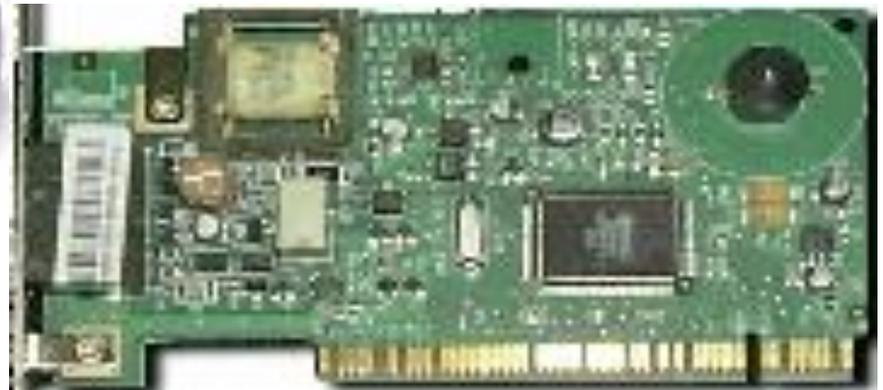


Аппаратура передачи данных по медным кабелям

МОДЕМЫ

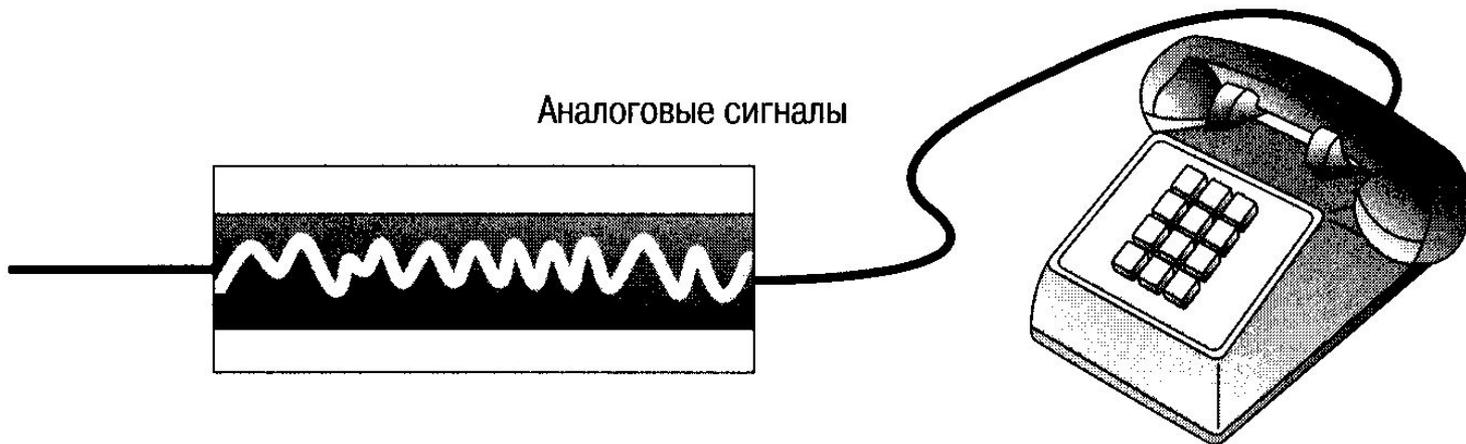
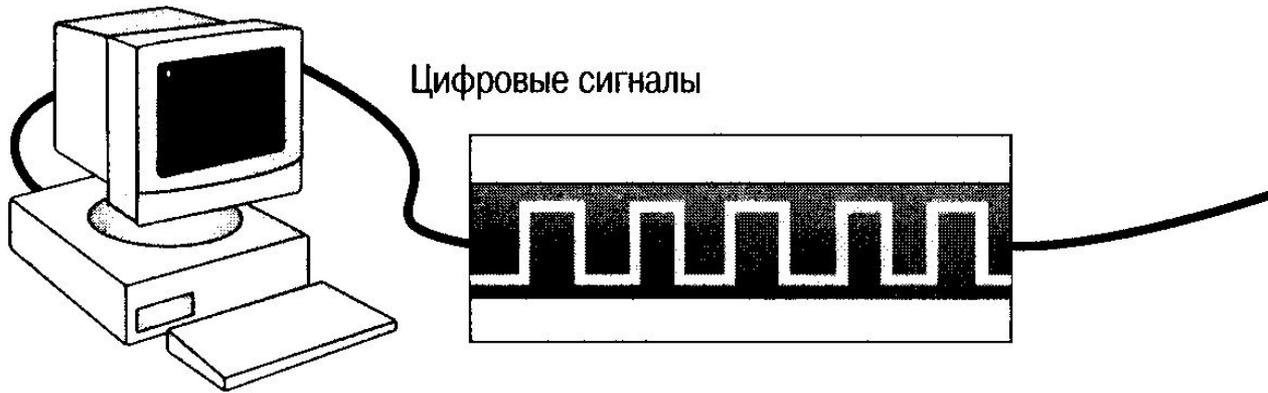
Бывают такие:



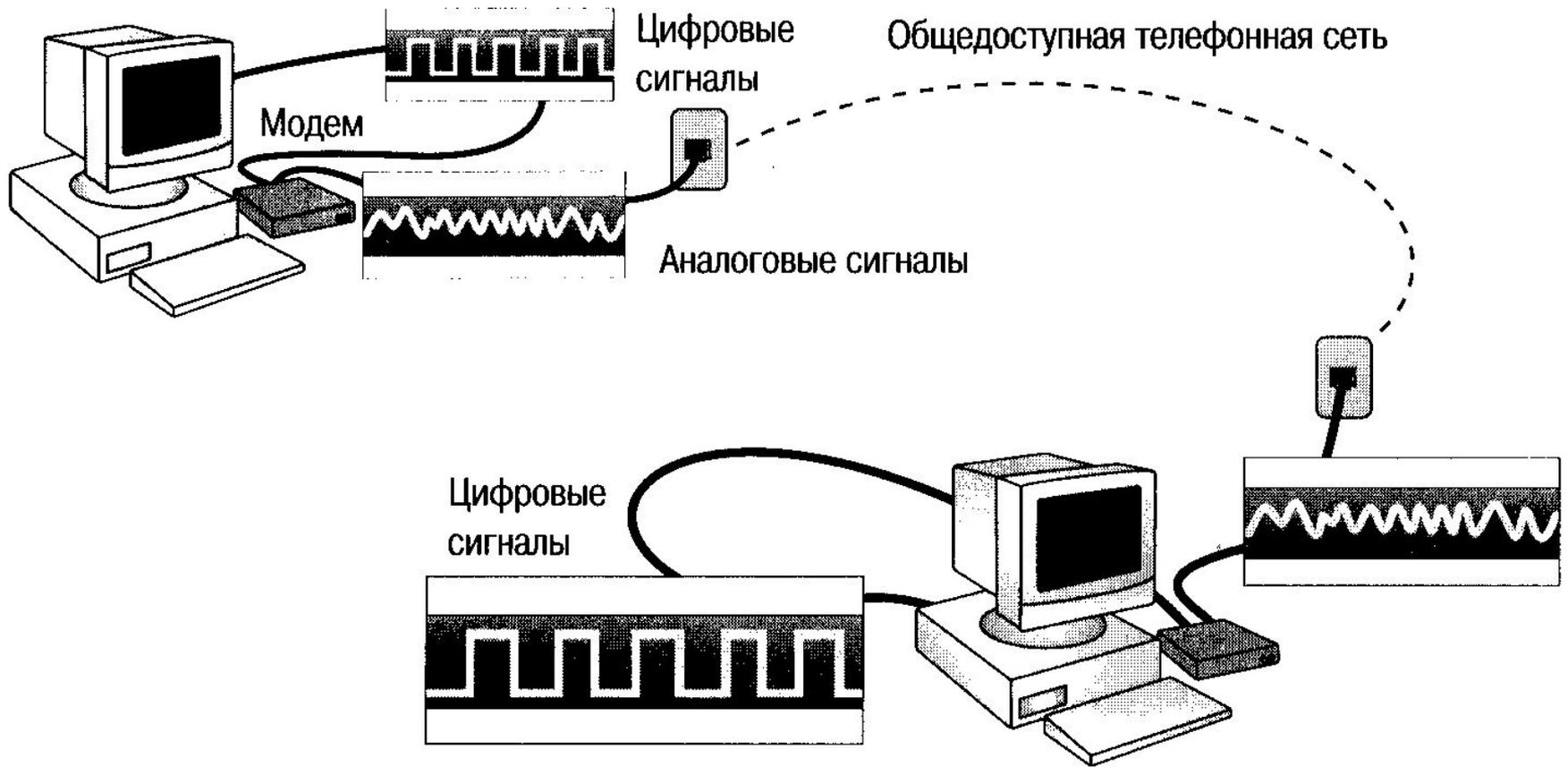
Первый компьютерный модем

- был создан в 1979 году компанией Hayes Microcomputer Products специально для персонального компьютера Apple II и назывался Micromodem II.
- Стоил \$380
- Скорость передачи данных достигала 300 бит/с

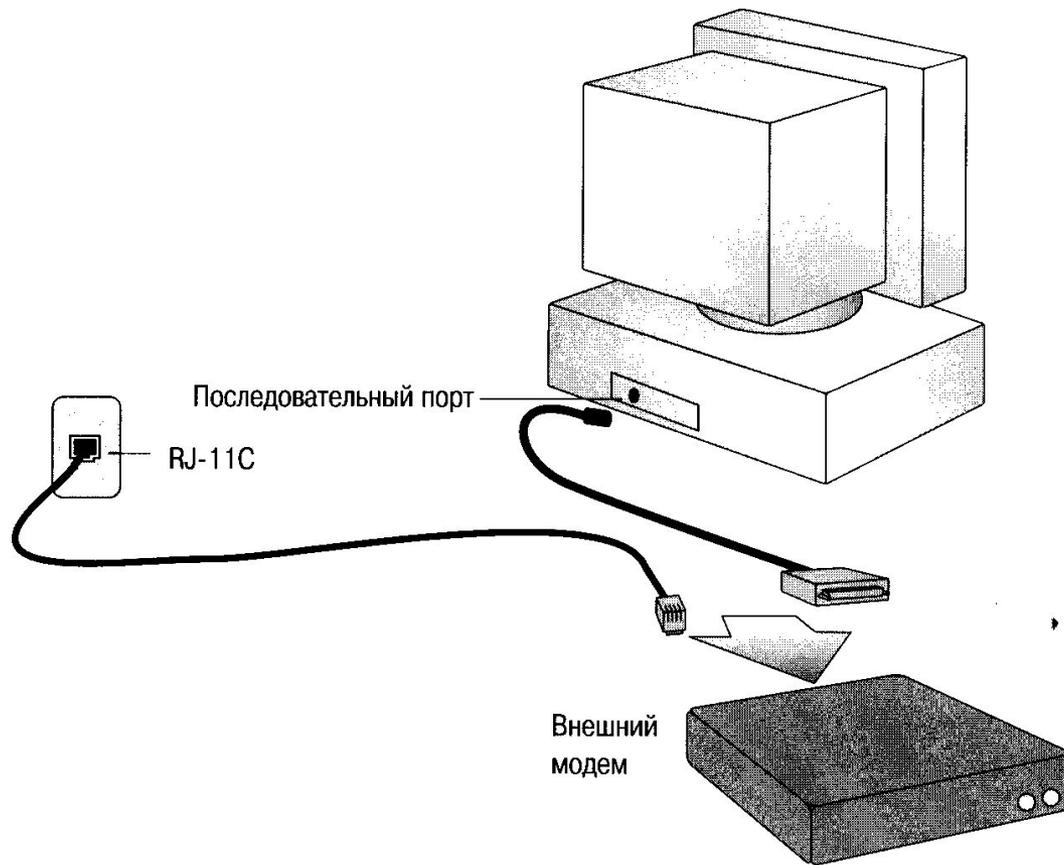
Компьютер vs линия



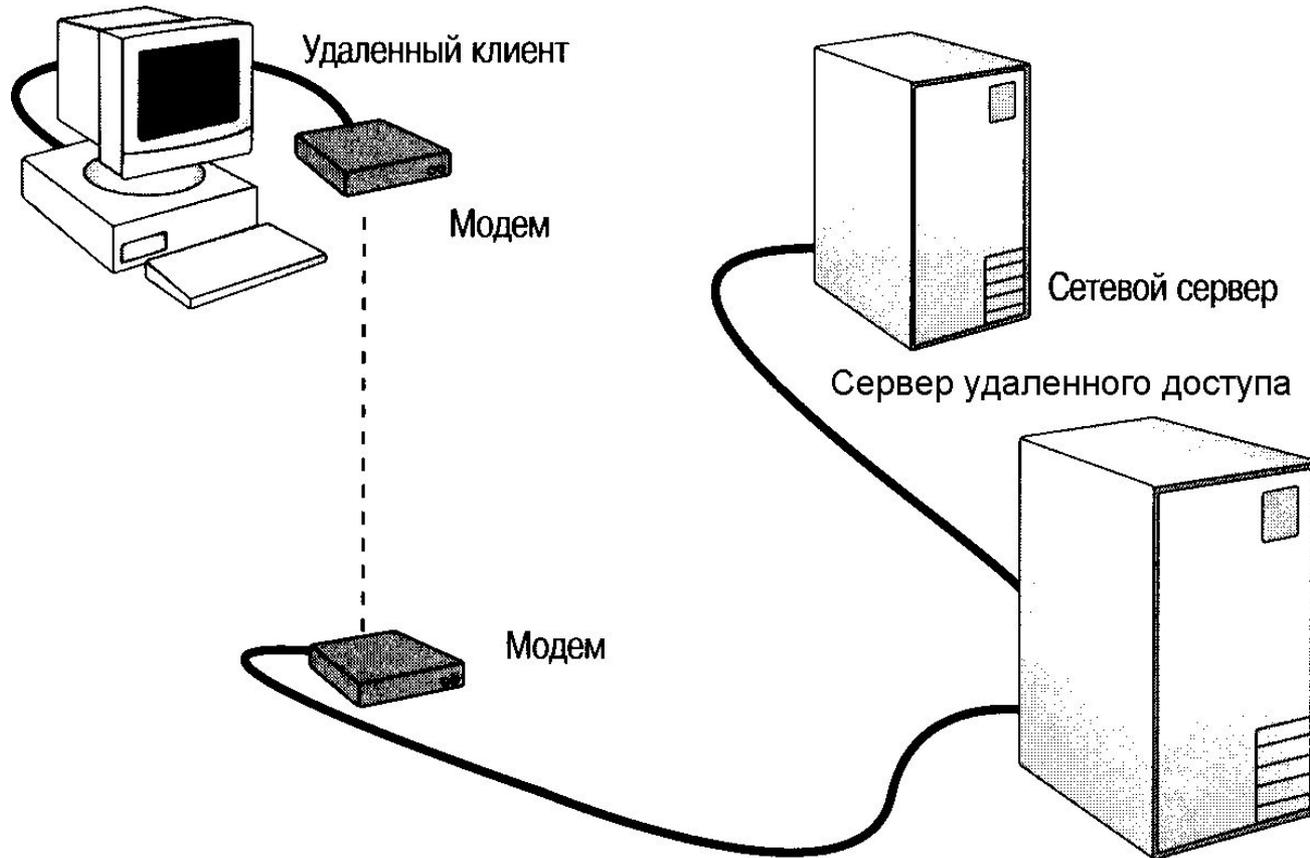
МОдулятор - ДЕМОдулятор



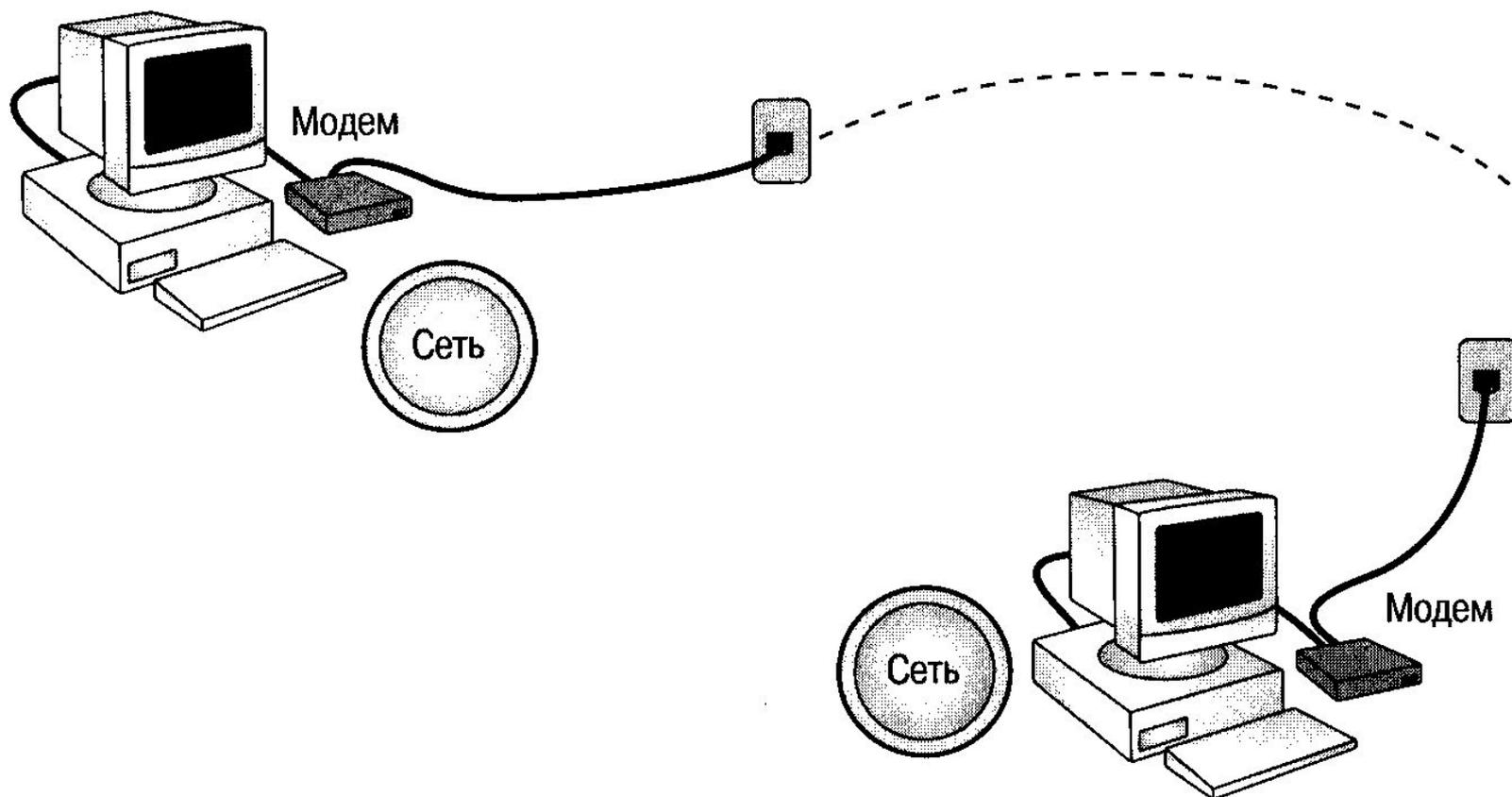
Подключение модема



Удаленный доступ



Соединение двух компьютеров



Типы линий

- Коммутируемые - самые обычные телефонные линии, требуют установления соединения для каждого сеанса связи
- Выделенные - обеспечивают готовый к немедленному использованию коммуникационный канал

Разные типы линий

Тип линии	Описание
1	Передача речи (основной тип)
2	Передача речи с некоторым контролем качества
3	Передача речи/радио с подавлением помех
4	Передача данных со скоростью до 1200 бит/с
5	Передача данных (основной тип)
6	Передача речи и данных по магистральным линиям
7	Передача речи и данных по частным линиям
8	Передача речи и данных по магистралям между компьютерами
9	Передача речи и видео
10	Application relays (ретрансляция приложений)

Подавление помех

- Чтобы улучшить качество связи, коммуникационные компании, кроме выделенных линий, используют подавление помех (line conditioning). Существуют различные типы подавления: C-подавление, предлагающее восемь уровней (C1-C8); D-подавление.
- Например, в системе, для которой необходим определенный уровень надежности, могла бы использоваться линия типа 5/C3

Помехи на линиях

- фазочастотные искажения (отклонение группового времени прохождения относительно его значения на частоте 1900 Гц)
- амплитудно-частотные искажения
- смещение несущей частоты
- джиттер фазы
- скачки фазы

Другие проблемы

- шумы –один из основных факторов, ухудшающих работу модема
- импульсные помехи
- замирание сигнала
- колебания амплитуды
- ограничение частотного диапазона

Выбор линии зависит от

- времени использования линии;
- стоимости услуг;
- возможности получить более высокую или более устойчивую скорость на линии с подавлением помех;
- необходимости круглосуточного непрерывного соединения.

Классификация модемов по типу СВЯЗИ

- Для асинхронной связи
- Для синхронной связи

Асинхронная связь

- Самая распространенная форма передачи данных
- Каждая из последовательностей данных отделяется от других стартовым битом и стоповым битом
- Передающий компьютер просто шлет данные, принимающий – просто принимает
- 25% трафика состоит из управляющей и координирующей информации

Контроль ошибок

- Контроль четности
- Microcom Network Protocol (MNP) и его версии
- Асинхронный контроль ошибок, V.42 - стандарт аппаратной коррекции

На скорость передачи влияет:

- Скорость канала. Этот параметр характеризует, насколько быстро биты кодируются и передаются по каналу связи.
- Пропускная способность. Этот параметр характеризует долю полезной информации, передаваемой по каналу.

Увеличение скорости передачи

- Скорость передачи и пропускная способность — это не одно и то же.
- Сжатие уменьшает время, необходимое для передачи данных (за счет удаления избыточных элементов или пустых участков). Один из распространенных в настоящее время стандартов сжатия — протокол сжатия данных MNP Class 5 фирмы Microcom.

Комбинирование стандартов

При использовании модемов на асинхронном аналоговом канале связи устойчивые результаты может дать следующая комбинация:

V.32bis — передача; V.42 — контроль ошибок; V.42bis — сжатие

Синхронная связь

- Основана на схеме синхронизации, согласованной между двумя устройствами
- Данные передаются кадрами
- Используется в цифровых системах СВЯЗИ
- Требуется более дорогостоящего оборудования

Международные стандарты

- International Telecommunications Union (ITU) - разрабатывает стандарты для модемов V-серии
- "bis" - пересмотренная версия более раннего стандарта
- "ter" - модифицированный "bis"

О пользе стандартов

- Модему V.22bis для передачи текста в 1000 слов требуется 25 секунд.
- Модем V.34 передает этот же текст за 2 секунды.
- Модем со скоростью 14400 бит/с, удовлетворяющему стандарту сжатия данных V.42bis, на это потребовалась бы только 1 (одна) секунда

Стандарты

Стандарт	бит/с	Год выпуска	Примечание
V.22bis	2400	1984	Старый стандарт. Модемы этого стандарта иногда входят в комплект поставки компьютера
V.32	9600	1984	Модемы этого стандарта иногда входят в комплект поставки компьютера
V.32bis	14400	1991	Модемы этого стандарта в настоящее время широко распространены
V.32terbo	19200	1993	Неофициальный стандарт. Может соединяться только с другим V.32terbo
V.FastClass (V. C)	28800	1993	Неофициальный стандарт
V.34	28800	1994	Усовершенствованный V.FastClass. Сохраняет обратную совместимость с ранними V-модемами
V.42	57600	1995	Сохраняет обратную совместимость с ранними V-модемами

Производительность модема

- Сильно ограничена возможностями телефонной линии
- Определяется пропускной шириной линии и отношением сигнал/шум
- На обычных телефонных линиях составляет 33.6 Кбит/с

Модуляция

Изменение одного или нескольких параметров несущего синусоидального колебания (амплитуды, частоты, фазы) в соответствии со значениями двоичной информации

Модуляционная (линейная) скорость

- Скорость следования в канале элементов модулированного сигнала
- Максимальная скорость изменения модулируемых в соответствии с передаваемой информацией параметров несущей частоты (амплитуды, фазы, частоты)
- Измеряется в Бодах