

# Сеть MPLS

**MPLS (MultiProtocol Label Switching) — это технология быстрой коммутации пакетов в многопротокольных сетях, основанная на использовании меток. MPLS разрабатывается и позиционируется как способ построения высокоскоростных IP-магистралей, однако область ее применения не ограничивается протоколом IP, а распространяется на трафик любого маршрутизируемого сетевого протокола.**



Главное  
меню

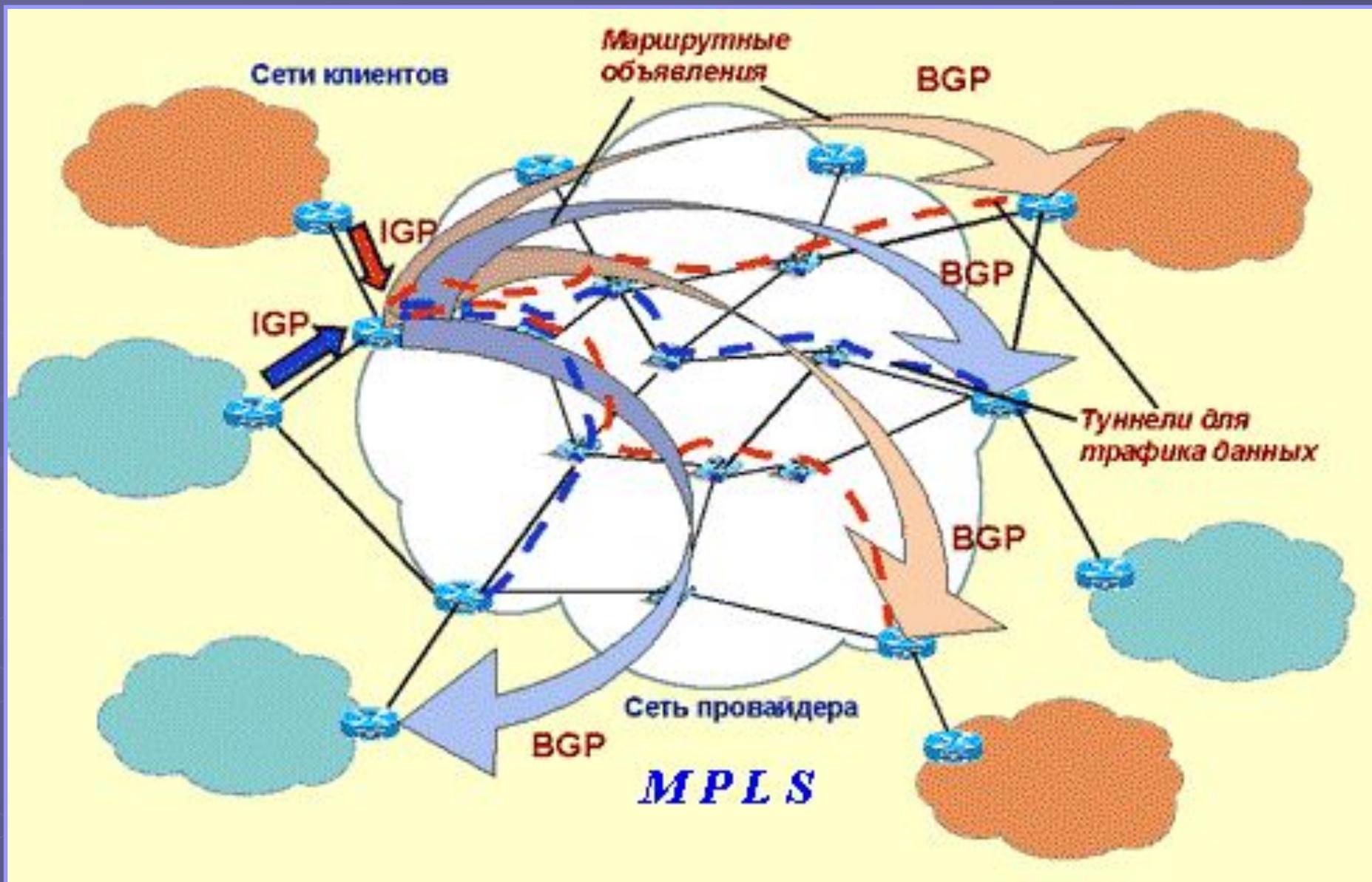
- *Немного истории*
- *Описание сети*
- *Принципы работы сети*
- *Услуги, предоставляемые сетью*
- *Словарь*
- *Проверка знаний*

В 1996 году Ipsilon, Cisco, IBM и несколько других компаний объединили свои фирменные разработки и создали технологию многопротокольной коммутации на основе меток (MPLS). Основная идея разработки состояла в том, чтобы реализовать возможность передачи трафика по наименее загруженным маршрутам IP-сети и обеспечить легкость конфигурирования VPN с одновременной поддержкой гарантии качества передачи, а также присвоения приоритетов различным видам трафика.



**IP-MPLS (Multiprotocol Label Switching)** – это IP-сеть, организованная на базе перспективной технологии многопротокольной коммутации меток ([Рис.1](#)). Она построена по иерархической двухуровневой архитектуре, включающей опорный слой (ядро) MPLS-коммутации IP-трафика и граничный слой, который несет основную нагрузку по обслуживанию абонентов. Суть MPLS состоит в упрощении процесса маршрутизации IP-пакетов данных при прохождении через магистральную сеть провайдера. Для клиента и структуры его сетей не меняется ничего, однако клиент приобретает дополнительные положительные свойства. В качестве технологии доступа наиболее перспективно использование ADSL-подключений.

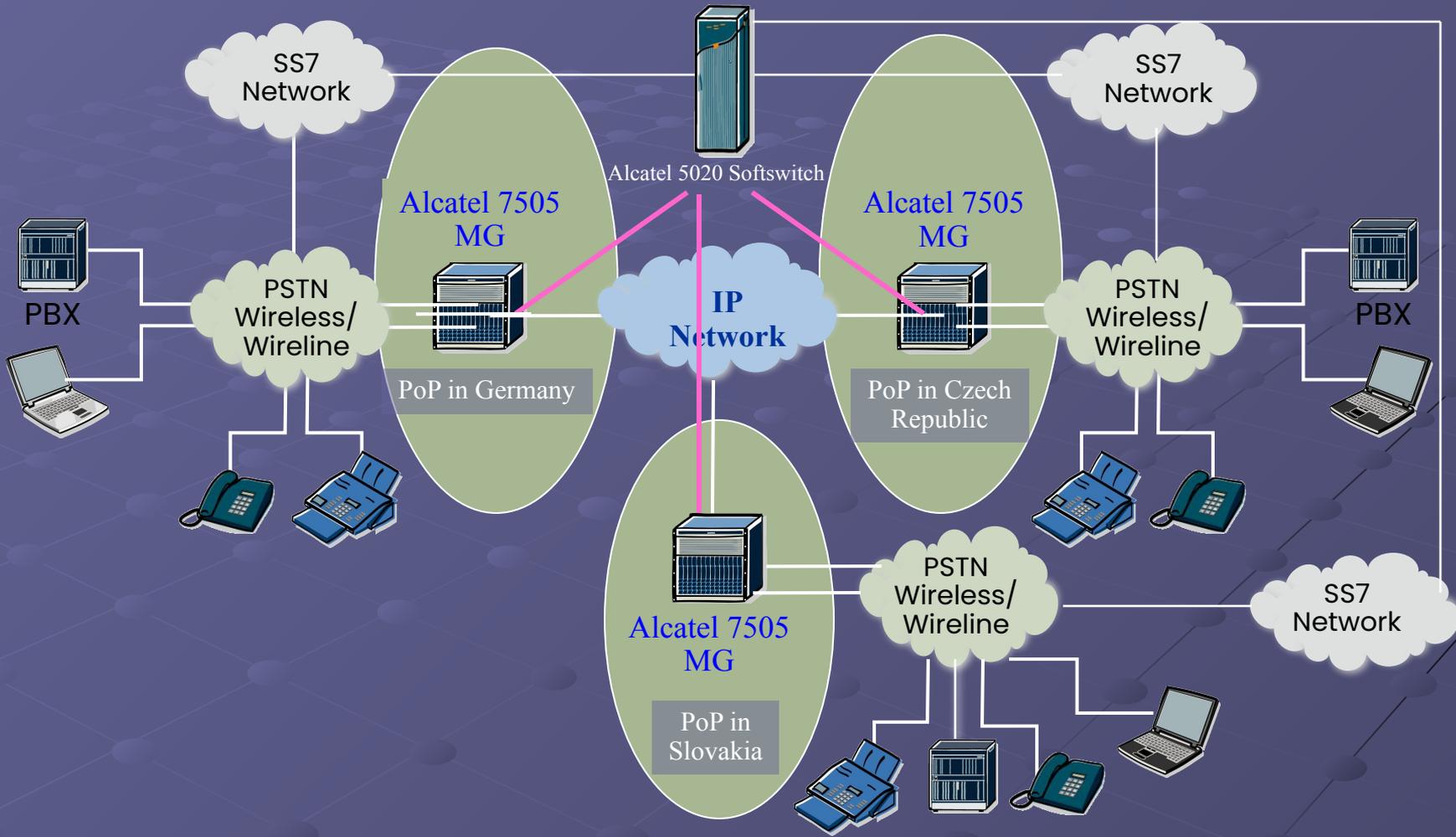




Одним из перспективных направлений построения современной сетевой инфраструктуры является использование оптических технологий для организации высокоскоростной магистральной сети и единой системы сигнализации, позволяющей объединять различные типы сред и систем передачи информации. В качестве такой объединяющей технологии в настоящий момент рассматривается технология многопротокольной коммутации по меткам (Multiprotocol Label Switching, MPLS). Данная технология представляет собой попытку ускорить продвижение IP-пакетов и сохранить гибкость, характерную для IP-сетей, с помощью механизмов управления трафиком и поддержания качества обслуживания, применяющихся в сетях ATM. Внедрение технологии MPLS позволяет сохранить все лучшее, что присуще архитектуре IP-over-ATM (**эффективное мультиплексирование и гибкость трафика, высокая производительность**), и при этом она еще больше **повышает масштабируемость сетей, упрощает их построение и эксплуатацию**. Важно и то, что **MPLS может использоваться** не только с ATM, но и **с любой другой технологией канального уровня**. MPLS использует и развивает концепцию виртуальных каналов, используемых в сетях X.25, Frame Relay, объединяя ее с техникой выбора путей на основе информации о топологии и текущей загрузке сети, получаемой с помощью протоколов маршрутизации сетей IP. Это упрощает переход к следующему поколению волоконно-оптических магистралей Интернет на основе технологий SDH/WDM или IP/WDM.

[Пример архитектуры сети](#)





MPLS - это технология быстрой коммутации пакетов в многопротокольных сетях, основанная на использовании меток. MPLS сочетает в себе управление трафиком, характерное для технологий канального уровня, масштабируемость и гибкость протоколов сетевого уровня. «Многопротокольность» в названии технологии означает, что MPLS -инкапсулирующий протокол и может транспортировать множество других протоколов ( [рис. 3](#) ) .

Сети ряда Интернет-провайдеров построены сегодня на основе многоуровневой модели, подразумевающей, что логическая маршрутизируемая IP-сеть функционирует поверх коммутируемой топологии второго уровня (ATM либо Frame Relay) и независимо от нее. Коммутаторы второго уровня обеспечивают высокоскоростные соединения, в то время как IP-маршрутизаторы на периферии сети, связанные. Технология MPLS в IP-сетях и модель OSI/ISO друг с другом сетью виртуальных каналов второго уровня, осуществляют интеллектуальную пересылку IP-пакетов.



Заголовок PPP	MPLS-«метка»	Заголовок 3-го уровня
---------------	--------------	-----------------------

Заголовок MAC	MPLS-«метка»	Заголовок 3-го уровня
---------------	--------------	-----------------------

GFC	VPI	VCI	PTI	CLP	ЕСС	Данные
	MPLS-«метка»					



В спецификации технологии MPLS заложен принцип **разделения функций транспортировки потоков и управления ими (рис. 4)**. Отделение управляющей компоненты от пересылающей позволяет разрабатывать и модифицировать каждую из них независимо. Естественное обязательное требование состоит в том, чтобы управляющая компонента могла передавать информацию пересылающей компоненте через таблицу пересылки пакетов. Управляющая компонента задействует стандартные протоколы маршрутизации (OSPF, IS-IS, BGP-4) для обмена информацией с другими маршрутизаторами. На основе этой информации формируется и модифицируется сначала таблица маршрутизации, а затем, с учетом информации о смежных системах на каждом интерфейсе - таблица пересылки пакетов. Когда система получает новый пакет, пересылающая компонента анализирует информацию, содержащуюся в его заголовке, ищет соответствующую запись в таблице пересылки и направляет пакет на выходной интерфейс. Пересылающая компонента практически всех систем многоуровневой коммутации, включая и MPLS, основана на использовании последовательных меток пакетов. **Метка - это короткое поле фиксированной длины в заголовке пакета.**



Заголовок 2 уровня	Метка MPLS	IP-заголовок	Поле данных
--------------------	------------	--------------	-------------

Уровень 7					Уровень 7
Уровень 6					Уровень 6
Уровень 5					Уровень 5
Уровень 4	IP	IP	IP	IP	Уровень 4
Уровень 3	MPLS	MPLS	MPLS	MPLS	Уровень 3
Уровень 2	FR	ETH	ATM	PPP	Уровень 2
Уровень 1	SDSL	100BTX	SDH	DSO	Уровень 1



С помощью MPLS можно решать следующие задачи:

- интеграцию ATM , Frame Relay , Ethernet с IP;
- ускоренное продвижение пакетов внутри сети оператора вдоль кратчайших традиционных маршрутов;
- создание виртуальных частных сетей (VPN);
- выбор и установление путей с учетом загрузки ресурсов (Traffic Engineering, TE).



Широкие возможности протокола IP позволяют создавать мультисервисные сети любого масштаба: от корпоративной локальной сети до глобальной сетевой инфраструктуры трансконтинентального оператора связи.

Одним из передовых протоколов передачи данных на сегодняшний день является MPLS (MultiProtocol Label Switching), предлагающий широкие возможности для решения разнообразных задач, связанных с доставкой разнородного трафика, обеспечением качества передачи данных и их безопасности. Благодаря своим достоинствам и, несмотря на свою относительную молодость, MPLS уже сейчас принят производителями в качестве основополагающего принципа построения глобальных сетей IP/MPLS. Эти сети постоянно совершенствуются, сфера применения IP/MPLS постоянно растет. Доработка протокола, дополнение функциями обеспечения качества и принятие его в качестве стандарта позволит операторам связи создавать единые мультисервисные сети, избегая проблемы совместимости и взаимодействия оборудования разных производителей.

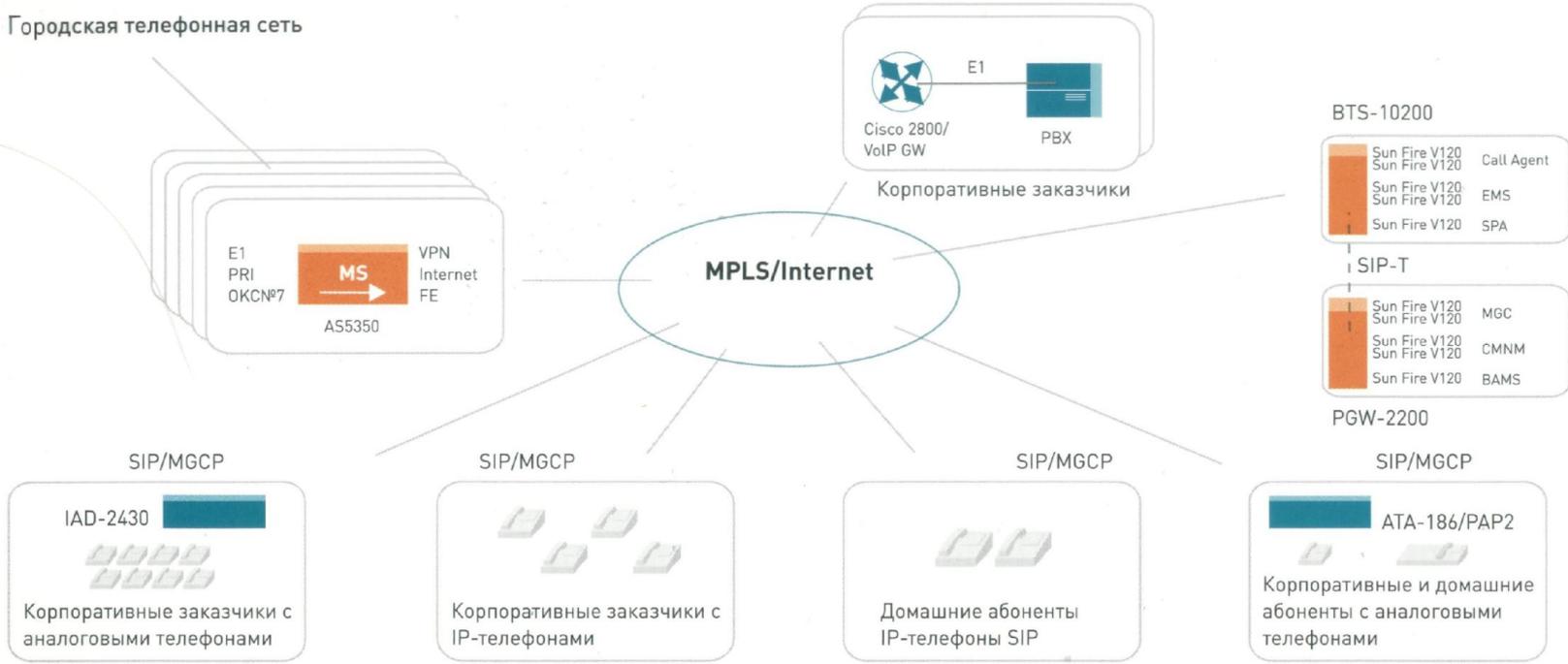


Современная инфраструктура IP-MPLS является базой мультисервисных операторских и корпоративных сетей ([рис 5](#)), обеспечивает предоставление информационно-коммуникационных услуг, интегрирующих телекоммуникационные и информационные сервисы.

Сеть IP-MPLS служит основой для важнейших услуг, предоставляемых предприятием. Прежде всего, это VPN (Virtual Private Networks - виртуальная частная сеть) и доступ в Интернет.



# Городская телефонная сеть



При создании сетей с большим количеством точек доступа по виртуальным каналам тот самый, «телефонный» принцип соединения, заложенный еще в технологии X.25, начинает доставлять определенные неудобства для пользователей. Виртуальные сети (VPN) на основе протоколов Frame Relay и АТМ становятся слишком громоздкими и трудно управляемыми. Действительно, чтобы обеспечить связь «каждый с каждым», необходимо выполнить операции по конфигурированию каждого канала. А их у нас много. То есть при увеличении числа точек доступа вероятность ошибки в конфигурировании сети возрастает в квадратичной прогрессии. Да и стоит такая сеть будет немало, ведь операторы обычно требуют оплату в зависимости от количества каналов. Построение же сети на основе протокола АТМ является и само по себе достаточно дорогой технологией, не считая необходимости адаптации оконечного оборудования к АТМ. Поэтому сейчас этот протокол используется в основном для предоставления услуг на магистральном уровне, для передачи больших объемов информации.



А между тем, IP-протокол, как уже было сказано, соединяет более полумиллиарда пользователей и именно «каждый с каждым», причем без особых затрат с их стороны. И еще один факт: по данным операторов сетей, до 90% от информации, пересылаемой в сетях Frame Relay и ATM, все равно составляет IP-трафик. Таким образом, абсолютно логичной выглядит идея объединить в одной технологии те преимущества, что дает протокол IP, одновременно предоставляя гарантию качества и надежность протоколов ATM и Frame Relay. Следовательно наиболее выгодной считается технология MPLS (Multiprotocol Label Switching).



# Принципы работы сети

В точке входа пограничные маршрутизаторы присваивают каждому пакету специальные метки в зависимости от пункта его назначения и требований к обслуживанию (таких как предоставление полосы пропускания и приоритет по сравнению с другими пакетами) ([рис.6](#)). В дальнейшем, при движении пакета в среде MPLS, узловые устройства сети пересылают пакеты только на основании этих меток, не анализируя информацию в заголовках IP-пакетов, то есть ресурсоемкий анализ производится только один раз, в точке входа ([рис 7](#), то есть ресурсоемкий анализ производится только один раз, в точке входа (рис 7). Это позволяет добиться высокой скорости передачи информации по MPLS-сети, которая достигает 10 Гб/с. Очень важно, что метки содержат информацию о пути движения пакетов, а не конечный адрес ([рис.8](#)). Причем, в отличие от протоколов ATM и Frame Relay, эти пути не закреплены жестко, а могут автоматически изменяться в зависимости от загруженности магистралей и изменения топологии VPN.



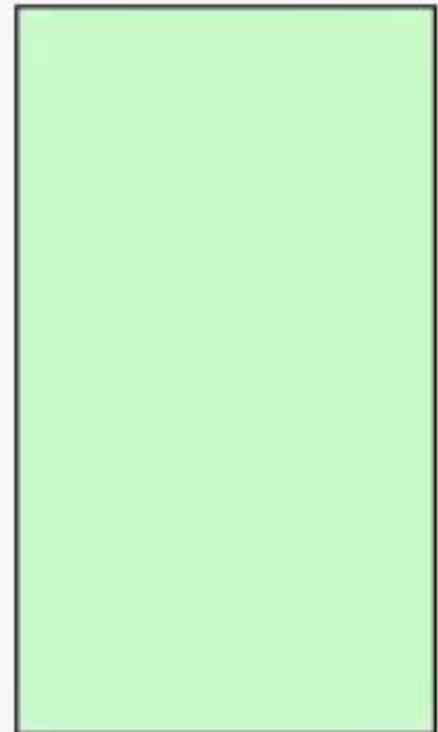
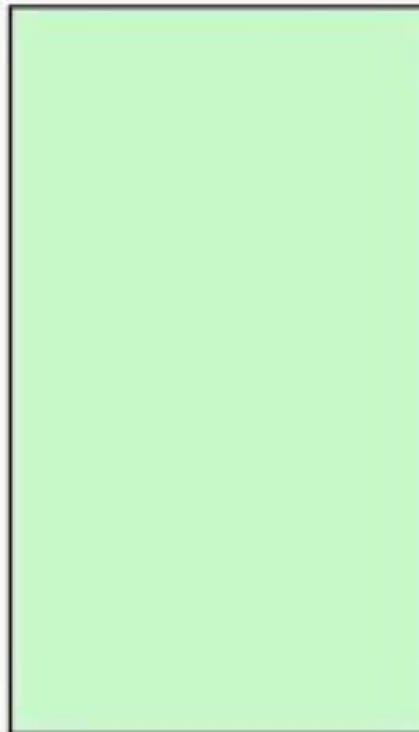
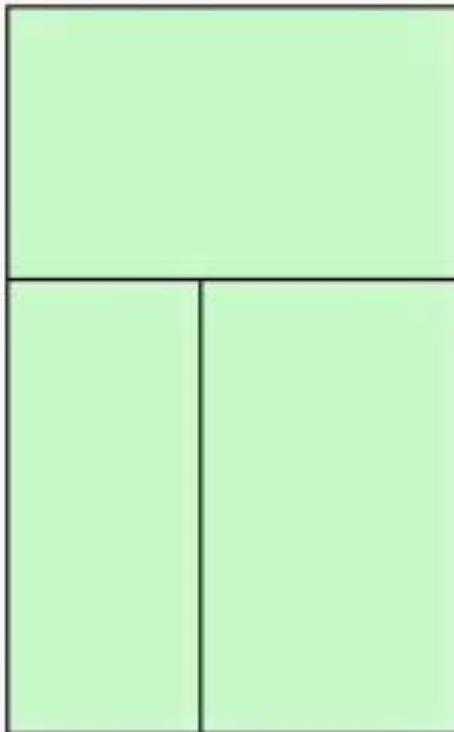
## Граничная сеть

## Ядро сети

Граничный маршрутизатор LER

Магистральный маршрутизатор LSR

Магистральный маршрутизатор LSR

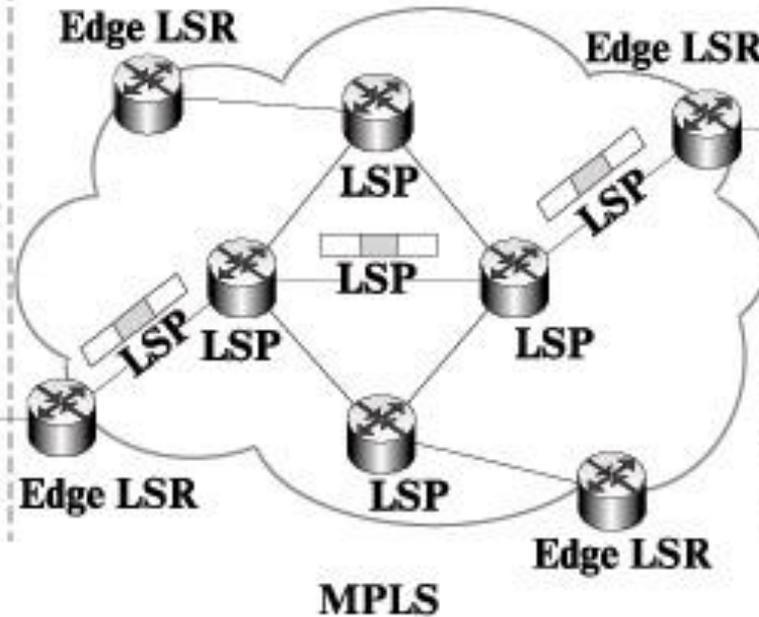


Заголовок 2-го уровня	IP-пакет
--------------------------	----------

Заголовок 2-го уровня	Заголовок MPLS	IP-пакет
--------------------------	-------------------	----------

Заголовок 2-го уровня	IP-пакет
--------------------------	----------

R1, R2 – пограничные маршрутизаторы сети пользователя  
LSP – коммутируемый маршрут метки



R2  
LSR – маршрутизатор, поддерживающий коммутацию по меткам и традиционную IP-маршрутизацию

Edge LSR – маршрутизатор, подключенный к устройствам, не осуществляющим коммутацию по меткам



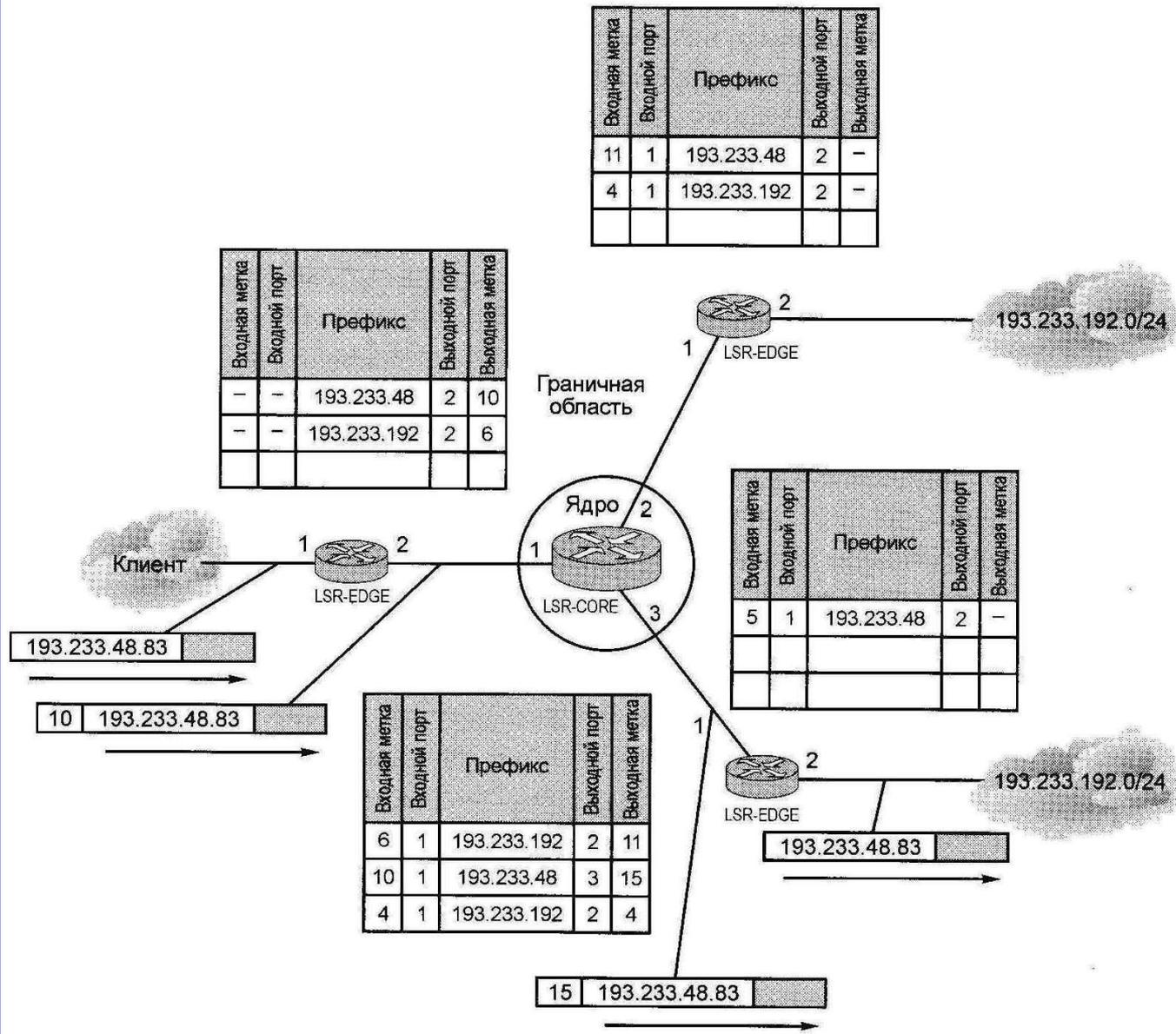


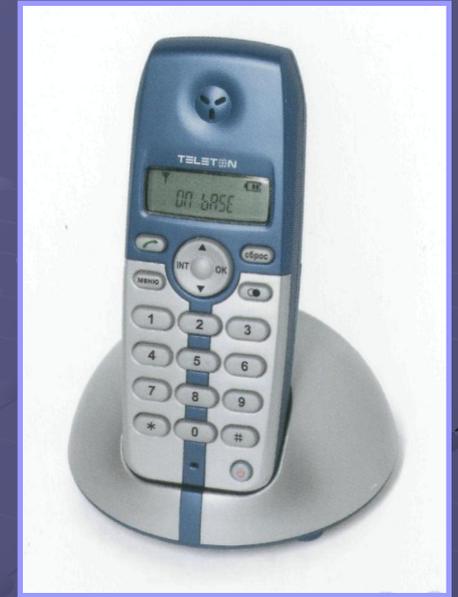
Схема коммутации MPLS

В совокупности с возможностью присвоения приоритетов это позволяет не только установить первоочередную доставку пакетов критичных к задержкам приложений, но и направлять трафик каждого класса по оптимальному для него пути. Также, благодаря тому, что для каждой VPN существуют собственные локальные таблицы, пути движения пакетов хорошо защищены от проникновения извне и доступ в них несанкционированных пользователей невозможен. То есть MPLS реализует все возможности протоколов с установлением соединения и выделенных каналов и при этом MPLS VPN автоматически осуществляет связь узлов виртуальной сети по принципу «каждый с каждым» (как в обычной сети IP), так что парные связи между узлами не требуется конфигурировать, как в технологиях ATM и Frame Relay.



# Услуги, предоставляемые сетью

- ☎ Услуги VPN
- ☎ Построение узла телематических служб
- ☎ Услуги IP-телефонии
- ☎ Другие услуги на базе сети IP/MPLS



# Виртуальные частные сети IP-VPN на основе MPLS

Для связи территориально разнесенных сетей клиента в единую VPN применяется использование туннеля между пограничными маршрутизаторами внутренней сети провайдера ([рис.9](#)). Преимуществом туннелей MPLS VPN являются автоматический способ их прокладки и выгоды, получаемые за счет применения технологии MPLS как таковой - ускоренное продвижение по сети провайдера и управление уровнем обслуживания (CoS) (Classes of Service) для туннелей с конструированием трафика.



Сеть MPLS VPN делится на две области: **сети IP-клиентов** и **внутренняя (магистральная) сеть MPLS-провайдера**, которая необходима для объединения сетей клиентов ([рис 10](#)).

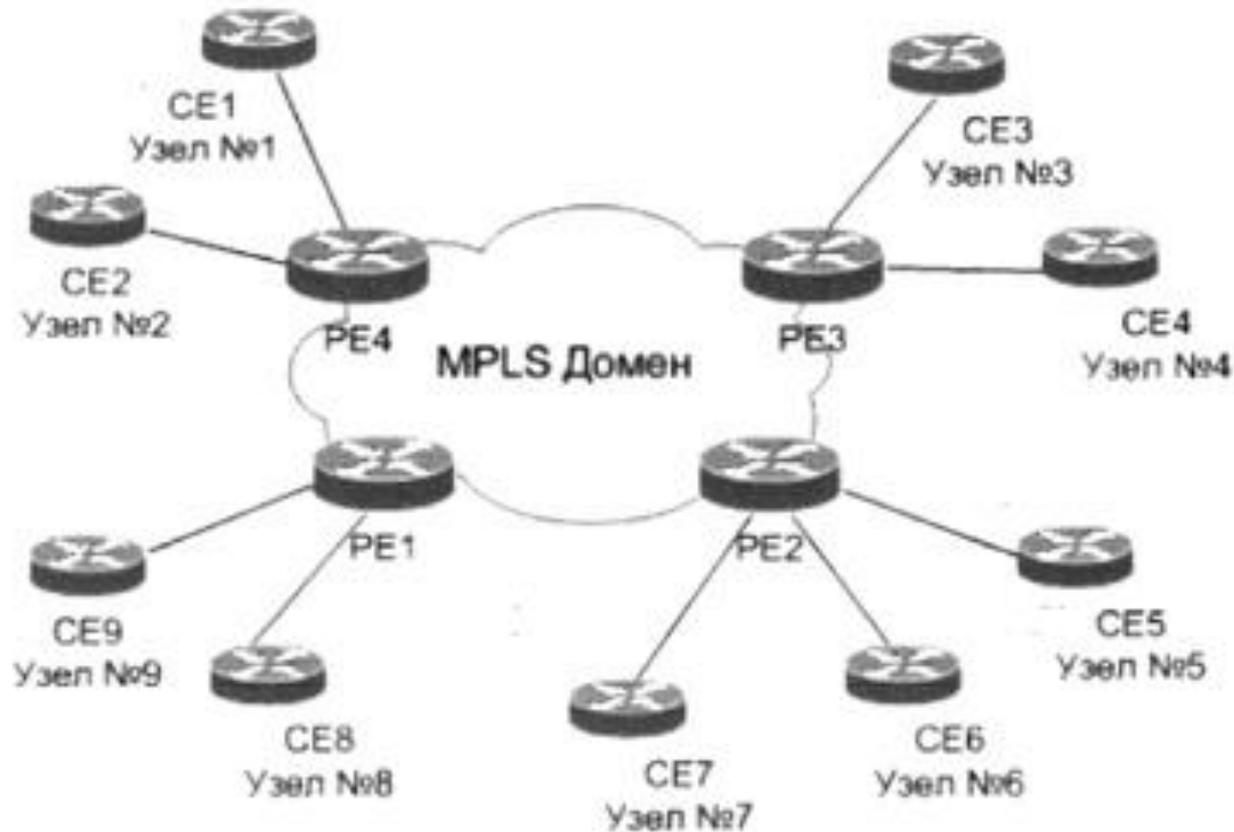
В магистральной сети провайдера только пограничные маршрутизаторы должны быть сконфигурированы для поддержки виртуальных частных сетей, поэтому только они знают о существующих VPN. Если рассматривать сеть с позиций VPN, то маршрутизаторы провайдера непосредственно не взаимодействуют с маршрутизаторами заказчика, а просто располагаются вдоль туннеля между входным и выходным маршрутизаторами.

Основным преимуществом MPLS, с точки зрения пользователя, является QoS, а следующим по важности - упрощение защиты и процедуры доступа к VPN.

**Технические средства информационной безопасности обеспечивают защиту данных от несанкционированного доступа и конфиденциальность информации.**



## Схема MPLS домена и подключенных узлов клиентов



От других способов построения виртуальных частных сетей, подобно VPN на базе ATM/FR, MPLS VPN выгодно отличается **высокая масштабируемость, возможность автоматического конфигурирования и естественная интеграция с другими сервисами IP**, которые сегодня входят в обязательное меню любого успешного провайдера: доступом к Internet, Web- и почтовыми службами, хостингом. Использование MPLS позволяет создавать изолированные, независимые друг от друга сети клиентов. MPLS обеспечивает изолированность сетей путем применения туннелей для передачи клиентского IP-трафика по внутренней сети провайдера.



## К другим преимуществам можно отнести:

1. **Возможность передачи любых данных**, так как содержимое остается неизменным вдоль всего пути. Как следствие, пользователи могут передавать IP-пакеты с неразрешенными адресами, кадры Frame Relay, ячейки ATM и т. д.
2. В отличие от виртуального канала, **фиксированный путь MPLS предоставляется как часть интерфейса IP**, поэтому покупателю ничего не надо делать для его использования. Проданная конечному пользователю VPN на базе MPLS будет содержать параметр, описывающий, как отличить трафик этой VPN. Например, при поступлении на IP-интерфейс провайдера Internet поток IP-пакетов будет анализироваться пограничным устройством MPLS. Отвечающие критерию VPN пакеты будут направлены по пути MPLS для дальнейшей обработки.
3. **MPLS VPN может быть создана для поддержки критически важных приложений на круглосуточной основе**. В этом случае провайдер услуг определяет фиксированный путь на срок контракта с пользователем.
4. **MPLS не зависит от протокола**. Каждый из туннелей VPN способен предоставлять уникальное для него качество обслуживания.
5. На корпоративном уровне временные VPN должны **облегчить организацию прямых соединений между фиксированными путями MPLS провайдера услуг и корпоративной сетью**. Здесь мы можем ожидать появления коммутирующих продуктов для локальных сетей третьего уровня, в частности устройств для магистралей старшего класса с поддержкой MPLS.



Принятая идеология построения реализует высокую производительность сети, практически неограниченную масштабируемость, полную управляемость сети в целом и ее отдельных компонентов. Для пользователей сети предоставляется возможность управления полосой пропускания по требованию (VoD) и/или другими компонентами услуг.

Обеспечивается поддержка требуемого качества обслуживания (QoS) и возможность соглашения о гарантированном уровне услуг (SLA). Любая телекоммуникационная инфраструктура интересна прежде всего своим функциональным наполнением.

С технологической точки зрения наиболее интересны услуги уровня L1. С технологической точки зрения наиболее интересны услуги уровня L1, L2. С технологической точки зрения наиболее интересны услуги уровня L1, L2, L3, обеспечивающие работу с различными сетевыми технологиями и обслуживанием клиентов.

Примеры услуг предоставляемых сетью «Евразия Телеком»



Услуги физического уровня L1  
имеют две разновидности:

- Магистральное включение (DWDM-оптический канал);
- Городское включение (CWDM-оптический канал).



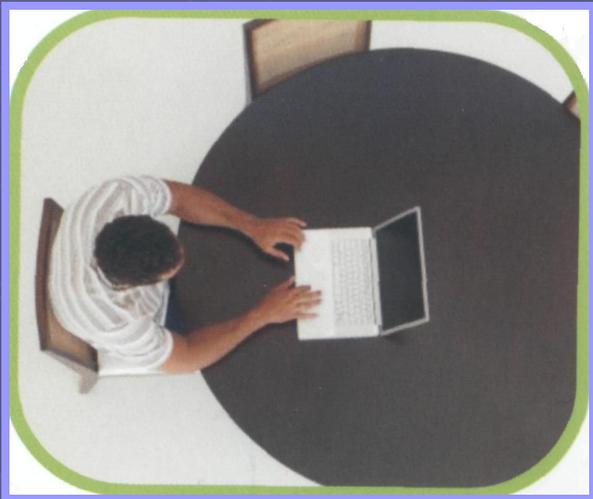
*Услуга «DWDM-оптический канал»* реализуется на магистральной волоконно-оптической линии связи. «DWDM-оптический канал» – универсальный канал для передачи данных различных цифровых форматов, технологий и протоколов. Услуга предназначена для магистральных операторов связи и крупных корпоративных клиентов, которым требуются надежные высокоскоростные каналы передачи данных на дальние расстояния, и обеспечивает подключение разных транспортных систем высокоскоростной передачи данных (SDH, ATM, Gigabit Ethernet). Реализуются две основные схемы подключения – «точка–точка» и «оптическая шина». Полнодуплексный режим передачи обеспечивается по одной паре оптических волокон с максимальной скоростью передачи информации до 2,5 Гбит/с. В варианте «оптическая шина» есть возможность дополнительного ввода и вывода в оптический канал данных на узлах магистральной сети .



*Услуга «CWDM-оптический канал»* – предоставление клиенту высокоскоростного, надежного оптического канала передачи данных, построенного по технологии CWDM на волоконно-оптических линиях связи в пределах одного города. Услуга обеспечивает прозрачный транспорт для технологий SDH, ATM, Gigabit Ethernet на ближние расстояния. Реализуются две основные схемы подключения – «точка–точка» и «звезда». Режим передачи полнодуплексный, обеспечивается по одной паре оптических волокон, максимальная скорость передачи информации – до 1 Гбит/с.



Услуга VPN L2 обеспечивает возможность построения виртуальной частной сети для объединения территориально распределенных локальных вычислительных сетей или одиночных компьютеров клиента в единую изолированную корпоративную сеть. Между локальными сетями клиента осуществляется «прозрачная» передача (транзит) Ethernet-трафика и обеспечение основных преимуществ услуги – поддержка любых сетевых протоколов в локальных сетях клиента.





Услуги передачи данных на сетевом уровне (L3) предоставляются в рамках услуги VPN L3 на основе технологии многопротокольной коммутации меток MPLS (MultiProtocol Label Switching). Услуга VPN L3 также обеспечивает построение виртуальной частной сети клиента. Между локальными сетями клиента осуществляется «прозрачная» передача (транзит) IP-трафика через сеть IP/MPLS. В локальных сетях клиента допускается использование только IP-протокола. Для предоставления услуг VPN реализуются различные варианты топологии корпоративных VPN-сетей и схемы подключения.



Таким образом, технология Gigabit Ethernet в комбинации с высокоскоростными оптоволоконными каналами связи обеспечивает внедрение новых услуг с большими потоками данных и разнородным IP-трафиком. Передовые технологии для передачи голоса, данных и видео в однородной среде пакетной коммутации реализуют уникальную возможность **интеграции разнообразных мультимедийных услуг и работы практически с любыми IP-приложениями настоящего и будущего**, такими как видеотелефония, теле- и видеовещание в сетях на базе IP-протокола (IP TV, Video over IP), IP-радиовещание, голос поверх широкополосных сетей (VoBB), а также сервисы, связанные с индустрией развлечений. Перечисленные и целый ряд других преимуществ сети IP/MPLS на следующем этапе развития позволят удовлетворять нужды не только корпоративных клиентов и бизнеса, но и индивидуальных потребителей, постепенно охватывая рынок уникальных услуг, предоставляемых по мультисервисным сетям.



К услугам, предоставляемым группой компаний «Евразия Телеком» на транспортном уровне, можно отнести:

- оптический канал (лямбда) на физическом уровне (L1);
- VPN канального уровня (L2);
- VPN сетевого уровня (L3);
- VPN через Интернет;
- IP-телефония;
- доступ к сети Интернет;
- услуги аренды каналов.

Среди активно развиваемых и перспективных сервисов мультисервисных сетей выделяются такие услуги, как:

- корпоративная телефония;
- видеотелефония;
- видеоконференц-связь в топологии «точка – точка»;
- многоточечная видеоконференц-связь;
- IP TV;
- видео по запросу (VoD);
- обеспечение информационной безопасности;
- организация центров хранения данных.



## Что дает пользователю IP-VPN?

В связи с тем, что технология MPLS действует в неориентированных на соединения сетях IP, процесс управления сетями VPN значительно упрощен. Во время присоединения к корпоративной сети еще одного офиса, достаточно указать, что тот порт пограничного маршрутизатора, к которому подключен новый пользователь, обеспечивает доступ к определенной VPN. Без выделения каналов, а следовательно, без значительных расходов для клиента сеть свяжет его офисы, находящиеся на значительном расстоянии друг от друга.

Поток данных вне среды MPLS – это обычный IP-трафик. Поэтому наличие точек доступа в Internet позволит организовать защищенный туннелированный доступ к корпоративной VPN для мобильных сотрудников. Благодаря мультисервисности IP-VPN и присвоению трафику классов обслуживания, в ней одновременно решаются множество задач, причем даже значительное увеличение нагрузки не ухудшает работу критичных к задержкам приложений. На базе сети может действовать IP-телефония, поддерживающая внутренний план нумерации независимо от местоположения и удаленности офисов.



# Построение узла телематических служб

Под телематическими службами понимаются службы электросвязи (за исключением телефонной, телеграфной служб и службы передачи данных), предназначенные для передачи информации через сети электросвязи. Примерами телематических служб являются факсимильные службы, службы электронных сообщений, службы голосовых сообщений, службы аудио/видеоконференции, а также службы доступа к информации, хранящейся в электронном виде.



Узлы телематических служб, как правило, создаются для решения следующих задач:

- ◆ организации точек доступа в сеть Интернет,
- ◆ организации доступа к услугам IP-телефонии;
- ◆ предоставления информационно-справочных услуг.

Решение задачи в рамках классических технологий возможно двумя основными способами:

- ◆ построении централизованного узла телематических служб;
- ◆ построении распределенного узла телематических служб.

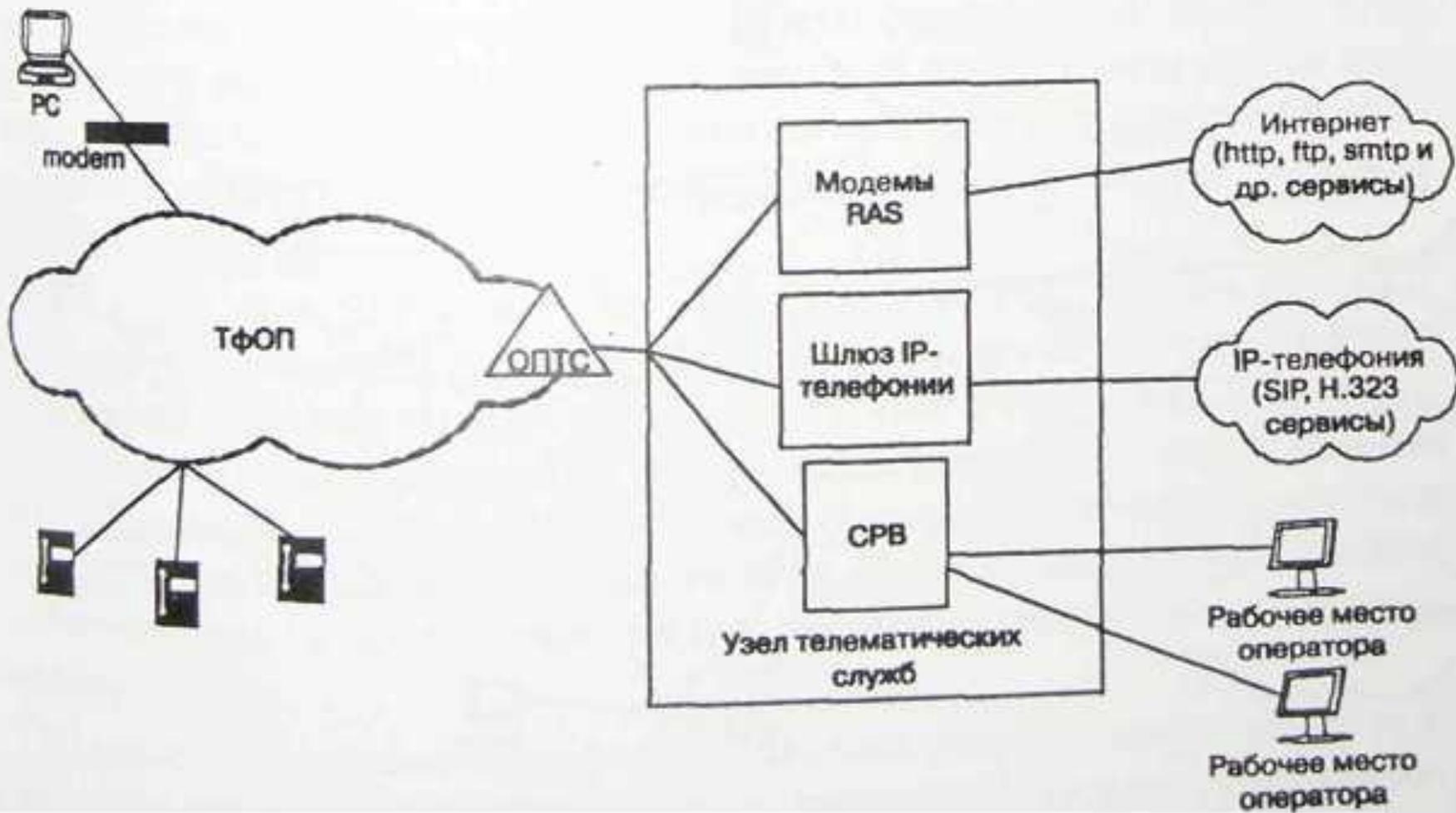


# Централизованный способ построения узла телематических служб

Первый способ **используется**, как правило, в случаях, **когда трафик в направлении телематических услуг незначителен**, т.е. на начальных этапах внедрения. В этом случае в одной сетевой точке реализуется инфраструктура узла, который взаимодействует с сетью ТфОП по ОКС7 или **первичному доступу ISDN**. В состав такого узла входят: стойка модемных окончаний и сервер авторизации доступа для организации доступа в Интернет; шлюз IP-телефонии для организации доступа к услуге IP-телефонии; сервер мультимедиа для предоставления соответствующих услуг. Все функциональные элементы взаимодействуют с общей функцией управлений для организации сбора статистической информации, информации об учете стоимости услуг и технической эксплуатации.

Схема централизованного узла телематических служб представлена на [рис.](#) Схема централизованного узла телематических служб представлена на [рис.11](#).





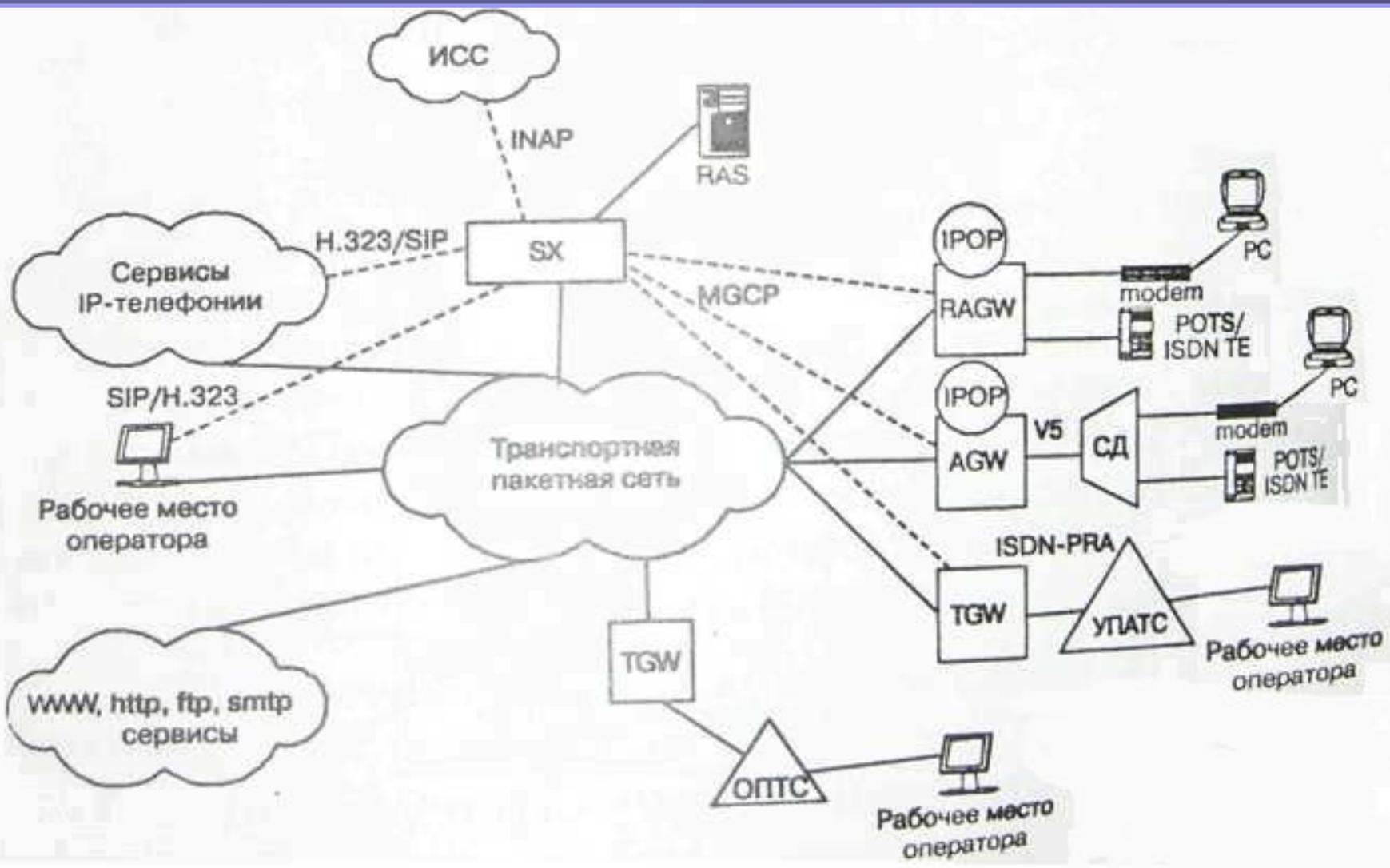
В случае децентрализованной структуры функциональные элементы узла распределены по сети ТфОП. Это означает, что существует несколько точек присутствия, в которых реализован полный или частичный набор услуг, предоставляемых узлом. Точки присутствия имеют интерфейсы с сетями передачи данных, которые используются при предоставлении услуг и взаимодействуют с функцией общего управления и обмена технологической информацией. Базовыми элементами точки присутствия являются модемная стойка и шлюз IP-телефонии.



Реализация узла телематических служб в рамках концепции NGN, сущности, является одним из вариантов распределенной структуры. Но, в отличие от решения для классической ТфОП, в NGN сама структура сети является основой распределенного узла телематических служб, т.е. внедрение телематических служб в инфраструктуру NGN в основном достигается за счет уже существующей функциональности сети на основе NGN-технологий. Так, в качестве шлюзов в сеть IP-телефонии и модемных стоек используется уже существующая функциональность шлюзов пакетной сети. В качестве сервера авторизации доступа может использоваться сервер авторизации пакетной сети, а в качестве устройства управления и сбора технологической Информации - гибкий коммутатор. Предоставление услуг мультимедиа связано с реализацией соответствующих серверов в инфраструктуре пакетной сети.

Схема реализации распределенного узла телематических служб представлена на [рис. 12](#).





# Услуги IP-телефонии

**IP-телефония** ([рис.13](#) (рис.13)) — это не только междугородний звонок с очень низкими тарифами по схеме «[телефон-телефон](#) (рис.13) — это не только междугородний звонок с очень низкими тарифами по схеме «телефон-телефон» ([рис.14](#)). Сегодня операторы IP-телефонии предоставляют своим абонентам также ряд дополнительных услуг.

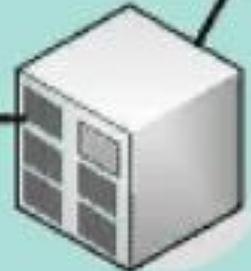
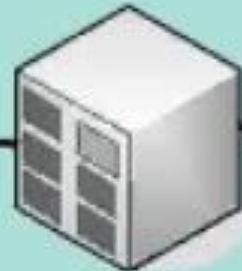
Среди услуг, которые предоставляются практически всеми операторами, можно назвать возможность передачи факсимильного сообщения, подключение абонентов к IP-каналу без трудоемкого набора PIN-кода с помощью автоматического определителя номера, а также защитный интервал в 5-10 секунд. Но есть и определенные отличия. Так, Центр вещания и связи помимо посекундной тарификации, детализации счета и контроля за состоянием счета в режиме реального времени, предоставляет своим клиентам так называемую пополняемую карточку: купив такую карту и проговорив все эти деньги, затем можно положить на нее еще средства и использовать ее заново. Таким образом она позволяет не запоминать новый номер и PIN-код, что

 во  удобно для клиентов.





Коммуникационный сервер



- сигнальная информация
- речевые пакеты

Интересное новшество недавно было придумано компанией-оператором. Она стала предлагать абонентам многоязыковую информационную поддержку — инструкции при пользовании тем или иным сервисом теперь можно получать даже на китайском или турецком языках.



Так же недавно была создана первая в России IP-библиотека. Каждый абонент IP-телефонии теперь может позвонить на определенный номер и прослушать какое-либо художественное произведение. Конечно, данная услуга весьма недешева, но к ней уже проявили интерес студенты, а также домохозяйки которые таким образом укачивают своих детей.

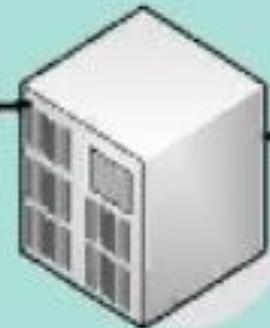
Также все большее распространение получает соединение по схеме «компьютер-телефон». Также все большее распространение получает соединение по схеме «компьютер-телефон» и «телефон-компьютер». С помощью такого устройства, внешне похожего на обычный телефонный аппарат, можно через персональный компьютер, имеющий звуковую плату, наушники, микрофон и выход в Интернет, совершать звонки в любую точку земного шара. Для этого необходимо установить на свой компьютер программу Internet Phone и один раз ввести в нее регистрационные



Коммуникационный сервер



Шлюз



ATC



TA2



Компьютер,  
звуковая карта,  
гарнитура,  
Soft-телефон



IP-сеть / Internet



Шлюз



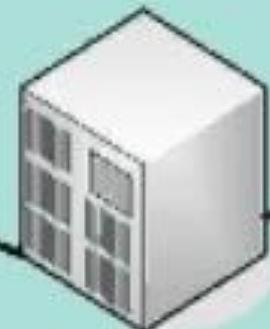
TA2



Шлюз



ССОП  
м/гор м/нар

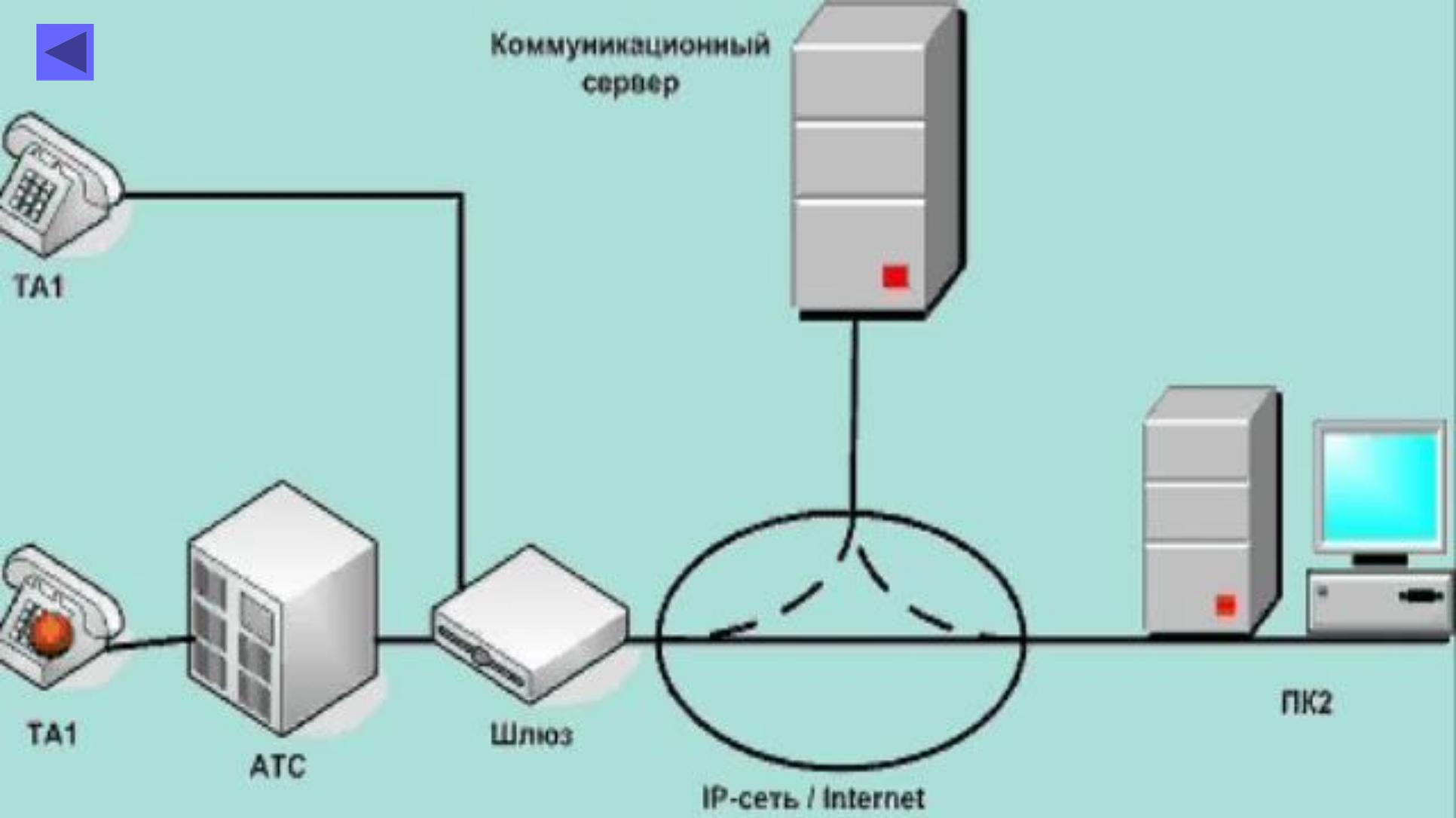


ATC



TA2

-сигнальная информация  
-речевые пакеты



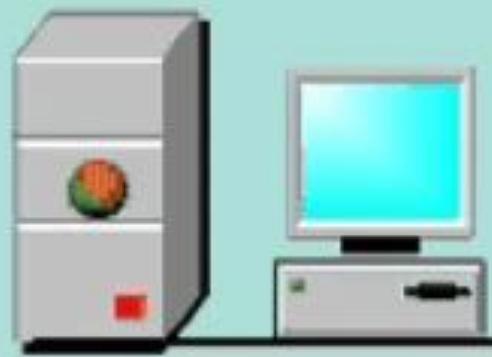
- сигнальная информация
- речевые пакеты

Еще одна новая услуга, которую предоставляют провайдеры IP-телефонии - это звонок с веб-сайта. Таким образом можно осуществлять вызов, выбрав со страницы в Интернете ссылку на имя вызываемого абонента. Это решение позволяет пользователю Интернета напрямую поговорить, например, с торговым представителем либо со специалистом технической поддержки интересующей его фирмы. Телефонное соединение устанавливается простым нажатием курсора на ссылку в виде, например, названия компании или имени вызываемого абонента. При этом пользователю не требуется занимать вторую телефонную линию или прерывать работу в Интернете, необходимо лишь загрузить небольшое клиентское программное обеспечение, которое обычно можно найти на той же веб-странице.

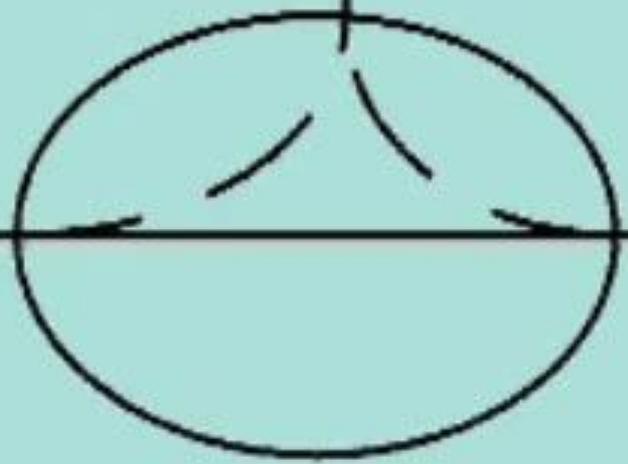




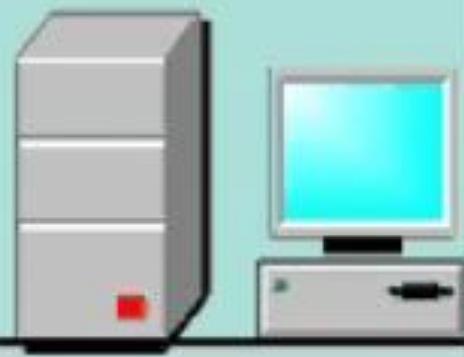
Коммуникационный сервер



ПК1



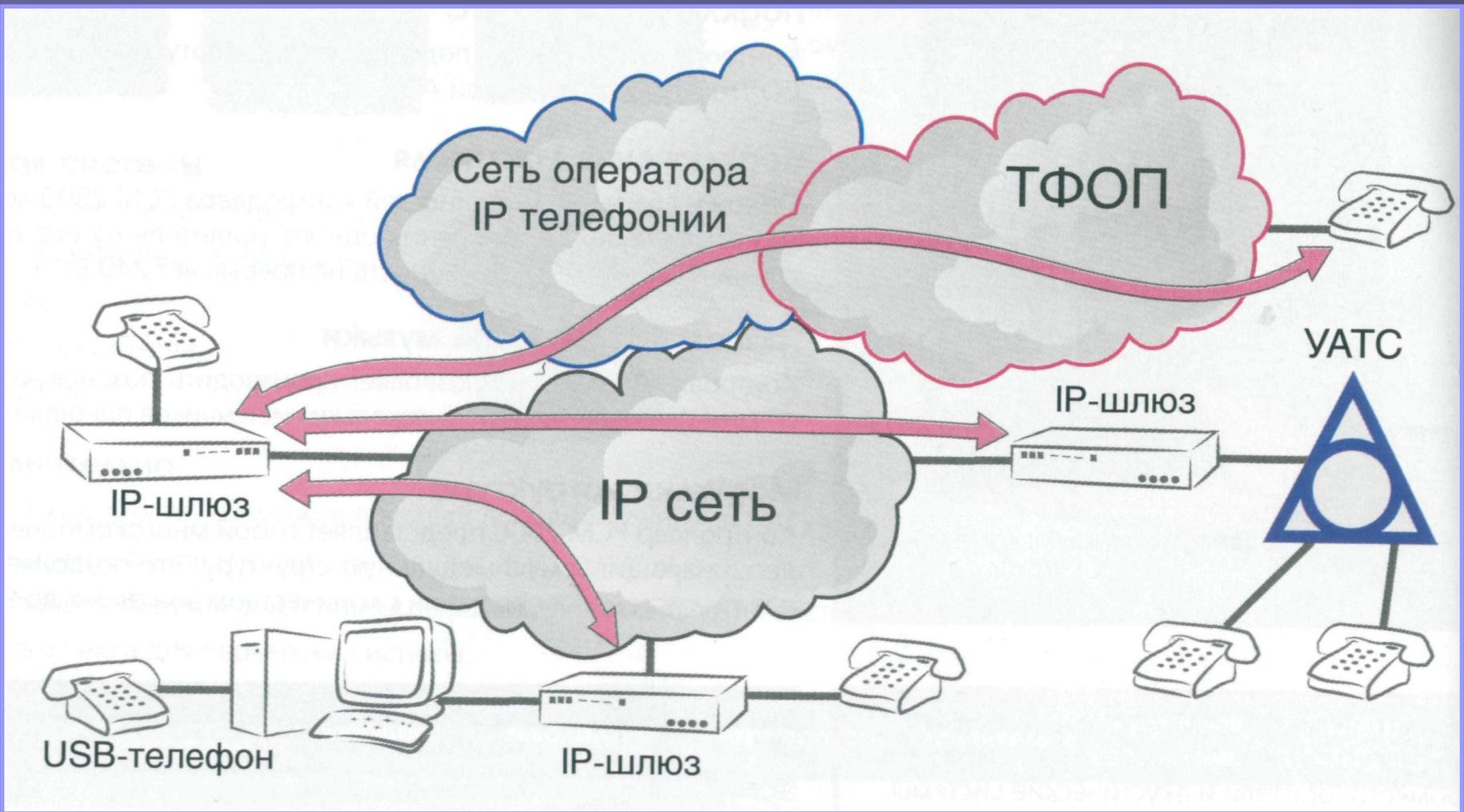
IP-сеть / Internet



ПК2

-сигнальная информация

-речевые пакеты



Тарификация звонка осуществляется с момента фактического установления голосового соединения, то есть когда абонент, которому вы звоните, отвечает на ваш звонок.

Также есть возможность узнать, сколько денег было потрачено на междугородние переговоры, и просмотреть детализацию собственных звонков. Причем данную информацию можно "получить различными способами. Во-первых, через сайт компании, указав собственные данные. Во-вторых, остаток денег на счете можно узнать, набрав специальный номер.

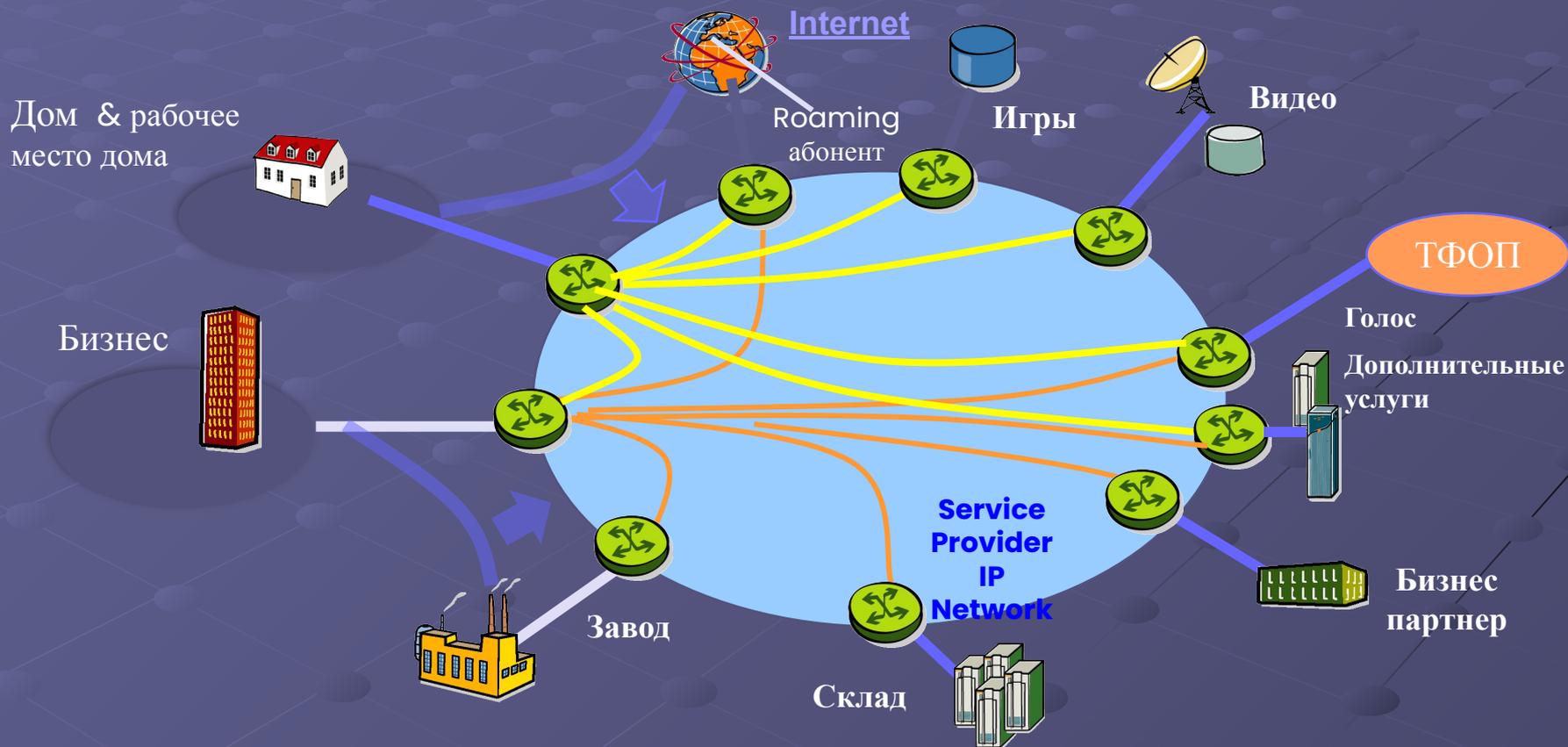
Для того чтобы звонить с помощью IP-телефонии, необходимо только перевести телефонный аппарат абонента в тональный режим набора.

Так для упрощения набора есть услуга АОН (возможность занести номера телефонов в АОН (автоматический определитель номера) и это позволит не набирать код доступа, поскольку идентификация пользователя будет происходить по номеру телефона абонента).



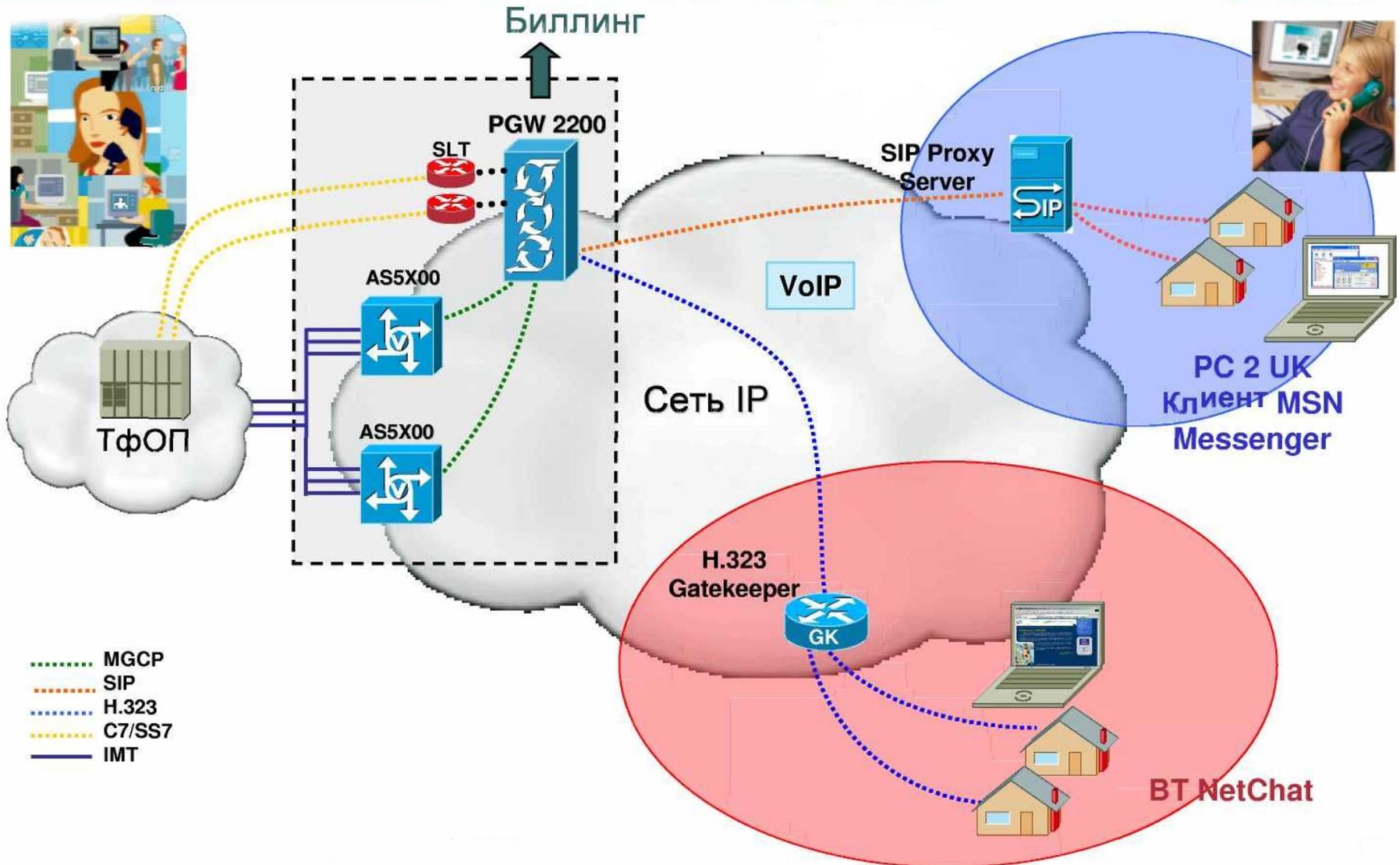
# Услуги, используя IP сеть

Открывая возможности конвергенции абонентов  
бизнес сектора и домашних абонентов



# Услуги Интернет-телефонии для клиентов SIP и H.323

Cisco.com



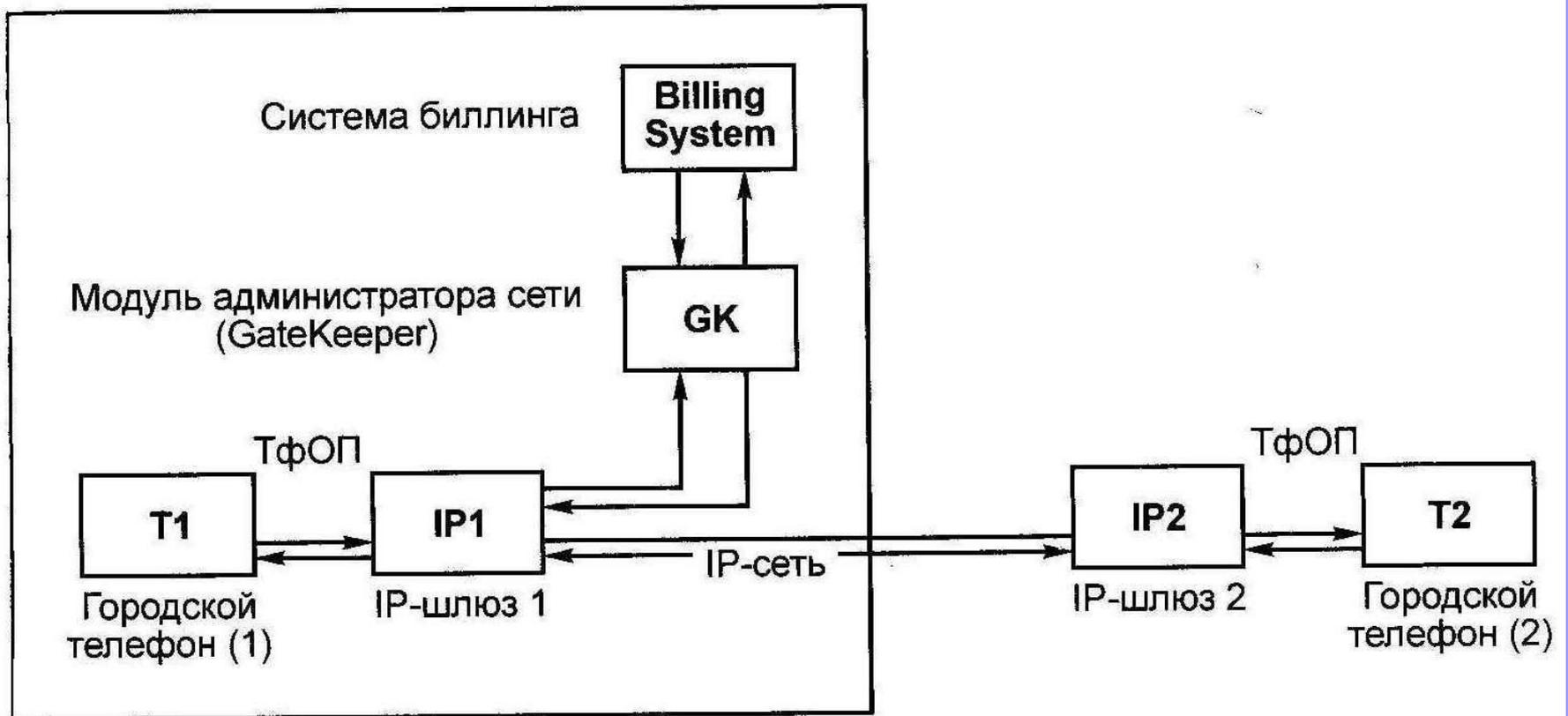


Схема узла IP-телефонии



