

Возвращение к модемам

Тестирование популярных модемов - [Павел Митронов](#).
Авторская версия без сокращений, сокращенный вариант
опубликован в журнале [Hard'n'Soft](#), №05 2000г.

Введение

Можно смело утверждать, что предсказывавшееся многими скорое умирание традиционной модемной связи по коммутируемым телефонным линиям, не состоится не в этом, ни в следующем году. И вообще, вряд ли состоится в ближайшие пять-десять лет. Безусловно, новые технологии постепенно появляются, но есть немало причин, сдерживающих их повсеместное внедрение: основная из них - высокая стоимость не столько нового оборудования, сколько расходы на его эксплуатацию - плата за пользование каналами передачи данных и за трафик.

"К концу века большинство потребителей не сможет позволить себе ежемесячный расход в 50-60 долларов на кабельный модемный доступ" - слова из недавнего исследования Gartner Group, которое относится к США. Применительно же к России это только подтверждает, что от модема для коммутируемой телефонной сети еще очень долгое время нельзя будет отказаться, по крайней мере, большинству частных пользователей Интернет.

С другой стороны, вряд ли стоит ожидать каких-то новых изобретений и открытий в области модемных технологий или появления новых протоколов для связи по коммутируемым линиям. Многие известные фирмы, понимая это, прекратили новые разработки в направлении модемов для коммутируемых линий, или вообще покинули рынок таких устройств.

Именно поэтому нам было интересно провести сравнительное тестирование новых моделей известных производителей с уже давно присутствующими на российском рынке и успешными завоевать популярность модемами. Ценовым критерием при выборе модемов для теста была верхняя граница в 250 долларов. Также, кроме традиционных полностью аппаратных модемов, как дань модной теме, для сравнения был взят один из лучших представителей т.н. винмодемов (WinModem), то есть устройств, перекладывающих часть модемных функций на ОС.

Кроме получения сравнительных результатов по скорости передачи данных и помехозащищенности, стояла задача выявления наиболее серьезных ошибок модемов, сужающих возможности использования модема в целом или некоторых его функций.

Хотя у всех участвующих в тестировании модемов присутствовала возможность работы на протоколе V.90 (а у некоторых - на "фирменных" протоколах x2 и K56Flex), тестирование проводилось в режиме работы на протоколе V.34. Предпосылки для этого были следующие:

- в условиях, когда становится возможна работа на V.90, различия между модемами проявляются в меньшей степени;
- в критических ситуациях при работе на протоколе V.90 модем может перейти на более помехоустойчивый протокол V.34, в случае же работы на V.34 в критических условиях придется или разрывать связь, или продемонстрировать надежность работы;
- использование протокола V.90 - частный случай модемной связи вообще, и он требует соблюдения ряда условий, которые в реальной жизни встречаются не всегда;
- в тех случаях, когда высокие скорости на V.90 не достигаются, прием данных на V.34 может происходить в целом быстрее;
- стоимость стендового оборудования для тестирования работы на V.90 в несколько раз выше.

Тестируемые модемы, только факты:

	Omni 56K	56K FaxModem	Office Connect Business Modem	56K Fax PCI	Courier V.Everything	ElineCom V1456VQE
Фирма- изготовитель	ZyXEL	3Com			Winstar	
Протоколы 56K	V.90	V.90, x2	V.90, x2	V.90, x2	V.90, x2	V.90, K56Flex
Помехо- устойчивые протоколы	-	-	HST	-	HST	MNP10
Регулировка уровня передачи	+	+	+	-	+	+
Голосовые функции	+	-	-	-	-	+
АОН	+	-	-	-	-	-
Исполнение	внешний	внешний	внешний	внутренний, PCI	внешний **	внешний **
Обновления микропрограмм *	+	+	+	+	+	+
Режим выделенной линии	-	-	-	-	+	-
Версия микро-программы	1.04	микропрограмма (Flash, DSP) 10/2/98	Supervisor Rev. 9.2.1, DSP Rev. 1.1.4	микропрограмма (Flash, DSP) 7/15/99	02.12.98	2.210
Адрес в интернете	www.omni.ru, www.zyxel.ru	www.3com.com, www.3com.ru				www.eline-net.com
Средняя цена *****	100	105	197	70	173	52

Тестируемые модемы, только факты (Продолжение):

	Acorp 56EMS	IDC 5614 BXL/VR+	SupraExpress 56e Memory	Genius PCI LT-Winmodem	5614XE ("SinglePoint")
Фирма- изготовитель	Acorp	INPRO	Diamond Multimedia	KYE Systems	CNet Technology
Протоколы 56K	V.90, K56Flex	V.90, K56Flex	V.90, K56Flex	V.90, K56Flex	V.90
Помехо- устойчивые протоколы	MNP10	MNP10	-	-	-
Регулировка уровня передачи	+	+	-	-	-
Голосовые функции	+	+	+***	+****	+
АОН	-	+	-	-	-
Исполнение	внешний **	внешний	внешний	внутренний, PCI	внешний
Обновления микропрограмм *	+	+	+	+	-
Режим выделенной линии	-	+	-	-	-
Версия микро-программы	2.200	2.09	s1.00-052099b	5.66	CD04.08 - 604P.9 SERIAL (V.90-ONLY) SPEAKERPHONE 05 - DSP PATCH: 113.03
Адрес в интернете	www.acorp.com.tw	www.inpro.us.com	www.diamondmm.com	www.genius.com.tw	www.cnet.ru
Средняя цена *****	53	101	100	27	59

* - подразумевается не присутствие соответствующего типа памяти в модеме, а наличие обновлений микропрограммы (на сайте производителя модема или чипсета)

** - существует аналогичная по функциям внутренняя модель для шины ISA, выполненная на том же наборе микросхем

*** - голосовые и факсовые функции могут работать в автономном режиме, при выключенном компьютере

**** - дополнительно требуется звуковая карта

***** - по данным каталога "Мобиле", www.prices.ru, апрель месяц

Методика тестирования

В качестве лабораторного стенда для проведения тестирования был использован имитатор телефонных каналов AnCom Canal-5, любезно предоставленный фирмой-изготовителем "Аналитик-ТС". На данный момент это самое совершенное оборудование в России, позволяющее смоделировать практически любой канал связи, за исключением соединения с провайдерским модемом V.90 на цифровой линии.

Основой тестирования стала "Программа сравнительных испытаний модемов" по методике фирмы "Аналитик-ТС", которая, в свою очередь, опирается на утвержденные приказом Госкомсвязи России №54 от 05.04.99 "Эксплуатационные нормы на электрические параметры коммутируемых каналов сети ТфОП". Смоделированные типы каналов, названные в тестировании "неудовлетворительным", "удовлетворительным" и "хорошим", позволяют отнести к одной из трех категорий большинство возможных реальных соединений. Конечно, возможны исключения из этой классификации, причем с отклонением как в лучшую, так и в худшую сторону - но назвать такие исключения типичными нельзя, а смоделировать все возможные отклонения от нормы представляется малореальным. Более подробную информацию о методике классификации телефонных каналов в соответствии с регламентирующими документами можно получить на сайте фирмы "Аналитик-ТС", <http://www.analytic.ru>.

В дополнение к основным трем типам соединений были смоделированы еще два случая связи с "нетипичной" помеховой обстановкой.

В качестве хостового, или "мастер-модема" был использован USR Courier (модель 1224-00) с микропрограммой от 02.12.98, версии US/Canada с частотой кварца 25МГц. Такой выбор был обусловлен несколькими причинами: во-первых, этот модем отличается отсутствием явных ошибок, которые могли бы оказать влияние на результат теста, во-вторых, имеет возможность регулировки уровня выходного сигнала, в третьих, имеет опциональное расширение протокола коррекции ошибок - Selective Reject, поддерживаемое некоторыми из тестируемых модемов. Уровень передачи, установленный на мастер-модеме, по результатам измерений соответствовал - 5,6 дБм. Хостовый модем был установлен в режим "ответа".

Испытываемые модемы подключались к хостовому модему через имитатор линии, при этом искажения и помехи были направлены в сторону именно тестируемого модема - возможности прибора позволяют создать такое соединение, с тем, чтобы алгоритмы работы мастер-модема в условиях помех в меньшей степени оказывали влияние на получаемый результат.

Для каждого типа соединения проводилось не менее 20 измерений, расчет эффективной скорости передачи $V_{эфф}$ осуществлялся по формуле:

$V_{эфф} = (\text{размер файла}) / (\text{время передачи})$.

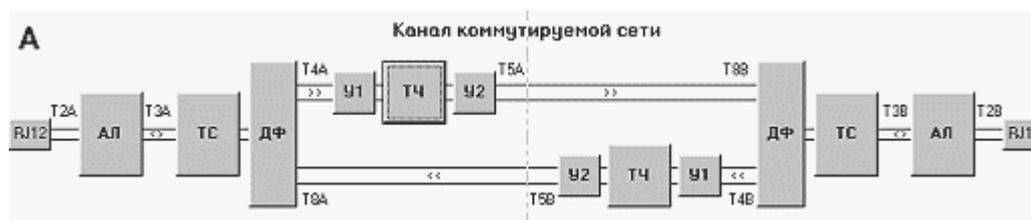
Размер файлов для передачи составлял 1050кбайт для "хорошей" и двух дополнительных линий, 526кбайт для "удовлетворительной", 256кбайт для "неудовлетворительной". Передача файлов происходила по протоколу Z-modem с размером блока 1кбайт. Также фиксировалось количество соединений без коррекции ошибок, делавших невозможным передачу данных, и количество обрывов связи.

Протоколы сжатия данных в модемах не использовались, в остальном использовались заводские настройки.

В испытаниях по помехоустойчивости определялось предельное значение величины затухания, уровня шумов, изменения частоты, дрожания фазы и количества участков переприема сигнала, при которых модем еще способен соединиться и передавать данные. Испытания проводились для каждого из возмущающих факторов в отсутствие других искажений в линии, размер тестового файла составлял 128кбайт, при этом проводилось не менее 5-ти попыток соединения при условии минимально допустимой средней скорости передачи в 120 байт/с. Эффективная скорость передачи определялась для максимального значения каждого измеряемого параметра.

Описание стенда и смоделированных линий

Схема передачи сигнала состоит из нескольких участков, каждый из которых вносит в передаваемый сигнал свои искажения (подробнее о терминах см. "[Термины](#)"):



Абонентская линия (АЛ) - обладает обычными физическими свойствами проводника - сопротивлением, индуктивностью и емкостью, вносит затухание.

Телефонная станция (ТС) - обеспечивает коммутацию каналов и питание абонентского устройства, формирует сигналы абонентской сигнализации (ответ станции, занято, контроль посылки вызова, сигнал вызова - звонок).

Дифференциальная система (ДФ) - разделяет сигналы в направлениях передачи и приема.

Канал тональной частоты (ТЧ) - при передаче на значительные расстояния сигналов в диапазоне тональных частот (от 300 до 3400 Гц), обычно поступающих от абонентов по двухпроводным абонентским линиям, применяются широкополосные аналоговые или цифровые системы передачи. Их задачей является объединение множества тональных сигналов в одну групповую для передачи с использованием одной направляющей системы. Поскольку при этом множество линий объединяются в одну, то соответствующая аппаратура называется аппаратурой уплотнения. При входных и выходных преобразованиях тонального сигнала, осуществляемых при уплотнении, а также в процессе распространения уплотненного сигнала возникают разнообразные искажения, в том числе шум и помехи, искажения формы (нелинейные искажения, дрожание фазы - джиттер), искажения частотных характеристик затухания и времени прохождения, всплески шума и помех. Протяженность канала определяет задержку сигнала.

Пред- и постудлинители канала ТЧ (У1, У2) - согласовывают по уровню сигналы на входе и выходе канала ТЧ. Предудлинитель ослабляет уровень полезного сигнала, постудлинитель ослабляет как уровень сигнала, так и уровень шума, вносимого на участке канала ТЧ.

Заданные уровни шума и всплесков на участке канала ТЧ (см. характеристики смоделированных линий) далее ослабляются вследствие затухания в полуплече удлинителя У2 с учетом ослабления на участке абонентской линии от АТС до испытываемого модема.

Характеристики смоделированных соединений:

Дестабилизирующий фактор (установленные значения):	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное	Отменное	Плавающее
Условные длины абонентских линий, км	0+0	2+2	4+2	0+2	0+0
Затухание передачи сигнала в направлении к Мастер-модему (сумма затухания полуплеча удлинителя У1 + У2), дБ	12+0=12	12+0=12	12+0=12	12+0=12	12+0=12
Затухание передачи сигнала в направлении к испытываемому модему (сумма затухания полуплеча удлинителя У1 + У2), дБ	12+5=17	12+5=17	12+5=17	3+5=8	9+0=9
Уровень постоянно действующего шума в канале ТЧ, дБм	-41	-41	-41	-41	-51
Уровень пик-мощности постоянно возбуждаемых в канале ТЧ с частотой следования 18.8 Гц импульсных помех, дБм	-40	-40	-40	-40	-40
Период следования всплесков шума до значения -33 дБм, длительностью 0.2 с, с	30	20	10	10	н/п
Период следования всплесков импульсных помех до значения -21 дБм, длительностью 0.5 с, с	34	24	14	14	н/п
Период следования всплесков шума до значения -41 дБм, длительностью 0.5 с, с	н/п	н/п	н/п	н/п	26
Период следования всплесков импульсных помех до значения 0 дБм, длительностью 2.0с, с	н/п	н/п	н/п	н/п	24
Дрожание фазы (джиттер), угловых град.	н/п	н/п	н/п	н/п	5
Изменение частоты сигнала в канале ТЧ, Гц	н/п	н/п	н/п	н/п	2
Результаты измерений в точке приема:					
Уровень мощности сигнала (при установленном уровне мощности в точке передачи -10дБм)					
на частоте 300Гц, дБм	-27.8	-32.5	-34.4	-21.1	-19.8
на частоте 1020Гц, дБм	-27.7	-32.8	-35.2	-21.2	-19.7
на частоте 1800Гц, дБм	-27.7	-33.4	-36.8	-21.5	-19.6
на частоте 2400Гц, дБм	-27.8	-34.3	-38.4	-22	-19.8
на частоте 3400Гц, дБм	-28	-35.9	-41.3	-22.9	-19.9
Отношение сигнал/шум, среднее за 60секунд (в скобках - в отсутствие всплесков помех)					
на частоте 300Гц, дБ	18.4(18.3)	16.5(16.5)	14.4(14.7)	27.9(28)	27.2(29.1)
на частоте 1020Гц, дБ	18.8(18.7)	16.3(16.6)	13.6(14.3)	28(28.2)	25.8(27.9)
на частоте 1800Гц, дБ	18.8(18.9)	15.9(16.1)	12.1(12.7)	27.5(27.9)	26(27.9)
на частоте 2400Гц, дБ	18.7(18.8)	15.2(15.3)	10.9(11.1)	27.2(27.4)	25.9(27.8)
на частоте 3400Гц, дБ	18.4(18.4)	13.4(13.4)	7.8(8.1)	26.2(26.4)	26.7(29.1)

* - Н/п - не применяется (согласно методике моделирования тестовых линий).

Уровень мощности сигнала и отношение сигнал/шум в точке приема на разных частотах было отдельно измерено анализатором телефонных каналов AnCom TDA-5 при установленном в точке передачи уровне мощности сигнала равного -10 дБм.

Результаты:

Испытания по помехоустойчивости

Цифрами обозначены предельные значения для каждого из возмущающих факторов. В скобках - средняя скорость передачи для заданного значения, байт в секунду.

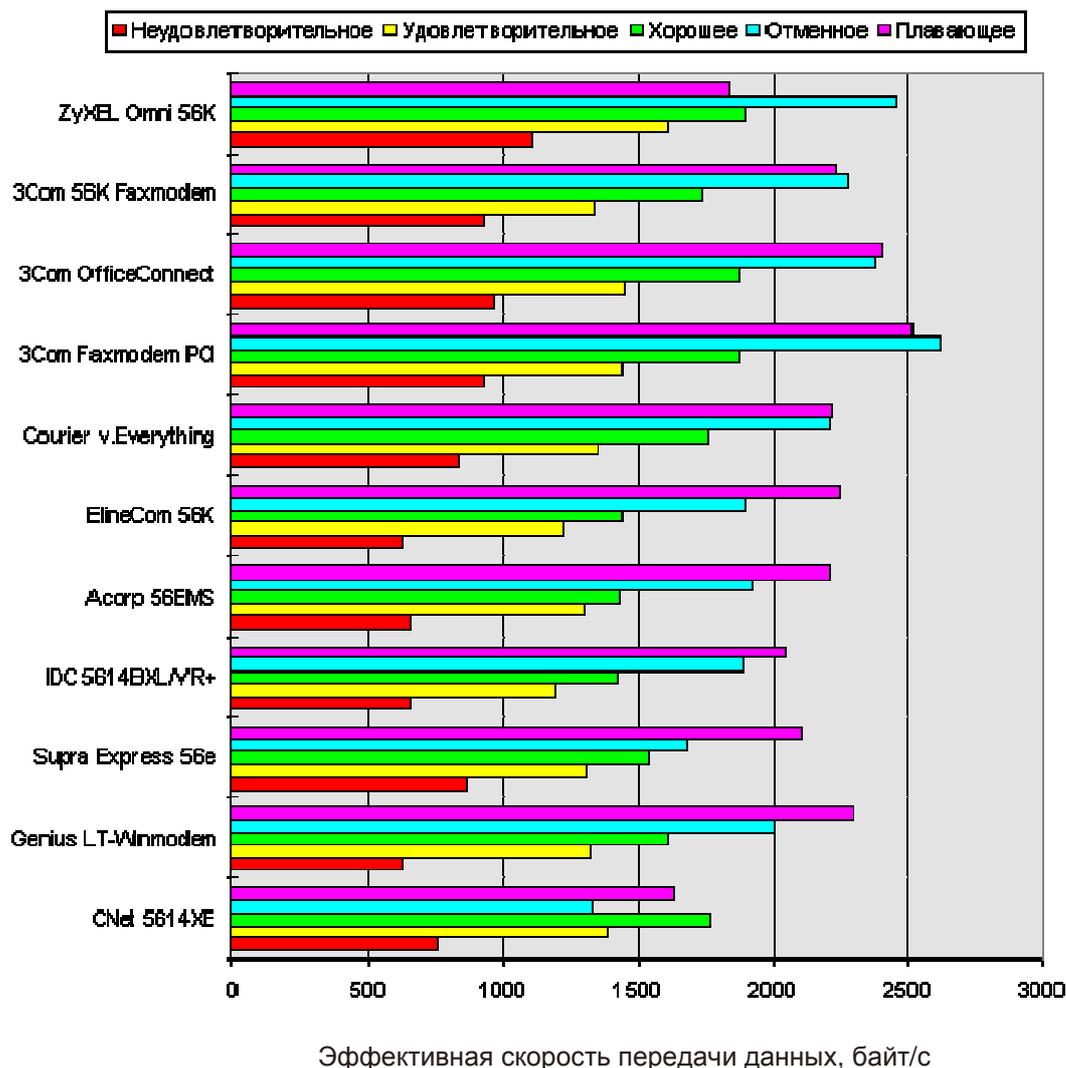
	Затухание на частоте 1020Гц, дБ	Шум в точке приема, дБм	Джиттер, угловых град.	Изм. частоты, Гц	Переприем, кол-во участков
ZyXEL Omni 56K	38(1514)	-28(397)	45(534)	5*(2516)	12(2146)
3Com 56K FaxModem	35(1308)	-29(457)	35(2462)	15(3182)	12(2017)
Office Connect Business Modem	38(1142)	-27(499)	45(1791)	15(3111)	7*(2230)
3Com 56K Faxmodem / PCI	36(2202)	-28(543)	35(2753)	15(3393)	12(2275)
Courier V.Everything	37(1092)	-27(323)	45(1282)	15(3320)	12(2140)
ElineCom V1456VQE	34(1272)	-32(327)	44(1908)	12(2576)	2,5(1649)
Acorp 56EMS	36(920)	-32(352)	43(2014)	12(2544)	2(2258)
IDC 5614 BXL/VR	42(765)	-30(428)	37(2208)	12(2590)	2,5(1929)
Supra Express 56e Memory	38(1026)	-29(520)	45(2693)	11(2454)	3.5*(1479)
Genius PCI LT-Winmodem	34(920)	-31(520)	45(2290)	11(1716)	8(540)
CNet 5614XE "SinglePoint"	42(939)	-28(537)	25(1615)	21(3226)	8(2102)

* - возможно значительно большое значение, при этом модемы будут слышать друг друга, но связь станет нестабильной.

Скорость в ходе линейных испытаний для каждого типа соединения:

	Неудовлетворительное	Удовлетворительное	Хорошее	Отменное	Плавающее
ZyXEL Omni 56K	1112	1614	1896	2453	1832
3Com 56K FaxModem	930	1340	1736	2276	2229
Office Connect Business Modem	964	1452	1875	2372	2409
3Com 56K Faxmodem / PCI	926	1443	1877	2614	2511
Courier V.Everything	838	1358	1760	2209	2216
ElineCom V1456VQE	633	1228	1443	1898	2249
Acorp 56EMS	663	1297	1434	1928	2207
IDC 5614 BXL/VR	659	1193	1427	1889	2043
Supra Express 56e Memory	869	1307	1534	1679	2099
Genius PCI LT-Winmodem	629	1324	1619	2003	2294
CNet 5614XE "SinglePoint"	752	1393	1769	1330	1629

Результаты линейных испытаний в графическом виде:



Статистика обрывов и соединений без коррекции ошибок в ходе линейных испытаний:

(Данные представлены через дробь последовательно для каждого типа соединения: "неудовлетворительное / удовлетворительное / хорошее / отменное / плавающее")

	Количество обрывов связи	Количество соединений без коррекции ошибок
ZyXEL Omni 56K	0 / 0 / 0 / 0 / 0	1 / 0 / 2 / 0 / 9
3Com 56K FaxModem	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 1 / 0 / 0 / 0
Office Connect Business Modem	0 / 0 / 0 / 1 / 0	0 / 0 / 0 / 0 / 0
3Com 56K Faxmodem / PCI	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 0 / 1 / 0 / 0
Courier V.Everything	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 0 / 1 / 0 / 0
ElineCom V1456VQE	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 0 / 0 / 0 / 0
Acorp 56EMS	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 0 / 0 / 0 / 0
IDC 5614 BXL/VR	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 0 / 0 / 0 / 0
Supra Express 56e Memory	0 / 0 / 1 / 0 / 0	1 / 0 / 0 / 0 / 2
Genius PCI LT-Winmodem	2 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 0 / 0 / 0 / 0
CNet 5614XE "SinglePoint"	0 / 0 / 0 / 0 / 0	0 / 1 / 0 / 0 / 0

О критериях оценки и "Выборе редакции"

При выставлении оценок протестированным устройствам было решено воспользоваться десятибалльной шкалой и остановиться на следующих критериях: "Скорость", "Надежность", "Удобство использования", "Комплектация", "Документация" и "Оправданность цены". Вкратце остановимся на каждом из них.

Скорость - оценка выставлялась в первую очередь по результатам, показанным на "плохой", "средней" и "хорошей" линиях, поскольку именно эти линии наиболее близки к большинству реально встречающихся.

Надежность - пожалуй, самый сложный в оценке параметр. Здесь учитывались результаты тестов на помехоустойчивость, а также постоянство результата на каждой из смоделированных линий. Существенно снижало оценку наличие явных ошибок (или "особенностей") вроде пресловутого "четвертого ретрейна", становящегося "девятым валом".

Удобство использования - оценивалась простота с позиций пользователя и "универсальность", т.е. возможность использования модема не просто как "устройства передачи данных", а как полноценного коммуникационного центра с факсом и голосовыми возможностями. Также играли роль внешний дизайн, наличие разъема для подключения телефона, информативность индикаторов и прочие мелочи.

Комплектация - эта оценка выставлялась с точки зрения "а что может еще понадобится после покупки модема?". Учитывалось наличие программного обеспечения, вспомогательных утилит (например, для обновления микропрограмм), шнуров для подключения к компьютеру и телефонной линии.

Документация - в оценке этого параметра главными являлись полнота, точность и доступность для понимания. Отдельно следует сказать, что только качественная локализация рассматривалась как достоинство.

Оправданность цены - Определяя значение этого критерия, мы руководствовались несколькими соображениями. Можно ли найти модем с похожими свойствами (скажем, на той же элементной базе) за меньшую цену, стоят ли дополнительных денег возможности и удобства, не имеющие прямого отношения к качеству и скорости связи, осуществляется ли техническая поддержка, каково ее качество и т. п.

В итоговую оценку с наибольшим весом входили "Скорость" и "Надежность".

Термины:

Абонентская линия - медная пара (обычно сечением около 0,5 мм), соединяющая абонента с АТС.

АЧХ (амплитудно-частотная характеристика) - из-за некоторых объективных свойств телефонной линии связи затухание различных частот неравномерно: как правило, верхние частоты затухают сильнее нижних и средних. Кроме того частоты ниже 300 Гц и выше 3400 Гц могут специально подавляться - не пропускаются телефонным каналом - см. Полоса пропускания канала. Слишком сильные искажения АЧХ приводят к невозможности использования высоких скоростей модуляции. Для компенсации подобных искажений в Рекомендации V.34 предусмотрен механизм предискажения сигнала с учетом АЧХ линии.

Выделенная линия (выделенный канал) - постоянное соединение двух абонентов. Может быть создана с использованием оборудования телефонных станций и каналообразующей аппаратуры. В отличие от коммутируемого канала все параметры такой линии остаются неизменными при каждом сеансе связи и могут быть измерены. Постоянное соединение может быть создано и без использования каналообразующей аппаратуры - такой тип выделенной линии обычно называют "физической линией". Модемы для физической линии могут работать в существенно более широкой полосе частот и, следовательно, с существенно большей скоростью, такие модемы не производят набор номера, а сразу после включения начинают процесс установки соединения.

Джиттер - дрожание фазы сигнала, возникающее из-за паразитной модуляции, проникающей в канал вследствие некачественной фильтрации питающего напряжения аналоговой аппаратуры каналообразования, использующей принцип частотного уплотнения.

Затухание - величина, характеризующая ослабление сигнала в канале передачи данных. Определяется, как разность уровней мощности сигналов в точке передачи и в точке приема. Чем выше величина затухания, тем более слабый сигнал приходит к модему. Затухание может различаться в направлениях приема и передачи.

Изменение частоты - помеха, характерная для постепенно выходящей из употребления аналоговой аппаратуры частотного уплотнения. Возникает из-за несогласованности частот опорных генераторов на разных сторонах канала.

Импульсные помехи - помехи широкого спектра, возникающие, в частности, вследствие наводок от аппаратуры декадно-шаговых АТС.

Коммутируемая линия (коммутируемый канал) - временный канал связи между двумя абонентами, образуемый аппаратурой АТС с использованием межстанционных соединений. При установлении каждого соединения канал между одними и теми же конечными точками может состоять из различных участков, причем их число и качество может меняться.

Коммутируемая телефонная сеть (PSTN, Public Switched Telephone Network) - совокупность абонентских линий, соединяемых с помощью АТС, и межстанционных соединений.

Коррекция ошибок - при передаче данных могут возникать ошибки, для поддержания их целостности используются механизмы коррекции ошибок. Одним из наиболее распространенных протоколов коррекции ошибок является протокол по рекомендации МСЭ-Т (ITU-T) V.42. Поток данных, передаваемых модемом, разделяется на отдельные блоки фиксированной длины. В случае возникновения ошибки (несовпадения контрольной суммы внутри блока) модем сообщает удаленной стороне об "отказе" в приеме блока, и удаленный модем повторяет его передачу.

Линейная скорость - скорость передачи в битах в секунду. Тем выше, чем выше модуляционная скорость и количество закодированной в одном символе информации.

Модуляционная (символьная) скорость - скорость модуляции в символах в секунду. Каждый "символ" является аналоговым сигналом, в котором закодировано определенное количество бит из последовательно передаваемого битового потока. Возможность использования той или иной

скорости модуляции определяется модемом исходя из неравномерности АЧХ (полосы пропускания) канала.

Отношение сигнал/шум - превышение полезного сигнала над уровнем шума. Одна из основных характеристик любого канала передачи данных. Чем выше отношение сигнал/шум, тем большее количество бит данных информации модем может закодировать в одном символе.

Пересогласование скорости - в соответствии с требованиями Рекомендации V.34 модем может запросить изменение скорости в свою сторону. Длительность пересогласования скорости составляет около 0,5 с и сопровождается характерным писком во включенном динамике. Алгоритм пересогласования, включая длительность анализа линии и реакцию в зависимости от типа помех, определяется разработчиком модема.

Полоса пропускания канала - полоса частот, пригодных для передачи сигнала. Полоса пропускания стандартного канала тональной частоты находится в пределах 300-3400 Гц. Полоса пропускания в сочетании с неравномерностью АЧХ определяет выбираемую модемом скорость модуляции: так, для стандартного канала ТЧ, образованного с использованием аналоговой системы уплотнения, скорость модуляции не может превышать 3000 символов в секунду. Однако, в системах передачи с цифровым уплотнением становится возможной работа на скоростях модуляции 3200 или 3429 символов в секунду, так как полоса пропускания может превышать 3200 или 3429 Гц.

Ретрейн - полное пересогласование параметров соединения в процессе связи. Обычно происходит в результате серьезных изменений параметров канала.

Шум - широкополосная помеха, возникающая из-за работы каналообразующей аппаратуры между АТС и постоянно присутствующая в любом коммутируемом канале. Дополнительный шум может возникать в случае проникновения в канал постороннего сигнала (например, из другого канала) - такой шум выше постоянно действующего и неравномерен во времени (всплеск шума).

Число участков переприема по тональной частоте - число транзитных участков передачи сигнала, на каждом из которых осуществляется его модуляция/демодуляция. При этом происходят искажения АЧХ сигнала, а время прохождения сигналов различной частоты меняется. Участки переприема присутствуют, в частности, в случае междугородней связи.

Описания участников теста:

3Com U.S. Robotics 56K FaxModem (модель 995630-00)



Самый простой модем из новой линейки фирмы 3Com. Позиционируется фирмой, как устройство для домашнего использования, в отличие, например, от серии Office Connect. Стабильно работал на всех смоделированных линиях, демонстрируя при этом более чем достойные результаты. Модем не имеет "фирменных" протоколов передачи данных, голосовых функций и режима

выделенной линии. Однако при использовании в основном для работы с интернет эти функции и не потребуются.

Работа факсовой части оставляет желать лучшего - как и у предшественников, моделей серии Sportster, есть проблемы при приеме факсов. Несколько неудобным кажется отсутствие гнезда для подключения телефона через модем. Странно работает опция ошибкокорректирующего протокола Selective Reject: с некоторыми модемами она работает, а с некоторыми нет. По крайней мере, в статистике хостового Courier V.Everything она не отображается. Значение многих параметров в статистике соединения неверное, но это может быть исправлено уже в ближайших обновлениях микропрограмм. С текущей версией микропрограммы модем плохо распознает сигналы АТС.

Достоинства: стабильная работа и высокая скорость на всех смоделированных линиях.

Недостатки: недоработанный факс, невозможность подключения телефона через модем, плохое распознавание сигналов АТС.

Скорость:	8
Надежность:	7
Удобство в использовании:	6
Аксессуары:	8
Документация:	7
Оправданность цены:	7
Оценка Hard'n'Soft:	7/10

3Com U.S. Robotics 56K Fax PCI (OEM модель 2977)



Один из первых появившихся на рынке полноценных (т.е., не использующих ресурсы ОС) модемов для шины PCI. К сожалению, фирма-производитель не включила эту модель в список официально поставляемых в Россию модемов. Модем версии US/Canada предназначен для рынка OEM-партнеров фирмы, то есть, предназначен для поставки в составе собираемых компьютеров.

Заметим, что установка модема на тестовом компьютере под управлением ОС Linux не вызвала никаких проблем: достаточно одной команды, параметры можно посмотреть по команде `man setserial`, никакие дополнительные драйверы не требуются.

Имеет те же проблемы с приемом факсов, что и у предыдущей модели. Присутствует гнездо для подключения телефона через модем, но при этом модем часто воспринимает набор номера на подключенном аппарате как входящий звонок, что бывает несколько неудобно. Selective Reject также работает не всегда, даже если удаленный модем и поддерживает такую функцию. Так как модель предназначена для регионов США и Канады, регулировка уровня сигнала штатными средствами не предусмотрена.

Достоинства: стабильная работа и высокая скорость на всех смоделированных линиях.

Недостатки: недоработанный факс, отсутствие регулировки уровня мощности сигнала.

Скорость:	9
Надежность:	7
Удобство в использовании:	7
Аксессуары:	5
Документация:	3
Оправданность цены:	7
Оценка Hard'n'Soft:	7/10

ElineCom V1456VQE



Один из самых таинственных модемов в тестировании. Торговая марка малоизвестной фирмы Winstar Corporation. Внешний вид модема не оригинален, на страницах интернета можно найти изображения в точности таких же модемов, но под другой маркой. Модем выполнен на наборе микросхем Rockwell и во многом похож на другие модемы на этом чипсете. Хотя в "Руководстве"

присутствует интригующая фраза: "Однако модемы ElineCom также имеют некоторые уникальные возможности, и для управления ими существуют специальные команды", тем не менее, поиски "уникальных" возможностей не принесли плодов, зато по ходу дела выяснилось, что многие команды в документации не соответствуют действительности. Так, например, режим выделенной линии не включается, а модем честно выдает ответ ERROR на введенную команду включения этого режима.

В чем выражается заявленная адаптация "для российских телефонных линий" остается неясным. Описанные в документации настройки распознавания сигналов ATС не работают.

Кстати, о русской документации, поставляемой в комплекте. Некоторые фразы очень непросты для восприятия, очевидно, сказывается качество перевода: "Если Вы хотите использовать одну и ту же телефонную линию для разговоров по телефону и для модемной связи, вытащите Ваш телефонный кабель из соединительной розетки RJ11 и вставьте один конец кабеля RJ11 (поставляемого с устройством) в телефонную розетку, а затем вставьте другой конец кабеля в розетку на задней панели модема, помеченную словом "LINE" (телефонная линия), затем вставьте Ваш телефонный кабель в другую розетку на задней панели модема, помеченную словом "PHONE" (телефон). Пожалуйста, сравните Ваше соединение со схемой, изображенной на рисунке 3-7". Есть и заведомо неверные фразы о свойствах изделия: "...представляют собой универсальные высокоскоростные модемы, способные передавать данные со скоростью до 56 кбит\сек в дуплексном режиме", то есть, из фразы следует, что модем способен передавать и принимать данные на таких скоростях - но этого пока ни один модем для коммутируемой линии не умеет. Та часть документации, которая относится к терминологии и основным определениям, выполнена крайне профессионально. Это имеет понятное объяснение - все эти разделы скопированы один к одному из документации к модемам фирмы ZyXEL.

Что интересно, самая похожая на представленную в тестировании модель, представленная на сайте производителя (модели V1456VQE на сайте нет), называется "ELC 576E". То есть, в названии подразумевается скорость модема. Это вводит пользователя в заблуждение, и похоже, это часть хитрой рекламной политики: inf-файл модема заставляет его показывать в среде Windows не реальную скорость соединения, а скорость Com-порта. Из-за этого многие владельцы находятся в счастливом неведении относительно реального положения дел: "у меня модем соединяется на 57600!", - говорят они, но стоит напомнить, что ни у одного модема именно такой скорости нет. Чтобы исправить это, заставив модем показывать скорость в линии, нужно задать дополнительную команду инициализации: "AT W2".

Достоинства: удобный дизайн.

Недостатки: невысокая скорость, низкая надежность, ошибки в инструкции.

Скорость:	7
Надежность:	4
Удобство в использовании:	8
Аксессуары:	9
Документация:	4
Оправданность цены:	5
Оценка Hard'n'Soft:	6/10

Genius PCI LT-Winmodem



Самый дешевый модем в нашем тестировании. Достигнуто это за счет максимального упрощения элементной базы и, как уже упоминалось, выполнения части функций модема отдельной программой под управлением ОС WINDOWS. Именно поэтому устройства такого типа называют Winmodem. Модем построен на чипсете фирмы Lucent под названием "Mars" или 1646. Кстати, в отличие от многих других винмодемов, для данного чипсета существуют вполне работоспособные драйверы под OS/2. С популярной ОС Linux дело обстоит несколько хуже - работоспособность драйверов оставляет желать лучшего. А вот под управлением DOS такой модем работать не может. И все же, из существующих на сегодняшний день полупрограммных модемов этот является одним из лучших,

и многие это уже заметили еще до нашего теста. Именно поэтому и решено было взять именно лучший из Winmodem'ов для сравнения с полноценными аппаратными устройствами.

Установка модема не вызвала никаких сложностей, хотя для этого и потребовался дополнительный компьютер с установленной ОС Windows 95 OSR2. Но затем было решено установить более новую версию драйверов. Здесь возникли некоторые проблемы: на сайте фирмы-производителя обнаружить необходимую программу не удалось, пришлось воспользоваться версией драйвера 5.66 с сайта Lucent. Установка драйвера в соответствии с инструкцией привела к тому, что модем постоянно обрывал связь. Путем экспериментов был найден правильный путь: удалив старые драйверы из системы, а также прочие упоминания о модеме, мы заново установили драйвер версии 5.66. При этом изменилось название устройства в системе, модем "обрусел", выдавая страну использования "Russia" и начал сносно работать.

Сносно - но не более того. Результаты средние, а на линии плохого качества модем дважды обрывал связь. Мы постарались разобраться, чем же вызваны обрывы связи в тех условиях, где все участники смогли нормально работать - пусть не быстро, но без обрывов. Выяснилось, что модем не совсем адекватно реагирует на кратковременные изменения помеховой обстановки: в тех случаях, когда большинство модемов обходится простым изменением скорости, винмодем запрашивает ретрейн. Но само по себе это не приводит к обрыву связи. Обрыв наступает после третьего подряд ретрейна - эта ситуация была отдельно смоделирована. В процессе тестирования была найдена еще одна ошибка: отображаемое в статистике число ретрейнов со стороны локального модема не всегда соответствует действительности, а число, показывающее запросы со стороны удаленного модема - всегда не соответствует. К попыткам ретрейна со стороны удаленного модема Genius, в частности, относил обычные пересогласования скорости.

Особо хотелось бы отметить следующее: если в тесте ошибка проявилась только на "плохой" линии, то в реальной жизни существует немалое количество весьма неплохих линий с достаточно неравномерными во времени помехами - их может не быть в течение получаса, зато потом пару минут идут мощные всплески. В таких случаях большинство модемов просто приостановит передачу данных, пытаясь подстроиться под линию, описываемый же модем просто разорвет соединение после третьей попытки ретрейна. Причем неискушенный пользователь останется в неведении относительно истинной причины обрыва связи: в статистике модема она не отображается. Зато статистика легко введет такого пользователя в заблуждение, показывая удивительно большое число ретрейнов удаленной стороны.

Немного о требованиях устройства к ресурсам системы. Производителем заявляется достаточность процессора Pentium-90 и 16 МБайт памяти. По сравнению с полностью программными реализациями модемов это достаточно немного. Достигается такая низкая требовательность за счет использования на плате устройства достаточно мощного DSP (цифрового сигнального процессора). Следует отметить, что другие запускаемые программы не снижают быстродействие модема, но скорость выполнения многих из этих программ в период работы модема на компьютере с процессором Celeron-400 и 64 МБайтами памяти существенно падает. Простейший кодер MP3-файлов замедляется на 7%, если вместо аппаратного модема работает винмодем. Больше всего ресурсов потребляется, как ни странно, в момент инициализации модема - курсор мыши останавливается, возникают паузы при воспроизведении

звуковых MP3-файлов. Вопреки распространенному мнению, форматирование дискеты в момент передачи данных не приводит к замедлению процесса, очевидно, драйвер модема имеет в системе больший приоритет. А вот работа сканера, подключенного к LPT-порту, одновременно с передачей данных модемом, приведет (примерно через минуту) к обрыву связи, в отличие от ситуации с любым аппаратным модемом.

В ходе проведения теста один из винмодемов сгорел. Причина остается невыясненной, хотя есть предположение, изделие китайского производства имеет конструктивные недоработки. Модем на аналогичном чипсете от более известных производителей, например, тех же ZOOM и Actiontec (на них первых указывают ссылки с сайта производителя микросхемного набора) имеет значительно более высокую стоимость: цена модема ZOOM в Москве около 70\$.

В завершение хотелось бы отметить, что модем имеет голосовые функции, которые могут быть использованы только при наличии в компьютере звуковой карты, и весьма хорошую факсовую часть.

Достоинства: низкая цена.

Недостатки: невысокая скорость, низкая надежность, явные ошибки в микропрограмме (невозможность выполнить более трех ретрайнов подряд), невозможность регулировки уровня мощности сигнала, высокая нагрузка на компьютер.

Скорость:	8
Надежность:	3
Удобство в использовании:	8
Аксессуары:	7
Документация:	6
Оправданность цены:	6
Оценка Hard'n'Soft:	6/10

Асорп 56EMS



За последние пару лет торговая марка Asorп приобрела известность на рынке модемов. Как и многие другие недорогие модемы, эта модель построена на чипсете Rockwell. Никаких существенных доработок относительно базовых возможностей набора микросхем нет. В то же время, то что есть, работает весьма неплохо. В модеме нет ничего лишнего, но при этом присутствуют и голосовые функции, и хорошо работающая факсовая часть.

В то же время, говорить о том, что Asorп является одним из ведущих производителей модемов, нельзя. Наряду с удачными моделями часто встречаются откровенно недоработанные. Так было, например, с предыдущим поколением внутренних 33600 модемов. Первые серии были неработоспособны на многих АТС из-за ошибок во входной схеме. Небольшая операция по удалению "лишних" конденсаторов приводила модемы в чувство. Позднее модемы 33600 имели несколько иную схему, более подходящую для работы на российских линиях. В случае с модемом 56EMS стоит упомянуть о том, что хотя модельный ряд не менялся, экземпляры из разных поставок могут иметь весьма различную схемотехнику. Первые модели поставлялись с реле, отключавшим телефон при наборе номера, сейчас его уже нет. Тип Flash-памяти тоже меняется в разных сериях - об этом следует помнить в том случае, если захочется "перепрошить" модем - не все программы распознают последние микросхемы памяти. Также встречаются модемы как с защитным экранированием (от электромагнитных помех), так и без него. В нашем случае использовался модем с защитным экранированием из медной фольги (внутри корпуса), без второго реле.

Модем управляется стандартными командами роквелловских модемов, имеет возможность вывода статистики соединения, голосовые функции. Дополнительных настроек для различных типов линий нет. Из недостатков можно отметить плохое распознавание сигнала "занято" при использовании "родной" микропрограммы, даже если в ответах модема о версии микропрограммы присутствует "FOR RUSSIA". Однако, благодаря тому, что марка модемов Asorп довольно широко распространена, для многих версий этого модема в Интернет можно найти локализованные микропрограммы, "подправленные" на предмет распознавания сигналов АТС, а иногда и дополненные полезными настройками - этой теме, в частности, посвящен сайт <http://modem.dp.ua>. Сайт рекомендовано посещать только технически грамотным пользователям, так как в противном случае, при невнимательности и отсутствии необходимого опыта весьма высок риск привести модем в нерабочее состояние.

Достоинства: возможность адаптации микропрограммы под условия эксплуатации.

Недостатки: невысокие скорость и надежность, плохое распознавание сигналов АТС с фирменной микропрограммой.

Скорость:	7
Надежность:	5
Удобство в использовании:	8
Аксессуары:	9
Документация:	6
Оправданность цены:	6
Оценка Hard'n'Soft:	6/10

CNet 5614XE "SinglePoint"

Американская корпорация CNet достаточно хорошо известна в России благодаря недорогому сетевому оборудованию. Не так давно список поставляемой продукции пополнили модемы.

Информация, выдаваемая модемом, говорит о том, что он собран на чипсете Cirrus Logic. Однако, "модемное" направление компании Cirrus Logic было продано компании Ambient Technologies еще в 1998г. Вскрытие модема подтвердило этот факт - на микросхемах маркировка "Ambient" MD5650DT-SC-C и MD4550C-SC-B. Похоже, новый владелец отказался от дальнейшей поддержки этого чипсета, оставив все, кроме маркировки, без изменений с 1998г. Как подтверждение этому, на сайтах производителей модема и чипсета не обнаружено микропрограмм к данному набору микросхем, хотя в модеме и предусмотрена Flash-память. Из новостей и пресс-релизов на сайте Ambient Technologies складывается впечатление, что в ближайшем будущем усилия по разработке новых технологий будут направлены куда угодно, но только не в сферу модемов для коммутируемой сети.

В испытаниях по помехоустойчивости модем находится среди лидеров, что говорит о достойно выполненной аппаратной части. Но этим все и исчерпывается. Поведение модема на всех смоделированных линиях весьма похоже: модем выбирает максимально возможную скорость соединения, даже если реальная скорость передачи данных из-за ошибок в линии оставляет желать лучшего. Этим дело не ограничивается, модем достаточно часто меняет скорость, что увеличивает время попытки. Выполнение ретрейна вместо простого пересогласования скорости тоже влияет на общее время передачи файлов не лучшим образом. Как следствие, на двух дополнительных тестовых линиях модем демонстрирует последний результат.

Таким образом, можно говорить о том, что слабая логика микропрограммы сводит на нет преимущества неплохой аппаратной части. Появление новых версий микропрограмм представляется малореальным. Желающие могут проверить ситуацию самостоятельно.

Прочие особенности. В документации описывается протокол x2, на плате модема есть пометка "Rev: x2". Но в действительности этого протокола у модема нет. Среди настроек присутствует регистр, задающий время перехода модема в режим с пониженным энергопотреблением. В описании отсутствует команда вывода статистики, что довольно неудобно. Реализованы голосовые функции в соответствии со стандартом команд IS-101.

Присутствует следующая ошибка - после третьего подряд ретрейна модем обрывает связь. Возможно, не стоило бы называть это ошибкой, но во многих случаях такая "особенность" сделает работу модема неприемлемой для конечного пользователя.

Достоинства: хорошая аппаратная часть.

Недостатки: крайне слабая управляющая программа, отсутствие регулировки уровня мощности сигнала, невозможность выполнить более трех ретрейнов подряд.

Скорость:	7
Надежность:	4
Удобство в использовании:	9
Аксессуары:	9
Документация:	6
Оправданность цены:	5
Оценка Hard'n'Soft:	6/10

3Com Office Connect Business Modem (модель 3CP993294)

("Лучшая производительность")



Еще один новый модем от фирмы 3Com, на этот раз из серии Office Connect, включающей в себя различное сетевое оборудование для малого и среднего бизнеса. При создании модема использованы технологии, разработанные за период существования серии Courier.

Наряду с характерными чертами модемов Courier, включая "фирменные" протоколы, новый модем снабжен большим количеством программного обеспечения, призванного существенно упростить работу по конфигурированию и настройке. "Центр управления" (Control Center) позволяет вводить большинство команд с помощью графического интерфейса: достаточно выбрать соответствующий пункт меню. Таким же образом, через графический интерфейс, задаются пароли и т.п. параметры для обеспечения безопасности удаленного соединения. Есть возможность сохранения различных вариантов настроек в файл для последующего использования. О приятных нововведениях: теперь в списке стран использования присутствует Россия, что соответствующим образом воздействует на настройки модема. Среди прочих интересных программных средств - утилита "Instant Update". По заданному расписанию она будет разыскивать последнюю версию микропрограммы для модема. К слову сказать, последняя версия, "выловленная" в сети с помощью утилиты, в свободном виде в www-пространстве обнаружена не была. Эта же утилита способна обновляться сама и обновлять оболочку "Центра управления".

Что по-прежнему остается неудобным, отсутствуют анонсы изменений к "обновленным" микропрограммам - ставить же новую микропрограмму, не зная о составе изменений в ней, не представляется разумным. Например, когда мы "обновили" программу модема, заметных улучшений не появилось, зато модем перестал распознавать сигналы АТС. Возможно, улучшения касались работы V.90 в США, или распознавания сигнала "занято" в Англии, и нам совершенно незачем было ставить эту версию микропрограммы, но без списка изменений к ней принять обоснованное решение невозможно, остается действовать методом проб и ошибок.

На всех смоделированных линиях новый модем от 3Com обошел своего предшественника. К сожалению, могли бы быть продемонстрированы и лучшие результаты, если бы не некоторые "странности" работы модема. В частности, на некоторых смоделированных линиях происходит большое количество пересогласований скорости в сторону передачи, т.е. к хостовому модему, работающему в условиях почти полного отсутствия помех. За счет этого общее время приема файла ухудшается примерно на 5%. Повлиять на это поведение модема нельзя, так как присутствует ошибка, появившаяся еще в модеме-предшественнике - Courier. Суть ее в том, что команда ограничения верхнего порога скорости на деле приводит к тому, что модем сможет работать только на одной, жестко заданной скорости, не имея возможности понизить ее в случае помех. В таком случае, соединение разорвется, а в статистике модема причиной разрыва будет обозначена GSTN Cleardown.

Прочие особенности модема. Кроме стандартного подключения через COM-порт, модем имеет возможность подключения через USB. В отличие от серии Courier, Office Connect Business Modem не имеет режима выделенной линии, более того, соединить его куском провода с другим модемом нельзя: требуется питание в линии, хотя бы 20В. Модем имеет так называемый режим "виртуальной выделенной линии": в случае потери несущей и обрыва соединения он перезванивает и повторно устанавливает связь. Факсовые функции в части приема работают лучше, чем у младших моделей 3Com, но все же далеки от идеала.

Достоинства: высокие скоростные показатели на всех смоделированных линиях, удобное управление модемом.

Недостатки: пока еще "сырая" микропрограмма, несвободная от ошибок.

Скорость:	9
Надежность:	8
Удобство в использовании:	9
Аксессуары:	10
Документация:	8
Оправданность цены:	7
Оценка Hard'n'Soft:	9/10

INPRO IDC 5614BXL/VR+

("Оправданность цены")



каждому полнофункциональный модем.

Фирма Инпро работает на российском рынке с 1992г. Модемы этой фирмы не просто "адаптируются", а полностью разрабатываются именно для российских условий. Основа выпускаемой в настоящее время серии - все тот же набор микросхем от Rockwell. По заявлениям производителя, этот чипсет выбран для того, чтобы создать недорогой и доступный

Результаты линейных испытаний не показали существенных отличий от других модемов на чипсете Rockwell. А вот в испытаниях по предельной помехоустойчивости продемонстрированные результаты существенно выше. Достигнуто это за счет дополнительной особенности микропрограммы модема: в условиях, когда затухание или шум делают почти невозможной работу на протоколе V.34, модем, оценив ситуацию, выбирает для соединения протокол V.32. Похожая картина наблюдается также и на некоторых реальных линиях, далеких от совершенства.

К сожалению, условия тестирования модемов с настройками "по умолчанию" не позволили использовать то обилие настроек модема, которое предусмотрели разработчики. Среди настроек есть уникальные для модемов на этом чипсете. Например, можно менять время, в течении которого модем будет выполнять снижение скорости в случае помех: это может быть полезно на линиях с очень редкими, но мощными помехами. Можно изменить "предпочтения" модема при выборе скорости соединения: с настройками "по умолчанию" он выбирает скорость несколько ниже возможной - сделано это для того, чтобы модем мог соединяться на большинстве линий без дополнительной настройки.

Но главное отличие микропрограммы модема от стандартных "роквелловских" - это то, что обойдена проблема с ошибкой Rockwell, приводящей (в частности, в случае частых импульсных помех) к невозможности завершения ретрейна из-за "зависания" DSP и к дальнейшему разрыву соединения с диагностикой "Retrain Failure". Справедливости ради надо заметить, что ошибка именно "обойдена", а не исправлена, то есть микропрограмма управляет модемом особым образом, не позволяя проявиться ошибке в процессе связи. Возникнуть она может только в фазе установления соединения, однако смоделировать такую ситуацию на стенде не удалось.

Среди полезностей в аппаратной части модема: качественный динамик (обычно у недорогих модемов используется для этих целей пьезокристал), встроенный микрофон, кнопка громкоговорящей связи, ручка регулировки громкости, датчик снятия трубки на подключенном телефоне. Микропрограмма позволяет использовать все это богатство в полной мере, например, если при отправке факса на удаленной стороне отвечает секретарь, можно нажать кнопку спикерфона, и попросить его включить факс, после повторного нажатия кнопки продолжится отправка факса. "Ночной" режим позволяет отключать телефон, присоединенный через модем.

Есть (и очень подробно описаны в инструкции) настройки распознавания сигналов АТС и АОНа. Статистика соединения, выдаваемая модемом, весьма подробна и становится все более объемной с каждой новой микропрограммой.

Модем имеет режим выделенной линии по включению питания, это весьма редкое явление для модемов ценовой категории до 100\$.

Для удовлетворения спроса среди ограниченных в средствах потребителей фирма продолжает поставлять модель 2814BXL/VR+, аппаратно аналогичную рассмотренной и отличающуюся только отсутствием 56К протоколов.

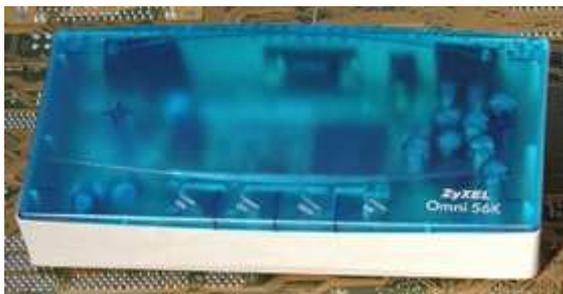
Достоинства: большое количество настроек и сервисных функций, подробное описание, хорошая помехоустойчивость, не проявляется характерная ошибка Rockwell с "зависанием" DSP, регулярные выходы новых версий микропрограммы.

Недостатки: невысокая скорость работы с заводскими настройками.

Скорость:	7
Надежность:	8
Удобство в использовании:	10
Аксессуары:	8
Документация:	10
Оправданность цены:	8
Оценка Hard'n'Soft:	8/10

ZyXEL Omni 56K

("Оправданность цены")



Представляемая модель, в соответствии с терминологией фирмы-производителя, относится к "интернет-модемам", то есть, к модемам для конечного пользователя, в отличие от устройств из более дорогой "профессиональной" серии с индексами "U". Функционально отличие проявляется в отсутствии "фирменных" помехоустойчивых протоколов и невозможности работы на выделенной линии.

Функционально существующие протоколы связи реализованы более полно, чем у модемов на чипсете Rockwell, или у полупрограммных решений, как следствие этого, в тестировании по помехоустойчивости модем показывает очень схожие с модемами фирмы 3Com результаты. За исключением одного параметра: устойчивости к изменению частоты сигнала. На наш взгляд, это связано с некоторыми недоработками в текущей версии микропрограммы: модем предпринимает попытки соединиться при почти втрое большем значении возмущающего параметра, но при этом все соединения устанавливаются без коррекции ошибок, что делает реальную работу в таких условиях невозможной.

Разработчиками определен своеобразный алгоритм процедуры соединения и работы на протоколе V.90. Если первая попытка установить связь на V.90 закончилась неудачей, модем соединится на V.34. Но если в процессе связи происходит ретрейн, то попыток будет уже две. С одной стороны, такая логика позволяет быстрее устанавливать соединение там, где работа на V.90 нецелесообразна, с другой стороны, оставляет больше шансов удержать соединение на высокоскоростном протоколе в случае кратковременных помех в линии.

У модема есть и голосовые функции, но качество оцифровки звука несколько ниже, чем у моделей на чипсете Rockwell. Аппаратно реализован АОН. В комплект поставки входит лучшая из существующих на сегодняшний день программ для использования факса - Venta ZVoice.

В заключение упомянем о том, что наряду с Omni 56K фирма ZyXEL поставяет еще одну модель на том же чипсете: Omni 56K Plus. Функциональное отличие состоит в дополнительном USB-разъеме и присутствии "голосового" реле, позволяющего записывать сообщения на автоответчик без использования звуковой карты - напрямую с телефона.

Достоинства: высокая скорость работы, очень подробная документация, оперативная работа производителя над микропрограммой.

Недостатки: ошибки в текущей версии микропрограммы не позволяют преодолевать значительное изменение частоты сигнала в канале.

Скорость:	9
Надежность:	6
Удобство в использовании:	7
Аксессуары:	10
Документация:	10
Оправданность цены:	8
Оценка Hard'n'Soft:	8/10

DIAMOND SupraExpress 56e Memory

Недавно появившийся на нашем рынке модем. Модель рассчитана на конечного пользователя, представляет собой некий комбайн, модем + автономный автоответчик (не требующий включенного компьютера) и такой же факс. Построен на чипсете фирмы Lucent, имеющем торговое название Venus или 1673.

Результаты, показанные модемом, несколько неоднозначно воспринимаются. С одной стороны, модем очень хорошо показал себя на "плохой" линии, с другой стороны, на "хорошей" линии вел себя совершенно непредсказуемо. А на самой суровой по мощности и продолжительности всплесков помех, "плавающей" линии, модем демонстрирует средний результат. Одним словом, ситуация непонятная, возможно, связанная с ошибками в микропрограмме. Заметим в этой связи, что в модеме предусмотрена Flash-память для обновлений микропрограммы, и, возможно, в следующих версиях эта некорректность в поведении модема будет поправлена. Среди прочих ошибок, не влияющих непосредственно на качество связи, хотелось бы отметить те же ошибки в выводимой статистике соединения, что и у модема Genius.

Автономный режим работы модема не вызвал никаких нареканий. В базовой поставке - 2 МБайта Flash-памяти, это гарантирует сохранность поступивших сообщений или факсов даже при отключении питания. Предусмотрено также место под дополнительные модули памяти, суммарная емкость которой может составлять до 6 МБайт.

Достоинства: возможность "автономного" режима работы.

Недостатки: малое количество настроек.

Скорость:	8
Надежность:	5
Удобство в использовании:	8
Аксессуары:	10
Документация:	8
Оправданность цены:	7
Оценка Hard'n'Soft:	7/10



Широко известный модем фирмы 3Com. Выпускается с 1994 года. Нам было интересно взять его в качестве образца "не нового, но хорошо зарекомендовавшего себя" модема. За годы, прошедшие с начала выпуска, в его микропрограмму внесено большое количество исправлений и улучшений. Максимально поддерживаемые модемом скорости работы постоянно росли: сначала 28800 бит/с, потом 33600

бит/с, затем, еще до появления стандарта, модем стал поддерживать удвоенную скорость работы с интернет благодаря своему "фирменному" протоколу - x2 (скорость нисходящего потока до 56кбит/с), в настоящее время это V.34, x2 и V.90 модем. Характерный пример того, за что предлагалось заплатить немалые деньги (свыше 500\$ в 1994г.): поддержка, модернизация, собственные протоколы (например, помехоустойчивый HST) - все это пользователи получали и продолжают получать с каждым новым выпуском микропрограммы.

Отработанные в этом модеме технологии получили вторую жизнь в новых продуктах корпорации.

Хотя модем и не продемонстрировал рекордных результатов в линейных испытаниях, стабильность его работы и высокая помехоустойчивость впечатляют. Следует иметь ввиду, что, возможно, с какой-либо другой микропрограммой (а их было выпущено немало) он мог бы продемонстрировать и несколько более высокие результаты в ходе линейных испытаний. По этой причине специалистами рекомендуется попробовать разные (необязательно самые новые) версии "прошивок": это поможет выбрать среди них оптимально подходящую для конкретных условий эксплуатации.

Модель позиционируется как универсальное устройство передачи данных профессионального класса. В документации приведена даже максимальная рекомендуемая длина физической выделенной линии. Среди прочих профессиональных возможностей: синхронный режим работы, парольная защита. Конструктив модема позволяет разместить в стойку (один на один) 5-10 таких модемов, что может быть весьма удобно: все индикаторы находятся перед оператором.

Ошибок в модеме, благодаря постоянному совершенствованию, остается немного. Не будем подробно их описывать, тем более, что существует немало специализированных ресурсов в российской части интернет, посвященных этой теме. Отдельно стоит упомянуть о некоммерческом проекте "Русский SDL" (ID_SDL). Идея проекта выдвинута Игорем Дягилевым из Хабаровска, им же, совместно с "Российской группой поддержки U.S.Robotics", проект был реализован. В рамках проекта было выпущено большое количество "локализованных" микропрограмм. В них были не только исправлены некоторые ошибки оригинального кода, но и добавлены многие полезные настройки и функции: "авторетрейн", условия для которого могут задаваться пользователем (настройка, уникальная для всех рассмотренных нами модемов), российский АОН и многое другое. Согласно статистике, благодаря внесенным в микропрограммы улучшениям, более 50% пользователей модемов Courier используют различные версии ID_SDL (по результатам опросов на сайте "Российской группой поддержки U.S.Robotics"). Все версии микропрограмм в рамках проекта распространяются бесплатно, а поддержка ведется на сайте <http://www.usr.spb.ru>. Многие из полезных функций и возможностей, разработанных и испытанных в рамках проекта, возможно, будут использованы в ближайшем будущем в оригинальных продуктах 3Com.

Достоинства: высокие надежность и скорость работы, большой выбор микропрограмм для различных условий.

Недостатки: пока еще не устранены некоторые незначительные ошибки в микропрограмме.

Скорость:	8
Надежность:	9
Удобство в использовании:	9
Аксессуары:	9
Документация:	8
Оправданность цены:	8
Оценка Hard'n'Soft:	9/10

Заключение

Подводя итоги, хотелось бы сказать следующее. Все рассмотренные нами модемы неидеальны - каждый из них имеет свои особенности, дополнительные функции, а иногда и ошибки. В последнем нет ничего удивительного: ошибки встречаются и в процессорах компьютеров, а как нам кажется, компьютер все-таки значительно более простое устройство - он работает в некой изолированной среде, модему же приходится работать в условиях, когда его окружают малопрогнозируемые и случайные воздействия помех со стороны коммутируемых линий. Как следствие, ни один из модемов не получил максимальной оценки экспертов по показателям скорости и надежности.

К слову о цене, стоимость среднего модема примерно равна стоимости среднего процессора. Безусловно, всегда можно найти более дешевый процессор или модем, но вот будут ли они отвечать предъявляемым к ним требованиям? Справедливо и обратное, как правило, среднему пользователю вряд ли необходим процессор последнего поколения стоимостью свыше 250\$, и точно также вряд ли этот пользователь сможет увидеть преимущества модема за похожую сумму - хотя это и не значит, что у дорогого модема и процессора нет своих полезностей. Еще один интересный момент: цена модема зачастую включает средства на техническую поддержку, создание новых микропрограмм и протоколов - такое положение вещей характерно для лидеров отрасли. Те же производители, которые недавно перешли от выпуска клавиатур к созданию модемов, вряд ли смогут обеспечить подобную поддержку в дальнейшем, и упор они делают на невысокую стоимость продукта, пусть и имеющего достаточное число ошибок. Существует и такой аспект ценового вопроса, как "выгодное вложение средств": многие стремятся купить более дорогой процессор, с тем, "чтобы он не устарел хотя бы в течении года". А модем покупают по остаточному принципу - подешевле. Ошибочность этого подхода состоит в следующем: процессоры дешевеют раз в квартал, и существенно. Модем же покупается на долгие годы, а дешевеет медленно. И в случае правильного выбора в течении долгого времени не придется мучаться из-за ненадежной связи или невозможности установить микропрограмму с новыми функциями.

Прогресс не стоит на месте, и какое-то время еще будут появляться новые модемы с новыми возможностями. На наш взгляд, максимально приблизится к идеалу тот из них, который, имея помехоустойчивость наравне с лидерами этого теста (или даже большую), будет обладать микропрограммой с развитой логикой, с возможностью изменения этой логики пользователем (хотя бы через выбор наиболее подходящих профайлов: "для интернета", "для надежной связи", "для игр по модему"). Реализовать это вполне возможно, вопрос только в том, кто из производителей первым это сделает. То же самое можно сказать и про дополнительные функции мониторинга и управления, которые можно было бы добавить при использовании USB-интерфейса: пропускной способности этой шины вполне хватит для того, чтобы передавать в компьютер кроме принимаемых данных еще и всю информацию о текущих параметрах соединения, количестве ошибочных кадров, пересогласований скорости, ретрейнов и т.д., обо всем, что делается внутри модема, оставляя пользователю возможность управлять модемом при необходимости в процессе сеанса связи. К сожалению, на момент нашего теста ни одного подобного модема еще не существует.

Автор надеется, что данный обзор поможет читателям, зная все сильные и слабые стороны, выбрать наиболее подходящий для решения конкретной задачи модем. Или (такое тоже случается!) остановится на нескольких модемах, для разных задач.

Тестирование проведено в лаборатории фирмы Flash Computers (<http://www.flashcom.ru>), при техническом содействии сотрудников аналитического отдела.

Благодарности

Автор выражает свою благодарность фирме "Аналитик-ТС" (<http://www.analytic.ru>) за предоставленный для проведения тестов прибор Канал-5, а также лично сотрудникам фирмы "Аналитик-ТС": Александру Пасковатому и Андрею Кочерову за многочисленные ценные замечания как в процессе тестирования, так и во время анализа результатов; сотруднику фирмы Flash Computers Андрею Иванову за помощь в программно-информационном обеспечении эксперимента.