемы Mica (устанавливаются в Cisco AS5300/5200) и US Robotics Total

Control. Для небольших аналоговых серий применяются модемы Courier V.Everything. Для работы на выделенных линиях заказчик/клиент сам определяет пару модемов. Наиболее широкое применение нашли модемы компаний RAD и Motorola CODEX. Исторически сложилось так, что модемы US Robotics были лучше и дешевле, поэтому в компании «Демос-Интернет» они используются до сих пор. Для выделенных линий выбор прост. Клиент приобретает то, что работает на данной линии за минимальную цену, и то, что есть на складе. Определился и круг компаний, предлагающих такие модемы и практикующих схему, гарантирующую возврат денег в случае отказа от купленного оборудования.

Е.К. Для подключения корпоративных пользователей «РМ Телеком» использует модемы Zelax, Cronux, Nokia, Pairgain, WaiLAN, ZyXEL, а также радиомодемы BreezeLink. Выбор модемов компанией «РМ Телеком» обусловлен следующими соображениями. Модели Zelax при доступной цене надежны и просты в настройке и обеспечивают потребности большинства абонентов. Модемы Cronux устанавливаются на магистральных, а Nokia — на сверхдальних выделенных линиях. Продукция Pairgain и WaiLAN оптимальна по показателю цена/производительность. Модемы ZyXEL P128L имеют встроенный маршрутизатор, а их цена рекордно низкая. Радиомодемы BreezeLink производства компании BreezeCOM удовлетворяют требованиям передачи данных и голоса в том случае, когда нет возможности организовать наземную линию или это оказывается слишком дорого.

И.Т. Компания ZENON N.S.P. в основном использует оборудование компаний 3Com и Cisco Systems. Мы выбрали модемы производства 3Com (US Robotics) как надежные, хорошо зарекомендовавшие себя устройства.

— Какие модемы собираетесь использовать в ближайшей перспективе?

М.К. Глобального перехода на новые устройства «Демос-Интернет» пока не предполагает. Мы могли бы применить и более совершенную технику для работы на коммутируемых линиях и медных проводах. Весь вопрос в выделении соответствующими организациями новых телефонных номеров.

Е.К. Компания «РМ Телеком» в ближайшей перспективе собирается использовать то же оборудование, на котором мы работаем и сейчас.

И.Т. Компанию ZENON N.S.P. имеющееся оборудование вполне устраивает. Его с успехом можно модернизировать программно, и в покупке новой техники пока нет необходимости.

— Какие модемы Вы могли бы порекомендовать пользователям, работающим с Вашей компанией?

М.К. «Демос-Интернет» может работать практически с любыми модемами, которые используют наши клиенты. С другой стороны, мы всегда готовы подобрать для наших клиентов оптимальное оборудование под конкретную задачу.

Е.К. Компания «РМ Телеком» рекомендует своим пользователям модемы, аналогичные тем, что стоят на наших линиях.

И.Т. ZENON N.S.P. предлагает обратить внимание на модемы Courier и Sportster (3Com/US Robotics). По нашему мнению, они наиболее удачно зарекомендовали себя на отечественных линиях.

— Какие антикризисные меры предприняла компания? Как изменилась Ваша ценовая политика?

М.К. Меры, конечно, приняли, только при чем тут модемы?

Е.К. После августа прошлого года «РМ Телеком» достаточно часто пересматривает расценки на услуги, которые позволяют оптимально планировать средства, расходуемые на услуги Internet. Нами реализована программа подключения офисных зданий («Экономичный режим для офиса»). Изменилась структура цен и появились тарифные планы с уменьшенной квотой трафика. Кроме того, мы стали спонсорами нескольких отечественных Web-узлов и осуществили подключение жилых комплексов к скоростным каналам Internet.

И.Т. Компанией ZENON N.S.P. был введен ряд удобных для пользователей тарифных планов, снижены цены на ряд услуг, в частности на постоянное обслуживание и на хостинг.

— На каких скоростях работают сейчас с Вашей компанией большинство пользователей и какие скорости будут самыми «ходовыми» в ближайшем будущем?

М.К. Скорости работы с «Демос-Интернет» по коммутируемым линиям могут достигать 57,6 кбит/с (протокол V.90), а на выделенных линиях — до 1 Мбит/с. Продажа более скоростных каналов (до 2 Мбит/с) всегда требует дополнительного обсуждения с заказчиком, который, как правило, является субпровайдером, а не конечным клиентом.

Е.К. Большинство корпоративных пользователей «РМ Телеком» использует каналы radioEthernet с пропускной способностью 2 Мбит/с. Ожидается, что этот стандарт будет популярным в течение нескольких лет.

И.Т. Обычно соединение с ZENON N.S.P. происходит на скоростях в диапазоне 31 200 — 42 000 кбит/с. Не думаем, чтобы эти цифры изменились в ближайшем будущем, так как отечественные телефонные линии, которыми пользуется большинство наших абонентов, оставляют желать лучшего, а рассчитывать на быстрое изменение ситуации не приходится.

Материалы подготовлены научным редактором М. Глинниковым

Подробнее о терминах

Затухание

Когда полезный сигнал передается по линии связи, имеющей конечное сопротивление, он теряет часть своей мощности, проходя через коммутационные устройства и другие узлы телефонных станций. Отношение уровня мощности полученного сигнала к уровню мощности исходного, выраженное в децибелах, и принято называть затуханием. Характеристика модема, показывающая, насколько успешно он справляется с затуханием сигнала в линии, называется чувствительностью. Чем она выше, тем при большем затухании в линии прибор способен устойчиво работать. В силу ряда причин величина затухания на протяжении сеанса связи может изменяться (порой это приводит к полному исчезновению сигнала). Дополнительные настройки AnCom Canal-5 позволяют предусмотреть закон изменения затухания во времени и установить соответствующие параметры линии. При проведении испытаний, однако, величина затухания во времени принималась неизменной.

Частотная характеристика абонентской линии

Поскольку реальная телефонная линия имеет некоторую конечную емкость и индуктивность, ее амплитудно-частотная характеристика (АЧХ*) приобретает нелинейный характер. Одни частоты затухают сильнее других, причем в основном претерпевают изменения более высокие из них. Модем ведет передачу в диапазоне частот 300—3400 Гц стандартного телефонного канала и в несколько большем — при использовании систем передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). Искажения АЧХ зачастую не позволяют модему работать на высоких скоростях модуляции, что, как следствие, ограничивает скорость передачи на линии.

Шум

Шум является одним из основных параметров, ухудшающих качество линии. Теоретически при уменьшении на входе модема соотношения сигнал/шум на 6 дБ пропускная способность канала снижается в два раза, на 12 дБ — в четыре, на 18 дБ — в восемь раз и т.д. Источниками шума являются взаимное проникновение сигнала между каналами (наверное, каждому не раз приходилось слышать в телефонной трубке чужой разговор), аналоговые системы уплотнения, шумы квантования в цифровых системах передачи, плохие контакты в декадно-шаговых искателях и т.д. Шумовые характеристики также могут быть непостоянны во времени, что нашло свое отражение в настройках имитатора Canal-5 (см. табл. 1).

Гармоническая помеха

Реальный спектр паразитного сигнала, проникающего в линию, может значительно отличаться от непрерывного спектра равномерного шума (в частном случае будет состоять из одной или нескольких дискретных спектральных полос). В таких условиях даже при небольшой мощности паразитного сигнала модем не сможет использовать необходимую для передачи часть диапазона частот. По сути дела, непрерывный спектр равномерного шума и дискретный гармонического сигнала, состоящий из единственной спектральной линии, являются двумя предельными случаями спектра, мешающего передаче сигнала. Во время испытаний гармоническая помеха не воспроизводилась.

Дрожание фазы (джиттер)

Применение аналоговых систем передачи с частотным уплотнением для модуляции и демодуляции сигнала на городских и междугородних телефонных линиях предполагает использование аналогового оборудования, питающегося от сети переменного тока с частотой 50 Гц. Из-за некачественной фильтрации постоянного напряжения (на выходе двухполупериодного выпрямителя) в тракте передачи сигнала происходит его паразитная модуляция с частотами пульсации напряжения питания, величина которых обычно составляет 100 Гц. Джиттер фазы практически не воспринимается на слух. Дрожание фазы в испытаниях не воспроизводилось.

Изменение частоты

Изменение частоты присуще лишь аппаратуре аналогового частотного уплотнения. Если частоты опорных генераторов на передающем и приемном концах линии имеют различные значения, то и получаемый при демодуляции результирующий сигнал имеет частоту, отличную от эталонной. Изменение частоты в тестах не воспроизводилось.

Участки переприема по тональной частоте

Наличие участков переприема весьма характерно для междугородней связи. Телефонное сообщение перед отправкой в другой город предварительно упаковывают вместе с другими аналогичными в общий высокочастотный пакет, который разделяется на составляющие в точке приема. Это преобразование не проходит для сообщения бесследно, поскольку АЧХ сигнала претерпевает некоторые изменения. Если же сигнал из одного города в другой идет не напрямую, а через третий, то в «транзитном» пункте входящий пакет может быть демодулирован, а сообщения рассортированы. Одни из них останутся, а другие будут снова распределены по пакетам и пойдут дальше — к месту назначения. Каждая пара преобразования модуляция/демодуляция называется участком переприема. На пути следования сигнала таких участков может быть несколько, причем искажения по мере их прохождения пропорционально увеличиваются. В приборе Canal-5 участки переприема имитируются только эквивалентным изменением частотных характеристик затухания передачи и относительным временем прохождения сигнала. Реальная же модуляция/демодуляция сигнала в нем не производится, что позволило «мягко» изменять число участков переприема при испытаниях с дискретностью менее единицы.

Импульсные помехи

Основной источник импульсных помех — неустойчивые контакты в системах коммутации декадно-шаговых и координатных коммутационных станций. Возникновение помех в скоммутированной линии вызвано как микроразрывами собственных контактных групп этой линии, так и разрывами или замыканиями соседних цепей под воздействием индуктивных и емкостных связей между ними. При недостаточной симметричности пары возможно также влияние других источников промышленных электромагнитных помех, не связанных с телефонной сетью. Подобные помехи могут необратимо испортить блок передаваемой информации. Их основной характеристикой принято считать периодичность возникновения, зная которую можно определить процент переданных испорченных блоков от их общего количества.

Скачки фазы

При переключениях каналообразующей аппаратуры может произойти скачкообразное необратимое изменение фазы несущего сигнала. Скачки фазы практически всегда приводят к сбою приемного блока модема. При проведении испытаний скачки фазы не моделировались.

Коэффициент нелинейных искажений

Этот параметр определяется отношением амплитуды нелинейных искажений (как правило, второй или третьей гармоник) к амплитуде гармонического сигнала номинального уровня. Источником возникновения нелинейных искажений могут быть промежуточные усилители, ограничители амплитуды, аппаратура частотного преобразования, а также плохие контакты. Нелинейные искажения вызывают появление в спектре сигнала таких частот, которые ранее там отсутствовали. Модем ошибочно распознает эту информацию как полезную, присутствующую в передаваемом сигнале. Таким образом, нелинейные искажения ведут к необратимой потере информации о передаваемом линейном сигнале и ограничивают скорость передачи практически так же, как и равномерный шум. Уровень нелинейных искажений при проведении испытаний устанавливался минимально возможным.

Эхо-сигнал

На вход модема, кроме сигнала, посланного другим модемом, приходят и эхо-сигналы. Различают два эхо-сигнала — говорящего и слушающего. Для эхо-сигнала говорящего различают сигналы ближнего и дальнего эха. Дальнее возникает в результате отражения сигнала от дифференциальных трансформаторов с несогласованными с линией балансными контурами. Такой трансформатор устанавливается в системах передачи при переходе с четырехпроводных на двунаправленные двухпроводные абонентские линии. Ближнее эхо является результатом несогласованности источника сигнала с линией и обычно легко компенсируется модемом. Сигнал дальнего эха подчас может быть существенно искажен (джиттер, сдвиг частоты, частотные, фазовые и нелинейные искажения), что крайне усложняет работу соответствующих компенсационных подсистем модема. Эхо-сигнал слушающего суммируется с полезным сигналом, посланным передающим модемом. Само суммирование происходит на входе принимающего модема, который вынужден вести демодуляцию основного принимаемого сигнала на фоне этого же сигнала, но уже ослабленного, искаженного и задержанного. В приборе Canal-5 величина эхо-сигнала может изменяться параметром «код затухания обратного перехода дифсистемы». При проведении испытаний влияние эхо-сигнала было минимизировано.

Время чистой задержки в канале

Время переноса сигнала и в цифровой, и в аналоговой системе передачи зависит от задержки в самой аппаратуре каналаобразования. Его величина прямо пропорциональна длине канала связи и обратно пропорциональна скорости распространения электромагнитных волн в конкретной передающей среде. Так, для канала, который образован с применением спутника связи, расположенного на геостационарной орбите, время чистой задержки составит около 0,24 с. Само по себе наличие задержки в канале связи не вызывает осложнений в работе модемов. Однако если используемый телефонный канал заканчивается двухпроводной линией и, следовательно, оснащен дифсистемами, это может привести к образованию дальнего эхо-сигнала, который вернется на вход модема с существенной задержкой. Для спутникового канала задержка эхо-сигнала говорящего будет составлять, например, уже 0,48 с (подобное явление можно наблюдать во время телефонных разговоров, передаваемых по протяженным или спутниковым каналам связи). Для компенсации дальнего эхо-сигнала в модеме предусмотрена специальная линия задержки, которая хранит переданный сигнал, чтобы впоследствии его компенсировать. Однако существенная задержка может исчерпать предел памяти, отведенный в модеме для этой линии, что сделает компенсацию невозможной и в результате задержанный сигнал будет оказывать такое же влияние на принятый, как и другие виды помех в линии (шум, нелинейные искажения и т.д.). При проведении испытаний время чистой задержки было установлено минимальным.

* В проводимых измерениях частотная характеристика определялась параметром «Длина абонентской линии» (см. табл. 1 и рис. 4).

Методика тестирования

Для проведения измерений была использована установка, состоящая из имитатора телефонной линии Canal-5, любезно предоставленного компанией «Аналитик-ТС», и четырех компьютеров. Один из них управлял имитатором через два последовательных порта, к паре других подключались модемы, а последний выполнял функции терминала для наблюдения за происходящими в линии процессами.

Пара испытуемых модемов, соединенных имитатором, замыкали сложную цепочку измерительного стенда. Одинаковые приборы устанавливались попарно — с обоих концов искусственной телефонной линии. Это позволило поставить все испытуемые образцы в равные условия и исключить влияние характеристик мастер-модема на результаты измерений при несимметричном подключении. Стоит отметить, что имитатор Canal-5 дает возможность смоделировать несимметричную телефонную линию, что особенно важно в том случае, когда необходимо свести влияние помех на мастер-модем к минимуму и исключить отрицательное влияние на линию с его стороны для получения более «чистых» результатов.

Тесты в основном базировались на разработках фирмы «Аналитик-ТС» и проводились в два этапа. На первом (см. табл. 1) последовательно устанавливались параметры телефонной линии трех типов («хорошая», «удовлетворительная» и «неудовлетворительная»). Затем с помощью коммуникационного пакета передавались четыре файла суммарным объемом около 400 Кбайт (для Telemate размер файла составлял 360 Кбайт). Чтобы исключить влияние аппаратного сжатия на результаты измерений (размеры файлов указаны после сжатия), для передачи использовались предварительно уплотненные файлы. Результаты фиксировались и на основании протоколов коммуникационных программ вычислялась CPS (character per second) — средняя скорость передачи данных.

Хотя реально скорость передачи определяется соотношением сигнал/шум, в измерениях устанавливался определенный уровень шума на выходе линии. Во многих странах уровень сигнала модема, передаваемого в телефонную линию, должен иметь вполне определенное значение (например, в США он составляет 10 дБм). Отечественные стандарты являются более мягкими, позволяя принудительно задавать величину сигнала в диапазоне от 16 дБм до 0 дБм. Реальное значение при этом может изменяться непосредственно в процессе передачи, так что указать точное значение соотношения сигнал/шум практически не представляется возможным. С другой стороны, модемы, в которых учитывается эта особенность отечественных линий, потенциально должны работать лучше модемов, настроенных на стандарт США или других стран. Поэтому указание реального соотношения сигнал/шум неоправданно занизило бы характеристики модемов, адаптированных для работы в России. На втором этапе исследовалось влияние различных возмущающих факторов на параметры модемного соединения и определялись их предельные величины, при которых модемы еще могли обеспечивать соединение и происходила передача информации. В роли возмущающих параметров выступали затухание, шум, дрожание фазы, изменение частоты и количество участков переприема. Для каждого из них устанавливалось соответствующее окружение, загружаемое из соответствующего файла конфигурации (см. табл. 1). Результаты измерений фиксировались в том случае, если скорость соединения была не ниже принятой минимальной (не хуже 122 CPS).

Погрешность величин, измеряемых в децибелах, составляла 0,5 дБ, для дрожания фазы и изменения частоты — 0,5 град и 0,1 Гц соответственно, а для участков переприема — 0,5 отн. ед., что стало возможным благодаря особенностям имитатора (см. врезку «Подробнее о терминах»).

Применяемые программные и аппаратные средства

Модемы предназначены для работы на телефонных линиях. Казалось бы, и тестировать их вполне логично на тех же линиях. Однако возникает вопрос, а где взять линию, параметры которой могли бы хоть в какой-то мере отражать характеристики всей совокупности телефонных линий, имеющихся в нашей стране. Можно, конечно, выбрать статистически значимое количество точек в телефонной сети и проверить каждую из них на соединение друг с другом, а затем вывести некоторые средние показатели. Следует отметить, что сигнал при соединении двух таких точек между собой может идти сотней различных путей, и потому для получения достоверной картины придется провести соответствующее количество измерений для каждой выбранной пары абонентских точек. Исследование подобного рода явно не под силу не только одному человеку, но и редакции или издательству — оно может быть проведено лишь министерством или другой достаточно крупной организацией, которая способна вложить в это немалые средства и привлечь к испытаниям десятки, а то и сотни специалистов. Поэтому результаты любого тестирования, проведенного на «реальных» телефонных линиях группой энтузиастов, вряд ли будут достаточно объективны.

Что же делать? В ЦНИИ связи были проведены исследования, позволяющие оценить как параметры «среднего» телефонного канала [1], так и возможные величины отклонений от их от средних значений [2]. Испытания выполнялись по следующей схеме. Каждый из параметров, влияющих на качество передачи цифровой информации по телефонной сети, рассматривался в отдельности. При этом оценивались дисперсия и среднее значение, от которого откладывались в обе стороны доверительные интервалы так, чтобы за их пределы попадало не более 5% вероятности соединения как в лучшую, так и в худшую сторону. Получаемые таким образом три точки принимались за эталоны качества линии. Если все характеристики линии были равны их средним значениям, в дальнейшем она считалась «удовлетворительной». Линия, все характеристики которой таковы, что для 95% соединений ее характеристики оказываются лучше реального соединения и только 5% — хуже, называется «хорошей». И наконец, линия, параметры которой лишь в 5% случаев лучше, а в оставшихся 95% хуже параметров реального соединения, называется «неудовлетворительной». Надо сказать, что эти оценки весьма приблизительны, так как, во-первых, получены они на основании исследования в основном московского региона, а во-вторых, потому что в работе [1] из-за отсутствия данных о числе проводимых экспериментов весовые коэффициенты при определении средней величины и дисперсии были приняты равными. Заметим, что даже если бы были приведены точные цифры, все равно вряд ли можно говорить об объективных весовых коэффициентах для всех реальных линий (включая и те, что использовались в эксперименте). Наш опыт работы на реальных линиях позволяет предположить, что дисперсия в приводимых оценках была несколько занижена. Впрочем, возможно, это и к лучшему, поскольку если расширить доверительный интервал, то на «хорошей» линии модемы будут передавать данные на скорости, близкой к максимальной, а на «неудовлетворительной» вообще перестанут соединяться. В результате вместо трех информативных точек останется только одна — и ею окажется «удовлетворительная» линия.



з. 1. Испытательный стенд Canal-5 за работой

Недавно произошло важное событие, касающееся всех абонентов телефонной сети общего пользования. Приказом Госкомсвязи России от 05.04.99 №54 были утверждены «Эксплуатационные нормы на электрические параметры коммутируемых каналов сети ТФОП», которые планируется ввести в действие с 1 сентября 1999 г. Это особенно актуально для тех, кто использует телефонную сеть как канал для передачи данных. Впервые определены требования к параметрам, влияющим на качество модемного соединения, в том числе на скорость передачи данных. Таким образом, соблюдение принятых норм должно обеспечить надежную передачу данных гарантированно на всей территории России.

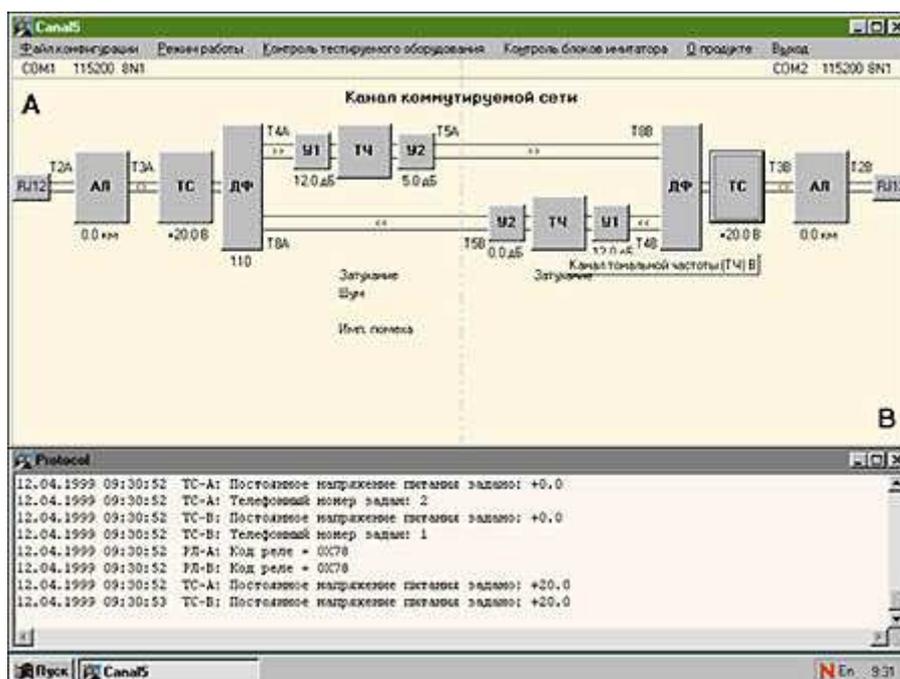


Рис. 2. Основное окно ПО Canal-5

Классификация каналов, вводимая этим документом, вряд ли позволит рассчитывать на существенное улучшение связи на тех линиях, где дела обстоят неплохо. С другой стороны, любая стандартизация позволит поправить ситуацию на некачественных линиях, которых в нашей страны немало. Классификация каналов, вводимая этим документом, позволит абонентам рассчитывать на передачу данных с повышенной скоростью по каналам более высокого класса. Наибольшего эффекта от выполнения нормативов следует ожидать в области внедрения систем, характерной чертой которых является передача небольших объемов информации (например, системы безналичных платежей или системы платежей по банковским карточкам), где требования к скорости соединения не слишком высоки, а вот надежность передачи данных (предсказуемость параметров канала) должна быть максимальной.

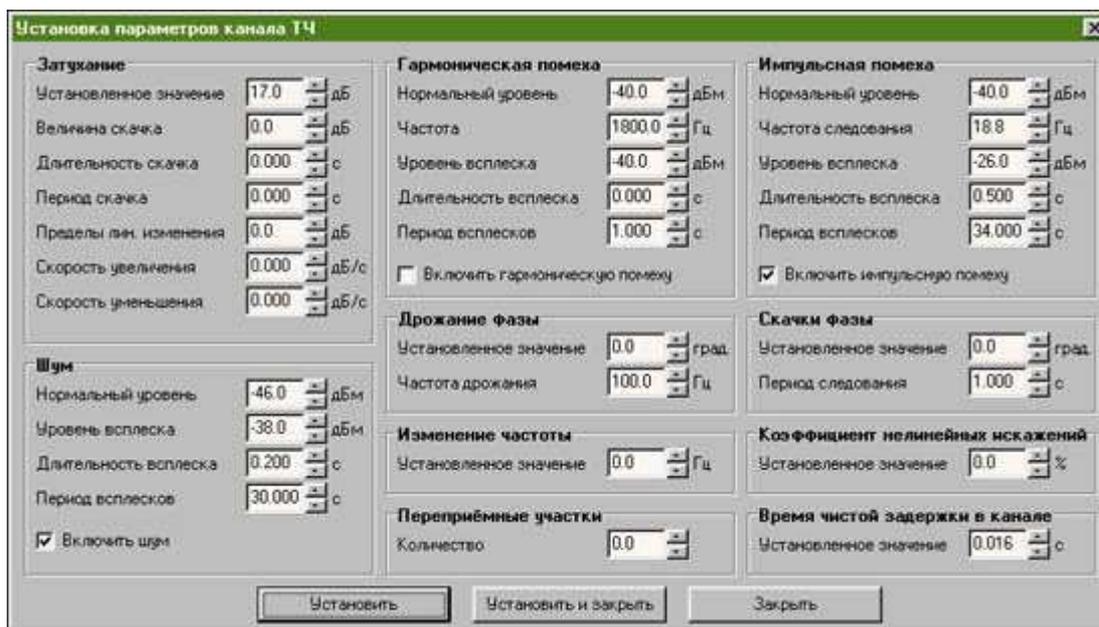


Рис. 3. Окно установки параметров канала тональной частоты (ТЧ) полуплеча

При проведении измерений нами использовался имитатор телефонной линии Canal-5, разработанный российской компанией «Аналитик-ТС». Имитатор позволяет, работая с парой устройств (телефонные аппараты, модемы, факсы и т.п.) по двух- или четырехпроводной линии, в широких пределах

варьировать многочисленные параметры телефонного соединения и допускает присвоение подключенным устройствам любых произвольных телефонных номеров.

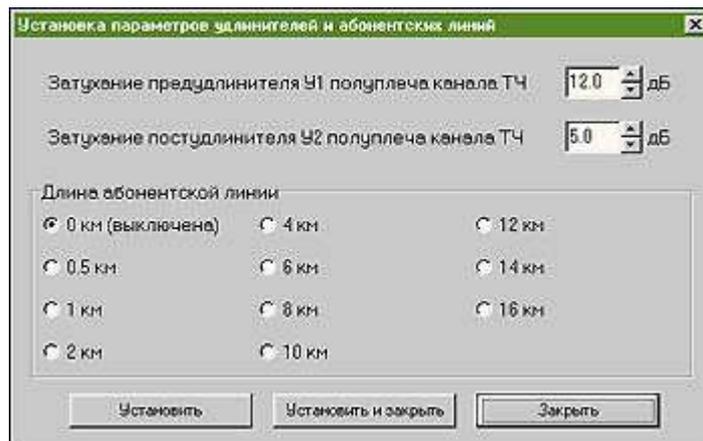


Рис. 4. Окно параметров длины абонентской линии

Прилагаемое к Canal-5 ПО позволяет в одном окне просматривать общую схему взаимодействия узлов имитатора, на которой приведены основные параметры (рис. 2), и меню с характеристиками отдельных его частей (рис. 3), а в другом наблюдать протокол происходящих изменений, будь то переопределение параметров линии или снятие трубки/набор номера/звонок на одном из ее концов. Кроме того, в окне терминала TDA-5 в реальном времени можно наблюдать параметры сигналов (рис.5) в контрольных точках.

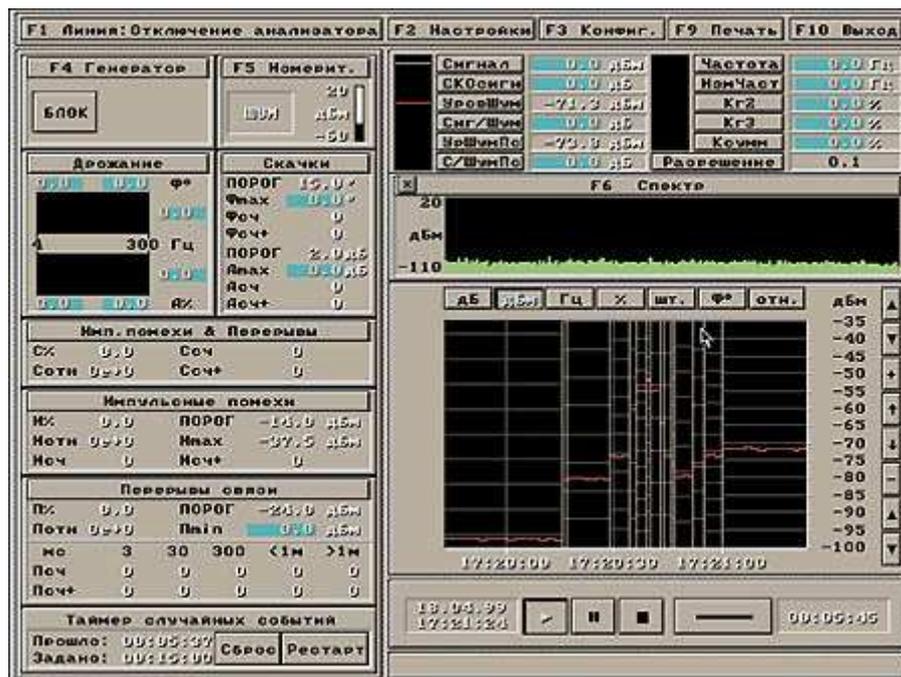


Рис. 5. Интерфейсное окно программного терминала TDA-5

Для непосредственной передачи файлов использовались некоммерческая версия почтовой программы T-Mail (версия 2600), широко распространенная в сети Fidonet, и известный коммуникационный пакет Telemate (версия 4.21), использующие протоколы передачи Hydra и Z-modem соответственно. T-Mail позволяет в автоматическом режиме отправлять и принимать файлы, а также ведет подробный протокол своих действий, куда включает размер передаваемых файлов и скорость их передачи.

Литература

1. Разработка настроечных и эксплуатационных норм на электрические параметры каналов связи телефонной сети общего пользования. Ч. 2. Проект норм и методик измерения. 1-я ред.: Отчет о НИР. Шифр 133/93-402. М.: ЦНИИ связи, 1995.
2. Кочеров А.В., Пасковатый А.О. Сравнительные испытания модемов в условиях коммутируемой телефонной сети общего пользования: Отчет о НИР, 1996. Подробнее см. <http://www.analytic.ru>