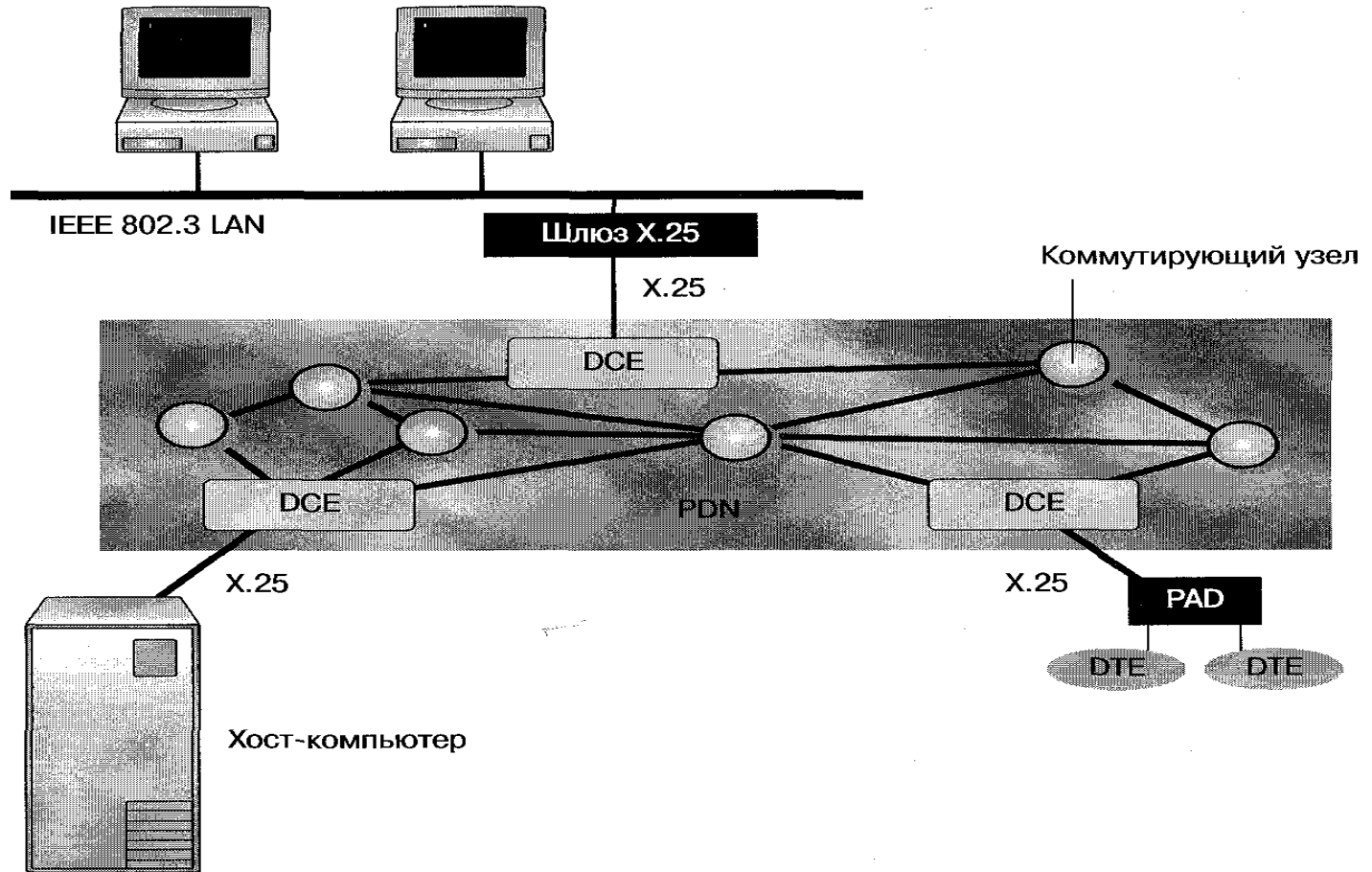


# СЕТИ X25



# Особенности сети

- основана на коммутации пакетов между конечными узлами и реализует три нижних уровня модели OSI;
- гарантирует целостность доставки данных, при этом высокая надежность обеспечивается избыточными связями коммутаторов и возможностью динамического изменения маршрутов;

- стандартизована (с 1974 г.), протоколы X.25 поддерживают многие мосты и маршрутизаторы (контроллеры удаленного доступа);
- применяется для обмена сообщениями между пользователями, построения распределенных систем клиент-сервер, подключения терминальных узлов (кассовых аппаратов, банкоматов и др.), связи между собой локальных сетей и других задач.

**Недостатком сетей** являются  
значительные задержки передачи  
пакетов, не позволяющие использовать  
их для голосовой связи.

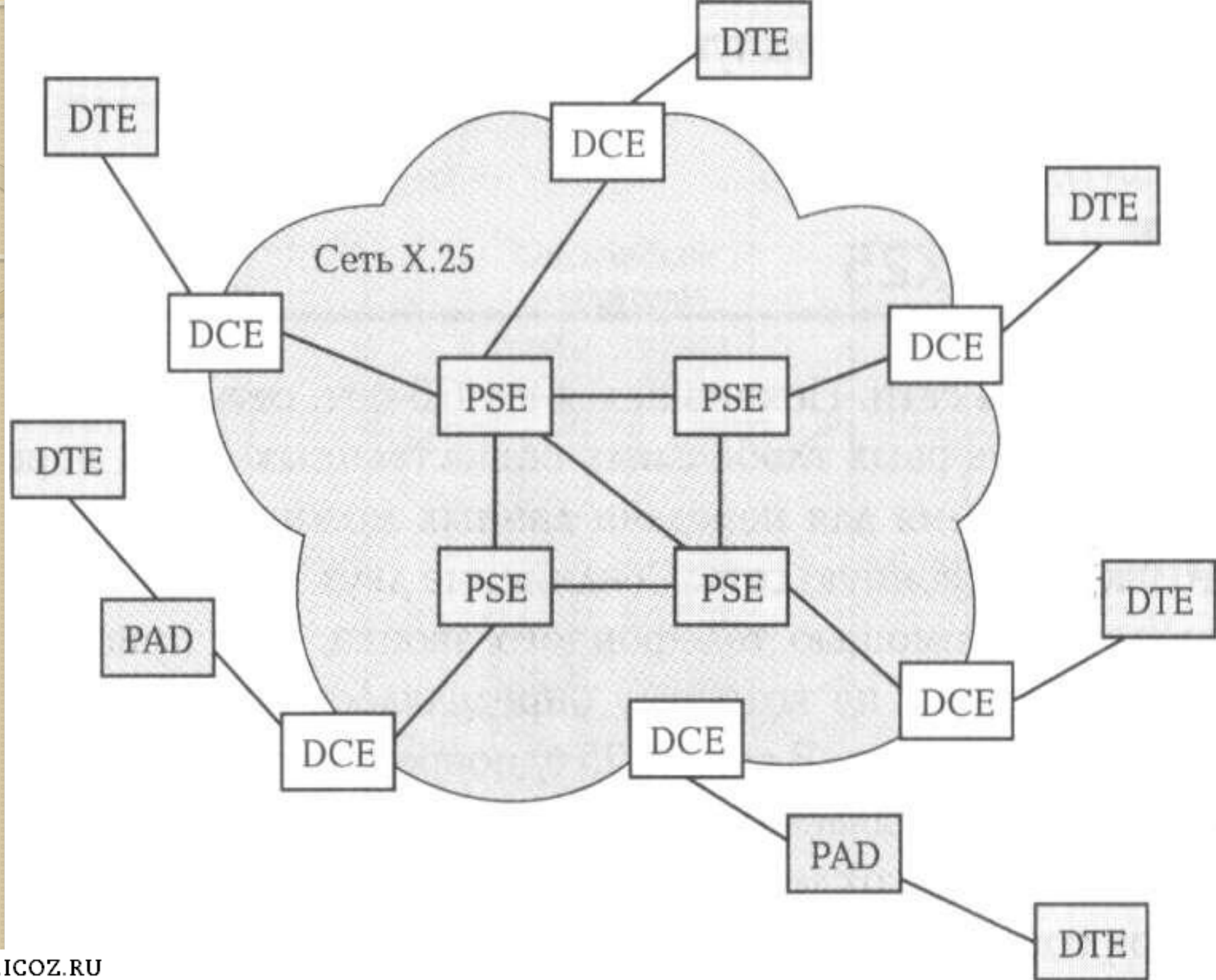
# Структура и состав сети

В состав сети X.25 входят:

- **коммутаторы пакетов** (Packet Switching Exchange — PSE), соединенные высокоскоростными выделенными цифровыми или аналоговыми линиями, которые и образуют непосредственно глобальную сеть;



- **телекоммуникационное оборудование (Data Circuit-terminating Equipment — DCE)**, например модемы, обеспечивающее доступ к сети;
- **аппаратура передачи данных (Data Terminal Equipment — DTE)**, в том числе терминалы, компьютеры и другое оконечное оборудование пользователей;
- **сборщики-разборщики пакетов (Packet Assembler/Disassembler — PAD)**, предназначенные для доступа абонентов в сеть с коммутацией пакетов. Используются для терминалов, не поддерживающих в полном объеме функциональности X.25. Их функции: перед отправкой разбивают потоки данных на пакеты, а при получении восстанавливают из пакетов потоки данных.



# Адресация в сети

- В автономной сети X.25 максимальная длина поля адреса в пакете составляет 16 байт. Администратор может назначать произвольные адреса в пределах поля адреса.
- При обмене данными с другими сетями X.25 адресация узлов DTE осуществляется в соответствии с рекомендациями X.121, обеспечивающими единое адресное пространство в мировом масштабе.



## Используются три разновидности адресов:

- ***полный международный сетевой***, который начинается с префикса «0», за ним следует трехзначный код страны (250 — Россия), затем номер сети в стране (один знак) и номер узла (до 10 цифр);
- ***полный международный телефонный***, начинающийся с префикса 9, за которым следует трехзначный код страны, а затем телефонный номер в стране (до 11 цифр);
- ***внутренний сетевой***, состоящий из номера сети в стране и номера узла (до 10 цифр).

# Стек протоколов сети

- Стандарты сетей X.25 описывают три уровня протоколов: физический, канальный и сетевой.

**На физическом уровне** соответствующими протоколами определены интерфейсы оборудования передачи данных. Для линии связи протокол не оговорен, можно использовать разные стандарты.

- **На канальном уровне** сеть X.25 обеспечивает гарантированную доставку, целостность данных и контроль потока. Обычно используется протокол сбалансированного доступа к линии связи (Link Access Protocol-Balanced — LAP-B), при котором оба участвующих в соединении узла равноправны. Протокол LAP-B ориентирован на соединение и для надежной передачи кадров между двумя непосредственно соединенными устройствами использует алгоритм скользящего окна.

- Окно имеет фиксированный размер в 8 или 128 кадров и не может изменяться динамически.
- Согласно протоколу нумеруются не байты, а кадры. По протоколу LAP-B также обычно устанавливаются соединения на канальном уровне между непосредственно связанными коммутаторами сети.

**Сетевой уровень** реализуется пакетным протоколом (Packet-Layer Protocol — PLP), который управляет обменом кадрами через виртуальные цепи и отделяет следующие режимы:

- установление соединения (Call Setup), используемый для организации коммутируемой виртуальной цепи между аппаратурой передачи данных DTE. Для Постоянных виртуальных цепей режим не используется;
- передача данных (Data-Transfer Mode), в котором выполняются сегментация, заполнение недостающих битов (Padding), контроль ошибок и управление потоком. Режим используется при обмене данными для всех виртуальных цепей (PVC и SVC);

- пауза (Idle Mode), используемый в коммутируемых виртуальных цепях после установления соединений до начала обмена данными;
- сброс соединения (Call-Clearing Mode), предназначенный для разрыва конкретной коммутируемой виртуальной сети SVC при завершении сеанса;
- перезагрузка (Restarting Mode), используемый для синхронизации передачи между аппаратурой передачи данных DTE и локальным DCE. В этом режиме все устройства передачи данных DTE, подключенные к данному телекоммуникационному оборудованию DCE, должны установить виртуальные цепи.

- Отличием технологии X.25 от технологий Frame Relay и АТМ является то, что после установления виртуального канала данные передаются протоколом сетевого, а не канального уровня