

ВЫБРАТЬ МОДЕМ, КАК ВЫБРАТЬ ЖЕНУ... ИЛИ МОДЕМЫ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ЛИНИЙ

Сергей Самарин

Internet как женщина - через 30 дней после нашего знакомства она потребовала зарегистрироваться и стала ежемесячно тянуть с меня деньги...

В такое уж время мы живем, когда трудно представить себе конфигурацию домашнего компьютера, не включающую в себя модем. Ведь это устройство, по своей сути, как бы окно в мир, а без него компьютер становится просто печатной машинкой либо игровой приставкой. Еще несколько лет назад купить для дома компьютер, да вдобавок к нему еще и модем, а потом оплачивать доступ в Internet, могли позволить себе лишь очень немногие. Время и технический прогресс не стоят на месте, и сегодня слово компьютер больше не вызывает былого чувства трепета. Он стал обыденным, как телевизор, и прочно вошел неременным атрибутом в человеческое жилище. Это же случится и с модемами.

В России, как и во всем мире, число пользователей, подключившихся к всемирной сети Internet, стремительно возрастает, а значит, растет и количество проданных фирмами модемов (все остальные способы подключения к глобальным сетям пока не стали столь массовыми). Потребность в увеличении скорости обмена данными привела к принятию Международным Союзом Электросвязи (ITUТ) в феврале 1998 года нового стандарта V.90, потенциально обеспечивающего скорость работы до 56 000 бит/с. Однако реальная скорость обмена данными редко достигает максимальных значений: куда сильнее она ограничена качеством передачи сигнала в той линии, к которой подключен модем.

В июльском номере нашего журнала была опубликована теоретическая статья о модемах, где были рассмотрены протоколы передачи данных и рассказано, что есть модем и как он работает. Чтобы не повторяться, в нашей статье мы попытаемся дать практические советы при выборе модемов, проведем их испытания, имитируя помехи телефонных линий, приведем технические характеристики модемов, ну и многое другое, что, на наш взгляд, будет интересно всем нашим читателям.

Как и чем тестировать

А действительно, как объективно протестировать модемы? По этому поводу мы обратились за помощью к ведущим специалистам фирмы "[АналитикТС](#)", которые предоставили нам свою методику тестирования модемов и имитатор телефонных каналов AnCom Canal5 с необходимым программным обеспечением к нему. Следует отметить, что данный прибор занимает далеко не последнее место по характеристикам среди оборудования данного класса не только в нашей стране, но и во всем мире.



Конечно, мы могли бы не использовать оборудование данного класса, а поступить гораздо проще: попробовать все модемы в обычных бытовых условиях. Так очень часто поступают в подобных испытаниях. Однако этот путь был нами отвергнут ввиду достаточно большой привязанности к конкретным условиям испытания. Используемые же методики позволяют оценить все модемы абсолютно объективно.

Как мы тестировали

Программа испытаний предусматривает сравнительный анализ модемов, (модемы и их характеристики можно посмотреть в Приложении) применяемых в коммутируемой телефонной сети общего пользования (ТфОП). Проводимые испытания преследуют две цели:

1. Выяснение предельных параметров помехозащищенности модемов и определение эффективной скорости передачи некоего тестового несжимаемого файла (взятого для образца) при воздействии на модемы различных искажений во время передачи, характерных для внутригородских и междугородных соединений.
2. Установление эффективной скорости передачи тестового файла на модели сети ТфОП в условиях динамической помеховой обстановки, характерной для городской телефонной сети.

В качестве объектов испытаний была выбрана линейка из популярных пользовательских модемов, применяемых для доступа в Internet. Протокол V.90 или аналогичные ему не использовались по одной простой причине: применение протокола V.90 для связи двух обычных модемов просто невозможно. Реализация протоколов V.90, K56Flex и X2 требует применения с одной стороны линии специального аппаратного обеспечения. Впрочем, мы считаем, что ничего страшного в отказе от специальных высокоскоростных протоколов нет. Дело в том, что они реализуемы только при использовании пользователем цифровой АТС, однако таких телефонных станций пока мало даже в Москве, не говоря уже о провинции.

В качестве пользовательского интерфейса была выбрана телекоммуникационная программа Terminate, с помощью которой обеспечивалась установка связи и пересылка файлов.

Испытания различных типов модемов проводились с модемом, выбранным в качестве "образцового". На эту "роль" решено было выделить модем US Robotics V.Everything.

Настройка

Все модемы, как правило, можно настроить на конкретные условия эксплуатации. Стандартный же набор параметров обычно отвечает некой "усредненной", с точки зрения производителя, телефонной линии. Прежде чем проводить тестирование, нам было необходимо определить, стоит ли использовать возможности настройки. Можно было пойти двумя путями: либо все модемы испытывать в том режиме, который устанавливается по умолчанию изготовителем модемов (заводская настройка), либо при испытаниях стремиться максимально адаптировать модемы к конкретной помеховой обстановке посредством дополнительных настроек.

Первый путь более объективен: мы как бы ставим себя на место обычного пользователя, который купил модем, извлек его из коробки, подключил и желает немедленно получить результат, а не заниматься оптимизацией заводской настройки под российские линии.

Второй же путь довольно-таки субъективен, ведь можно что-то не учесть в настройках, и поэтому неявно выразить предпочтение. Поэтому мы остановились на первом варианте настройки модемов, то есть не настраивать их вообще, а целиком положиться на заводскую настройку - пусть поставщик или производитель модемов сам оптимизирует их настройку наиболее подходящим образом, а не заставляет этим заниматься пользователя! Возможно, что если бы мы потратили некоторое время на тонкую настройку модемов, то результаты несколько изменились бы.

Помимо модемов, настраивается и измерительная аппаратура. Настройка параметров имитатора телефонных каналов осуществляется с помощью специальной программы Canal5. Как видно из рис. 1, структурная схема имитатора полностью симметрична и состоит из отдельных модулей, каждый из которых имеет индивидуальную настройку параметров.

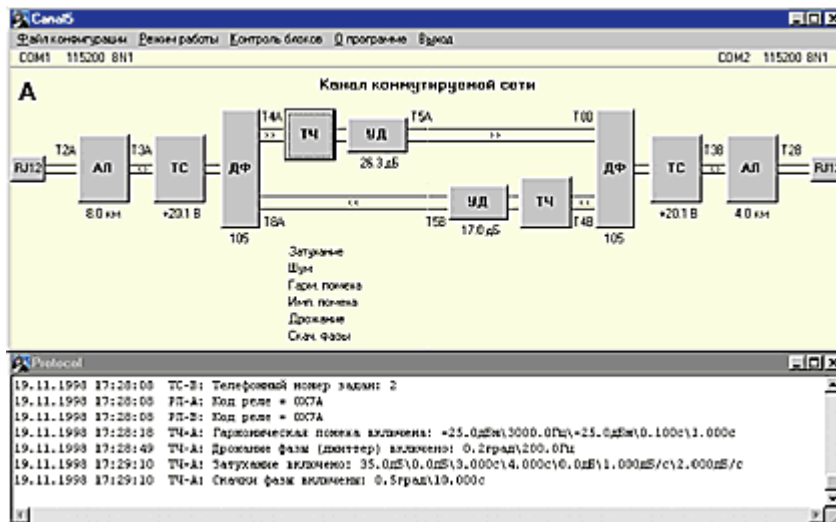


Рис. 1. Модель канала коммутационной сети

Посмотрите, например, сколько параметров необходимо задать для модуля ТС (Телефонная станция). Здесь до мельчайших подробностей моделируется настоящий телефонный коммутатор, а заодно присваивается телефонный номер абонента (рис. 2).

The screenshot shows the "Установка параметров телефонной станции" (Telephone station parameter settings) dialog box. It contains several sections with adjustable parameters:

- Вызов абонента (Subscriber call):**
 - Частота звонка: 25.0 Гц
 - Амплитуда напряжения звонка: 20.1 В
 - Коэффициент гармоник: 1.8 %
 - Длительность звонка: 0.500 с
 - Период следования звонков: 2.000 с
- Сигнал ответа станции (Station answer signal):**
 - Частота сигнала: 425.0 Гц
 - Уровень сигнала: -10.0 дБм
 - Коэффициент гармоник: 0.0 %
 - Максимальное время выдачи: 30.000 с
- Сигнал занятости абонента (Subscriber busy signal):**
 - Частота сигнала: 425.0 Гц
 - Уровень сигнала: -10.0 дБм
 - Коэффициент гармоник: 0.0 %
 - Длительность гудка: 0.500 с
 - Период следования гудков: 1.000 с
- Сигнал контроля посылки вызова (Call transfer control signal):**
 - Частота сигнала: 425.0 Гц
 - Уровень сигнала: -10.0 дБм
 - Коэффициент гармоник: 0.0 %
- Постоянное напряжение питания линии (Line power supply):**
 - Величина напряжения: 20.1 В
- Телефонный номер абонента (Subscriber number):**
 - Присвоить абоненту номер: 1

An "OK" button is located at the bottom center of the dialog box.

Рис. 2. Параметры телефонной станции модуля ТС продуманы до малейших деталей

Между отдельными модулями схемы имеются контрольные точки (Т2А, Т2В...), к которым можно подключиться опять же с помощью специальной программы TDA5. Именно она позволит установить помеховую обстановку на линии и спектральную диаграмму сигнала, измерить чувствительность модема и уровень шума, а также многое другое (рис. 3).

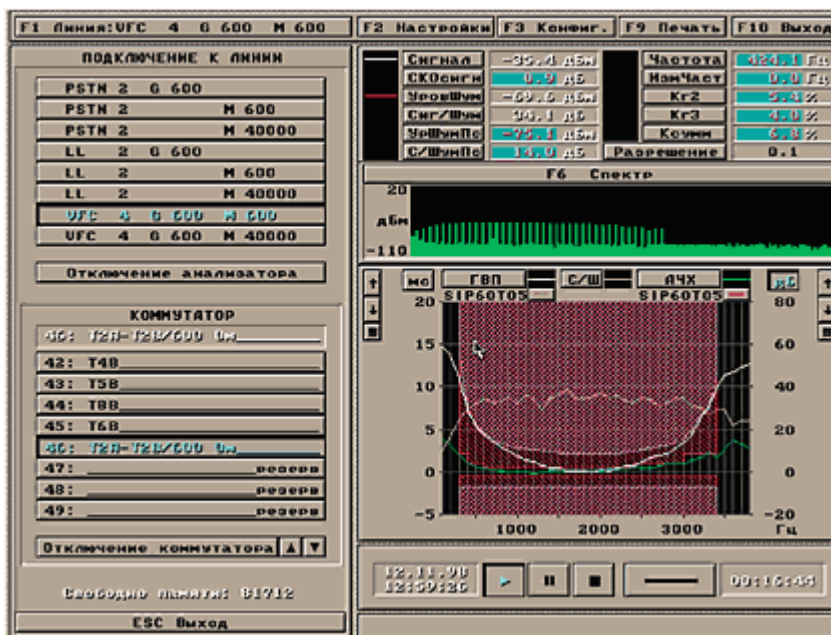


Рис. 3. Подключившись к точкам T2A–T2B, можно, например, определить частотные характеристики модели канала ТфОП — АЧХ (амплитудно-частотную характеристику), уровень С/Ш (Сигнал-Шум) и ГВП (групповое время прохождения) в спектре сигнала

Что конкретно мы тестировали

В соответствии с программой испытаний тестирование модемов проводилось в два этапа. Первый этап - это комплексные испытания модемов на двух типах городских соединений условно "удовлетворительного" и "неудовлетворительного" качества. На втором этапе определяются предельные эксплуатационные параметры модемов (рис. 4).

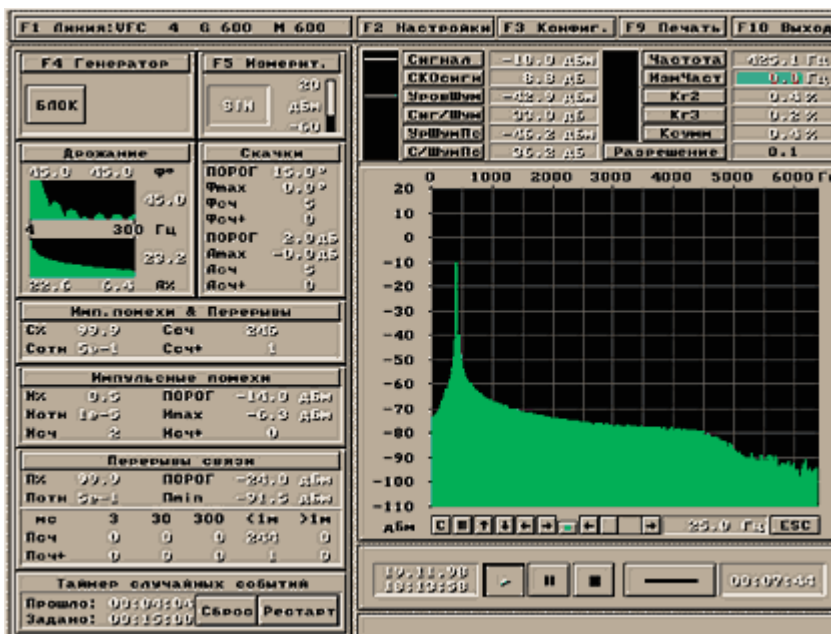


Рис. 4. Всплеск до -10 дБм в спектре сигнала на частоте 425Гц говорит о том, что трубка снята

Для воспроизведения помеховой обстановки в условиях городской сети достаточно имитировать затухание передачи сигнала, определяемую длиной абонентских линий связи частотную характеристику затухания, динамику изменения уровня шума и импульсных помех (рис. 5).

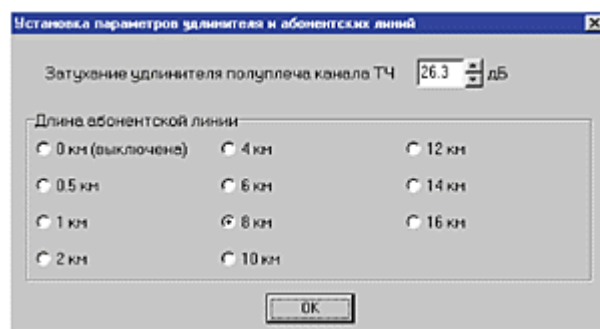


Рис. 5. В модулях УД и АЛ устанавливаются затухание сигнала и условная длина абонентской линии

Для каждого типа помеховой обстановки определяется возможность установления соединения и эффективная скорость передачи (см. табл.1).

Таблица 1		
Дестабилизирующий фактор	Удовлетворительное соединение	Неудовлетворительное соединение
Условные длины абонентских линий (км)	0+0	4+4
Относит.затухание в канале ТЧ (дБ)	0	0
Затухание удлинителя (дБ)	34.0	27.3
Затухание тракта на частоте 1020 Гц (дБ)	18.0	21.0
Затухание тракта на частоте 1800 Гц (дБ)	18.0	23.4
Затухание тракта на частоте 2400 Гц (дБ)	18.0	26.2
Затухание тракта на частоте 3000 Гц (дБ)	18.0	29.3
Уровень постоянно действующего шума в точке приема –46 дБм		
Уровень пик-мощности постоянно возбуждаемых в точке приема с частотой следования 18.8 Гц импульсных помех –45 дБм		
Всплеск шума до значения –38 дБм, с длительностью 0.2 с и периодом следования (с)	30	20
Всплеск импульсных помех до значения –26 дБм, с длительностью 0.5 с и периодом следования, (с)	34	24

Результаты комплексных испытаний

Для комплексных испытаний модемов были использованы настройки на типы соединений, разработанные фирмой "Аналитик-ТС", и никакие дополнительные параметры нами не вносились. Перед тестированием того или иного модема у него отключался протокол сжатия данных V42bis. Это требовалось для получения корректных результатов, ведь без отключения этого протокола, передавая контрольный файл, модем использовал бы свой буфер, что не замедлило бы

отразиться на эффективной скорости передачи. Результаты можно наглядно оценить по диаграмме 1.

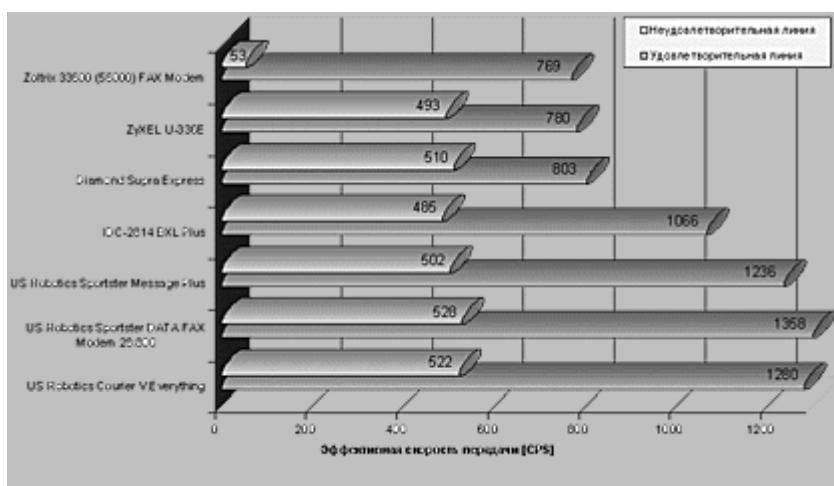


Диаграмма 1. Комплексные испытания модемов на двух типах городских соединений

Как видно из графика, довольно-таки необычно, что US Robotics Sportster DATA/FAX Modem 28.800 обогнал более дорогую модель той же фирмы - Courier V.Everything, но это факт. Совсем на чуть-чуть, но все же обогнал. Его собрат US Robotics Sportster Message Plus должен был по логике вещей показать такие же результаты, однако он ненамного отстал. Это вполне могло произойти из-за разности версий прошивок, либо из-за аппаратной особенности модемов. Достоинно занимает третье место модем IDC2814 BXL Plus. Он разрабатывался специально для использования в странах СНГ и кто знает, если бы мы попытались настроить его вручную, то вполне могла бы произойти "смена лидера". Середнячками держатся модемы Diamond Supra Express и ZyXEL U-330E, хотя Supra Express немного обогнал Sportster на неудовлетворительном соединении. Модемы фирмы ZyXEL считаются высокотехнологичными модемами, но давно известно, что они хорошо работают друг с другом, а у нас мастер-модемом был Courier V.Everything, видимо, поэтому ZyXEL позволил себя обогнать модем Supra Express. В любом сравнении есть свой победитель и аутсайдер. В нашем тестировании явным аутсайдером оказался модем Zoltrix 33 600 (56 000) FAX Modem. Однозначно, что этот модем не предназначается для "плохих" линий, можно даже сказать, он - "не для России".

Результаты проверок на помехозащищенность

Второй этап испытаний - определение предельных эксплуатационных параметров помехозащищенности модемов - проводился в отсутствие каких-либо искажений, кроме следующих двух. Мы решили измерить такие параметры помехозащищенности модемов, как "Максимальное преодолеваемое затухание" и "Максимальное допустимое шумовое воздействие". Для определения максимального затухания в коммутированном телефонном канале, успешно преодолеваемого модемом, устанавливается затухание 25 дБм и предпринимается попытка установления соединения. При положительном результате установления соединения затухание увеличивается на 1 дБ и предпринимается следующая попытка. Увеличение затухания продолжается до тех пор, пока соединение успешно устанавливается и данные передаются на эффективной скорости не менее 120 символов в секунду. Максимальное значение затухания, при котором еще устанавливается соединение, и является искомой величиной.

Чтобы определить шумовое воздействие, а именно максимальный уровень шума в коммутированном телефонном канале, при котором обеспечивается передача данных с минимально допустимой эффективной скоростью, на вход модема дополнительно подается равномерный шум в полосе частот от 300 до 3400 Гц с уровнем -55 дБм. В имитируемой линии связи устанавливается затухание равное 10 дБ и предпринимается попытка установления соединения. Все вводимые параметры задаются в модуле ТЧ (имитатор канала тональной частоты) (рис. 6).

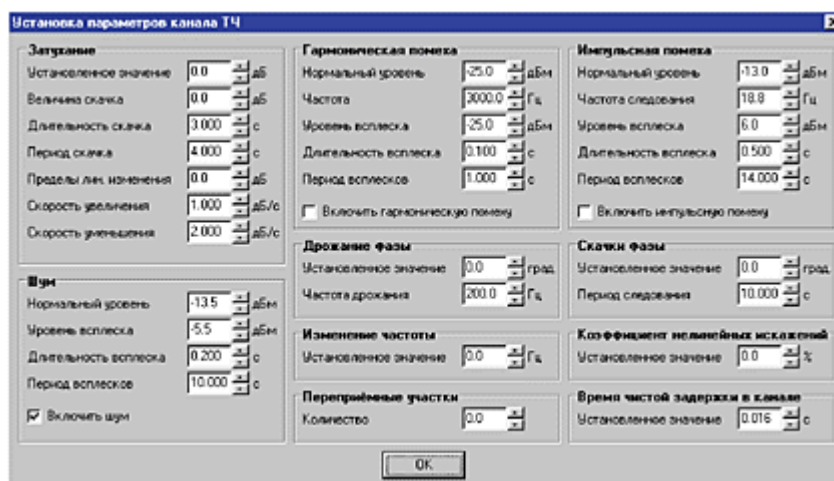


Рис. 6. Настройка ТЧ

При положительном результате установления соединения уровень шума увеличивается и предпринимается следующая попытка установления соединения. Увеличение уровня шума продолжается до тех пор, пока соединение успешно устанавливается и данные передаются на эффективной скорости не менее 120 символов в секунду, причем в протокол также заносится эффективная скорость передачи при максимальном уровне шума. Максимальный уровень шума, при котором обеспечивается корректная передача данных, считается максимально допустимым значением для конкретного модема.

Данные искажения характерны при организации коммутации с применением аппаратуры аналогового уплотнения как внутри города, мегаполиса, так и для междугородней связи. Для каждого значения параметра помехозащищенности определяется возможность установления соединения, а также эффективная скорость передачи при шумовом воздействии.

Конечно, существуют и такие параметры помехозащищенности модемов, как "Дрожание Фазы" (или "Джиттер"), "Сдвиг несущей частоты", "Искажения частотных характеристик" (на участках транзита по ТЧ). Однако, на наш взгляд, результаты тестирования модемов по этим параметрам интересны только узкому кругу специалистов. Поэтому мы решили не загружать читателя дополнительными цифрами и графиками.

Тестирование второго этапа дало следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2			
Наименование модема	Максимальное затухание в скоммутированном телефонном канале успешно преодолеваемое модемом	Шумовое воздействие при затухании в линии связи 10 дБ	
		Максимальный уровень равномерного шума в полосе частот 300-3400 Гц в скоммутированном телефонном канале, при котором обеспечивается передача данных с минимальной эффективной скоростью	Минимальная эффективная скорость передачи при максимальном уровне шума
	[дБ]	[дБм]	[CPS]
US Robotics Courier	31,5	-33	277

V.Everything			
US Robotics Sportster DATA FAX Modem 28.800	29,0	-33	277
US Robotics Sportster Message Plus	30,0	-34	544
IDC-2814 BXL Plus	37,0	-34	549
Diamond Supra Express	31,0	-37	516
ZyXEL U-336E	32,0	-35	463
Zoltrix 33600 (56000) FAX Modem	32,5	-36	539

Как видно из таблицы, по шумовому воздействию защищеннее всех оказались модемы Courier и Sportster DATA FAX. Если послушать этот шум с помощью телефонной трубки, то и собеседника-то не услышишь, а они смогли-таки установить соединение на уровне шума -33 дБм и передать файл со скоростью 277 CPS. Модем IDC 2814 BXL+ не смог установить соединение на -33 дБм, но при уровне шума -34 дБм установил его и показал великолепную скорость передачи - 549 CPS. Об остальных модемах судите сами по таблице.

Модем IDC 2814 BXL+ можно считать абсолютным чемпионом по преодолению затухания. Остальные модемы показали средние результаты и никакого восторга, как и особых разочарований, не вызвали. В общем, смотрите диаграмму 2.



Диаграмма 2. Темпы затухания у различных модемов

Подводя итог тестирования модемов, можно отметить, что победителем по абсолютному коэффициенту является модем IDC 2814 BXL+. Приятно, что он специально разрабатывался для наших линий и отлично справляется со своей задачей. Мы с удовольствием рекомендуем приобрести этот модем, и особенно тем пользователям, которые подключены к линиям с большим затуханием. С передачей данных хорошо справлялись модемы US Robotics (ныне 3Com). Учитывая известную торговую марку и, несмотря на это, невысокую стоимость модемов линии Sportser, их приобретение также будет вполне оправданным.

Следует еще раз отметить, что мы проводили тестирование в условиях не просто максимально "приближенных к боевым", а во многом еще худших. Так что вполне вероятно, что в вашем конкретном случае хорошо будет работать и какой-нибудь другой модем. Кроме того, следует учитывать, что прочие модемы могут иметь преимущества перед нашими лидерами по другим, не испытываемым нами, параметрам. Но верно и то, что те устройства, которые лучше работают в худших условиях, вряд ли уступят "пальму первенства" при улучшении обстановки, а российская

телефонная сеть, к большому сожалению, высоким качеством связи не отличается. Так что наш выбор: IDC 2814 BXL+ и US Robotics DATA/FAX.

**Редакция журнала выражает искреннюю
признательность за предоставленное оборудование фирмам:**

Аналитик-ТС
т. 775-6011

Nord Computers
т. 207-0048

Boston PC
т. 946-0111

JIB Group
т. 917-0503

Инпро Модем
т. 265-13-03

Формоза
т. 234-2164

Тестируемые модемы и их характеристики

	<p><u>Модель:</u> US Robotics Courier V. Everything. <u>Фирма-производитель:</u> 3Com. Данный модем давно известен как один из самых надежных. Он неоднократно награждался ведущими компьютерными журналами всего мира. В Internet имеется много различных страниц и электронных конференций, посвященных именно этому модему. На них можно найти подробную информацию, взять свежую версию прошивки модема, задать интересующий вопрос и многое другое. <u>Свойства модема:</u> • программно загружаемый Flash ROM; • быстрый retrain; • истинный ITU-T V.34 стандарт (28.8 Кбит/с и дополнительные скорости 31.2 и 33.6 Кбит/с); • поддержка трех высокоскоростных протоколов передачи данных: V.FC (28.8 Кбит/с), V.32terbo (19.2 Кбит/с), V.32bis; • адаптивная подстройка скорости (ASL), корректирует входящие и исходящие каналы в зависимости от качества телефонной линии (передача замедляется для шумных линий и возрастает, когда качество линии улучшается); • удаленное управление конфигурацией модема; • парольное соединение с Dialback; • асинхронная/синхронная связь поддерживает набор команд AT и V.25bis для синхронного набора и передачи данных; • автоматическое обнаружение Факса/Данных; • поддерживает Группу III 14 400 и 9600 бит/с факс Class 1.0 и Class 2.0 с автоматическим распознаванием Факс/Данные.</p>
	<p><u>Модель:</u> US Robotics Sportster 28 800 DATA/FAX MODEM. <u>Фирма-производитель:</u> 3Com. Помимо серии Courier, фирма US Robotics продвигает также серию Sportster. Она рассчитана на массового потребителя и обладает почти теми же функциями и свойствами, что и серия Courier. Модемы Sportster удобны и надежны в работе и не требуют от пользователя особых навыков. На российских линиях связи этот модем неоднократно показывал лучшие результаты в испытаниях, проводимых различными независимыми тестовыми лабораториями. <u>Свойства модема:</u> • протокол V.34 на 33.6/28.8 Кбит/с и V.32bis на 14.4 Кбит/с; • поддержка работы на медленных скоростях (до 300 бит/с); • V.42/MNP 2-4 коррекция ошибок и V.42bis/MNP 5 сжатие данных для безошибочной передачи данных до 115 200 бит/с (57 600 бит/с для 14.4 Кбит/с) с любым коммуникационным программным обеспечением; • V.17 Группа III Факс на скорости 14 400 и 9600 бит/с.</p>
	<p><u>Модель:</u> IDC 2814 BXL+. <u>Фирма-производитель:</u> INPRO Development Corporation. Модем IDC 2814 BXL+ разработан и изготовлен на элементной базе AT&T специально для эксплуатации в странах СНГ. Он работает в условиях высокой зашумленности телефонных каналов телефонных станций с импульсным набором номера, составляющих у нас основной парк АТС. Это единственный модем, который поддерживает все типы телефонных станций (в том числе "Квант"). На все модемы распространяется пожизненная техническая поддержка и бесплатная установка новых версий микропрограмм. <u>Свойства модема:</u> • асинхронный (Старт/Стоп) и синхронный (IDC 2814 BXL+) режим работы; • 100% обнаружение сигналов "Свободно/Занято"; • плавная широкодиапазонная регулировка уровня мощности передатчика в диапазоне 0...-20 дБм с шагом 1 дБм и чувствительности приемника в диапазоне 0...-43 дБ; • автоматический определитель номера (АОН); • уникальный алгоритм выбора скорости передачи в зависимости от</p>

	<p>качества канала связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • поддержка быстрого ретрейна (rate renegotiations).
	<p><u>Модель:</u> US Robotics Sportster Message Plus. <u>Фирма-производитель:</u> 3Com. В этом модеме реализована возможность принимать и отправлять факсимильные и голосовые сообщения, когда компьютер выключен. За счет собственной памяти и большого объема модем может хранить 60 страниц текста и 30 минут голоса, пока компьютер выключен или приложение, отвечающее за работу, закрыто. Функции удаленного доступа позволяют прослушивать голосовые сообщения из любого места, где есть телефонная сеть. <u>Свойства модема:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • поддержка высокоскоростных протоколов 56 Кбит (x2) и V.90; • голосовые функции; • режим автоответчика; • автоматическое распознавание данных, голоса и факса; • возможность подключения активной акустической системы; • наличие Flash ROM; • память на 4 номера.
	<p><u>Модель:</u> ZyXEL U-336E. <u>Фирма-производитель:</u> ZyXEL Communications, Inc. Модемы фирмы ZyXEL давно известны в России. Сердце модема - процессор фирмы Motorola, именно тот, на котором собирают компьютеры Apple. Модемы надежны в работе и могут обеспечивать связь даже на самой плохой и зашумленной линии. <u>Свойства модема:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • наглядный дисплей дозвона; • автообнаружение входящего звонка; • автоматическое определение типа Факс/Данные; • автоматическое управление скоростью соединения Fall Back/Fall Forward; • автодозвон с защитой от несанкционированного доступа; • ручная настройка уровня передачи на тип линии; • наличие Flash ROM для простейшего обновления версии прошивки.
	<p><u>Модель:</u> Zoltrix 33 600 FAX. <u>Фирма-производитель:</u> Zoltrix. Модемы этой фирмы производятся на чипах фирмы Rockwell и поддерживают все протоколы промышленного стандарта (V.34 +, V.34, V.32bis, V.32, V.22bis, V.22, и V.21) со скоростями в пределах от 33 600 бит/с до 300 бит/с. Модемы Zoltrix относительно недороги и просты в применении. <u>Свойства модема:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • наличие Flash ROM; • поддержка высокоскоростных протоколов K56flex, V.34+ 33 600/31 200 бит/с; • отправка и прием факсимильных сообщений на скорости 14 400 бит/с; • аппаратная коррекция ошибок V.42 и MNP 4, MNP10; • автодозвон; • совместим с H.324 и V.80 (решение для видеофонов); • расширенные ATкоманды.
	<p><u>Модель:</u> Zoltrix 56 000 FAX. <u>Фирма-производитель:</u> Zoltrix. Эти современные модемы поддерживают высокоскоростные протоколы соединения 56 000 бит/с для ускорения работы Internet. Используя протокол V.34 они обеспечивают скорость передачи до 33 600 бит/с при несжатой передаче данных и стандартных телефонных линиях. <u>Свойства модема:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • все свойства, кроме поддержки V.90, идентичны Zoltrix 33 600 FAX.
	<p><u>Модель:</u> Diamond SupraExpress 56. <u>Фирма-производитель:</u> Diamond Multimedia. Этот модем был разработан для поддержки стандарта V.90. Высокая производительность и стабильность работы даже на плохих телефонных линиях - результат долгой работы инженеров компании Diamond</p>

	<p>Multimedia. А поддержка распространенных стандартов V.90 и K56Flex обеспечивает подключение к большинству провайдеров на максимально возможной скорости.</p> <p><u>Свойства модема:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• стандарты для скорости 56 Кбайт/с ITU V.90 и Rockwell K56Flex;• разработан для высокоскоростного доступа в Internet;• наличие Flash ROM;• популярное программное обеспечение для передачи данных, функции факса и голосовой почты;• режим автоответчика;• упрощенный обмен факсами с помощью модема;• 5-летняя гарантия.
--	---