

Сеть без границ



# Коммутаторы Cisco фиксированной конфигурации





# Содержание

Концепция «сети без границ» Cisco .....	2
<b>Доступ без границ с помощью коммутаторов</b>	
<b>Cisco Catalyst 2960-S, 3560-X, 3750-X .....</b>	<b>4</b>
Технологии стекирования коммутаторов .....	8
Cisco StackWise Plus .....	8
Cisco FlexStack. ....	9
Cisco StackPower .....	10
Сервисы коммутаторов .....	11
Cisco EnergyWise .....	11
Медиасеть Cisco .....	13
Cisco Catalyst Smart Operations. ....	13
Функции безопасности .....	15
Позиционирование .....	17
Место коммутаторов Cisco Catalyst 2960-S, 3560-X и 3750-X в сети .....	17
Выбор программного обеспечения. ....	19
Дополнительная информация .....	20

# Концепция «сети без границ» Cisco



Компания Cisco представляет новейшую концепцию построения сетей – «сети без границ», или Borderless Networks. Это архитектура следующего поколения для гибкого предоставления доступа к сервисам и приложениям всем пользователям и устройствам из любой точки мира в любой момент времени – прозрачно, надежно и безопасно.

Предпосылкой для появления этой концепции стала эволюция современных бизнес-моделей. В современном мире необходимо как можно быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям, отсутствие инновационных технологий в сети замедляет и в конечном итоге ограничивает рост организации. Компаниям уже не хватает тех скоростей передачи данных, которые 20 лет назад казались передовыми. И уже недостаточно иметь доступ к электронной почте и прочим ресурсам сети только с рабочего места, необходимо обеспечивать доступ к информации всюду: из дома, в дороге, из офиса партнера или заказчика, с рабочего места и из переговорной комнаты – то есть быть на связи в любом уголке планеты. Электронной почты и аудиоконференции уже не хватает – видеоматериалы приобретают все большую популярность в коммуникациях, занимая более 60% всего трафика в корпоративной сети. По прогнозам, к 2013 году на долю видеоматериалов будет приходиться до 90% интернет-трафика.

Зачастую компании тратят значительные усилия на реализацию следующих задач:

- **Снижение операционных расходов** за счет грамотного управления развитием инфраструктуры и использования имеющегося оборудования на 100%.
- **Привлечение новых и сохранение старых клиентов** при помощи новых услуг с использованием видео.

- **Улучшение качества существующих продуктов и услуг** благодаря использованию современных технологий и методов доставки информации (content delivery).
- **Увеличение продуктивности персонала** за счет реализации в компании средств совместной работы.
- **Поддержка глобализации** за счет предоставления технических возможностей для комфортной работы с информационными ресурсами вне зависимости от местоположения.
- **Обеспечение безопасности сетевой среды** за счет сетевой аутентификации и возможности выделения ресурсов в соответствии с политиками безопасности.

Эти и другие бизнес-задачи успешно решаются с помощью разработанной Cisco архитектуры «Сети без границ», которая помогает сотрудникам ИТ-подразделений эффективно внедрять новые бизнес-модели и развивать ИТ-инфраструктуру организации. Она обеспечивает непрерывный и безопасный доступ к корпоративной сети с постоянно возникающими и меняющимися границами из любой точки мира (см. рис. 1).

В основе архитектуры лежат сетевые и пользовательские сервисы. Сетевые сервисы являются основой для совместной работы и поддержки мультимедийных приложений. Они обеспечивают передачу медиаконтента (MediaNet), повышают производительность и управляемость

сети, контролируют энергопотребление (EnergyWise).

Пользовательские сервисы упрощают работу пользователей, повышают ее эффективность, улучшают контроль ИТ-подразделений за устройствами. Также эти сервисы обеспечивают прозрачность границ для устройств и пользователей (AnyConnect), безопасность (TrustSec), мобильность и повышение производительности приложений (WAAS).

Рассмотрим более подробно некоторые из перечисленных сервисов:

- **Создание инфраструктуры медиасети (MediaNet).** «Сети без границ» создают современную инфраструктуру связи с мультимедийными возможностями и предоставляют важнейшие элементы сети. Эта инфраструктура обеспечивает работу приложений следующего поколения, в том числе перевод на другие языки в режиме реального времени, транскодирование ресурсов и сетевое индексирование видео, необходимые для предоставления пользователям необходимых им сервисов независимо от местоположения и типа абонентских устройств.
- **Управление глобальным потреблением энергии (EnergyWise).** Одной из главных задач Cisco является помощь организациям в сокращении уровня энергопотребления. Сервисы Cisco EnergyWise используются в продуктах Cisco для коммутации, маршрутизации и беспроводной связи, предоставляя возможность измерять, наблюдать и контролировать энергопотребление сетевых и пользовательских устройств. Дополнив эту технологию решением Cisco Network Building Mediator, организации могут реализовать управление энергозатратами во всем здании, что позволит быстро снизить эксплуатационные расходы и уменьшить воздействие на окружающую среду.
- **Безопасный доступ ко всей сети и ресурсам на основе политик (Cisco TrustSec)** является ключевым фактором любой стратегии безопасности. В решении Cisco



Рис. 1. Изменение границ бизнеса

TrustSec политики помогают сотрудникам ИТ-подразделений получать сведения о подключающихся пользователях, контролировать их и управлять их действиями. Решение TrustSec обеспечивает безопасность с поддержкой идентификации и предоставляет сервисы, которые могут применяться к любым пользователям, подключающимся к защищенной сети в любой точке мира и в любое время.

- **Ускорение работы приложений и оптимизация работы филиалов через глобальную (WAAS).** Решение Cisco WAAS служит для повышения быстродействия любых приложений на базе протокола TCP, которые работают в сети передачи данных между филиалами компании (WAN). С помощью Cisco WAAS предприятия могут консолидировать дорогие сервера и системы хранения филиалов, объединив их в центры обработки данных и сохранив при этом для удаленных пользователей такой же уровень сервиса, как и в сетях LAN.

Архитектура «Сети без границ» Cisco реализуется с помощью инноваций в решениях Cisco для коммутации, маршрутизации, поддержки беспроводных сетей, обеспечения безопасности, оптимизации работы приложений и сетевого управления.

Вместе эти платформы образуют сеть следующего поколения и реализуют пользовательские сервисы, необходимые для обеспечения мобильности – применение политик в зависимости от местоположения пользователей, а также мультимедийные сервисы и единую безопасную инфраструктуру, управляемую политиками, для проводного и беспроводного доступа.

Далее в этой брошюре будет описан один из составных компонентов этой архитектуры – уровень доступа, реализованный на новых коммутаторах фиксированной конфигурации Cisco Catalyst серий 2960-S, 3560-X и 3750-X.



## Доступ без границ с помощью коммутаторов Cisco Catalyst 2960-S, 3560-X, 3750-X



Важным компонентом архитектуры является уровень доступа, который служит для подключения пользователей и обеспечения сервисов мобильности, безопасности, простоты эксплуатации и устойчивости работы, увеличивающих производительность и эффективность работы.

Работа без границ возможна только при использовании интеллектуальных сетевых элементов, созданных и спроектированных в соответствии с потребностями глобального рабочего пространства. Если система организации доступа к сети является интеллектуальной, ей известен идентификатор пользователя, местонахождение пользователя в сети и тип устройства, подключающегося к сети, что позволяет выполнить автоматическую настройку сети для обеспечения требуемого уровня качества в обслуживании для надежной доставки данных. Система учитывает особенности сетевых сервисов для оптимизации работы пользователей, помогает снизить энергопотребление, упростить эксплуатацию ИТ-инфраструктуры и за счет этого повысить эффективность бизнеса и оптимизировать совокупную стоимость владения.

Итак, на уровне доступа в модели «сетей без границ» Cisco особое внимание уделяется обеспечению:

- энергетической эффективности;
- простоты эксплуатации;
- безопасности;
- простоты работы для пользователей.

Одной из составляющих данного решения являются коммутаторы фиксированной конфигурации второго и третьего уровня Cisco Catalyst 2960-S, 3560-X и 3750-X, представляющие собой надежную платформу для обеспечения текущих и будущих бизнес задач организации. Коммутаторы обладают высокой масштабируемостью, функциями безопасности и дают возможность лучше контролировать инфраструктуру и использование ресурсов при меньших затратах и лучшей операционной эффективности. Основное отличие между серией 2960-S и устройствами серий 3560-X и 3750-X заключается в том, что последние обеспечивают маршрутизацию, а также расширенные функции, и обладают более высокой производительностью. Каждая серия включает в себя широкий модельный ряд с разнообразием функциональных возможностей вариантами портовой емкости (см. рис. 2).

Новые коммутаторы Cisco обладают улучшенной энергетической эффективностью и экономичностью благодаря преимуществам технологий Cisco EnergyWise и StackPower, предоставляющих расширенные возможности контроля расхода электроэнергии в организации. Еще одна интересная функция, появившаяся в новинках – поддержка нового стандарта

электропитания PoE+, позволяющего подавать от порта коммутатора к подключенному к нему устройству до 30 Вт электроэнергии. Это является необходимостью для работы таких устройств, как новые точки доступа стандарта 802.11n или камеры видеонаблюдения (причем, мощности хватает не только на их включение, но и на поворот).

Простота эксплуатации и управления новыми коммутаторами достигается за счет использования набора средств Catalyst Smart Operations, входящих в состав ПО коммутаторов и предназначенных для упрощения внедрения локальных вычислительных сетей, конфигурации и устранения неполадок, что в совокупности уменьшает операционные издержки.

Коммутаторы обеспечивают безопасный доступ пользователей к сети благодаря технологии Cisco TrustSec – основному компоненту системы защиты сетей без границ, позволяющему компании обеспечить безопасную совместную работу, повысить уровень защищенности ИТ инфраструктуры и гарантировать соответствие нормативным требованиям (например, PCI). Коммутаторы Cisco Catalyst обладают интегрированными функциями безопасности, которые предоставляют мощный и простой в использовании функционал для эффективного предотвращения наиболее распространенных и вредоносных угроз и, таким образом, обеспечить надежную защиту сети.



Рис. 2. Новые коммутаторы Cisco с фиксированной конфигурацией

Интеллектуальные возможности коммутаторов (Cisco MediaNet) позволяют упростить и ускорить внедрение мультимедийных решений для передачи видео бизнес-качества по каналам передачи голоса и данных за счет резервирования ресурсов сети и обеспечения надлежащего качества в обслуживании.

В коммутаторах линейки 2960-S появилась технология стекирования, которая носит название Cisco FlexStack. А в коммутаторах Cisco Catalyst 3560-X и 3750-X появилась технология Cisco StackWise Plus, обладающая значительным числом усовершенствований по сравнению со своей предшественницей (Cisco StackWise).

В таблице 1 перечислены основные технические характеристики линеек, а подробное описание перечисленных технологий представлено в следующих разделах.



## Коммутаторы серии Catalyst 3750-X



[www.cisco.com/en/US/products/ps10745/index.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps10745/index.html)

Коммутаторы серии Cisco Catalyst 3750-X – это стекируемые коммутаторы третьего уровня для больших и средних корпоративных сетей. Высокая производительность с поддержкой IP-телефонии, беспроводных сетей и видео для работы без границ. Высокая доступность и масштабируемость, безопасность, энергетическая эффективность и простота управления за счет использования функционала: Cisco StackPower, PoE+ на всех портах, дополнительные модули сетевых интерфейсов с возможностью горячей замены, резервные блоки питания.

### Ключевые функции

#### Возможности подключения:

- 24 и 48 10/100/1000 PoE+ и non-PoE модели.
- PoE+ с мощностью 30Вт на всех портах в модели высотой 1RU.
- Опциональные сетевые модули с четырьмя 1 GE SFP или двумя 10 GE SFP+ аппликами.

#### Высокая доступность:

- Cisco StackPower: первый в индустрии функционал для распределения питания между элементами стека.
- Cisco StackWise Plus: простота использования и устойчивость при пропускной способности в 64 Гбит/с.
- Два резервируемых модульных блока питания и вентилятора.

#### Высокопроизводительная IP-маршрутизация:

- Архитектура аппаратной маршрутизации Cisco Express Forwarding.

#### Обеспечение качества обслуживания QoS:

- Гибкие механизмы маркировки, классификации и планирования.
- Обеспечение высокой производительности при передаче данных, голоса и видео.

#### Защита инвестиций:

- Обратная совместимость с серией Catalyst 3750.
- Передовая технология Cisco EnergyWise для измерения, генерации отчетов и уменьшения энергопотребления в организации.

#### Безопасность и маршрутизация:

- Маршрутизация широкополосного трафика, маршрутизация IPv6, аппаратная поддержка списков контроля доступа.

#### Версии программного обеспечения:

- LAN Base: Средства L2 уровня доступа предприятия.
- IP Base: Средства L3 уровня доступа предприятия.
- IP Services: Расширенные средства L3 уровня предприятия (IPv4 and IPv6).

## Коммутаторы серии Catalyst 3560-X



[www.cisco.com/en/US/products/ps10744/index.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps10744/index.html)

Настольные коммутаторы третьего уровня для малых и средних корпоративных и филиальных сетей, обеспечивающие высокую доступность, безопасность, энергоэффективность и инновационные функциональные возможности: PoE+ на всех портах, два источника питания с полным резервированием, сетевые модули с возможностью горячей замены. Улучшенная производительность для поддержки IP-телефонии, беспроводных технологий и видео.

### Ключевые функции

#### Возможности подключения:

- 24 и 48 10/100/1000 PoE+ и non-PoE модели, PoE+ с мощностью 30Вт на всех портах в модели высотой 1RU.
- Опциональные сетевые модули с четырьмя 1 GE SFP или двумя 10 GE SFP+ аппликами.
- Обеспечение высокой доступности за счет резервирования модульных блоков питания и вентиляторов.

#### Высокопроизводительная IP-маршрутизация:

- Архитектура аппаратной маршрутизации Cisco Express Forwarding.

#### Обеспечение качества обслуживания QoS:

- Гибкие механизмы маркировки, классификации и планирования.
- Обеспечение высокой производительности при передаче данных, голоса и видео.

#### Защита инвестиций:

- Улучшенная технология Cisco EnergyWise для измерения, создания отчетов и уменьшения использования энергии в организации.



## Коммутаторы серии Catalyst 2960-S



[www.cisco.com/en/US/products/ps6406/index.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps6406/index.html)

Коммутаторы серии Cisco Catalyst 2960-S представляют собой коммутаторы второго уровня фиксированной конфигурации для обеспечения низкой стоимости владения для больших корпоративных, средних и филиальных сетей. Новые интерфейсные сетевые модули 10- и 1- Gigabit Ethernet дают гибкость при выборе аплинков и позволяют быстро перейти на скорость 10-Gigabit Ethernet.

### Безопасность и маршрутизация:

- Маршрутизация широковещательного трафика, маршрутизация IPv6, аппаратная поддержка списков контроля доступа.

### Версии программного обеспечения:

- LAN Base: Средства L2 уровня доступа предприятия.
- IP Base: Средства L3 уровня доступа предприятия.
- IP Services: Расширенные средства L3 уровня предприятия (IPv4 and IPv6).

## Ключевые функции

### Возможности подключения:

- 24 и 48 портов Gigabit Ethernet для подключения рабочих станций,
- Дополнительные аплинки: четыре 1 Gigabit Ethernet SFP или два 10 Gigabit Ethernet SFP+.

### Поддержка PoE и PoE+:

- Соответствие 802.3at (30 Вт) PoE+ Plus и 802.3af (15,4 Вт)– поддержка обратной совместимости.
- Полная функциональность PoE: 48 портов коммутатора с полной поддержкой 15,4 Вт и 24 порта коммутатора с поддержкой 30 Вт.
- Не требуется внешняя система резервного питания (RPS).
- Предусмотрены две модели PoE: с общей мощностью PoE 740 Вт и 370 Вт, Одновременная поддержка устройств 802.3at и 802.3af.

### Высокая доступность:

- Технология стекирования Cisco FlexStack для простоты управления за счет единой конфигурации и простой модернизации коммутаторов с помощью механизмов Cisco Catalyst Smart Operations.
- Cisco Smart Install для немедленной активации коммутатора после инсталляции.
- Cisco Auto Smartports для автоматической настройки портов в зависимости от типа подключенных устройств.

### Обеспечение качества обслуживания QoS:

- Гибкие механизмы маркировки, классификации и планирования.
- Обеспечение высокой производительности при передаче данных, голоса и видео.

### Безопасность:

- Развитые функции защиты на канальном уровне.

### Защита инвестиций:

- Заказчик платит только за нужный функционал и сервисы.
- Неограниченное количество обновлений образов LAN Base и LAN Lite.
- Очень низкое энергопотребление для коммутатора Gigabit Ethernet. Потребляемая мощность: 1/2 по сравнению с мощностью, потребляемой Catalyst 2960G.
- Новая функциональность EnergyWise для управления энергопотреблением на уровне физического порта.

### Версии программного обеспечения:

- LAN Lite: средства L2 уровня доступа предприятия, позволяет создать платформу Gig-E начального уровня.
- LAN BASE: средства L3 уровня доступа предприятия, позволяет создать платформу 10Gig-E с широким набором программных средств, обеспечивающих простоту эксплуатации, защиту бизнес-процессов, устойчивость и работу в «сетях без границ».

# Технологии стекирования коммутаторов

При проектировании корпоративных сетей рекомендуется использовать технологии стекирования коммутаторов на уровне доступа и/или распределения для достижения следующих целей:

- обеспечение масштабируемости сети за счет увеличения количества портов и наращивания полосы пропускания по мере необходимости,
- упрощение управления инфраструктурой за счет уменьшения количества сущностей управления, автообновления и автоконфигурации коммутаторов в стеке,
- обеспечения гораздо более высокой отказоустойчивости и доступности сети, чем при простом последовательном включении коммутаторов, за счет единой подсистемы управления и подсистемы коммутации.

## Cisco StackWise Plus

Технологии Cisco StackWise и StackWise Plus являются главными инновационными технологиями стекирования, которые позволяют группе коммутаторов Cisco, соединенных стековыми кабелями, работать как единое устройство. Стек коммутаторов имеет единую подсистему управления и подсистему коммутации, улучшенную отказоустойчивость и высокую доступность. Технология Cisco StackWise Plus позволяет использовать до 9 коммутаторов в стеке с общей пропускной способностью коммутации 64 Гбит/с. Для управления стеком выбирается один мастер-коммутатор, который автоматически создает и обновляет все таблицы коммутации в стеке, а также определенные таблицы маршрутизации в стеке. Коммутаторы могут быть добавлены и удалены из рабочего стека без ущерба для работы сети и производительности. Стек коммутаторов выполняет субсекундное восстановление после сбоев и обеспечивает высокую доступность.

Весь стек легко управляется с помощью единого IP адреса, единой telnet сессии, единого командного интерфейса. В дополнение, для простоты настройки стека коммутаторов предусмотрены функции автоматической проверки версий ПО, автоконфигурации устройств и другие. Также внутри стека доступны функции EtherChannel (использования нескольких соединений между разными коммутаторами для передачи трафика и уменьшения риска возникновения сетевых проблем для обеспечения повышенной масштабируемости и отказоустойчивости) за счет использования нескольких соединений между разными коммутаторами для передачи трафика и уменьшения риска возникновения сетевых проблем.

Технология Cisco StackWise Plus доступна в новых коммутаторах Cisco Catalyst 3750-X и более ранних Cisco Catalyst 3750-E. В стек

можно включать до 9 коммутаторов Catalyst 3750-X, Catalyst 3750-E или их сочетание. Необходимо отметить, что технология Cisco StackWise Plus обратно совместима с технологией Cisco StackWise, а значит, новые коммутаторы можно комбинировать в стеке с более ранними коммутаторами Catalyst 3750-G. При этом весь стек будет работать по технологии Cisco StackWise, однако, коммутаторы 3750-X и 3750-E сохраняют возможность выполнения локальной коммутации. Локальная коммутация подразумевает, что пакеты, пришедшие на порт одного коммутатора и направляемые на другой порт того же самого коммутатора не будут проходить по кольцу стека, таким образом, увеличивая пропускную способность стека.

Также существует возможность комбинировать в стеке коммутаторы с разными программными наборами функций. Например, IP Base или IP Services. Исключение составляют коммутаторы с ПО LAN Base, которые можно стекировать только друг с другом.

Полный стек из 9 коммутаторов Cisco Catalyst 3750-X предоставляет 432 Ethernet 10/100/1000 порта и 18 10GbE портов.

## Преимущества технологии Cisco StackWise Plus:

- Поддержка приложений с высокими требованиями к пропускной способности, включая создание резервных копий данных, загрузку обновлений операционных систем, доступ к базам данных, совместную разработку, совместное использование файлов, численное моделирование, обработку медицинских изображений и работу с видео.
- Готовность сети к ОС следующего поколения (например, поддержка средств Microsoft WindowsVista для создания удаленных образов, синхронизации данных и поиска на других компьютерах).

Таблица 1. Сравнение технологий стекирования

## Cisco FlexStack

Серия коммутаторов Cisco Catalyst 2960-S поддерживает новую технологию стекирования Cisco FlexStack. Технология Cisco FlexStack позволяет нескольким коммутаторам работать как единое устройство с единым уровнем управления, мониторинга и передачи данных с единым IP адресом (подобно технологии Cisco StackWise). Для работы Cisco FlexStack требуется установить дополнительный модуль стекирования в коммутатор Cisco Catalyst 2960-S LAN Base.

Новая технология позволяет стекировать до четырех коммутаторов с пропускной способностью стека 20 Гбит/с. Технология Cisco FlexStack поддерживает взаимодействие коммутаторов, входящих в стек, включая каналы EtherChannel, технологию SPAN и технологию FlexLink. Благодаря модулям стекирования поддерживается горячее подключение и отключение коммутаторов с автоматическим обновлением ПО и автоматической настройкой в стеке. Коммутаторы, приобретенные без поддержки стекирования, могут быть модернизированы путем установки модуля стекирования. Для соединения коммутаторов используются специальные кабели FlexStack длиной 0,5, 1 и 3 метра.

Технология FlexStack не использует кольцевую архитектуру, как Cisco StackWise, поэтому восстановление после отказа происходит медленнее. Эта технология предназначена для организаций, не требующих расширенной отказоустойчивости и масштабируемости, доступных в технологии StackWise Plus.



	Стекирование 2960-S Простота использования	3750-X StackWise Plus Простота использования и высокая сетевая доступность
Число устройств	До 4	До 9
Пропускная способность стека	10G / 20G	32G / 64G
Архитектура	Аппаратная таблица удаления	Кольцо (удаление получателем)
Динамическая балансировка нагрузки	Нет	Да
Сходимость стека	1-2 секунды	Несколько миллисекунд
QoS в стеке	Применяется посегментно	Применяется на элементе, принявшем кадр
Управление	Общий IP-адрес, SNMP, SYSLOG	Общий IP-адрес, SNMP, SYSLOG
Настройка	Единая конфигурация и CLI, автоматическая загрузка образа и обновление конфигурации	Единая конфигурация и CLI, автоматическая загрузка образа и обновление конфигурации
Команды show и debug	Унифицированные	Унифицированные
Единый уровень передачи и управления	Синхронизация следующих таблиц: ARP, MAC-адресов, IGMP и VLAN	Синхронизация следующих таблиц: ARP, MAC-адресов, IGMP, VLAN, маршрутизации
Функции в рамках стека	Да	Да
Единый Bridge ID	Да	Да
Предварительная настройка элементов	Да	Да
Резервирование	Резервирование ведущего 1:N	Резервирование ведущего 1:N
Простота замены элементов	Да	Да



## Cisco StackPower

Инновационная технология Cisco StackPower является одной из наиболее важных функций, появившихся в коммутаторах серии Cisco Catalyst 3750-X.

Эта технология позволяет агрегировать и распределять входную мощность электропитания в пределах стека из 4-х коммутаторов в топологии «кольцо». А при использовании системы eXpandable Power System (XPS) можно объединить до 9 коммутаторов в стек по мощности в топологии «звезда». Поскольку XPS автоматически становится мастером стека и распределяет бюджет мощности между всеми элементами стека, коммутаторы могут параллельно участвовать в стеке данных (Cisco StackWise Plus).

Использование такой системы полностью исключает необходимость отдельного резервного питания. Мощность распределенной электроэнергии составляет до 8.8 кВт, а в случае ее нехватки, благодаря гибкости системы, происходит интеллектуальное отключение неиспользуемых устройств. Помимо гибкого распределения электроэнергии в стеке коммутаторы и используют её гораздо экономнее, чем раньше, – снижение потребления по сравнению со старыми моделями составляет до 50%.

Ключевым в новой технологии Cisco StackPower является способ подачи и распределения питания в пределах стека. Технология Cisco StackPower предлагает новый подход к конструированию источников питания и распределения питания в коммутаторе, который особенно эффективен при стекировании коммутаторов.

Коммутаторы Cisco Catalyst 3750-X и 3560-X поддерживают источники питания с одинаковым напряжением. Такой подход упрощает выбор источников питания и позволяет агрегировать мощность с источников питания как в одном коммутаторе (в случае 3560-X), так и со всех коммутаторов в стеке питания (в случае 3750-X и StackPower). Технология Cisco StackPower создает

общий резерв мощности, которая распределяется между всеми коммутаторами в стеке питания. Благодаря этому можно выполнять загрузку коммутатора, в котором не установлен блок питания, а также поддерживать PoE+ на портах этого коммутатора.

StackPower поддерживает два режима работы: режим совместного использования питания и режим резервирования питания. В режиме совместного использования питания источники питания отделяются от своего физического местоположения в стеке, что позволяет агрегировать и распределять входную мощность в пределах всего стека. В режиме резервирования питания при расчете общего бюджета мощности стека не учитывается бюджет самого мощного источника питания в стеке. Этот источник питания ставится в резерв и используется для компенсации дефицита мощности при отказе одного из источников в стеке, обеспечивая безотказную работу стека. В режиме резервирования, после отказа одного из источников, StackPower переходит в режим совместного использования питания. В случае возникновения дефицита мощности, который не удастся компенсировать, происходит отключение устройств в соответствии с их приоритетом (StackPower поддерживает 27 уровней приоритета).

StackPower позволяет обеспечить резервирование по мощности или увеличить бюджет мощности в стеке за счет простого добавления дополнительного источника питания. В результате использования этой технологии пропадает необходимость как в установке двух источников питания в каждый из коммутаторов стека, так и во внешней системе резервирования питания. Еще одним преимуществом технологии является возможность установки элементов стека в стойке за счет использования меньшего количества розеток питания и стоечного пространства.



# Сервисы коммутаторов

## Cisco EnergyWise

В настоящее время, в связи с увеличением затрат на электроэнергию и повышением внимания к проблемам окружающей среды, появляется все больший спрос на экологически рациональные решения для управления ИТ. Бизнес во всем мире уделяет все больше внимания вопросам измерения потребления электропитания и контроля выделения энергии. Среди основных задач можно выделить уменьшение расходов на электроэнергию, повышение эффективности управления и консолидация управления энергопотреблением различных устройств и средств коммуникации.

Технология EnergyWise позволяет организации измерять, управлять, а также получать отчеты об энергопотреблении всех устройств корпоративной сети, начиная с Power over Ethernet устройств и заканчивая IP-контроллерами зданий, для последующей оптимизации использования энергии на основе пользовательских политик. Управ-

ляемое отключение компьютеров, освещения, кондиционеров на ночь, распределение энергопотребления для IP-телефонов и точек доступа, отключение питания неиспользуемых портов коммутатора и сетевых модулей – все это позволяет сэкономить предприятию значительную часть средств, расходуемых на оплату электричества. Для крупных компаний это десятки и сотни тысяч долларов в год. К примеру, в таблице 2 приведен расчет снижения энергозатрат одной из западных компаний.

Ключевой частью решения является система EnergyWise Orchestrator, способная управлять питанием как для PoE-устройств (IP-телефоны, точки доступа, камеры видеонаблюдения), так и для настольных и портативных компьютеров, значительно сокращая энергозатраты. Компонентами системы управления также являются:

- сервер EnergyWise Orchestrator, необходимый для настройки и управления политиками энергопотребления,

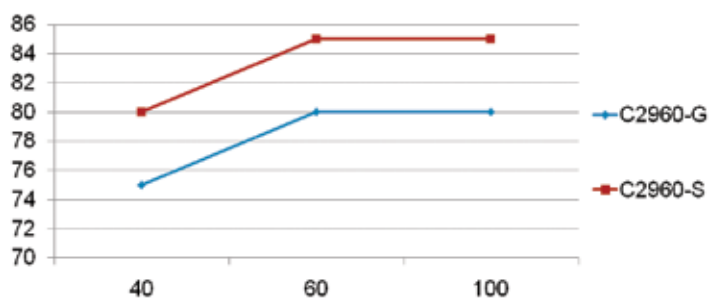
- маршрутизаторы и коммутаторы, обеспечивающие электроснабжение конечных устройств по технологии PoE,
- приложение EnergyWise Orchestrator PC Client для отключения персональных компьютеров,
- приложение EnergyWise Orchestrator Sustainability Dashboard, предоставляющее отчет о потреблении электроэнергии,
- набор средств разработчика Cisco Developer Network, API/SDK для сторонних разработчиков и партнеров.

В технологии Cisco EnergyWise реализуется интеллектуальный сетевой подход к обмену сообщениями, связанными с информацией об измерении и управлении энергопотреблением, между сетевыми и оконечными устройствами. Сеть обнаруживает устройства, которые могут управляться с использованием технологии Cisco EnergyWise, контролирует их энергопотребление и снижает уро-

Таблица 2. Энергопотребление: преимущества Cisco

	Catalyst 2960S-48TS-L	Другие решения	Экономия
Средняя потребляемая мощность	38 Вт	87 Вт	71 Вт
Стоимость в день (1 кВтч = \$0,125)	\$ 0,11	\$ 0,26	\$ 0,15
Стоимость в год (1 коммутатор)	\$ 41	\$ 95	\$ 54
Стоимость в год (100 коммутаторов)	\$ 4161	\$ 9 526	\$ 5365
Стоимость за 5 лет (100 коммутаторов)	\$ 20 805	\$ 47 632	\$ 26 827
Выделяемое тепло (1 Вт=3,41 БТЕ)	177 БТЕ	419 БТЕ	1.242 БТЕ
Мощность на охлаждение (1 БТЕ=0,105 Вт)	19 Вт	44 Вт	25 Вт
Затраты на охлаждение за 5 лет (1 коммутатор)	\$ 74	\$ 170	\$ 96
Экономия для 100 коммутаторов за 5 лет			\$ 26 923

## Повышение КПД источников питания



- В коммутаторах Cisco серии C2960-S представлены источники питания с повышенным КПД.  
5-процентное повышение по сравнению с коммутаторами Catalyst 2960-G предыдущих моделей
- Чем выше КПД источника питания, тем дешевле эксплуатация

Рис. 3. Повышение КПД источников питания

вень энергозатрат в соответствии с предварительно заданными установками. В данной технологии используется система доменных имен для запроса и обобщения информации, получаемой от множества устройств, что позволяет сделать этот процесс более удобным в сравнении с традиционными возможностями сетевого управления. Интерфейсы управления, используемые в рамках этой технологии, обеспечивают взаимодействие оборудования и средств сетевого управления с конечными устройствами и друг другом, используя сеть как унифицированную структуру. Интерфейсы управления используют стандартные протоколы SNMP и TCP для интеграции решений Cisco и систем управления сторонних производителей.

Передовая технология Cisco EnergyWise поддерживается на новых платформах 2960-S, 3560-X и 3705-X с ПО Cisco IOS Base, LAN Base и LAN Lite, а также Cisco ISR G2 и Catalyst 6500. Технология обратно совместима с коммутаторами серий 3750 и 3750G с интегрированным контроллером беспроводного доступа и маршрутизаторами Cisco ISR. В коммутаторах серии 2960-S представлены источники питания с повышенным КПД по сравнению с коммутаторами 2960-G (см. рис. 3). Благодаря повышению КПД источников питания эксплуатация новых коммутаторов обходится дешевле.

## Медиасеть Cisco

Представим идеальную возможность подключения к корпоративной сети из своего дома: проверку почты, участие в аудио- и видеоконференциях с отличным качеством звука и изображения и при этом без необходимости думать о безопасности передачи данных, о проблемах со связью, задержках и ошибках сети. Приоритезация трафика, качество в обслуживании, учет контекста и резервирование каналов и ресурсов происходят абсолютно незаметно для пользователей и без значительной потери производительности сетевого оборудования.

«Сети без границ» создают основу для усовершенствованной мультимедийной связи. Сетевая инфраструктура позволяет автоматически определять и повышать производительность устройств и приложений с мультимедийными возможностями. Она также обеспечивает работу приложений следующего поколения, транскодирование ресурсов и сетевое индексирование видео, необходимые для предоставления пользователям необходимых сервисов независимо от устройств и местоположений.

### Технология Cisco Medianet 2.1

позволяет:

- Определять тип трафика (Telepresence, видеонаблюдение, видеоконференция, потоковое ви-

део) и оптимально распределять ресурсы в соответствии с требованиями пользователей. К примеру, зарезервировать необходимые ресурсы для сеансов связи, критических к задержкам (передача видео), запретить часть видеопотоков с более низким приоритетом (т.е. не относящихся к бизнес-процессам).

- Автоматически распознавать и настраивать конечные устройства.
- Обнаруживать изменения в сети (доступность устройств, сетевых соединений и сервисов) и реагировать на них.

Различные функции для поддержки архитектуры MediaNet 2.1 реализованы в коммутаторах Cisco Catalyst 2960-S, 3750-X и 3560-X, маршрутизаторах ISR G2 и ASR 1000, а также в устройствах Media Experience Engine (MXE). Главная задача этого функционала заключается в снижении сложности развертывания видеосистем и улучшении качества передачи видео.

Перечисленные выше коммутаторы обладают следующими функциями MediaNet 2.1:

- Автоматическая настройка коммутатора при подключении устройств к его портам с помощью функции Auto Smartports.
- Автоматическое применение рекомендованных настроек для различных типов устройств при подключении этих устройств к портам коммутатора.
- Механизмы групповой передачи IP Multicast для сокращения используемой пропускной способности:
  - \* Механизм интеллектуальной групповой адресации Smart Multicast в коммутаторах семейства Catalyst 3750, при котором не происходит репликации пакетов внутри стека.
  - \* Технология Single Source Multicast (SSM), которая является эффективной технологией передачи данных от одного источника множеству получателей.
- Упрощение настройки качества в обслуживании на коммутаторах доступа с помощью функции Cisco AutoQoS.

- Высокая доступность при передаче видео благодаря технологиям Cisco StackPower, Cisco StackWise и Cisco StackWise Plus.
- Широкий спектр технологий Cisco для создания архитектур с высоким уровнем резервирования:
  - \* Технология Flex Links позволяет коммутаторам обеспечивать быструю двунаправленную конвергенцию при сбое главного канала передачи информации. Предотвращается потеря пакетов, а для активных видеосеансов обеспечивается высокое качество.
  - \* Канал EtherChannel в рамках стека позволяет коммутаторам, объединенным в стек, создавать подключение EtherChannel, чтобы отказ отдельного коммутатора не влиял на подключение остальных коммутаторов стека.
  - \* Протоколы RSTP и MSTP обеспечивают быструю сходимости дерева STP и обеспечивают возможность балансировки нагрузки и распределенной обработки на уровне 2. Элементы стека функционируют как единый узел, объединенный связующим деревом.
  - \* Средства безостановочной передачи трафика на уровне 3 позволяют обеспечить на периферии тот же уровень резервирования, что и в ядре.
  - \* Технология обнаружения каналов, передача по которым выполняется только в одном направлении (UDLD), позволяет обнаруживать и выводить из обслуживания неработающие порты, что обеспечивает высокий уровень доступности.
- Автоматическая настройка местоположения подключаемых устройств и поддержка отслеживания их местонахождения.
- Автоматизация настройки и регистрации новых устройств для упрощения управления инфраструктурой, перемещением и добавлением оборудования.

## Cisco Catalyst Smart Operations

Cisco Catalyst Smart Operations – набор средств для упрощения внедрения ЛВС, настройки и устранения неполадок, который является бесплатной составляющей ПО коммутаторов Cisco Catalyst 2960-S, 3750-X и 3560-X. В дополнение к таким технологиям, как Cisco StackPower, StackWise и FlexStack, средства Smart Operations позволяют обеспечить установку и замену коммутаторов без вмешательства персонала, быструю модернизацию и устранение неполадок при меньших операционных затратах. Коммутаторы Cisco Catalyst автоматически применяют оптимизированную конфигурацию в зависимости от устройства, подключаемого к сети (беспроводная точка доступа, IP-телефон, видеокамера и т.д.), упрощая процесс настройки сети и обеспечивая мобильность пользователей. За счет применения шаблонов снижается количество ошибок конфигурации и обеспечивается работоспособность сети при минимальных настройках. Средства Cisco Catalyst Smart Operations включают в себя Smart Install, Cisco Auto Smartports, Smart Configuration и Smart Troubleshooting.

### Cisco Smart Install

Cisco Smart Install – технология plug and play для конфигурирования образцов Cisco IOS и настройки коммутаторов без вмешательства пользователя. Smart Install использует динамическое выделение IP-адресов и информацию с других коммутаторов для организации процесса установки нового коммутатора в сети в режиме plug and play.

Принцип работы Smart Install основан на идее использования коммутатора-директора или сетевого коммутатора, который помогает установить другие коммутаторы. Коммутатором-директором могут служить коммутаторы семейства Cisco Catalyst серий 3560 или 3750, а все остальные устанавливаемые коммутаторы-клиенты могут принадлежать семейству Catalyst серий 2960, 3560 или 3750 (рис. 4).

На коммутаторе-директоре указывается местоположение образов и файлов конфигурации. После этого настройка любого коммутатора, подключаемого к директору, будет выполнена при помощи механизма на основе протокола DHCP. Пользователю потребуется указать DHCP-сервер, который будет выделять IP-адреса, и TFTP-сервер, на котором хранятся файлы образов и файлы конфигурации. Эти серверы могут располагаться как на коммутаторе-директоре, так и на других серверах. Директор будет вести список всех коммутаторов в сети и сможет предоставлять пользователю подробные сведения об этих коммутаторах, в том числе тип коммутатора, имя хоста, IP-адрес и версию Cisco IOS. Механизм Smart Install может назначать имена устройствам и присваивать выделенные (статические) IP-адреса для клиентских коммутаторов, снимая с администратора нагрузку по ведению схемы IP-адресации. Директор позволяет объединять коммутаторы в группы (например, по типам коммутаторов). Все устройства, входящие в группу, могут обновляться одновременно, что упрощает процедуры обновления и управления изменениями на коммутаторах.

### Cisco Auto Smartports

Cisco Auto Smartports – средство для автоматической настройки коммутатора при подключении устройств к его портам, позволяет автоматически определить тип устройства и подключить его к сети в режиме plug and play.

Использование Auto SmartPorts в сочетании со Smart Install позволяет ускорить и упростить процесс установки. К примеру, можно реализовать сценарий работы, при котором Smart Install будет загружать окончательную конфигурацию на коммутатор только при условии, что к каждому порту предварительно будет подключено заданное устройство. Например, первые 10 портов могут быть выделены для подключения IP-телефонов, а порты с 11 до 20 – для точек доступа. Отметим, что подобную схему необходимо задавать перед установкой коммутатора.

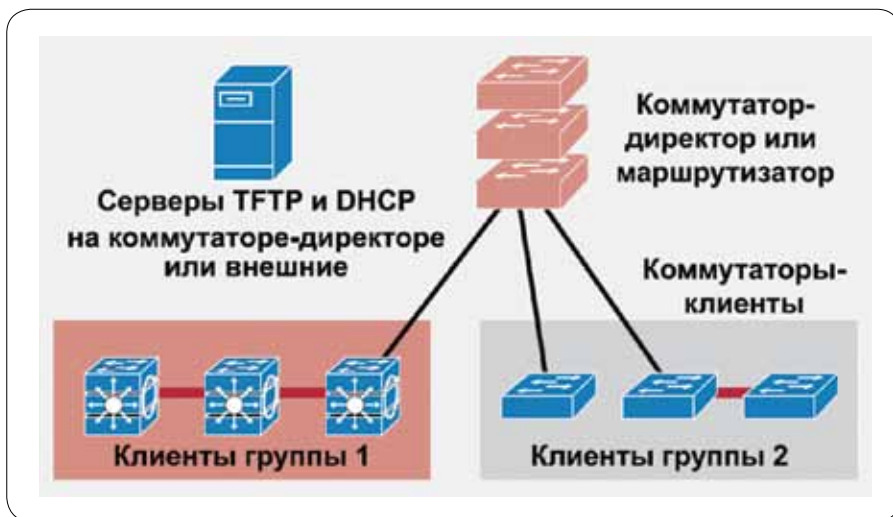


Рис. 4. Сеть с поддержкой решения Smart Install

Возможен и другой сценарий работы, при котором базовая конфигурация будет загружаться при помощи Smart Install, а автоматическая настройка портов Ethernet будет выполняться по мере подключения устройств. При этом не обязательно знать, к какому порту необходимо подключить каждое устройство, поскольку механизм Auto SmartPorts может автоматически настраивать порты доступа в зависимости от типа устройства, подключаемого к порту.

Всю процедуру установки можно выполнить без знания принципов настройки Cisco IOS. Поддерживается автоматическое обнаружение и настройка портов для любых устройств с уникальным идентификатором производителя в MAC-адресе (OUI), в том числе принтеров, ПК и устройств, которые поддерживают протоколы CDP и LLDP (например, IP-телефонов, точек доступа и IP-камер). Также при отключении устройства от порта коммутатора соответствующую конфигурацию можно автоматически удалить с этого порта. Эта особенность позволяет пользователям перемещать устройства с одного порта на другой.

Auto SmartPorts настраивает порт в соответствии с предварительно заданными конфигурациями, которые основываются на многолетнем опыте Cisco в области сетевых технологий, в т. ч. в сфере безопасности, мобильности и IP-телефонии, обеспечения доступности, качества обслуживания (QoS) и управляемости. При этом от пользователя требуются минималь-

ные усилия и знания. Механизм Auto SmartPorts также поддерживает макрокоманды, которые могут быть заданы пользователем. Пользователь может применить встроенные макрокоманды Cisco или изменить их, чтобы создать конфигурацию, подходящую для нужд компании.

#### Cisco Smart Configuration

Cisco Smart Configuration предоставляет единую точку управления для группы коммутаторов, функции архивирования и резервного копирования конфигурационных файлов на файловый сервер или коммутатор для облегчения замены коммутаторов.

Catalyst Smart Operations позволяет сократить расходы и упростить эксплуатацию коммутаторов и подключенных устройств. Еще одно важное преимущество использования Catalyst Smart Operations – отсутствие необходимости в глубоких познаниях пользователя в области сетевых технологий и коммутации при установке или замене коммутаторов.

#### Cisco Smart Troubleshooting

Cisco Smart Troubleshooting – набор отладочных и диагностических команд для проверки работоспособности различных систем в коммутаторе, включая систему диагностики оборудования (Generic Online Diagnostics – GOLD) и средства журналирования сбоев оборудования (Onboard Failure Logging – OBFL).

Система GOLD позволяет пользователям запускать программные тесты, позволяющие определить, насколько хорошо функционирует коммутатор, и получить сведения о состоянии оборудования, благодаря чему пользователи могут убедиться в работоспособности устройства. Широкий набор средств тестирования оборудования можно использовать для обнаружения аппаратного сбоя или проведения нагрузочного тестирования коммутатора, что позволит убедиться в его работоспособности.

При сбое устройства коммутации средства OBFL отслеживают главные параметры коммутатора, чтобы изолировать неполадку. Выходные данные OBFL могут помочь повысить качество продуктов. Кроме того, они позволят заказчикам определить причины сбоя и предотвратить их возникновение в будущем.

Решение Catalyst Smart Operations позволяет заказчикам снизить эксплуатационные затраты и использовать преимущества полностью автоматизированной установки, простоты настройки и упрощенной процедуры замены коммутатора наряду с сокращением времени развертывания. Cisco Catalyst – это разумный выбор коммутационного решения, которое обладает инновационными возможностями по обеспечению простоты в работе, благодаря такой технологии, как Catalyst Smart Operations.

### Функции безопасности

Безопасность в «сетях без границ» обеспечивается следующим функционалом коммутаторов Cisco Catalyst 2960-S, 3750-X и 3560-X:

- Интегрированные функции безопасности коммутаторов Cisco защищают критические сетевые ресурсы организации и представляют собой набор мощных и легких в использовании средств для эффективного предотвращения наиболее популярных и в то же время вредоносных угроз безопасности на канальном уровне. Функции безопасности включают в себя Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection и IP Source guard.



- Cisco TrustSec обеспечивает безопасный доступ к сети в соответствии с политиками безопасности и стандартов обеспечения безопасности, таких как 802.1X. Решение Cisco TrustSec позволяет обеспечить безопасную совместную работу, повысить уровень защищенности ИТ-инфраструктуры и гарантировать соответствие нормативным требованиям (например, PCI). Коммутаторы Cisco Catalyst 2900, 3560, 3700 и других серий поддерживают аутентификацию и авторизацию пользователей сети. Доступ к сети определяется политиками, идентификационными данными пользователя и другими атрибутами. К гибким методам аутентификации относятся 802.1X, web-аутентификация и резервный метод аутентификации по MAC-адресу (MAC authentication bypass, MAB), управляемые с помощью одной конфигурации для каждого порта коммутатора. Более того, коммутаторы Cisco могут помечать каждый пакет данных сведениями, идентифицирующими пользователя, что позволяет развертывать дополнительные средства управления в любом месте сети.
- Другие функции безопасности:
  - \* Частные виртуальные локальные сети (Private VLAN) ограничивают трафик между конечными устройствами на канальном уровне, превращая ширококвещательный домен в неширококвещательный домен с множественным доступом. Таким образом, обеспечивается безопасность и изоляция портов коммутации, благодаря чему пользователи не могут просматривать трафик друг друга.
  - \* Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF) – функция отбрасывает IP-пакеты без достоверного IP-адреса отправителя, позволяя предотвратить проблемы, связанные с появлением сфабрикованных или поддельных IP адресов отправителей в сети.
  - \* Многодоменная аутентификация (Multi Domain Authentication, MDA) позволяет IP-телефону и компьютеру аутентифицироваться на одном и том же порту коммутатора, при этом помещая их в соответствующие виртуальные локальные сети (VLAN) для голоса и данных.
  - \* Списки контроля доступа Cisco во всех виртуальных локальных сетях предотвращают коммутацию неавторизованных потоков данных между сетями.
  - \* Стандартные и расширенные списки контроля доступа IP-трафика определяют политики безопасности на маршрутизируемых интерфейсах как для трафика данных, так и для трафика управления. Списки контроля доступа IPv6 могут быть применены для фильтрации IPv6 трафика.
  - \* Списки контроля доступа могут быть применены на каждом порту коммутации в отдельности для применения индивидуальных политик безопасности.
  - \* Протоколы Secure Shell (SSH), Kerberos и Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3) обеспечивают сетевую безопасность за счет шифрования трафика управления Telnet и SNMP сессий. Данные протоколы требуют использования специального криптографического ПО.
  - \* Поддержка двунаправленной передачи данных на порту SPAN (Switched Port Analyzer) позволяет системе предотвращения вторжений Cisco (Intrusion Detection System – IDS) выполнять соответствующие действия при обнаружении нарушителя.
  - \* Системы аутентификации TACACS+ и RADIUS позволяют централизованно контролировать доступ к коммутаторам и предотвращать доступ неавторизованных пользователей к настройке устройств.
  - \* MAC Address Notification позволяет администраторам сети получать уведомления при добавлении или удалении пользователей в сети.
  - \* Многоуровневая безопасность консольного доступа предотвращает изменение конфигурации устройств не санкционированными пользователями.
  - \* Функция BPDU Guard блокирует интерфейсы, находящиеся в режиме Spanning Tree PortFast, при получении пакетов BPDU для предотвращения петель в топологии.
  - \* Spanning Tree Root Guard (STRG) исключает возможность превращения в корневые коммутаторы STP граничных устройств, не находящихся под контролем администратора сети.
  - \* GMP filtering контролирует доступ к ширококвещательному трафику за счет фильтрации подписанных пользователей и ограничения количества одновременных ширококвещательных потоков на порт.

## Позиционирование

### Место коммутаторов Cisco Catalyst 2960-S, 3560-X и 3750-X в сети

Коммутаторы серии Catalyst 3750-X представляют идеальную платформу для реализации таких сетевых безграничных сервисов, как Energywise, Medianet, TrustSec. Отличительными функциональными возможностями этой серии являются технология Stack Power, поддержка PoE+ и резервирование источников питания.

Серия Catalyst 3560-X представляет собой нестекируемый коммутатор с

производительностью, аналогичной Catalyst 3750-X, но меньшей функциональностью. К примеру, Catalyst 3560-X не поддерживает технологии Stack Power и StackWise+.

ПО LAN Base для коммутаторов Catalyst 3750-X и Catalyst 3560-X предоставляет расширенную функциональность L2, в то время как ПО IP Base открывает более богатый функционал, такой как Cisco StackPower, MACsec, PIM stub, EIGRP stub и полная поддержка OSPF.

Коммутаторы Catalyst 2960-S

идеально подходят для филиалов и небольших офисов при миграции с неинтеллектуальных коммутаторов благодаря оптимальному соотношению функциональность-цена. С ПО LAN Base коммутаторы Catalyst 2960-S обеспечивают такую функциональность, как безопасность Layer 2+, QoS, FlexStack. С ПО LAN Lite коммутаторы обладают базовым функционалом L2, QoS и обеспечения доступности.

Подробная информация по функциональности трех линеек с различным ПО представлена в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Сравнение моделей Catalyst 2960-S, 3750-X и 3650-X

	2960-S LAN Base	2960 LAN Base	2960 LAN Lite	3750-X IP Base	3560-X IP Base	3K-X LAN Base
<b>Uplinks</b>	1 GE, 10 GE	GE	GE	1 GE, 10 GE (modular)	1 GE, 10 GE (modular)	1 GE, 10 GE (modular)
<b>PoE</b>	Partial PoE+	FE PoE	FE PoE	Full PoE+	Full PoE+	Full PoE+
<b>Stacking</b>	FlexStack 20G (modular)	Нет	Нет	StackWise+ 64G	Нет	StackWise+ (3750-X Only)
<b>DRAM/Flash</b>	128/64 MB & USB	128/32 MB	128/32 MB USB (2960-S)	256/128 MB & USB	256/128 MB & USB	256/128 MB & USB
<b>StackPower</b>	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
<b>Upgradable IOS</b>	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да
<b>Modular Uplinks</b>	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да
<b>Modular PS/Fan</b>	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да
<b>MACSec</b>	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Нет
<b>Enhanced LLW</b>	Yes	Нет	Yes (2960-S)	Да	Да	Да
<b>RPS / XPS</b>	RPS	RPS	No	XPS	XPS	XPS

Таблица 4. Сравнение моделей Catalyst 3750 и Catalyst 3650

	3750-X и 3560-X	3750-E и 3560-E	3750G и 3560G
StackPower	Да	Нет	Нет
Сетевой модуль с возможностью замены	Да	Нет	Нет
Источники питания с возможностью замены	Да, два источника питания	Да	Нет
Шифрование	Да (каналы локальной сети)	Нет	Нет
PoE+ 30Вт/порт	Да	Нет	Нет
Поставка с IOS LAN Base	Да	Нет	Нет
Варианты управления	Консоль (RJ45), консоль (USB) и внешний Ethernet-канал	Консоль (RJ45) и внешний Ethernet-канал	Консоль (RJ45)
RPS / XPS	XPS	RPS	RPS
EnergyWise	Регистрация мощности, потребляемой PoE-устройствами и системой	Регистрация мощности, потребляемой PoE	Регистрация мощности источников питания

## Выбор программного обеспечения

Таблица 5. Сравнение наборов функций LAN Lite, LAN Base, IP Base и IP Services.

Функции	LAN Lite	LAN Base	IP Base	IP Services
Уровень 2	Функции L2 (начальный уровень) Базовые функции до- ступа L2, включая под- держку 802.1Q, (M)STP, расширения STP, CDP, DTP, UDLD, VTP версии 2, PAGP/LACP, LLDP и кон- троль «лавин трафика»	Функции L2 (уровень предприятия) Широкий спектр функций доступа L2 для создания корпоративной сети	Полномасштабная реализация L2 Поддержка всех функций L2 коммутаторов Cisco Catalyst серий 2000 и 3000, включая технологии горячего резервирования; поддержка технологии Cisco StackPower™ (Cisco Catalyst 3750-X)	
Уровень 3	Нет поддержки маршрутизации Поддержка интерфейса управления L3	Нет поддержки маршрутизации Поддержка SVI без под- держки IP-маршрутизации	Функции L3 (уровень предприятия) RIP, поддержка статич. PIM, внутр. PIM и EIGRP	L3 (все функции) OSPF, EIGRP, BGP, IS-ISVRF-lite, WCCP и PBR
Управляемость	Средства управления (начальный уровень) Быстрая настройка, Cisco Device Manager, SNMP версии 3 (с шифровани- ем), RMON, SPAN, TDR, Auto Smart Ports и клиент Smart Install	Базовые средства Поддержка широкого спектра баз MIB, модулей реакции IPSLA и RSPAN	Функции L3 (уровень предприятия) Gold-Lite и Smart Install Director	L3 (все функции) EEM и модуль управления IPSLA
Безопасность	Средства безопасности (начальный уровень) Сервер SSH версии 2, SSL, HTTPS, SCP, TACACS+, RADIUS, сред- ства PortSecurity, 802.1x (с гостевой VLAN), MAB, PVLAN и NAC	Средства уровня предприятия Анализ трафика DHCP, IPSG, DAI, списки PACL, Cisco Identity 4.0, NAC и средства 802.1x	Полномасштабная защита уровня доступа Списки ACL для маршрутизатора и сетей VLAN, сети PVLAN, полномасштабная идентификация, TrustSec SXP и IEEE 802.1AE (Cisco Catalyst 3560-X и Catalyst 3750-X)	
QoS	Средства QoS (начальный уровень) Входные и выходные очереди: планирование, задание приоритетов и поддержка SRR	QoS уровня предприятия Применение политик к входному трафику, Trust Boundary, AutoQoS, сопо- ставление DSCP	Полномасштабная поддержка QoS Поддержка всех функций QoS коммутаторов Cisco Catalyst серий 2000 и Catalyst 3000, включая политики на уровне VLAN	

Примечание. Набор функций LAN Base включает все функции набора LAN Lite. Набор функций IP Services включает все функции IP Base. Набор IP Base включает все функции LAN Base.

## Дополнительная информация

1. Информационные ресурсы по коммутаторам Cisco Catalyst 2960-S  
[www.cisco.com/go/2960s](http://www.cisco.com/go/2960s)
2. Информационные ресурсы по коммутаторам Cisco Catalyst 3750-X  
[www.cisco.com/go/3750x](http://www.cisco.com/go/3750x)
3. Информационные ресурсы по коммутаторам Cisco Catalyst 3560-X  
[www.cisco.com/go/3560x](http://www.cisco.com/go/3560x)
4. Описание технологий стекирования Cisco StackWise и StackWise Plus  
[www.cisco.com/go/stackwise](http://www.cisco.com/go/stackwise)
5. Описание и примеры использования технологии стекирования Cisco FlexStack  
[www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/white\\_paper\\_c11-578928.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/white_paper_c11-578928.html)
6. Рекомендации по развертыванию Cisco StackPower и примеры расчета бюджета мощности  
[www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/white\\_paper\\_c11-578931.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/white_paper_c11-578931.html)
7. Дополнительная информация о технологии Cisco EnergyWise  
[www.cisco.com/go/energywise](http://www.cisco.com/go/energywise)
8. Дополнительная информация по технологии Cisco Medianet  
[www.cisco.com/en/US/netsol/ns1094/index.html](http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns1094/index.html)
9. Архитектура сети предприятия: принципы проектирования  
[www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Campus/campover.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Campus/campover.html)



Cisco  
Россия, 115054, Москва  
бизнес-центр «Риверсайд Тауерс»  
Космодамианская наб., 52, стр.1, 4-й этаж  
Телефон: +7 (495) 961 1410  
Факс: +7 (495) 961 1469  
[www.cisco.ru](http://www.cisco.ru)  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

Cisco  
Россия, 197198, Санкт-Петербург  
бизнес-центр «Арена Холл»  
пр. Добролюбова, 16, лит. А, кор. 2  
Телефон: +7 (812) 313 6230  
Факс: +7 (812) 313 6280  
[www.cisco.ru](http://www.cisco.ru)  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

Cisco  
Россия, 630099, Новосибирск  
бизнес-центр «Росевроплаза»  
Димитрова пр-т, 2, 5-й этаж  
Телефон.: +7 (383) 230 2670  
Факс: +7 (383) 230 1795  
[www.cisco.ru](http://www.cisco.ru)  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco WebEx, the Cisco logo, DCE, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn and Cisco Store are service marks; and Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Fast Step, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, iQuick Study, IronPort, the IronPort logo, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, TransPath, WebEx, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0809R)