

Удаленный доступ:

Коммутируемый аналоговый доступ.

Коммутируемый доступ через сеть ISDN.

Технология ADSL,
сети CATV беспроводной доступ

Термин **удаленный доступ** (remote access) часто используют в случае, когда речь идет о доступе пользователя домашнего компьютера к Интернету или сети предприятия, которая находится от него на значительном расстоянии, так что использование глобальных связей обязательно.

-

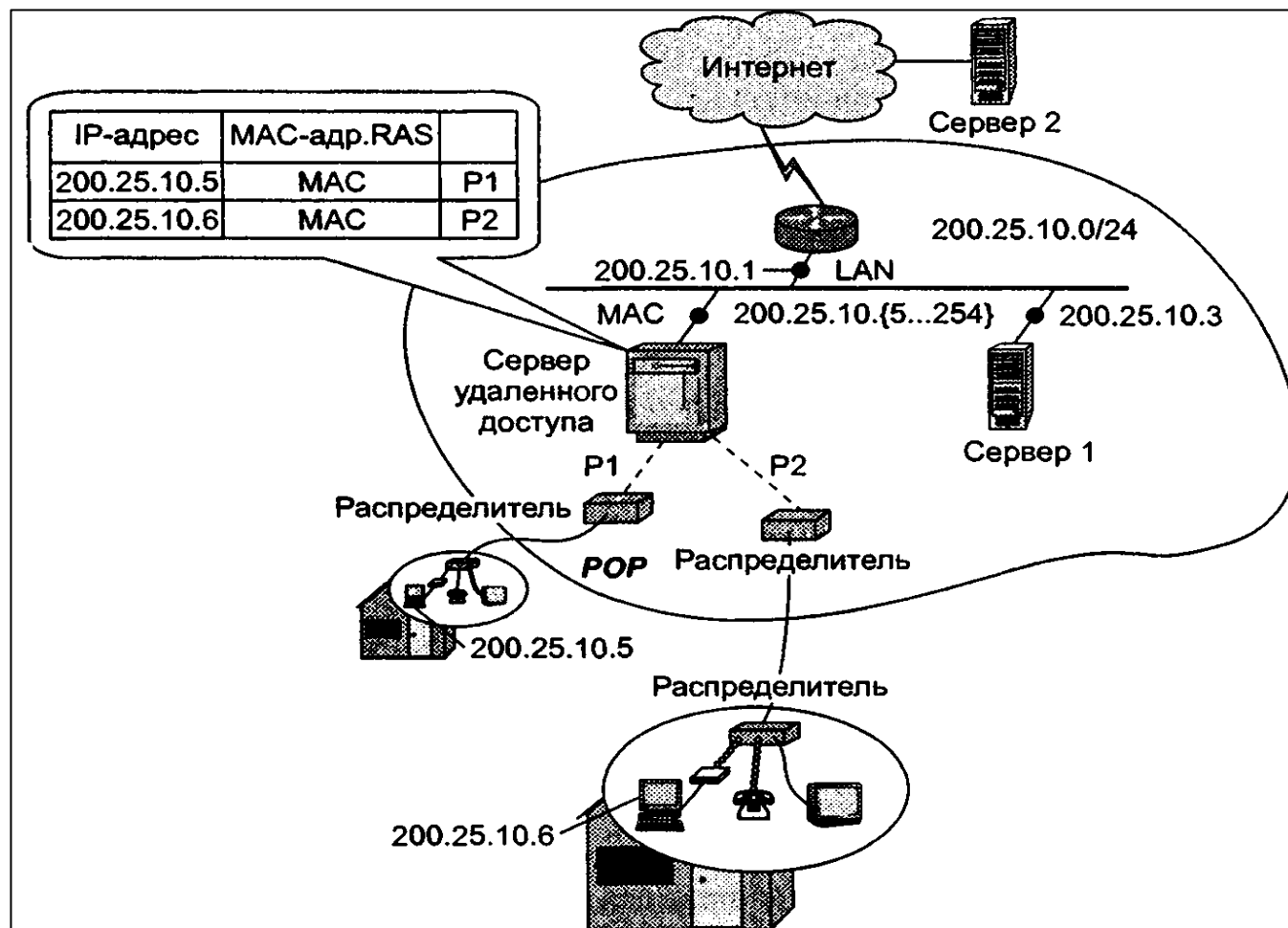
Организация удаленного доступа получила название «проблемы последней мили» - расстояние от точки присутствия (Point Of Presence, POP) оператора связи до помещений клиентов.

Сложность этой проблемы определяется несколькими факторами:

- современным пользователям необходим высокоскоростной доступ, а подавляющее большинство домов в больших и малых городах и особенно в сельской местности по-прежнему соединены с точками присутствия операторов связи абонентскими окончаниями телефонной сети.

- Долгое время наиболее распространенной технологией доступа был **коммутируемый доступ**, когда пользователь устанавливал коммутируемое соединение с корпоративной сетью или Интернетом через телефонную сеть с помощью модема.
- **Недостаток** — скорость доступа ограничена несколькими килобитами в секунду из-за фиксированной узкой полосы пропускания примерно в 3,4 кГц, выделяемой каждому абоненту телефонной сети

Режим удаленного узла позволяет компьютеру клиента стать узлом удаленной локальной сети, что означает для его использования возможность получения всего спектра услуг обычного пользовательского узла, физически расположенного в локальной сети.

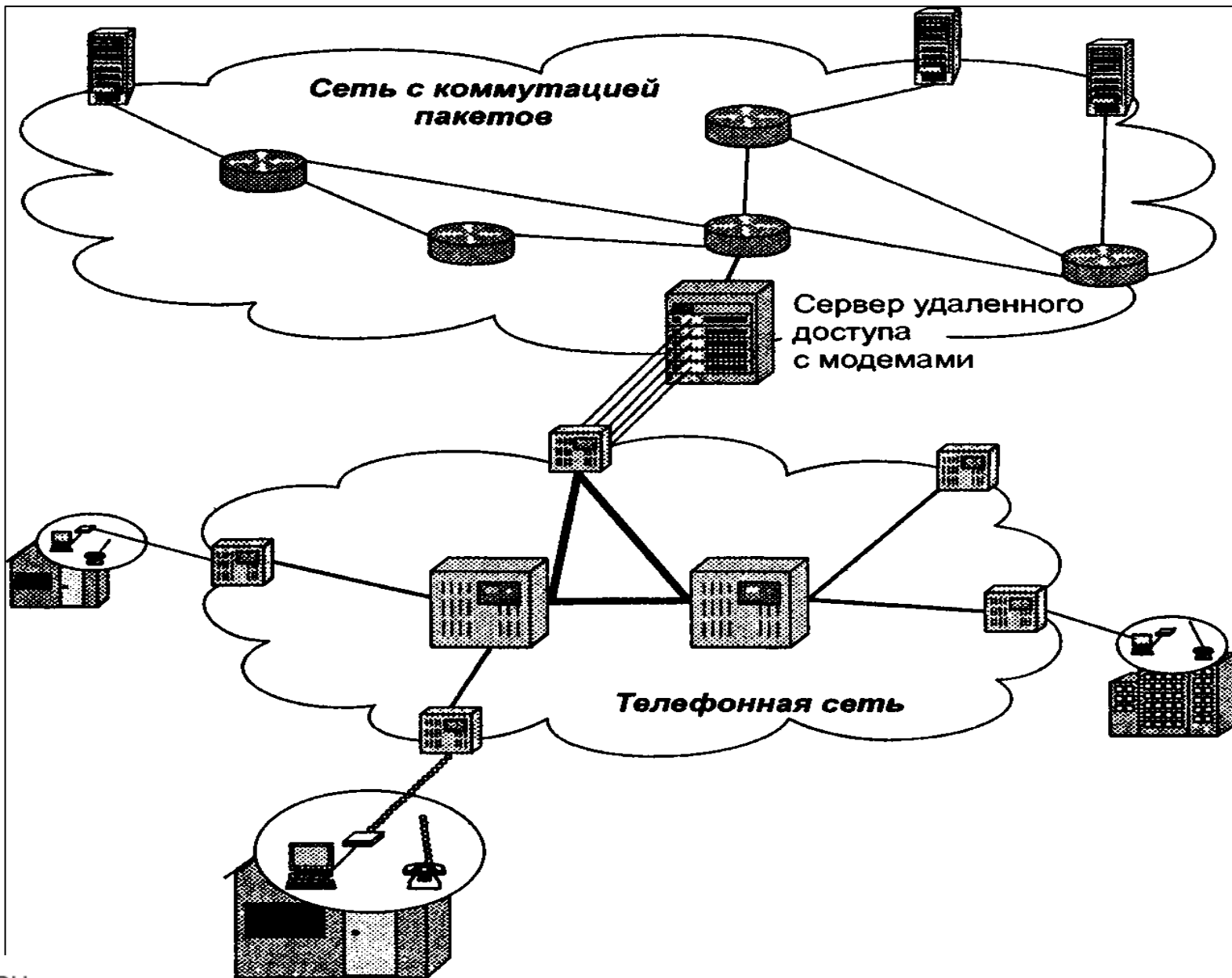


Коммутируемый аналоговый доступ

- **Основная идея** коммутируемого доступа состоит в том, чтобы использовать имеющуюся сеть PSTN для организации коммутируемого соединения между компьютером домашнего пользователя и сервером удаленного доступа, установленным на границе телефонной и компьютерной сетей.

Принцип работы телефонной сети

В телефонных сетях голос между коммутаторами все чаще передается в цифровой форме по каналам PDH/SDH с помощью технологии TDM. Однако абонентские окончания остаются в основном аналоговыми, что позволяет пользоваться теми же сравнительно простыми и недорогими аналоговыми телефонными аппаратами, что и раньше.



Аналоговый телефон.

Процедура вызова абонента обычно представляет собой последовательность замыканий и размыканий электрической цепи, образуемой проводами абонентского окончания.

При **импульсном наборе** каждая цифра передается соответствующим числом последовательных импульсов размыкания-замыкания частотой 10 или 20 Гц.

При **тоновом наборе** (Dual Tone Multi Frequency, DTMF) для кодирования цифр и символов используется комбинация сигналов двух групп: низкочастотной (697, 770, 852 и 941 Гц) и высокочастотной (1209, 1336, 1477 и 1633 Гц).

Сочетания этих частот дают 16 комбинаций

1209 Гц	1336 Гц	1477 Гц	1633 Гц	
1	2	3	A	697 Гц
4	5	6	B	770 Гц
7	8	9	C	852 Гц
*	0	#	D	941 Гц

Удаленный доступ через телефонную сеть

Наивысшим достижением современных модемов на канале тональной частоты является достижение скорости в **33,6Кбит/с**, если на пути следования информации выполняется **аналого-цифровое** преобразование, и **56Кбит/с**, если преобразование было **цифро-аналоговым**.

Модемы

Реализованы функции двух нижних уровней модели OSI - физического и канального

Протоколы и стандарты определены в рекомендациях ИТУ-Т серии V и делятся на группы:

- Стандарты метода кодирования и скорости передачи данных.
- Коррекция ошибок.
- Сжатие данных.

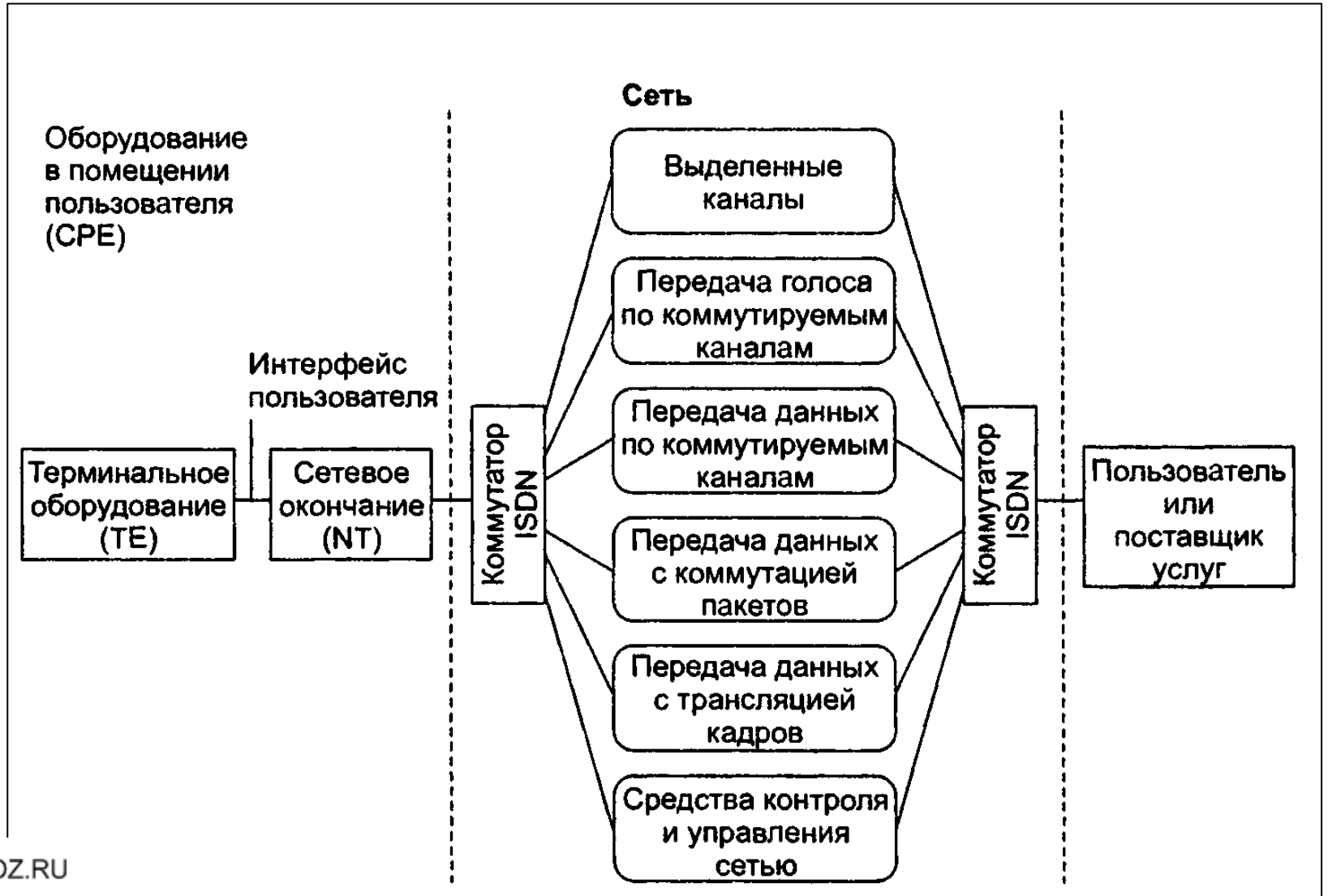
Стандарт	Скорость (Кбит/с)
V32	14Кбит/с
V34	28Кбит/с
V34+	33,6Кбит/с
V90	56Кбит/с
V92	56Кбит/с

Коммутируемый доступ через сеть ISDN

Целью создания **технологии ISDN** (Integrated Services Digital Network — **цифровая сеть с интегрированным обслуживанием**) было построение всемирной сети, которая должна была прийти на смену телефонной сети.

Организация цифрового абонентского окончания (Digital Subscriber Line, DSL) стала одним из серьезных препятствий на пути распространения ISDN, так как требовала модернизации миллионов абонентских окончаний.

Услуги сети ISDN



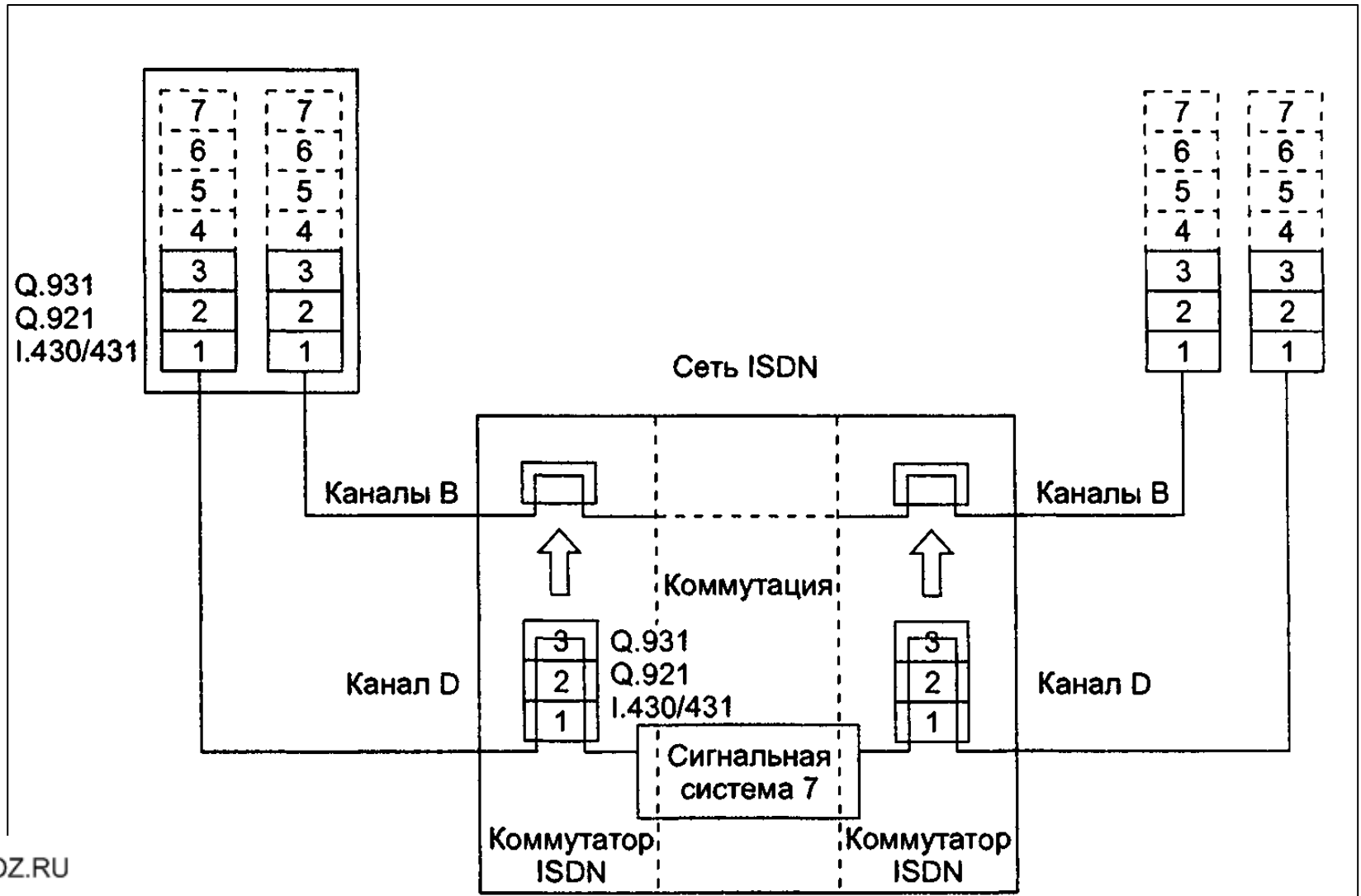
Стек протоколов ISDN

- В сети ISDN существует два стека протоколов: стек каналов типа D и стек каналов типа B
- *Сеть каналов типа D* внутри сети ISDN служит транспортной системой с коммутацией пакетов, применяемой для передачи сообщений сигнализации. Пробразом этой сети послужила технология сетей X.25.

Для сети каналов D определены три уровня протоколов:

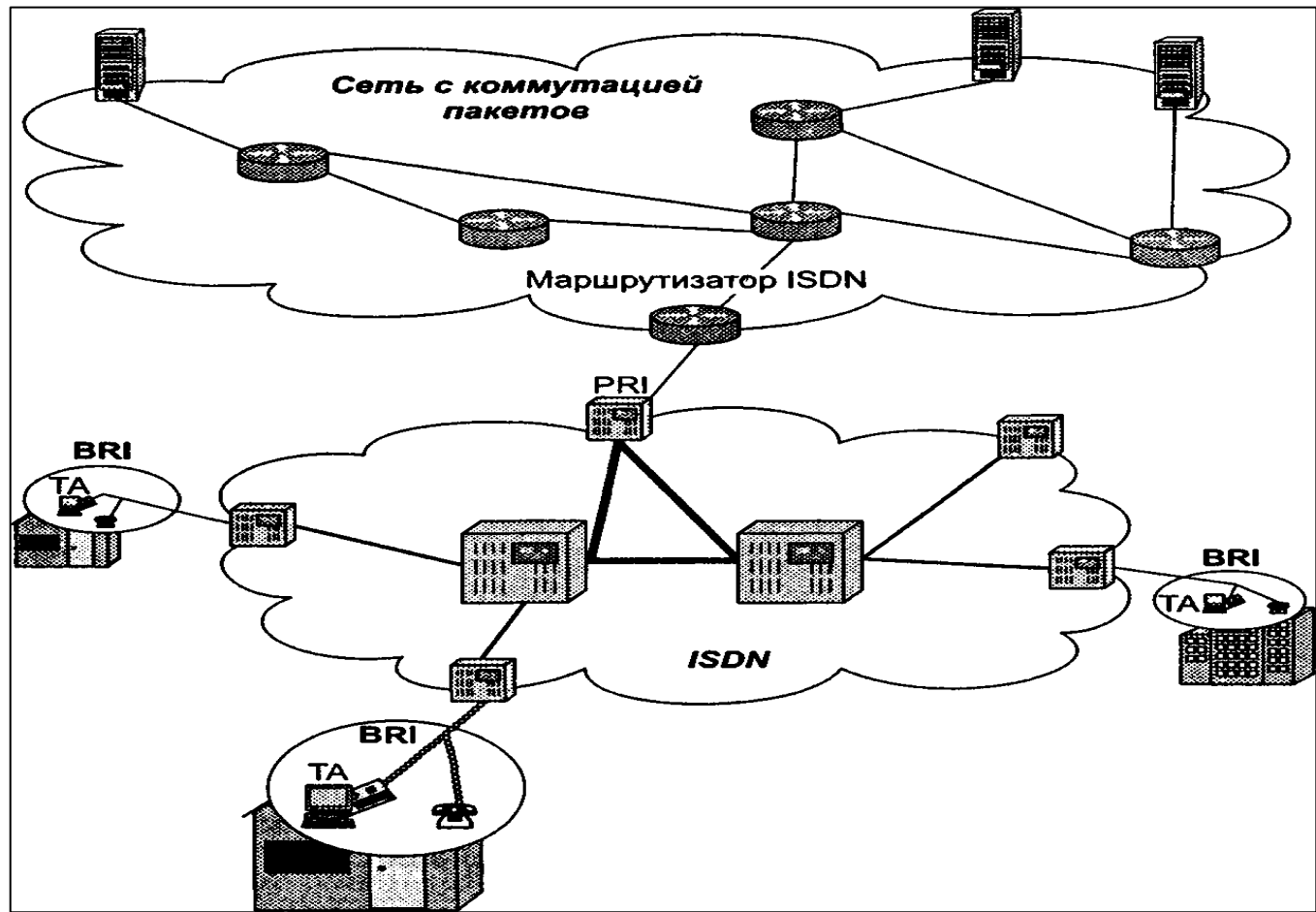
- физический протокол определяется стандартом 1.430/431;
- канальный протокол LAP-D определяется стандартом Q.921;
- на сетевом уровне может использоваться протокол сигнализации Q.931, с помощью которого выполняется маршрутизация вызова абонента службы с коммутацией каналов.

Структура сети ISDN



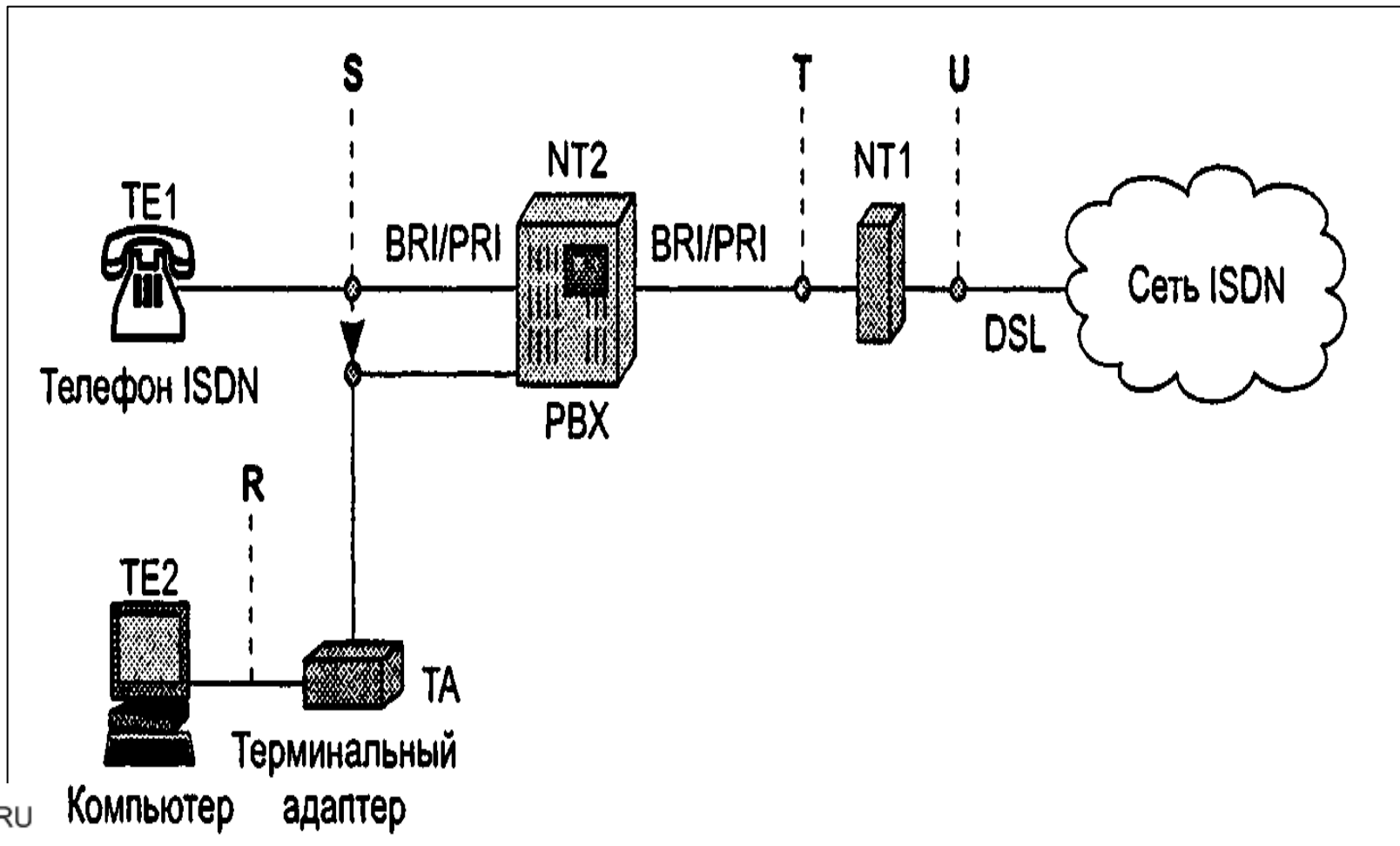
Использование ISDN для передачи данных

Удаленный доступ с использованием ISDN



Использование ISDN для передачи данных

Подключение пользовательского оборудования ISDN



Технологии xDSL

В середине 90-х годов появилась альтернатива цифровому абонентскому окончанию ISDN. Эта альтернатива представляет собой семейство технологий под общим названием xDSL, которое включает технологии:

- **асимметричного цифрового абонентского окончания (Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL)**, которую в коммерческих предложениях операторов связи часто называют широкополосным доступом;
- **симметричного цифрового абонентского окончания (Symmetric Digital Subscriber Line, SDSL)**;

□ цифрового абонентского окончания с адаптируемой скоростью передачи (**Rate Adaptive Digital Subscriber Line, RADSL**);

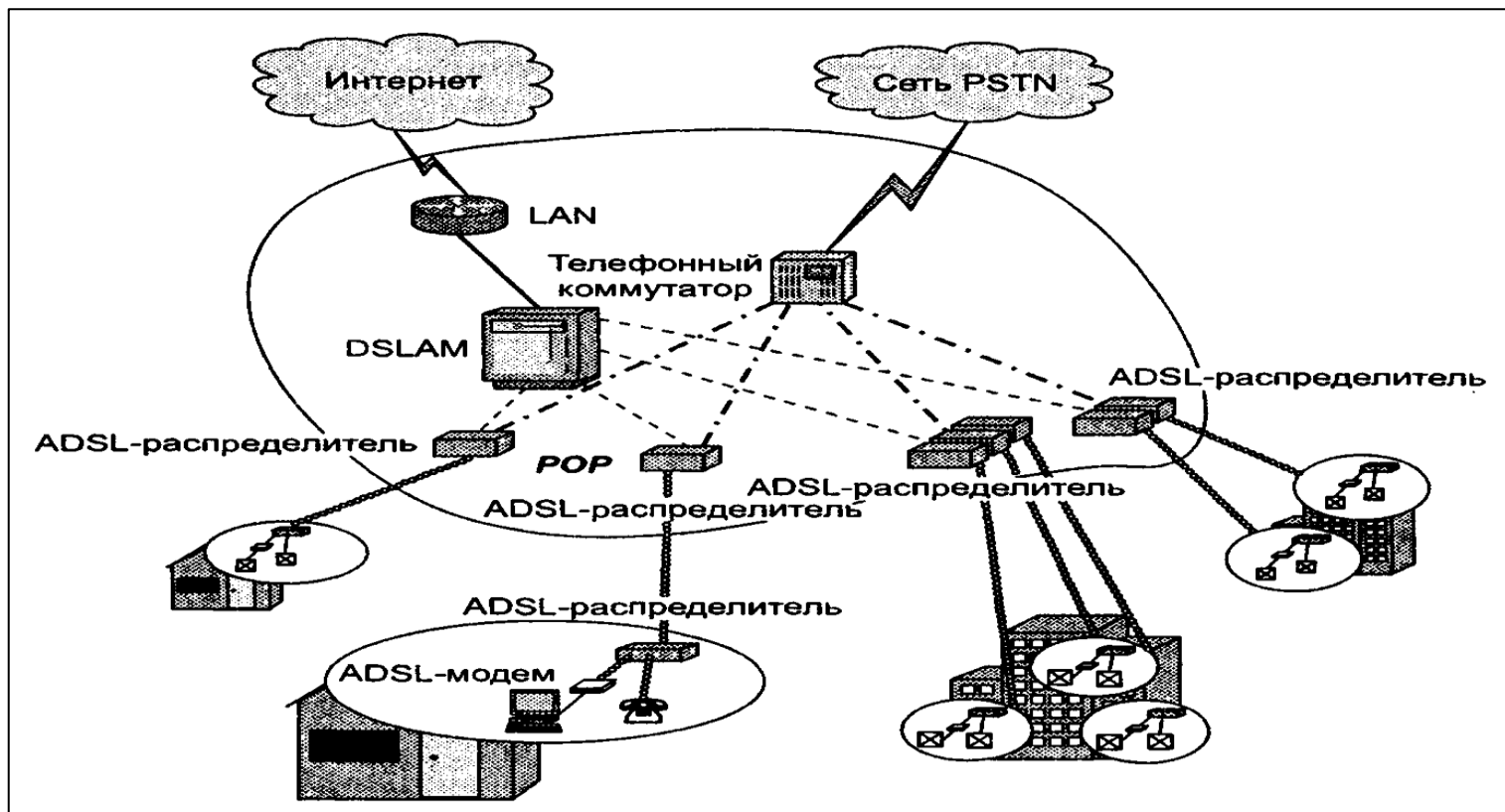
□ сверхбыстрого цифрового абонентского окончания (**Very high-speed Digital Subscriber Line, VDSL**).

Технология ADSL

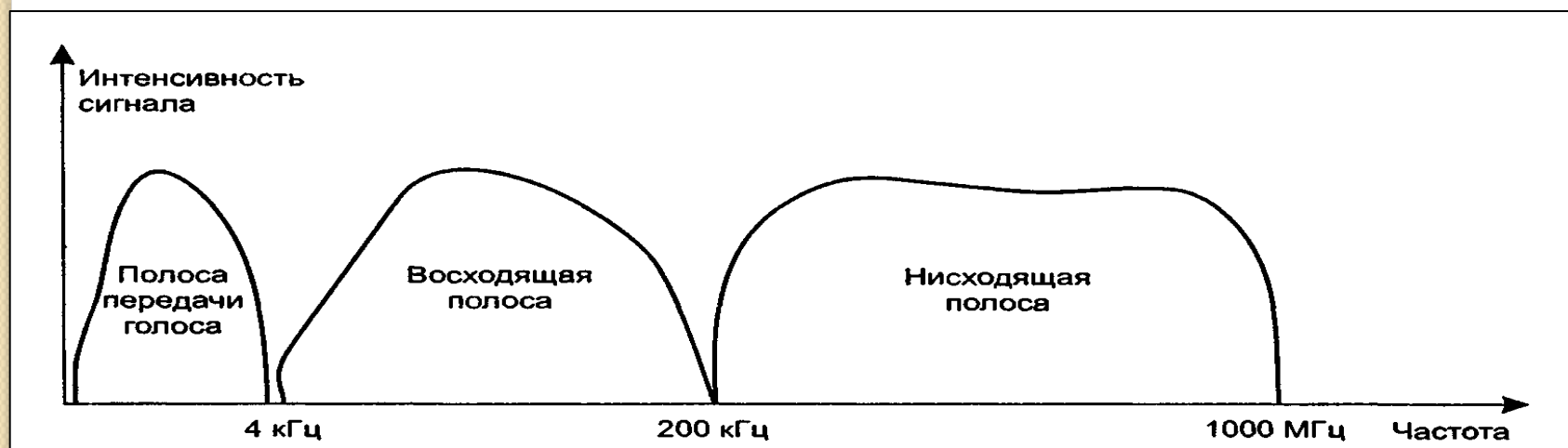
Для доступа через ADSL нужны телефонные абонентские окончания и модемы. Основное отличие доступа через ADSL заключается в том, что ADSL-модемы работают только на абонентском окончании, в то время как коммутируемые модемы используют возможности телефонной сети с установкой соединения, проходящего через несколько транзитных коммутаторов.

Поэтому если традиционные телефонные модемы (например, V.34, V.90) должны обеспечивать передачу данных на канале с полосой пропускания в 3100 Гц, то ADSL-модемы получают в свое распоряжение полосу порядка 1 МГц — эта величина зависит от длины кабеля, проложенного между помещением пользователя и POP, и сечения проводов этого кабеля.

Отличия условий работы ADSL-модемов от обычных модемов

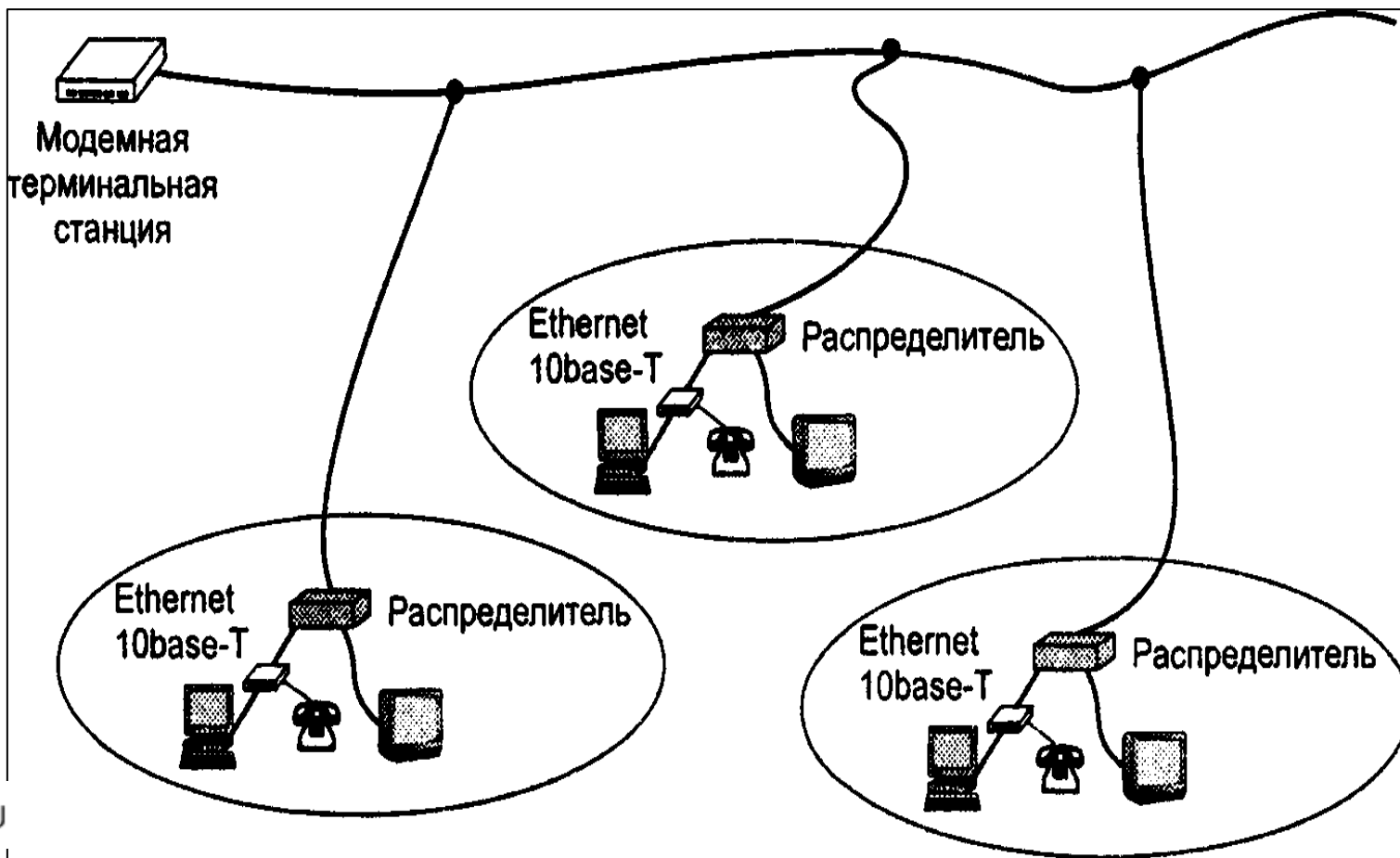


Распределение полосы пропускания абонентского окончания между каналами ADSL



Доступ через сети CATV

Подключение кабельных модемов к окончанию CATV



Заключение

- **Технология ISDN** была разработана для создания универсальной сети, оказывающей, в том числе, услуги компьютерного доступа. Однако сегодня ее скорость передачи (128 Кбит/с) считается слишком низкой для доступа массовых клиентов к мультимедийной информации.
- **Технология ADSL** полностью использует полосу пропускания телефонного абонентского окончания, деля ее на три канала — дуплексный голосовой, восходящий (до 1 Мбит/с) и нисходящий (до 6 Мбит/с) компьютерные. Ограничение на полосу пропускания для абонента телефонной сети в 4 кГц не влияет на работу ADSL-модемов, так как компьютерные данные в ближайшей точке присутствия ответвляются в сеть с коммутацией пакетов.
- **Кабельные модемы** работают на коаксиальном абонентском окончании CATV, которое является разделяемой средой для нескольких абонентов, подключенных к одному и тому же кабелю. Широкая полоса пропускания коаксиального кабеля обеспечивает восходящую скорость до 10 Мбит/с, а нисходящую — до 30-40 Мбит/с.