

# Оборудование ЛВС компании Cisco Systems

## Содержание

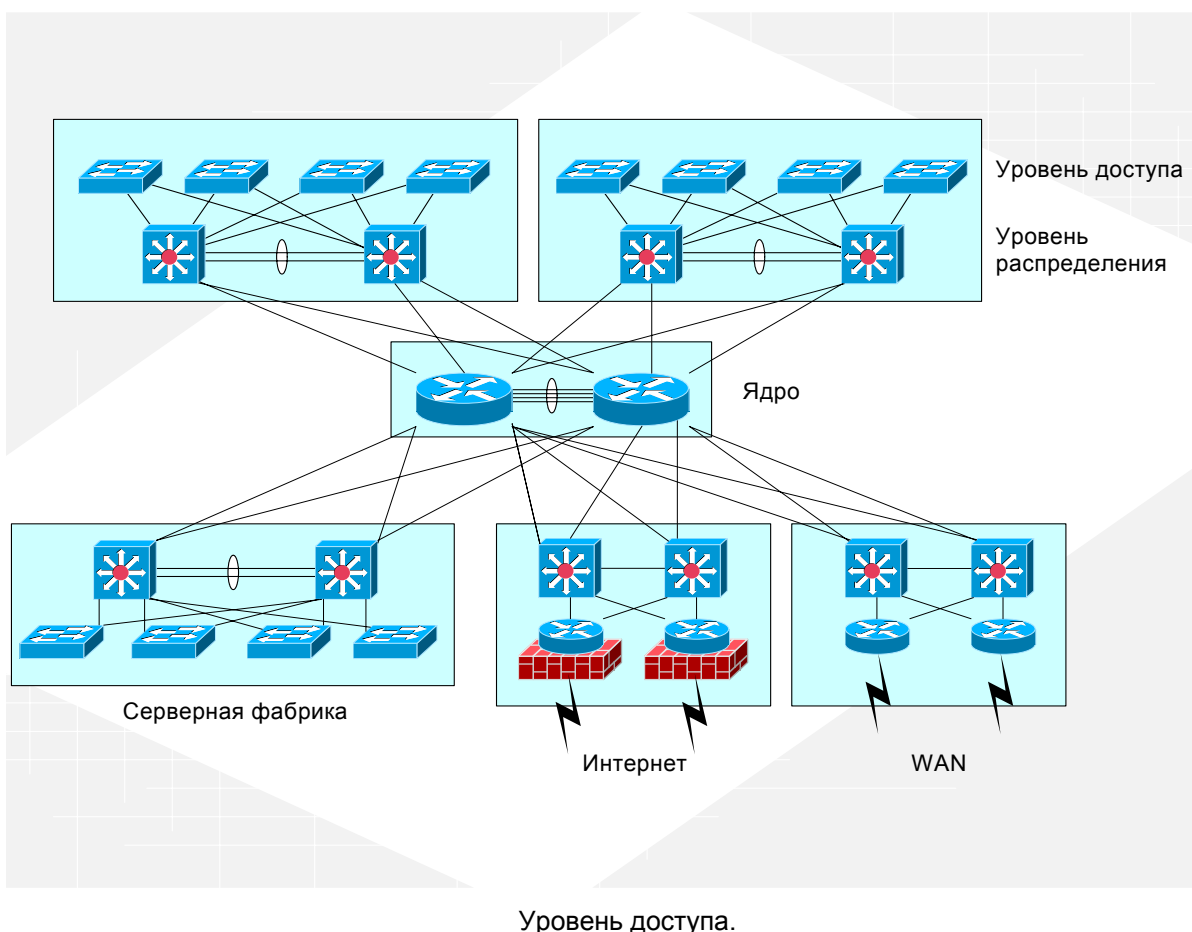
1.	Введение .....	2
2.	Архитектура .....	2
3.	Оборудование.....	5
3.1.	Catalyst 6500 .....	5
3.2.	Catalyst 4500 .....	6
3.3.	Catalyst 3750 .....	6
3.4.	Catalyst 3560 .....	7
3.5.	Catalyst 2960 .....	8
3.6.	Catalyst 4900 .....	9

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время происходит бурное развитие старых и появление новых ИТ-сервисов предприятий. Так, помимо ставших уже классическими сервисов электронной почты, доступа в Интернет, файловых серверов и сетевых приложений, активно развиваются и повсеместно входят в жизнь IP-телефония, видеоконференции и ERP-системы. Это вызывает ужесточение требований ко всей ИТ-инфраструктуре предприятия и, в первую очередь, к системе передачи данных, одной из компонент которой является локальная сеть. Современная локальная сеть не столько должна быть сверхпроизводительной, сколько позволять за счет встроенного интеллекта обеспечивать надежность, достаточную производительность и безопасность функционирования всех ИТ-сервисов предприятия. Кроме того, она должна быть проста в управлении и предоставлять возможности для дальнейшего развития без существенных материальных затрат.

## 2. АРХИТЕКТУРА

Современные локальные сети строятся на основе иерархической модели. В модели предусматриваются три уровня: ядро, уровень доступа и уровень распределения. Пример такой сети представлен на схеме.



На этом уровне осуществляется подключение пользователей к ЛВС. Оборудование уровня доступа осуществляет:

- коммутацию пакетов на втором уровне модели OSI (Layer 2 switching);

- применение политик безопасности и качества обслуживания на основе анализа заголовков пакетов 2-4 уровня модели OSI.

В крупных сетях с большим количеством пользователей может применяться активное оборудование, поддерживающее объединение в стек. Применение стека позволяет повысить надежность и производительность отдельных сегментов ЛВС за счет наличия продублированных высокопроизводительных соединений между коммутаторами.

#### Уровень распределения

Этот уровень служит для разделения крупных сетей на отдельные сегменты. На этом уровне осуществляется маршрутизация пакетов между виртуальными сетями (VLAN). Наличие этого уровня позволяет:

- повысить надежность сети – сегменты сети не зависят друг от друга, отключение одного из них не повлияет на функционирование остальных;
- снизить нагрузку на ядро сети – трафик между виртуальными сетями в одном сегменте сети не проходит через ядро;
- позволяет увеличить возможности по масштабированию сети – порты в оборудовании ядра не используются для подключения оборудования доступа и могут использоваться для подключения новых сегментов сети, которые добавляются в виде независимых блоков.

Для небольших сетей уровень распределения обычно совмещают с ядром сети.

#### Ядро

Ядро обеспечивает маршрутизацию пакетов между сегментами сети. Оно является наиболее важной частью ЛВС и к нему предъявляются наиболее жесткие требования по надежности и производительности, а также по плотности высокоскоростных портов (порты со скоростью передачи данных 1 и 10 Гбит/сек). Оборудование ядра и каналы связи обязательно резервируют для повышения надежности и производительности (за счет распределения нагрузки между оборудованием).

Применение данной модели имеет следующие преимущества:

- высокая производительность сети за счет снижения нагрузки на ядро и возможностей по балансировке нагрузки;
- высокая надежность сети, обеспечиваемая отсутствием единой точки отказа и резервированием оборудования и каналов связи;
- высокая масштабируемость, т.к. имеется возможность для развития сети как за счет подключения дополнительных функциональных блоков на уровне распределения (новые сегменты пользователей, удаленные сети, центры обработки данных, ДМЗ и пр.), так и за счет наращивания количества портов на уровне доступа.

На каждом уровне данной модели к оборудованию предъявляются определенные требования. Эти требования могут меняться в зависимости от задач, решаемых конкретной ЛВС, но в общем случае их можно сформулировать следующим образом:

1. Требования к оборудованию ядра:

- Высокая производительность и надежность;
- Высокая плотность портов;
- Поддержка протоколов динамической маршрутизации;
- Поддержка протоколов агрегирования соединений (LACP, EtherChanel).

## 2. Требования к оборудованию уровня распределения

- Высокая производительность и надежность;
- Поддержка протоколов динамической маршрутизации;
- Поддержка механизмов, обеспечивающих балансировку нагрузки каналов;
- Поддержка механизмов классификации и приоритезации сетевого трафика;
- Поддержка протоколов агрегирования соединений (LACP, EtherChanel);
- Поддержка протоколов резервирования соединений (SpanningTree);
- Поддержка виртуальных сетей;
- Наличие возможности по наращиванию подключаемого оборудования уровня доступа.

## 3. Требования к оборудованию уровня доступа:

- Высокая плотность пользовательских портов (10/100BaseTX);
- Наличие достаточного количества высокоскоростных портов для подключения к оборудованию уровня распределения;
- Поддержка виртуальных сетей;
- Поддержка протоколов резервирования соединений (SpanningTree);
- Поддержка протоколов агрегирования соединений (LACP, EtherChanel);
- Поддержка механизмов классификации и приоритезации сетевого трафика;
- Поддержка средств обеспечения безопасности.

На основе этих требований можно выделить оборудование, которое может применяться на каждом уровне. Следует заметить, что такое разделение достаточно условно, так как, в зависимости от поставленной задачи, одно и то же оборудование может применяться на разных уровнях для решения различных задач и в каждом случае решение должно приниматься независимо. Наиболее типичное разделение активного оборудования для локальных сетей по сферам применения выглядит следующим образом:

- Оборудование ядра сети:
  - Catalyst 6500 – в крупных и средних сетях;
  - Catalyst 4500 – в небольших и средних сетях;
- Оборудование уровня распределения:
  - Catalyst 6500 – в крупных сетях;
  - Catalyst 4500 – в небольших и средних сетях;
- Оборудование уровня доступа:
  - Catalyst 3750 – в крупных и средних сетях;
  - Catalyst 3560 – в небольших и средних сетях;
  - Catalyst 2960 – в небольших сетях;
- Серверная фабрика:

- Catalyst 6500 – для организации центров обработки данных;
- Catalyst 4900 – высокопроизводительные серверные фабрики в сетях крупных предприятий;
- Catalyst 3750 – серверные фабрики малых и средних предприятий или департаментов.

### 3. ОБОРУДОВАНИЕ

#### 3.1. Catalyst 6500



Маршрутизирующие коммутаторы серии Catalyst 6500 на сегодняшний день являются наиболее производительными и функциональными устройствами из всей линейки оборудования для локальных сетей, производимого компанией Cisco Systems. Коммутатор представляет собой шасси без каких-либо активных компонент. В шасси устанавливаются блоки питания (поддерживается их резервирование и горячая замена) и блок вентиляторов (поддерживается горячая замена). Каждое шасси имеет от 3-х до 13-ти слотов для интерфейсных и сервисных модулей. В каждом шасси должен быть установлен, как минимум, один управляющий модуль (Supervisor).

В зависимости от комплектации, Catalyst 6500 может применяться как для организации ядра сети, так и на уровне распределения, а, в некоторых случаях, и на уровне доступа. Такой широкий спектр применения обеспечивается большим количеством доступных модулей, существенно различающихся по стоимости, быстродействию, плотности портов и интеллекту.

Так, для организации ядра сети обычно используются шасси, заполненные высокопроизводительными модулями с высокой плотностью оптических портов и наиболее производительными модулями управления, с обязательным резервированием всех компонент.

На уровне распределения могут применяться различные комбинации высокоскоростных интерфейсных модулей для организации магистральных каналов и сервисных модулей (таких как IDS, Firewall, NAM, Wireless Services Module, VPN и др. ) для обеспечения необходимого уровня интеллекта сети.

Благодаря высокой производительности и развитому функционалу эти коммутаторы успешно применяются для организации серверных фабрик и центров обработки данных. Такие шасси, как правило, комплектуются несколькими интерфейсными модулями с большим количеством портов 10/100/1000BaseTX и сервисными модулями, обеспечивающими безопасность данных (модули IDS, VPN, Firewall, управления контентом – AON).

Как правило, коммутаторы Catalyst 6500 не используются для организации уровня доступа, что обусловлено их высокой стоимостью. Но в некоторых случаях бывает целесообразно использовать свободные слоты в уже имеющемся шасси для подключения пользователей. В этом случае используются модули с большой плотностью портов 10/100BaseTX и относительно низкой (по сравнению с гигабитными модулями) производительностью.

### 3.2. Catalyst 4500



Серия коммутаторов Catalyst 4500 состоит из четырех моделей: Catalyst 4503, Catalyst 4506, Catalyst 4507R и Catalyst 4510R. Каждая модель представляет собой шасси с 3, 6, 7 и 10 слотами соответственно. Все модели поддерживают резервирование блоков питания, а модели 4507R и 4510R – резервирование управляющих модулей (Supervisor). В зависимости от установленного управляющего модуля пропускная способность коммутатора может варьироваться от 64 до 136 Гбит/сек.

В зависимости от размеров сети, коммутаторы Catalyst 4500 могут использоваться как на уровнях распределения и доступа в крупных сетях, так и для организации ядра в небольших и средних сетях. Однако основная сфера применения коммутаторов Catalyst 4500 – уровни доступа и распределения в средних и больших сетях. Обладая высокой гибкостью аппаратной конфигурации (благодаря наличию большого количества различных модулей управления и интерфейсных модулей), развитым интеллектом и достаточно высокой пропускной способностью, эта серия коммутаторов позволяет создавать решения, удовлетворяющие всем требованиям к оборудованию уровней доступа и распределения.

Для организации ядра сети используются модели 4507R и 4510R с управляющими модулями Supervisor V или Supervisor V-10GE. Поскольку, в отличие от коммутаторов Catalyst 6500, данная серия не имеет сервисных модулей и значительно уступает им в производительности и функциональных возможностях, коммутаторы серии 4500 применяют в качестве оборудования ядра только в небольших сетях с низким уровнем нагрузки на оборудование для снижения затрат на развертывание сети.

### 3.3. Catalyst 3750



Коммутаторы серии Catalyst 3750 представляют собой устройства фиксированной конфигурации. Серия представлена следующими моделями:

- Cisco Catalyst 3750-24TS – коммутатор с 24 портами FastEthernet и 2 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750-48TS – коммутатор с 48 портами FastEthernet и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750-24PS – коммутатор с 24 портами FastEthernet с поддержкой PowerOverEthernet и 2 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750-48TS – коммутатор с 48 портами FastEthernet с поддержкой PowerOverEthernet и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750G-24T – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX;

- Cisco Catalyst 3750G-24TS – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750G-24TS-1U – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX и 4 портами под модули SFP (отличается от предыдущей модели меньшей высотой);
- Cisco Catalyst 3750G-48TS – коммутатор с 48 портами 10/100/1000BaseTX и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750G-24PS – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX с поддержкой PowerOverEthernet и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750G-48PS – коммутатор с 48 портами 10/100/1000BaseTX с поддержкой PowerOverEthernet и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750G-12S – коммутатор с 12 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3750G-16TD – коммутатор с 16 портами 10/100/1000BaseTX и 1 портом под модуль XENPAK (10 Gigabit Ethernet).

Все модели поддерживают объединение в стек (до девяти устройств) с единым управлением и пропускной способностью стекового соединения каждых двух соседних коммутаторов 32 Гбит/сек. В один стек могут быть объединены любые модели данной серии. Это позволяет создавать гибкие и надежные решения по организации уровня доступа. Например, в один стек можно включить два коммутатора с большим количеством высокоскоростных портов для организации каналов к ядру сети, и несколько коммутаторов с портами 10/100BaseTX для подключения пользователей, причем в дальнейшем возможно наращивание их количества путем простого добавления новых коммутаторов к существующему стеку.

Благодаря развитому интеллекту и высокой производительности коммутаторов данной серии, некоторые из них могут использоваться для организации ядра небольшой сети (как правило, это сети не более, чем на 100-150 портов) или серверной фабрики. Все коммутаторы данной серии поддерживают внешние резервные блоки питания, что позволяет повысить надежность сети, построенной с их использованием.

### 3.4. Catalyst 3560



Коммутаторы серии Catalyst 3560 представляют собой устройства фиксированной конфигурации. Серия представлена следующими моделями:

- Cisco Catalyst 3560-24TS – коммутатор с 24 портами FastEthernet и 2 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3560-48TS – коммутатор с 48 портами FastEthernet и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3560-24PS – коммутатор с 24 портами FastEthernet с поддержкой PowerOverEthernet и 2 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3560-48PS – коммутатор с 48 портами FastEthernet с поддержкой PowerOverEthernet и 4 портами под модули SFP;

- Cisco Catalyst 3560G-24TS – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3560G-48TS – коммутатор с 48 портами 10/100/1000BaseTX и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3560G-24PS – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX с поддержкой PowerOverEthernet и 4 портами под модули SFP;
- Cisco Catalyst 3560G-48PS – коммутатор с 48 портами 10/100/1000BaseTX с поддержкой PowerOverEthernet и 4 портами под модули SFP.

Данная серия коммутаторов используется преимущественно для организации уровня доступа в средних и больших сетях. Следует отметить, что эти коммутаторы не поддерживают объединение в стек и уступают в производительности серии 3750,

поэтому в крупных сетях, особенно если планируется дальнейшее наращивание количества портов на уровне доступа, предпочтительнее использовать коммутаторы серии 3750. Коммутаторы серии 3560 идеально подходят для организации уровня доступа в местах, где количество пользователей относительно невелико и нет планов по их существенному увеличению, например в удаленных офисах.

Данная серия удовлетворяет всем требованиям к коммутаторам доступа, включая поддержку политик безопасности и качества обслуживания, динамическую маршрутизацию и резервирование. Коммутаторы этой серии поддерживают внешний резервный блок питания.

### 3.5. Catalyst 2960



Catalyst 2960 – это младшая серия коммутаторов семейства Catalyst. Данная серия предназначена исключительно для организации уровня доступа в небольших сетях. Коммутаторы этой серии не поддерживают маршрутизацию и уступают в производительности другим сериям. Однако благодаря невысокой цене и наличию развитых средств обеспечения надежности, безопасности и качества обслуживания, эти коммутаторы могут с успехом применяться в сетях небольших и средних компаний, а также в удаленных офисах крупных компаний.

Данная серия включает в себя следующие модели:

- WS-C2960-24TT-L – коммутатор с 24 портами FastEthernet и 2 портами 10/100/1000BaseTX;
- WS-C2960-48TT-L – коммутатор с 48 портами FastEthernet и 2 портами 10/100/1000BaseTX;
- WS-C2960-24TC-L – коммутатор с 24 портами FastEthernet и 2 комбинированными портами 10/100/1000BaseTX / SFP;
- WS-C2960-48TC-L – коммутатор с 48 портами FastEthernet и 2 комбинированными портами 10/100/1000BaseTX / SFP;

- WS-C2960G-24TC-L – коммутатор с 24 портами 10/100/1000BaseTX, 4 из которых являются комбинированными портами 10/100/1000BaseTX / SFP.

Все модели поддерживают внешний резервный блок питания.

### 3.6. Catalyst 4900



Серия коммутаторов Catalyst 4900 состоит из двух моделей:

- Catalyst 4948 – коммутатор с 48 портами 10/100/1000BaseTX, 4 из которых являются комбинированными портами 10/100/1000BaseTX / SFP;

- Catalyst 4948-10GE – коммутатор с 48 портами 10/100/1000BaseTX и 2 портами 10 Gigabit Ethernet.

Обе модели имеют неблокируемую архитектуру и два встроенных блока питания. Коммутаторы обладают мощными средствами обеспечения надежности и безопасности передачи данных, поддерживают динамическую маршрутизацию и политики качества обслуживания.

Основная область применения этих коммутаторов – высокопроизводительные, интеллектуальные серверные фабрики средних и крупных предприятий.