



# Обзор коммутаторов Catalyst 3750-X, 3560-X и 2960-S

Юрий Довгань  
ydovgan@cisco.com



# Поддержка преобразования бизнеса

Новые интеллектуальные защищенные коммутаторы уровня доступа с фиксированной конфигурацией



# Cisco Catalyst серий 3750-X и 3560-X

## Catalyst серии 3750-X



## Catalyst серии 3560-X



- 24- и 48-портовые коммутаторы Gigabit Ethernet нового поколения с поддержкой PoE+
- Три набора функций IOS:
  - LAN Base
  - IP Base
  - IP Services
- Инновационные функциональные возможности: StackPower, PoE+, два источника питания с полным резервированием, сетевые модули
- Расширенная ограниченная гарантия:
  - Упреждающая замена оборудования на следующий рабочий день
  - Поддержка Cisco TAC в течение 90 дней
- Полная поддержка технологии EnergyWise

# Коммутаторы Catalyst серий 3750-X и 3560-X

## Сравнение моделей

IOS	Модель	Стекирование	StackPower	PoE на всех портах	PoE+	Описание (все перечисленные модели поставляются с ИП от сети переменного тока)
LAN Base	WS-C3750X-24T-L	Да	Доступно при обновлении до IP Base	-	-	24 порта 10/100/1000, 350 Вт, LAN Base
	WS-C3750X-48T-L	Да		-	-	48 портов 10/100/1000, 350 Вт, LAN Base
	WS-C3750X-24P-L	Да		Да	Да	24 порта 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, LAN Base
	WS-C3750X-48P-L	Да		-	Да	48 портов, 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, LAN Base
	WS-C3750X-48PF-L	Да		Да	Да	48 портов, 10/100/1000, PoE+, 1100 Вт, LAN Base
IP Base	WS-C3750X-24T-S	Да	Да	-	-	24 порта 10/100/1000, 350 Вт, IP Base
	WS-C3750X-48T-S	Да	Да	-	-	48 портов 10/100/1000, 350 Вт, IP Base
	WS-C3750X-24P-S	Да	Да	Да	Да	24 порта, 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, IP Base
	WS-C3750X-48P-S	Да	Да	-	Да	48 портов, 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, IP Base
	WS-C3750X-48PF-S	Да	Да	Да	Да	48 портов, 10/100/1000, PoE+, 1100 Вт, IP Base
LAN Base	WS-C3560X-24T-L	-	-	-	-	24 порта 10/100/1000, 350 Вт, LAN Base
	WS-C3560X-48T-L	-	-	-	-	48 портов 10/100/1000, 350 Вт, LAN Base
	WS-C3560X-24P-L	-	-	Да	Да	24 порта 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, LAN Base
	WS-C3560X-48P-L	-	-	-	Да	48 портов 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, LAN Base
	WS-C3560X-48PF-L	-	-	Да	Да	48 портов 10/100/1000, PoE+, 1100 Вт, LAN Base
IP Base	WS-C3560X-24T-S	-	-	-	-	24 порта 10/100/1000, 350 Вт, IP Base
	WS-C3560X-48T-S	-	-	-	-	48 портов 10/100/1000, 350 Вт, IP Base
	WS-C3560X-24P-S	-	-	Да	Да	24 порта 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, IP Base
	WS-C3560X-48P-S	-	-	-	Да	48 портов 10/100/1000, PoE+, 715 Вт, IP Base
	WS-C3560X-48PF-S	-	-	Да	Да	48 портов 10/100/1000, PoE+, 1100 Вт, IP Base

# Поддержка PoE+

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Поддержка нового стандарта 802.3at  
30 Вт на порт по сравнению с 15,4 Вт на порт
- Интеллектуальные возможности по работе с электропитанием  
Использование механизма классификации устройств и распределение мощности питания
- Возможность назначения приоритета (высокий/низкий) каждому порту  
Полезно при интеллектуальном распределении недостаточной мощности!
- Возможность одновременной поддержки 30 Вт на всех 48 портах

# Резервируемые источники питания и вентиляторы

- Четыре типа ИП

  - 1100 Вт (пер. ток)

  - 715 Вт (пер. ток)

  - 350 Вт (пер. ток)

  - 440 Вт (пост. ток) \*



- Два резервируемых ИП с высоким КПД

- Резервируемые модули вентиляторов

Модели	Источник питания по умолчанию	Доступная мощность для PoE
24-портовый коммутатор без PoE	C3KX-PWR-350WAC	–
48-портовый коммутатор без PoE		
24-портовый коммутатор с PoE	C3KX-PWR-715WAC	435 Вт
48-портовый коммутатор с PoE		
48-портовый коммутатор с PoE на всех портах	C3KX-PWR-1100WAC	800 Вт

# Дополнительный сетевой модуль

## Основные возможности



- Сетевой модуль с возможностью замены поддерживает подключение без прерывания работы
- Гибкость за счет двух вариантов:
  - Четыре порта 1G (SFP)
  - Два порта 10Gig (SFP+) или два порта 1G (SFP)
- Изменение схемы нумерации портов
  - Interface Gig 1/1/1 – 1/1/4
  - Interface TenGig 1/1/1 – 1/1/2

Сетевые модули для коммутаторов Catalyst серий 3750-X и 3560-X	
СЗКХ-NM-1G=	Запасной сетевой модуль 1G
СЗКХ-NM-10G=	Запасной сетевой модуль 10G
СЗКХ-NM-BLANK=	Запасная заглушка для сетевого модуля



# Catalyst серий 3750-X

## Характеристика системы

Консоль, порт 10/100 и  
USB типа А



Stackwise Plus

Два резервируемых  
вентилятора  
с возможностью  
замены

Кабели  
StackPower

Два резервируемых  
источника питания в  
сочетаниях AC/AC,  
AC/DC, AC или DC



# StackPower

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Технологическое лидерство

- Инновационная технология, позволяющая агрегировать и распределять входную мощность в пределах всего стека
- Stackpower позволяет отделить источник питания от его физического местоположения в стеке!
- В состав стека Stackpower могут входить до 4 коммутаторов
  - Полная независимость от Stackwise (Stackwise Plus)
- Гибкое переназначение источников питания в стеке
  - Общая мощность может достигать 8,8 кВт
- Поддержка резервирования питания без установки дополнительных устройств - RPS не требуется (XPS поддерживается)!
- Интеллектуальное распределение недостаточной мощности



# StackPower

## Обзор функциональных возможностей

### Коммутатор А

48 портов, полная поддержка PoE  
740 Вт PoE  
Требуется 986 Вт

### Коммутатор В

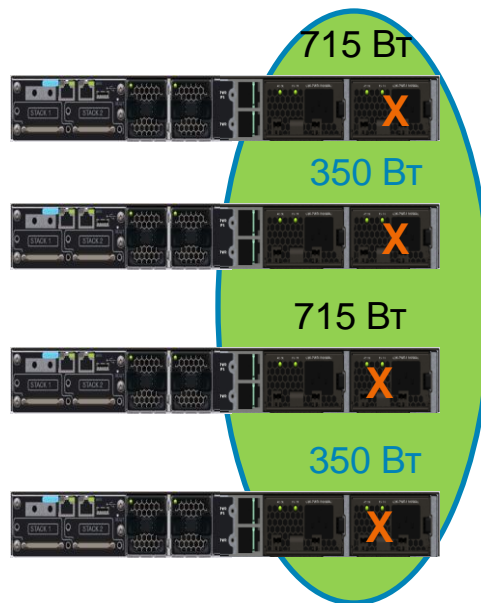
48 портов, без PoE  
Требуется 246 Вт

### Коммутатор С

48 портов, полная поддержка PoE+  
1 440 Вт PoE  
Требуется 1 686 Вт

### Коммутатор D

48 портов, без PoE  
Требуется 246 Вт



### Требования по питанию:

$246 \text{ Вт} * 4 + 740 + 1440 = 3\ 172 \text{ Вт}$

Доступная мощность = **2 130 Вт**

Дефицит = **1 042 Вт**

### Варианты:

Установить один источник питания 1 100 Вт в слот В любого коммутатора. Дефицит компенсирован, резерва по электропитанию нет

Установить два источника питания 1 100 Вт в слоты В любых двух коммутаторов для покрытия дефицита и создания резерва 1100 Вт.

Обратите внимание: существует возможность выполнять загрузку коммутатора, в котором не установлен блок питания, более того, поддерживать PoE+ на портах этого коммутатора.

# Новая система XPS

## Обзор



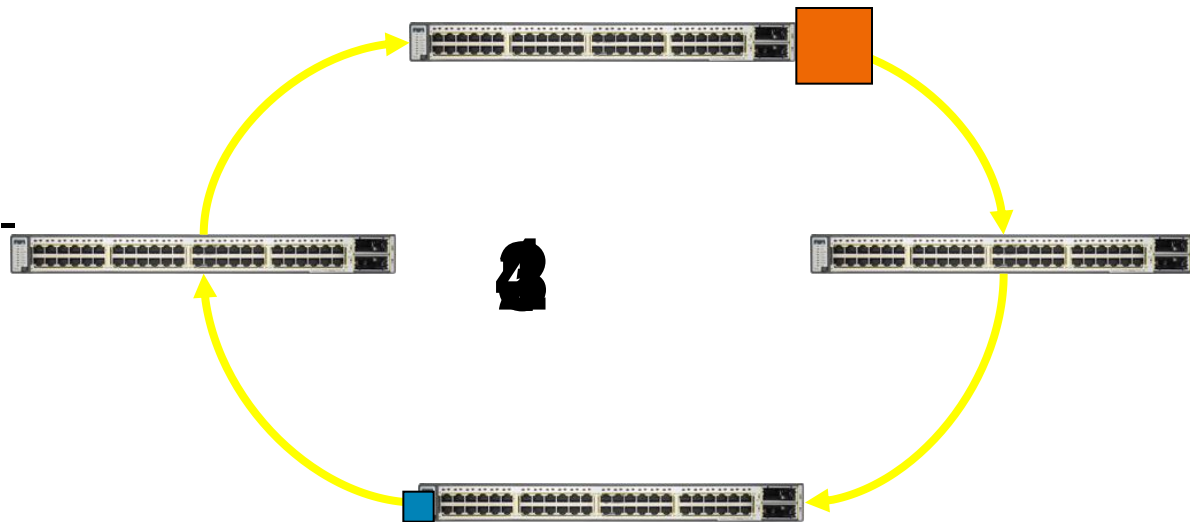
- Работает как система резервирования RPS или дополняет StackPower
  - Режимы совместного использования питания и резервирования
- Только топология "звезда"!
  - До 9 коммутаторов, автономных или в стеке StackPower
  - Сокращение числа розеток, необходимых для питания оборудования
- Поддерживает только коммутаторы серии X; не может заменить RPS 2300 (которая НЕСОВМЕСТИМА с коммутаторами серии X)
- Возможно одновременное подключение Catalyst 3560-X и 3750-X

# Технология StackWise Plus

- StackWise Plus повышает эффективную пропускную способность стека до 64 Гбит/с (destination stripping)
- Те же возможности, что у оригинальной технологии StackWise
- Локальные средства коммутации не позволяют локальному трафику попадать в стек

## StackWise Plus

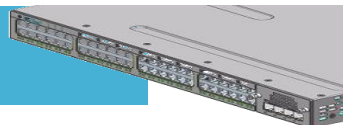
3. Кадр передается по кольцу, и вращается до момента, когда коммутатором-получателем.
2. Кадр вращается из управляющего элемента. Данные в стеке кольца отсылаются подтверждение.



# Сравнение наборов функций LAN Base, IP Base и IP Services

Новинка

Cisco® Catalyst® 3560-X  
и Catalyst 3750-X



Cisco Catalyst 3560 и Catalyst 3750, включая серии E и X



Функции	LAN Base	IP Base	IP Services
Уровень 2+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Функции L2 (уровень предприятия)</b> Широкий спектр функций доступа L2 для создания корпоративной сети</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Полномасштабная реализация L2</b> Поддержка всех функций L2 коммутаторов Cisco Catalyst серий 2000 и 3000, включая технологии горячего резервирования; поддержка технологии Cisco StackPower™ (Cisco Catalyst 3750-X)</li> </ul>	
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Нет поддержки маршрутизации</b> Поддержка SVI без поддержки IP-маршрутизации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Функции L3 (уровень предприятия)</b> RIP, поддержка статич. PIM, внутр. PIM и EIGRP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L3 (все функции)</b> OSPF, EIGRP, BGP, IS-IS VRF-lite, WCCP и PBR</li> </ul>
Управляемость	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Базовые средства</b> Широкий спектр MIB, модуль реакции IPSLA, RSPAN, StackWise+</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Функции L3 (уровень предприятия)</b> Gold-Lite и Smart Install Director</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L3 (все функции)</b> EEM и модуль управления IPSLA</li> </ul>
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства уровня предприятия</b> Анализ трафика DHCP, IPSG, DAI, списки PACL, Cisco Identity 4.0, NAC и средства 802.1x</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Полномасштабная защита уровня доступа</b> Списки ACL для маршрутизатора и сетей VLAN, сети PVLAN, полномасштабная идентификация, TrustSec</li> </ul>	
QoS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>QoS уровня предприятия</b> Применение политик к входному трафику, Trust Boundary, AutoQoS, сопоставление DSCP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Полномасштабная поддержка QoS</b> Поддержка всех функций QoS коммутаторов Cisco Catalyst серий 2000 и Catalyst 3000, включая политики на уровне VLAN</li> </ul>	

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

# Сравнение моделей Catalyst 3750

	3750-X	3750-E	3750G
StackPower	Да	Нет	Нет
StackWise Plus	Да	Да	Только StackWise
Сетевой модуль с возможностью замены	Да	Нет	Нет
Источники питания с возможностью замены	Да, два источника питания	Да	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





## Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960-S

# Представляем Catalyst 2960-S

- 24/48 портов 10/100/1000 Мбит/с с фиксированными портами каскадирования: 4x1G или 2x10G SFP+
- Технология FlexStack
  - Распространение простых в использовании средств стекирования на коммутаторы семейства 2960 (каналы стекирования 20G)
- Power over Ethernet
  - Поддержка PoE и PoE+ для устройств следующего поколения
- Экологичность уровня “GREEN”
  - Очень низкое энергопотребление для коммутатора Gigabit Ethernet
  - Новая функциональность EnergyWise для управления энергопотреблением на уровне физического порта
  - Потребляемая мощность:  $\frac{1}{2}$  по сравнению с мощностью, потребляемой Catalyst 2960G



- Образы ПО: LAN Lite и LAN Base
- Образ LAN Lite позволяет создать платформу Gig-E начального уровня

# Catalyst 2960-S SFP+ 10Gig

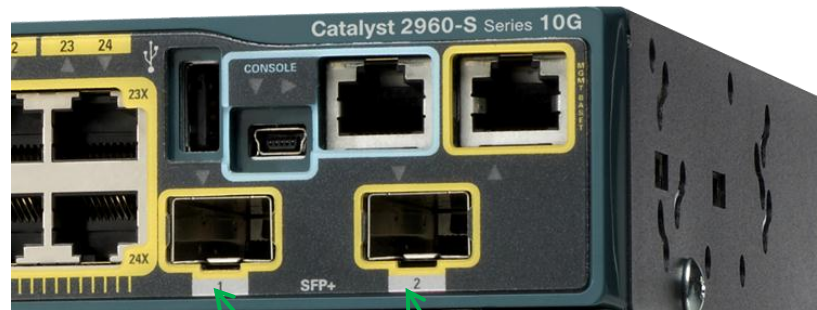
- SFP+ поддерживается в моделях 10Gig

Возможность замены SFP / SFP+

\* SFP 100 Мбит/с не поддерживаются в моделях 10Gig

- Поддержка дополнительных моделей SFP+ по мере выпуска.

См. описание технических характеристик



SFP+

Модуль SFP+	Описание
SFP-H10GB-CU1M= SFP-H10GB-CU3M= SFP-H10GB-CU5M=	Модули SFP+ 10Gig (медь) Сборка модуля SFP+ 10G с пассивным кабелем Twinaх длиной 1 м, 3 м, 5
SFP-10G-SR= SFP-10G-LR= SFP-10G-LRM=	Дополнительные модули SFP+ 10Gig Модуль SFP+ 10GBASE-SR (трансивер для многомодового волокна) Модуль SFP+ 10GBASE-LRM (трансивер для многомодового и одномодового волокна) Модули SFP+ 10GBASE-LR (трансивер для одномодового волокна)



# Сравнение моделей Catalyst 2960-S

Модель	Стекирование Cisco FlexStack	Порты 10G SFP+	Порты 1G SFP	Порты 10/100/1000 Мбит/с	Число портов с поддержкой PoE (15,4 Вт)	Суммарная мощность PoE
<b>Порты каскадирования 10G</b>						
<u>WS-C2960S-48FPD-L</u>	√	2		48	48	740 Вт (PoE+)
<u>WS-C2960S-48LPD-L</u>	√	2		48	24	370 Вт (PoE+)
<u>WS-C2960S-48TD-L</u>	√	2		48		
<u>WS-C2960S-24PD-L</u>	√	2		24	24	370 Вт (PoE+)
<u>WS-C2960S-24TD-L</u>	√	2		24		
<b>Порты каскадирования 1G</b>						
<u>WS-C2960S-48FPS-L</u>	√		4	48	48	740 Вт (PoE+)
<u>WS-C2960S-48LPS-L</u>	√		4	48	24	370 Вт (PoE+)
<u>WS-C2960S-48TS-L</u>	√		4	48		
<u>WS-C2960S-24PS-L</u>	√		4	24	24	370 Вт (PoE+)
<u>WS-C2960S-24TS-L</u>	√		4	24		
<b>Порты каскадирования 1G, образ LAN Lite</b>						
<u>WS-2960S-48TS-S</u>			2	48		
<u>WS-2960S-24TS-S</u>			2	24		

# Catalyst 2960-S FlexStack



- Для поддержки технологии FlexStack требуется дополнительный модуль
  - Поддержка горячего подключения к двум портам 10G
- Стекирование до 4 коммутаторов
  - Поддержка любых моделей коммутаторов 2960-S LAN Base
- Объединение уровней управления, мониторинга и данных (напоминает StackWise)
- Поддерживаются 3 варианта длины кабелей FlexStack
  - 0,5 метра, 1 метр и 3 метра



# Сравнение образов LAN Lite и LAN Base



Cisco® Catalyst® 2960  
и Catalyst 2960-S



Функции	LAN Lite	LAN Base
Уровень 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Функции L2 (начальный уровень)</b> Базовые функции доступа L2, включая поддержку 802.1Q, STP и расширения, CDP, DTP, UDLD, VTP v2, PAgP/LACP, LLDP и storm control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Функции L2 (уровень предприятия)</b> Широкий спектр функций доступа L2 для предприятия, включая FlexLinks, VTP версии 3 и LLDP MED, стекирование FlexStack</li> </ul>
Уровень 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Нет поддержки маршрутизации</b> Поддержка интерфейса управления L3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Поддержка статической маршрутизации (будущее)</b></li> </ul>
Управляемость	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства управления (начальный уровень)</b> Быстрая настройка, Cisco Device Manager, CNA, SNMP v3 (с шифрованием), RMON, SPAN, Auto Smart Ports и клиент Smart Install</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Базовые средства управления</b> Поддержка большего числа VLAN, широкого спектра баз MIB, IP SLA responder и RSPAN</li> </ul>
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства безопасности (начальный уровень)</b> SSH v2, SSL, HTTPS, SCP, TACACS+, RADIUS, средства PortSecurity, 802.1x (с гостевой VLAN), BPDU и root guard, PVLAN и baseline NAC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства безопасности (уровень предприятия)</b> DHCP snooping, IP source guard, DAI, поддержка PACL, Cisco Identity 4.0 и доп. средства 802.1x</li> </ul>
QoS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства QoS (начальный уровень)</b> Входные и выходные очереди: планирование, задание приоритетов, CoS marking и поддержка SRR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средства QoS (уровень предприятия)</b> Применение политик к входному трафику (policing), security ACL, AutoQoS, DSCP, политики обслуживания (class, policy maps)</li> </ul>

Примечание. Набор функций LAN Base включает все функции набора LAN Lite. Upgrade с LAN Lite на LAN Base невозможен.



# Экологичность Catalyst 2960-S: Green

## Технологические инновации Cisco

- Самые низкие показатели энергопотребления в отрасли
  - Разработанные Cisco микросхемы ASIC с низким энергопотреблением
  - Потребляет 50% мощности, потребляемой аналогичными Ethernet-коммутаторами
- Дополнительные возможности по экономии энергии
  - Отключение питания интерфейсов, к которым не подключены устройства
- Поддержка технологии EnergyWise
- В коммутаторах Cisco серии C2960-S представлены источники питания с повышенным КПД – дешевле эксплуатация
  - 5-процентное повышение по сравнению с коммутаторами Catalyst 2960-G предыдущих моделей

# Энергопотребление: преимущества Cisco

(на основании внутреннего исследования)

	Catalyst 2960S-48TS-L	Catalyst 2960G-48TC-L	Экономия
<b>Средняя потребляемая мощность</b>	52 Вт	123 Вт	71 Вт
<b>Стоимость в день (1 кВтч =\$0,125)</b>	\$ 0,156	\$ 0,295	\$ 0,139
<b>Стоимость в год (1 коммутатор)</b>	\$ 57	\$ 108	\$ 51
<b>Стоимость в год (100 коммутаторов)</b>	\$ 5700	\$ 10 800	\$ 5100
<b>Стоимость за 5 лет (100 коммутаторов)</b>	\$ 28 500	\$ 54 000	\$ 25 500

Приведенный выше расчет не учитывает затраты на тепловыделение.

# Резюме: коммутаторы Catalyst серии 2960-S

- Catalyst 2960-S – коммутатор Gigabit Ethernet
  - Доступны модели с образами ПО LAN Base и LAN Lite
- Стекирование с помощью технологии FlexStack
- Порты каскадирования 10G (SFP+)
- 802.3at POE+; полная мощность POE составляет 740 Вт или 370 Вт
- Низкое энергопотребление – самое низкое в отрасли (для коммутаторов GE с фиксированной конфигурацией)
- Очень низкие задержки
- Работа всех интерфейсов со скоростью среды передачи
- Расширенная ограниченная гарантия на всю длительность жизненного цикла

# Резюме: коммутаторы Catalyst серий 3750-X and 3560-X

- Общее повышение доступности и отказоустойчивости
  - Увеличение времени непрерывной работы с помощью Stackpower
  - Два источника питания с резервированием
  - Компоненты с возможностью замены: вентиляторы, источники питания, сетевые модули
  - Сетевые модули с возможностью горячей установки
- Поддержка PoE+ 802.3at на всех портах
- Порты каскадирования 10G (SFP+)
- Новая расширенная ограниченная гарантия, действующая в течение жизненного цикла



**CISCO**