



Обзор корпоративных решений Cisco Wireless

Максим Порицкий

инженер по направлению Cisco, CCIE R&S

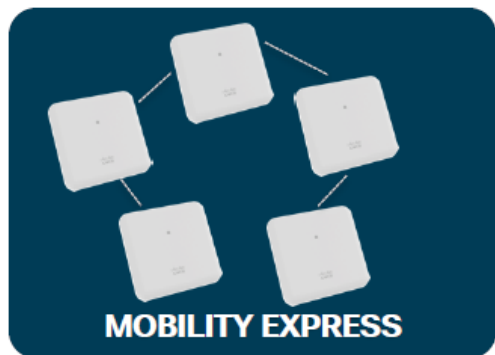
m.poritsky@elcoregroup.com

26.03.2018



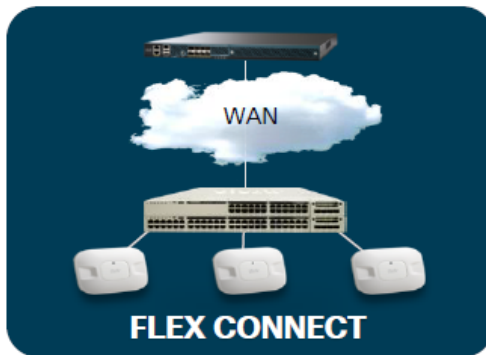
Архитектура

Дизайны корпоративных wireless сетей



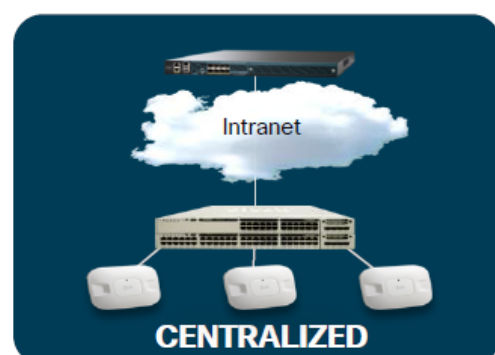
Branch

- Single/Multi site networks
- Low IT footprints
- Virtual controller function on AP
 - 11ac: 1800/2800/3800



Branch

- Distributed network
- Highly scalable
- Controllers
 - vWLC
 - 3504
 - 5520
 - 8540



Large Campus

- Data center hosted controller
- Distributed enterprises
- Controllers
 - 3504
 - 5520
 - 8540

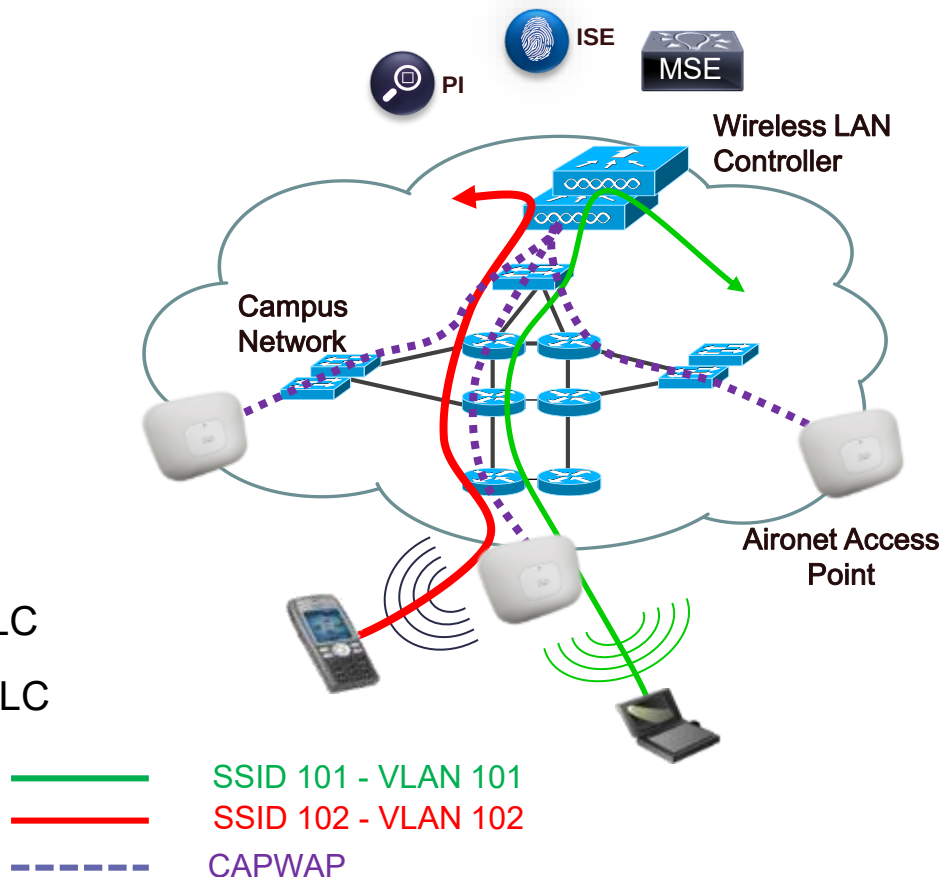
Централизованный дизайн (Centralized)

Компоненты

- Aironet access points (APs)
- Wireless LAN controller (WLC)
- Cisco Prime Infrastructure
- Mobility Services Engine (MSE)

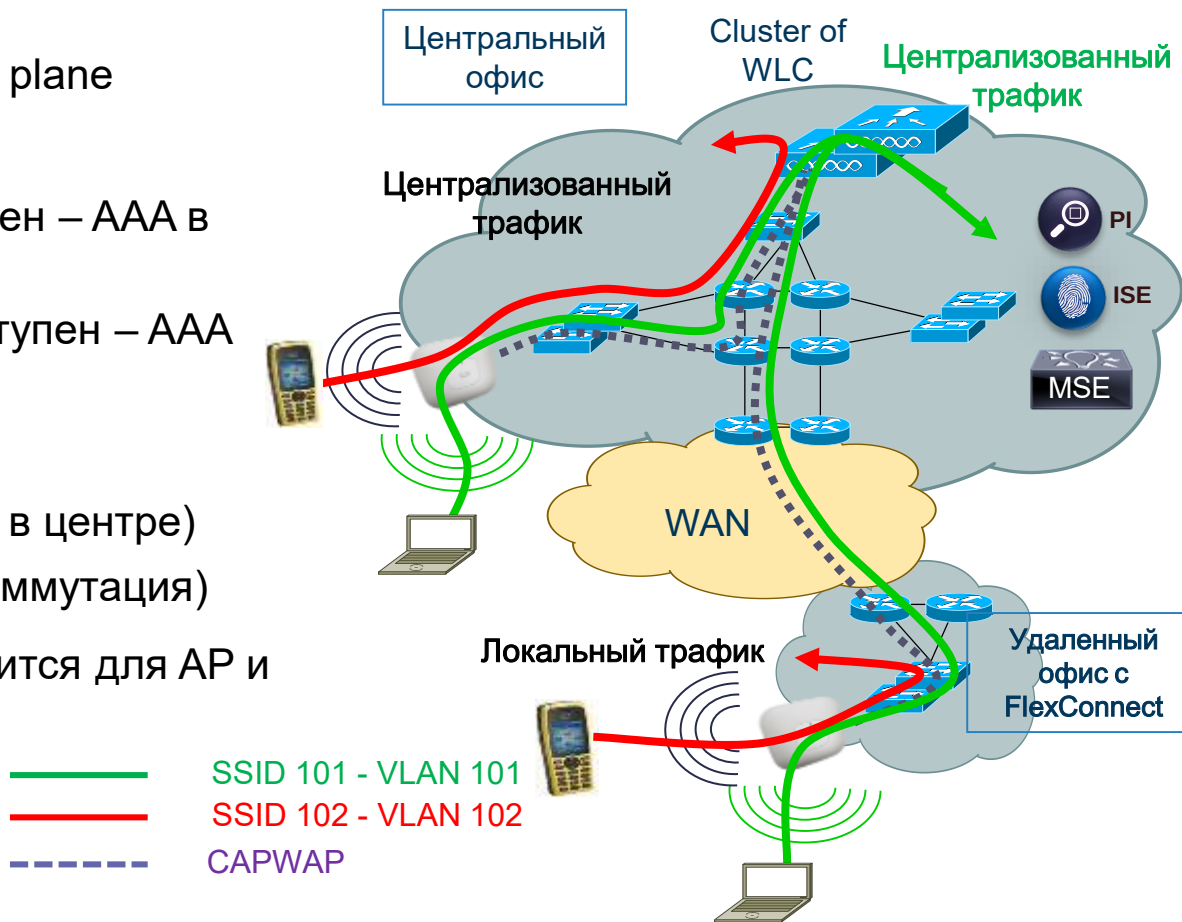
Принципы:

- Overlay Architecture
- AP must have CAPWAP connectivity with WLC
- Soft & Configuration downloaded to AP by WLC
- All Wi-Fi traffic is forwarded to the WLC



Распределенный дизайн (FlexConnect)

- Разделение Management и data plane
- Two modes of operation:
 - Connected (когда WLC доступен – AAA в центре)
 - Standalone (когда WLC недоступен – AAA удаленно)
- Data Plane реализует:
 - Central switching (коммутация в центре)
 - Local switching (локальная коммутация)
- Traffic Switching mode конфигурируется для AP и для WLAN (SSID)



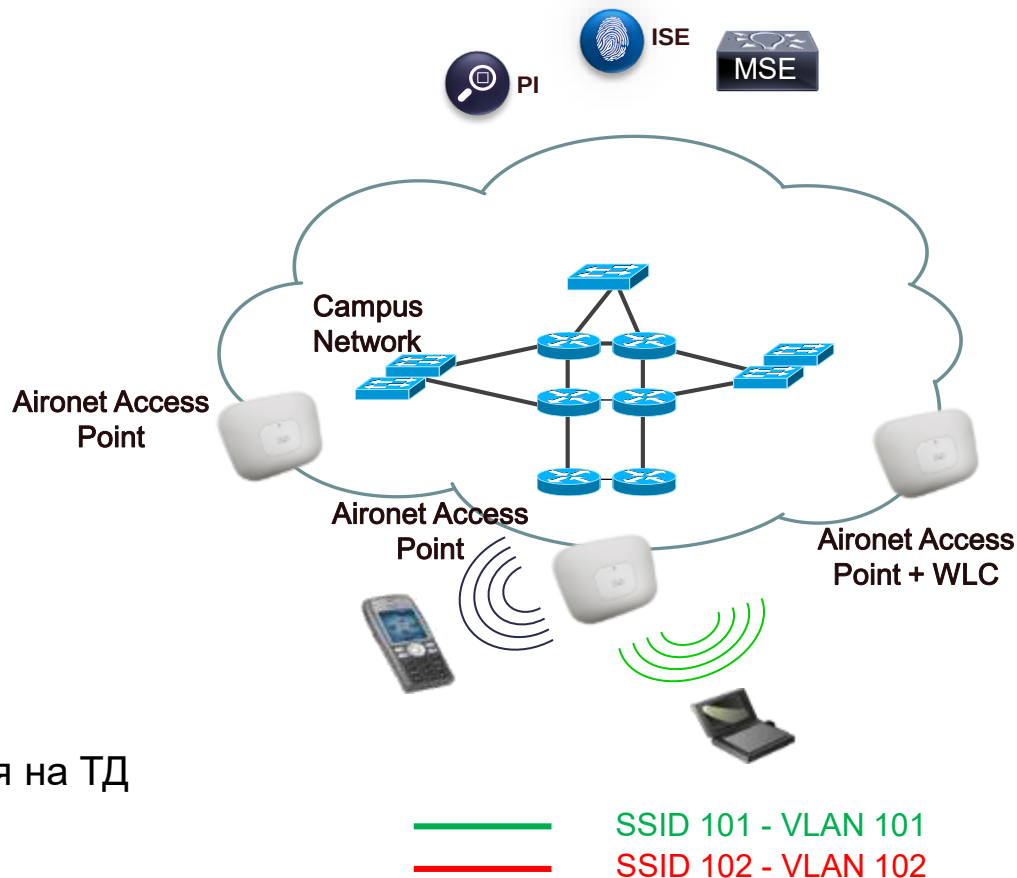
Mobility Express

Компоненты

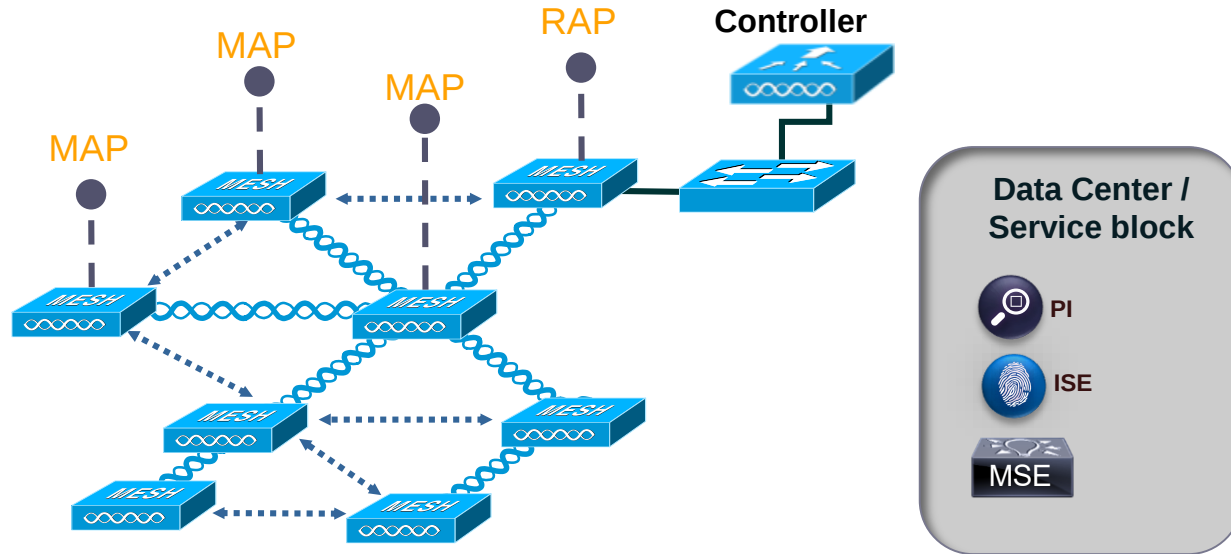
- Aironet access points (APs) + WLC
- Cisco Prime Infrastructure
- Mobility Services Engine (MSE)

Принципы:

- Встроенный в ТД WLC
- Централизованный RRM + L2 roaming
- Централизованная точка управления
- All Wi-Fi traffic локально коммутируется на ТД



Outdoor mesh





Портфолио 802.11ac wave2

Cisco Aironet 802.11ac Wave 2 Access Point Portfolio

Industry's most comprehensive and innovative

Enterprise Class

Mission Critical

Best in Class

DNA Ready | RF Excellence | CMX | Centralized, FlexConnect or Mobility Express

Dual 5 GHz | Flexible Radio | HDX

Future Proof



1815

Indoor / High-powered Indoor Wall Plate / Teleworker

- 2x2:2SS 80 MHz
- 867 Mbps Performance
- Tx Beam Forming
- Integrated BLE Gateway¹
- Max Transmit Power (dBm) per local regulations²
- 3 GE Local Ports, including 1 PoE out³
- Local ports 802.1x ready³
- USB 2.0⁴



1830

- 3x3:2SS 80 MHz
- 867 Mbps Performance
- Tx Beam Forming
- 1 GE Port Uplink
- USB 2.0



1850

- 4x4:3SS 80 MHz
- 1.7 Gbps Performance
- Internal or External Antenna
- Tx Beam Forming
- 2 GE Ports Uplink
- USB 2.0



2800

- 4x4:3SS 160 MHz
- 5 Gbps Performance
- 2.4 and 5GHz or Dual 5GHz
- 2 GE Ports Uplink
- CleanAir and ClientLink
- Internal or External Antenna
- Smart Antenna Connector
- USB 2.0



3800

- 4x4:3SS 160 MHz
- 5 Gbps Performance
- 2.4 and 5GHz or Dual 5GHz
- 2 GE Ports Uplink or 1 GE + 1 mGig (5G)
- CleanAir and ClientLink
- StadiumVision
- Internal or External Antenna
- Smart Antenna Connector
- USB 2.0
- Investment Proof Modularity

Wireless Access Point Comparison

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/access-points/product-comparison.html>

Compare Indoor Access Points

5 products shown | [Export to Excel](#) 

1815 Series



1830 Series



1850 Series



2800 Series



3800 Series



Expand all

▼ General

▼ Access Point Radio Features

▼ Software and Security Feature Support

▼ Power and Environmental



Aironet 1815

Which Access Point is Right for You?



- **1815i** is the ideal access point for small to medium-sized businesses looking for cutting-edge, enterprise-level function and features. With its sleek form factor, the 1815i is a discrete and powerful wireless solution available at an affordable price.



- **1815t** is targeted for teleworkers and micro-branch deployments of all industries so no longer will geography get in the way of work place productivity



- **1815w** is wall plated mounted access point that is perfect for hospitality, residential halls or other multi-dwelling unit deployments



- **1815m** has more transmit power to cover a larger area and is the perfect AP for budget-conscious organizations that need a wide coverage zone.

Aironet 1815i 802.11ac Wave 2



AIR-AP1815I-E-K9
AIR-AP1815I-E-K9C

- Подключение беспроводных пользователей небольших офисов
- 2 диапазона (2.4 GHz and 5 GHz), 802.11ac Wave 2
- 2x2:2 MU-MIMO, внутренние антенны
- Встроенный интерфейс Bluetooth Low Energy* for location and asset tracking (future availability).
- 1 x Local GigE Ethernet Ports
- Питание по PoE или Optional Cisco power injectors (AIR-PWRINJ5=, AIR-PWRINJ6=)

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1815-series-access-points/datasheet-c78-738243.html>

* Будет доступен в следующих релизах ПО

Aironet 1815w 802.11ac Wave 2

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1815-series-access-points/datasheet-c78-738481.html>



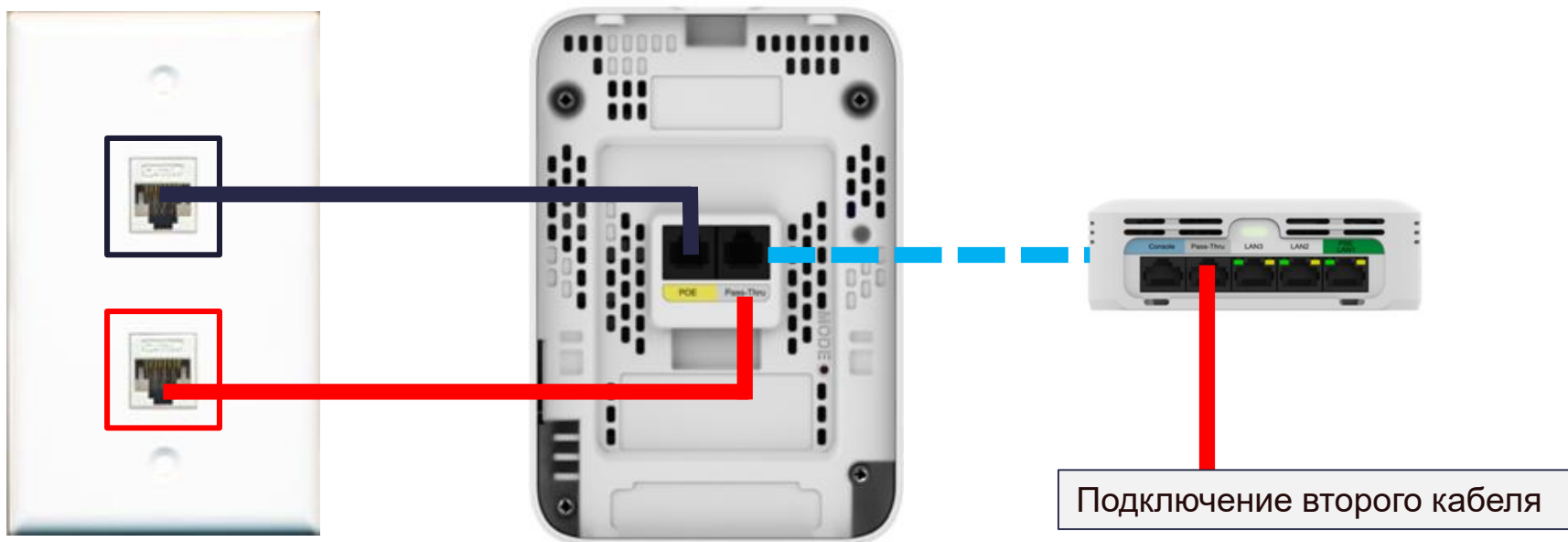
AIR-AP1815W-E-K9
AIR-AP1815W-E-K9C

- Одновременное подключение проводных и беспроводных пользователей гостиниц, школ и др. общ.
- В базе – монтаж на коммутационную коробку (но можно на стену/потолок, на стол)
- 2 диапазона (2.4 GHz and 5 GHz), 802.11ac Wave 2
- 2x2:2 MU-MIMO, внутренние антенны
- Встроенный интерфейс Bluetooth Low Energy* for location and asset tracking (future availability).
- 3 x Local GigE Ethernet Ports + 1 x uplink GigE port + 1 x passive pass-through RJ45
- Питание по PoE или Optional Cisco power injectors (AIR-PWRINJ5=, AIR-PWRINJ6=)
- Поддержка PoE на одном из портов (LAN 1)

* Будет доступен в следующих релизах ПО

Passive Pass-Thru RJ45 – 1815W

При монтаже ТД на стену (на коммутационную коробку) Passive сквозной порт используется для вывода второго разъема с этой коробки и возможности подключения к нему



Aironet 1815w 802.11ac Wave 2

стоимость лицензий = 0\$

OPTION SELECTION

AIR-AP1815W-E-K9

Global Price List Emerging (USD)

Configuration Summary

View Full Summary

Category	Qty	Unit List Price (USD)
Software		
SW1815W-CAPWAP-K9	1	0.00
AP Mounting Bracket		
AIR-AP-BRACKET-W3	1	0.00
WLC License		
Network PNP		
Subtotal		495.00
Estimated Lead Time		14 days

Reset Configuration

Cancel

Done

Warning (1):

- Please note "Wireless LAN Compliance Status" page lists the models & countries where this product can be legally imported is now available under http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5679/ps5861/product_data_sheet0900aecd80537b6a.html ; else check with your Cisco account Manager. (CE201932)

Option Search

Multiple Options Search

AIR-AP1815W-E-K9 > WLC License

Key

WLC License

SKU	Qty	Lead Time	Unit List Price (USD)
☐ LIC-CT3504-1AP-INT Cisco 3504 Wireless Controller 1 AP Lic integrated with AP	1	14 days	0.00
☐ LIC-CT5520-1AP-INT Cisco 5520 Wireless Controller 1 AP Lic integrated with AP	1	14 days	0.00
☐ LIC-CT8540-1AP-INT Cisco 8540 Wireless Controller 1 AP Lic Integrated with AP	1	14 days	0.00

Clear Selection

Show Incompatible SKUs

Aironet 1815t 802.11ac Wave 2



AIR-AP1815T-E-K9

- Одновременное подключение проводных и беспроводных пользователей удаленных / мобильных
- 2 диапазона (2.4 GHz and 5 GHz), 802.11ac Wave 2
- 2x2:2 MU-MIMO, внутренние антенны
- Встроенный интерфейс Bluetooth Low Energy* for location and asset tracking (future availability).
- 3 x Local GigE Ethernet Ports + 1 x uplink GigE port
- Питание Power Adapter AIR-PWR-D=
- Поддержка PoE на одном из портов (LAN 1)

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1815-series-access-points/datasheet-c78-738481.html>

* Будет доступен в следующих релизах ПО

Aironet 1815m Access Point – High-power 802.11ac Wave 2 Access Point



AIR-AP1815m-E-K9
AIR-AP1815m-x-K9C**

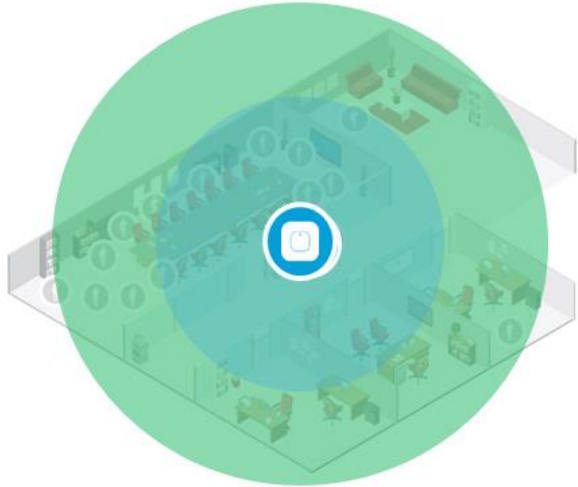
** для E и I домена – нет

- Подключение беспроводных пользователей ж/д. станций, концертных залов, театров, кинотеатров и т.д.
- 2 диапазона (2.4 GHz and 5 GHz), 802.11ac Wave 2
- 2x2:2 MU-MIMO, внутренние антенны
- Встроенный интерфейс Bluetooth Low Energy* for location and asset tracking (future availability)
- 1 x Local GigE Ethernet Ports
- Питание по PoE или Optional Cisco power injectors (AIR-PWRINJ5=, AIR-PWRINJ6=)
- With more than 3 dB (twice the transmit power) than 1815i
- Mobility Express (ME) enabled*

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1815-series-access-points/datasheet-c78-738499.html>

* Будет доступен в следующих релизах ПО

1815m – High Output Power Version Increased Coverage – Specialty uses



- Capacity - 1815i
- Coverage - 1815m

Targeting emerging markets like Asia-Pacific to answer needs of markets where the **emphasis is on coverage and not capacity**

Example, rail stations, Church/Theater areas - where cost and reduction of the number of Access Points – Designed to compete against Ruckus/Ubiquity in the smaller markets

RF Power:

Total RF power is 27 dBm for 2.4GHz and 24 dBm for 5GHz.

- 1815M is 24 dBm for 2.4GHz and 21 dBm for 5GHz per antenna path (there are two antenna paths for + 3dBm)

Update on 1815 Series Console Ports

1815i/1815m



Standard RJ-45 Console Port

1815w



Unique 4 Pin console Port on back of unit

1815t



Unique 4 Pin console Port (behind plastic)

Update on 1815w Series Console Port

1815w



Special Cisco
Unique TTL to
Serial Adapter
Available through
TAC and will also be
orderable item
Cisco PID #
AIR-CONSADPT=

Unique 4 Pin console port on back of unit behind rubber plug

Update on 1815t Series Console Port

1815t



Unique 4 Pin console Port (behind plastic)



PID may look different then picture



Aironet 1830 и 1850

Aironet 1830 802.11ac Wave 2



Cisco Aironet 1830

AIR-AP1832I-E-K9
AIR-AP1832I-E-K9C

Radios	Dual 2.4 GHz and 5 GHz, up to 80 MHz
Maximum PHY data rate	Total aggregate maximum data rate is 1011 Mbps: •5 GHz: 867 Mbps •2.4 GHz: 144 Mbps
MIMO radio design: spatial streams	2.4 GHz: 3x3:2SS SU-MIMO 5 GHz: 3x3:2SS SU/MU-MIMO
Max. associated clients	200 per radio, 400 per access point
Beamforming	Transmit beamforming
Interfaces	•Uplink: ✓ 1x 10/100/1000BASE-T Ethernet (RJ-45, PoE) •USB 2.0 •Management console port (RJ-45)

AIR-PWR-C= или AIR-PWRINJ6=

Aironet 1850 802.11ac Wave 2



Cisco Aironet 1850

AIR-AP1852I-E-K9
AIR-AP1852I-E-K9C
AIR-AP1852E-E-K9
AIR-AP1852E-E-K9C

AIR-PWR-C= или AIR-PWRINJ6=

Radios	Dual 2.4 GHz and 5 GHz, up to 80 MHz
Maximum PHY data rate	Total aggregate maximum PHY rate = 1950 Mbps: •5 GHz: 1733 Mbps •2.4 GHz: 217 Mbps
MIMO radio design: spatial streams	2.4 GHz: 3x4:3SS SU-MIMO 5 GHz: 4x4:4SS SU-MIMO, 4x4:3SS MU-MIMO
Max. associated clients	200 per radio, 400 per access point
Beamforming	Transmit beamforming
Interfaces	•Uplink: ✓ 1x 10/100/1000BASE-T Ethernet (RJ-45, PoE) ✓ 1x 10/100/1000BASE-T Ethernet (RJ-45) for Uplink LAG (No PoE) •USB 2.0 •Management console port (RJ-45)



Aironet 2800 и 3800

Aironet 2800 802.11ac Wave 2



Cisco Aironet 2800 Series

AIR-AP2802I-E-K9
AIR-AP2802I-E-K9C
AIR-AP2802E-E-K9
AIR-AP2802E-E-K9C

AIR-PWRINJ6=

- 4x4 MIMO:3 spatial streams (SS)
- Dual radio, 160 MHz
- Combined Data Rate of 5.2Gbps
- 2 x 5 GHz: 4x4: 3SS supporting
 - SU-MIMO / MU-MIMO
 - Flexible Radio Assignment: 2.4GHz, 5GHz, Wireless Security Monitoring (on 2.4GHz and 5GHz) or Wireless Service Assurance*
- 2 x Gigabit Ethernet
- HDX Technology
- USB 2.0
- Internal and external antenna models
- Smart Antenna Connector - 2nd Antenna Connector
- Только PoE (нет БП)

* Planning

Aironet 3800 802.11ac Wave 2



Cisco Aironet 3800 Series

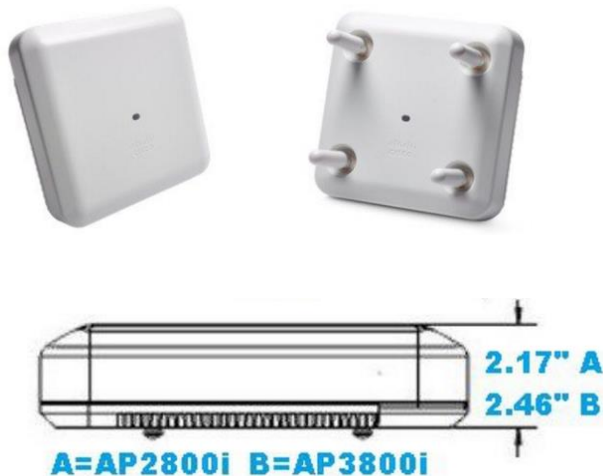
AIR-AP3802I-E-K9
AIR-AP3802I-E-K9C
AIR-AP3802E-E-K9
AIR-AP3802E-E-K9C

AIR-PWR-50= или AIR-PWRINJ6=

- 4x4 MIMO:3 spatial streams (SS)
- Dual radio, 160 MHz
- Combined Data Rate of 5.2Gbps
- 2 x 5 GHz: 4x4: 3SS supporting
 - SU-MIMO / MU-MIMO
 - Flexible Radio Assignment: 2.4GHz, 5GHz, Wireless Security Monitoring (on 2.4GHz and 5GHz) or Wireless Service Assurance*
- Gigabit Ethernet and multi-Gigabit Ethernet (1G, 2.5G, 5G)
- HDX Technology
- USB 2.0
- Internal and external antenna models
- Smart Antenna Connector - 2nd Antenna Connector
- Modularity: Side Mount Modular

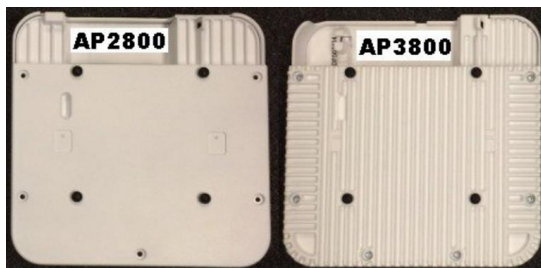
* Planning

Внешний вид - Aironet 2800 и 3800

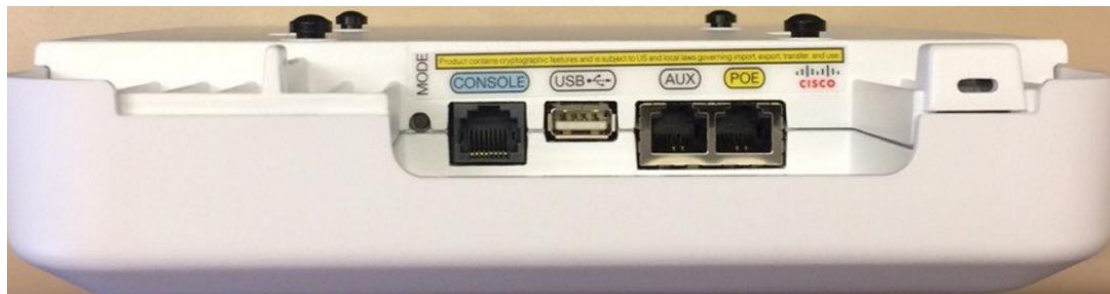


Product ID	Length	Width	Height
AIR-AP3802I-x-K9	8.66" - 22cm	8.68" - 22cm	2.46" - 6.25cm
AIR-AP3802E-x-K9	8.67" - 22cm	8.68" - 22cm	2.62" - 6.7cm
AIR-AP3802P-x-K9	8.67" - 22cm	8.68" - 22cm	2.62" - 6.7cm
AIR-AP2802I-x-K9	8.66" - 22cm	8.68" - 22cm	2.17" - 5.5cm
AIR-AP2802E-x-K9	8.66" - 22cm	8.77" - 22cm	2.50" - 6.4cm

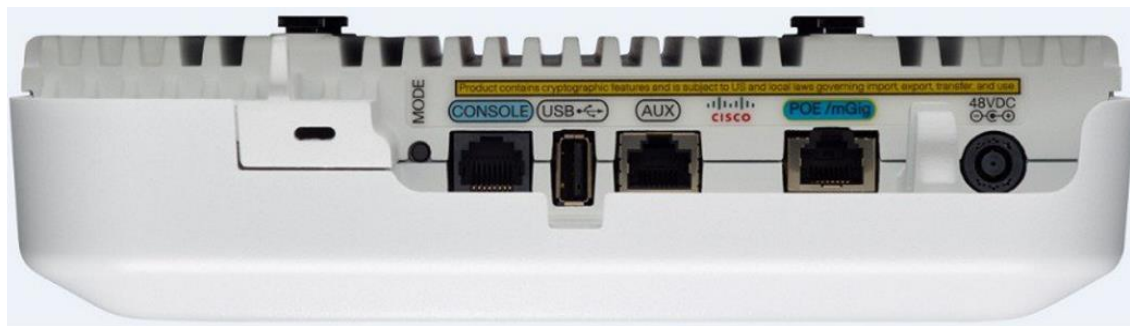
- Внешний вид одинаковый
- Отличия: высота, вес, ребра отвода тепла, отсек для модуля



Внешний вид - Aironet 2800 и 3800



- AP-2800i/e имеет стандартный GbE Ethernet и не имеет DC power



- AP-3800i/e обладает mGig PoE портом и *НОВЫМ* разъемом для подключения БП

Что такое Flexible Radio Assignment (XOR)?

- Технология гибкой и автоматической конфигурации одного из радио-интерфейсов путем выбора на какой частоте обслуживать клиентов: 2.4ГГц или 5ГГц ("selectable radio") (по-умолчанию 2.4ГГц) или включать режим "безопасности" (Monitor). Второй радио-интерфейсов всегда 5ГГц
- Осуществляется автоматический (через RRM) или в ручном режиме
- ✓ Позволяет выбирать 2.4ГГц или 5ГГц ("selectable radio") для подключения абонентов (по-умолчанию 2.4ГГц)
- ✓ Позволяет осуществлять последовательное сканирование всех каналов обоих диапазонов (режим Monitor)

Режимы работы с Flexible Radio Assignment (FRA)

5GHz
Serving



2.4GHz
Serving

-

«Обычное» радио покрытие в обоих диапазонах
Режим работы по-умолчанию

5GHz
Serving



5GHz
Serving

-

Увеличение емкости и производительности
Максимальная скорость в эфире 5.2Гбит/с
Особенно важно для сетей с высокой плотностью

5GHz
Serving



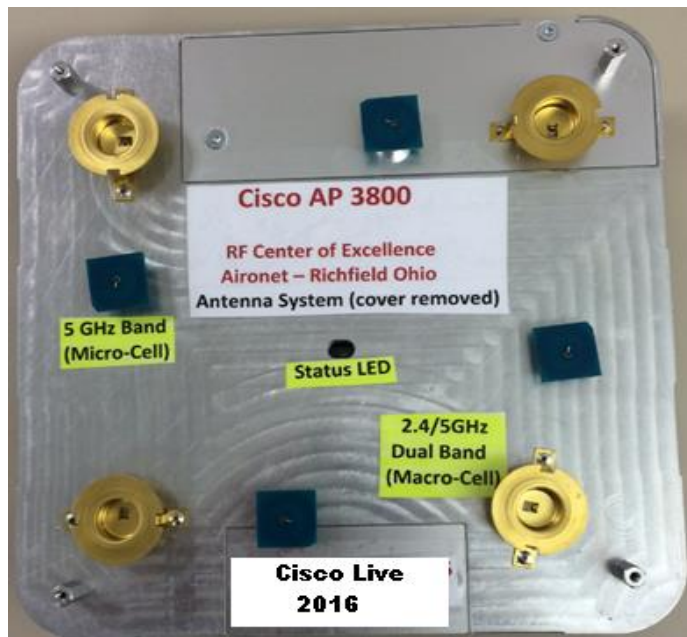
Wireless
Security
Monitor

-

Безопасность сети от источников помех (CleanAir),
wIPS хакеров и посторонних радиоустройств
Сканирование обоих диапазонов от угроз ИБ

Архитектура антенной системы Aironet 2800/3800

внутренние антенны



ТД 2800/3800 когда они обслуживают **клиентов**

Radio 0 = 2.4ГГц *или* 5.0ГГц (XOR)*

Radio 1 = 5.0ГГц

Использование “Flexible Radio Assignment”

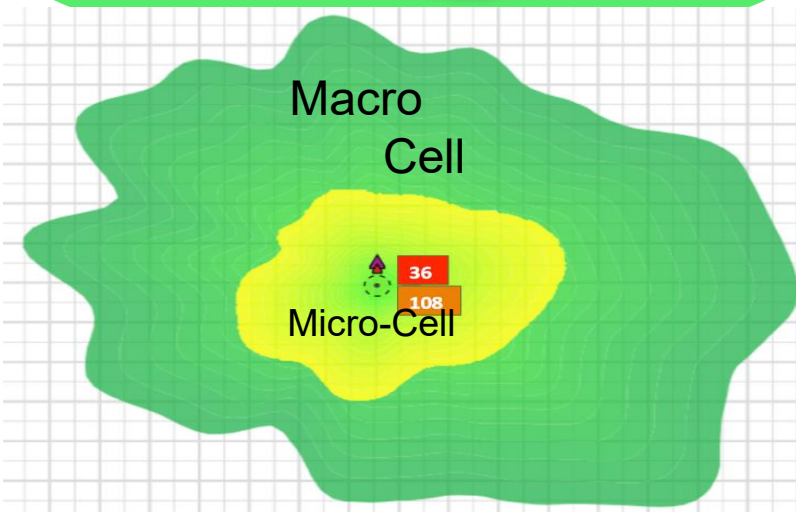
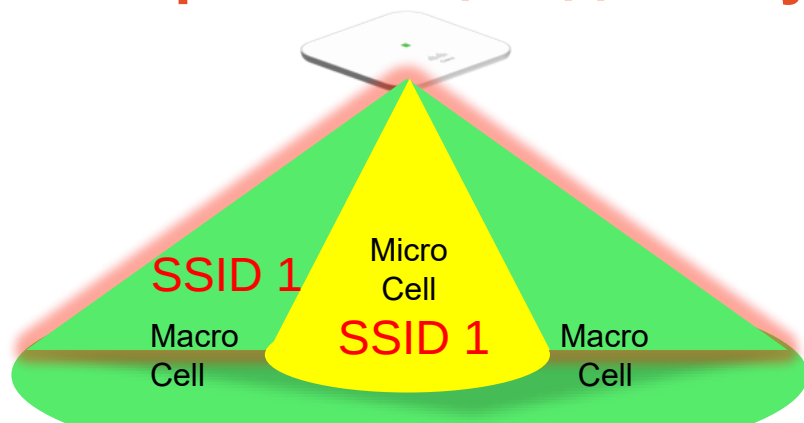
Radio “0” может быть настроено как 2.4ГГц (по-умолчанию) или переключено в диапазон 5ГГц, или может использоваться для постоянного сканирования радиозэфира

Micro-cell antenna is 6 dBi @ 5 GHz

Macro-cell antenna is 5 dBi @ 5 GHz

*когда XOR в 5ГГц, используются Microcell антенны

FRA – реализация для внутренних антенн (-I модель)



Традиционная зона покрытия ТД (Macro-Cell): равномерное круговое распределение сигнала

Добились эффективной совместной работы двух радио в одной ТД путем использования специальных антенн, поляризации и особых настроек излучаемой мощности:

ОБА радио друг другу не мешают

Уменьшенная зона покрытия ТД (Micro-Cell): также равномерное круговое распределение сигнала, но используется «узкий» луч, эффективный при высокой плотности абонентов

Client Roaming Micro $\leftrightarrow$ Macro Cell

Figure 3. Intra-cell roaming Macro cell to Micro cell

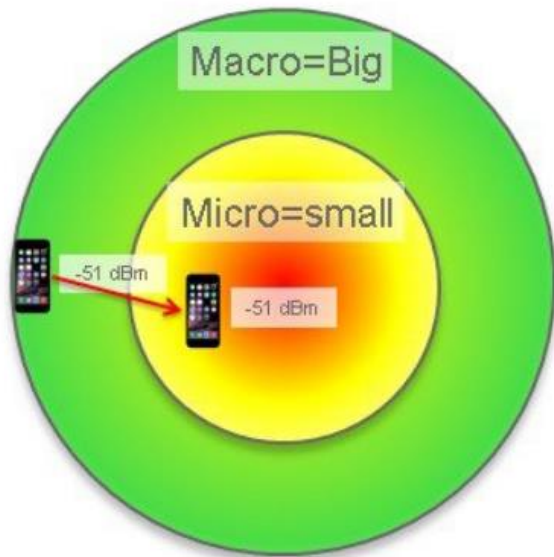
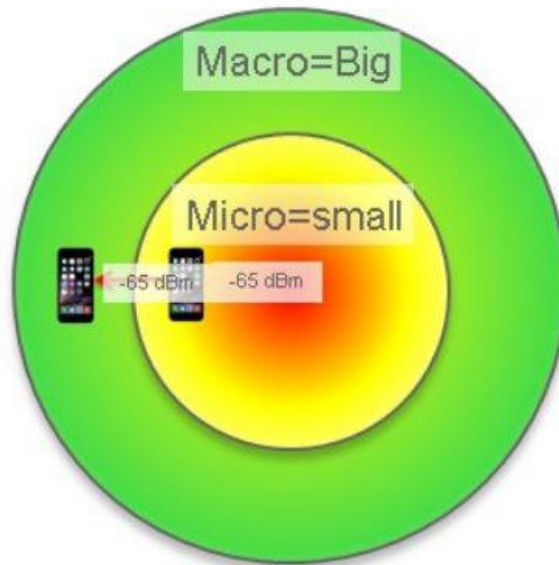


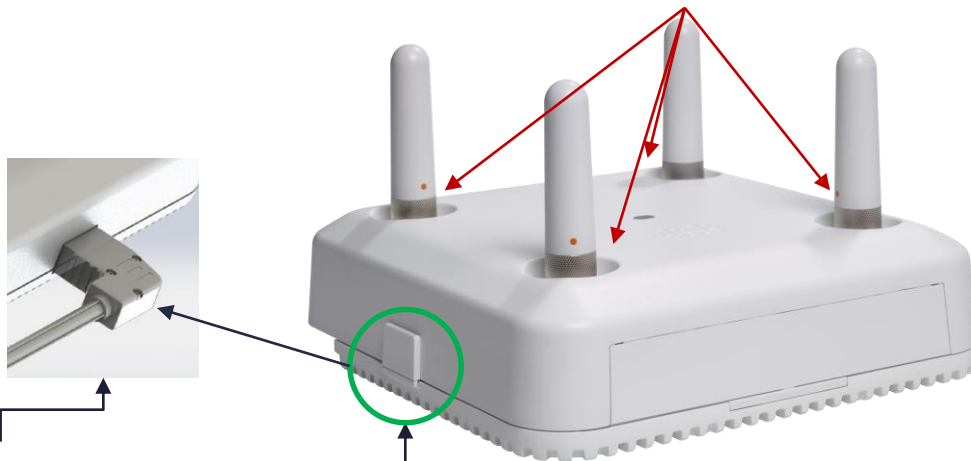
Figure 4. Intra-cell roaming Micro to Macro cell



SSID в обоих cell одинаковые

FRA – реализация для внешних антенн (-E/-P модель) - Smart Antenna Connector

Основные антенные разъемы – Диполи и направленные антенны

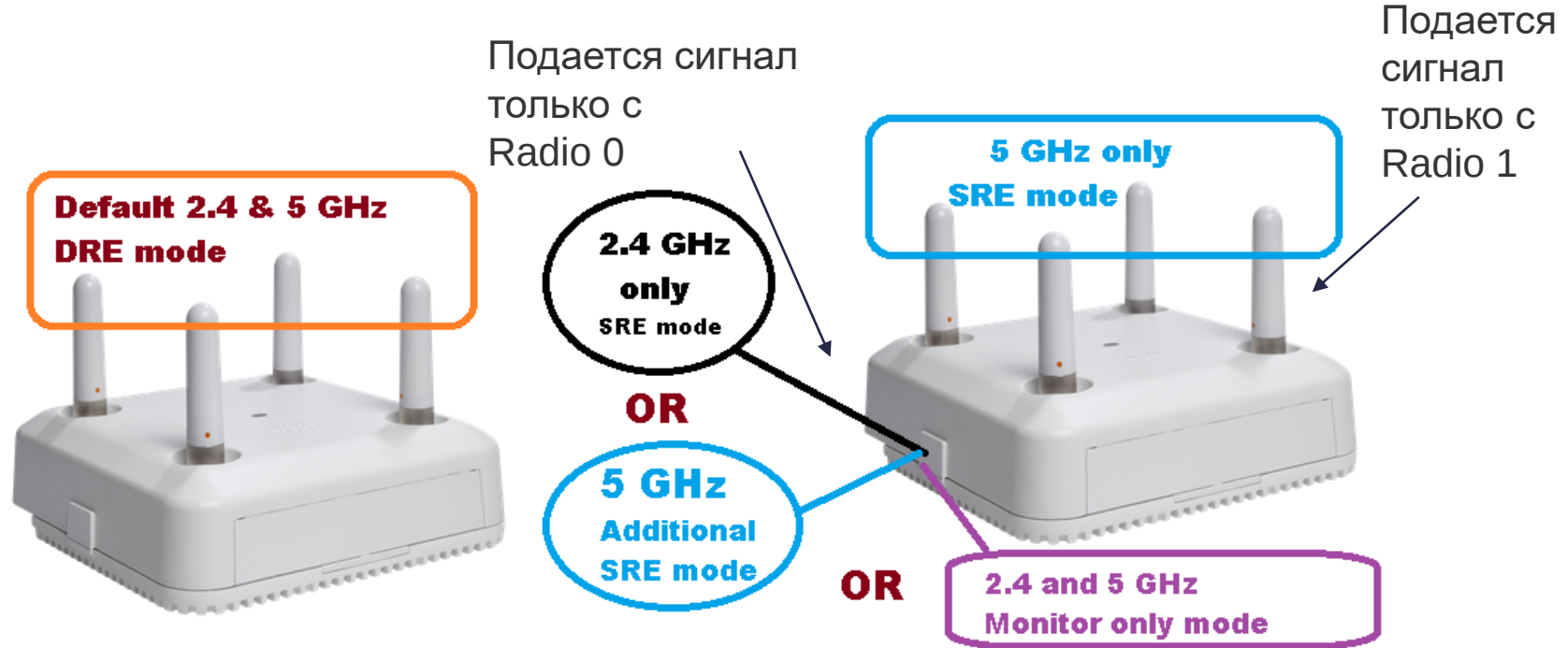


Smart Antenna
Connector

**Используется для подключения антенны
к XOR радио**

FRA – гибкость в выборе внешних антенн

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОДНО-ДИАПАЗОННЫХ АНТЕНН



Использование DART разъема позволяет разделить зоны покрытия 2,4 и 5ГГц, либо создать 2 независимые 5ГГц соты

FRA – реализация для внешних антенн (-E/-P модель) - Smart Antenna Connector

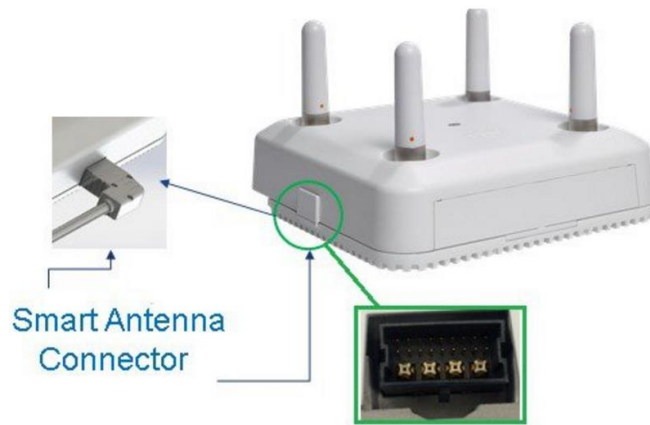
- Используя специальный кабель (DART), возможность подключить 2 разных антенны к одной точке доступа
- Удваивает эффективное покрытие



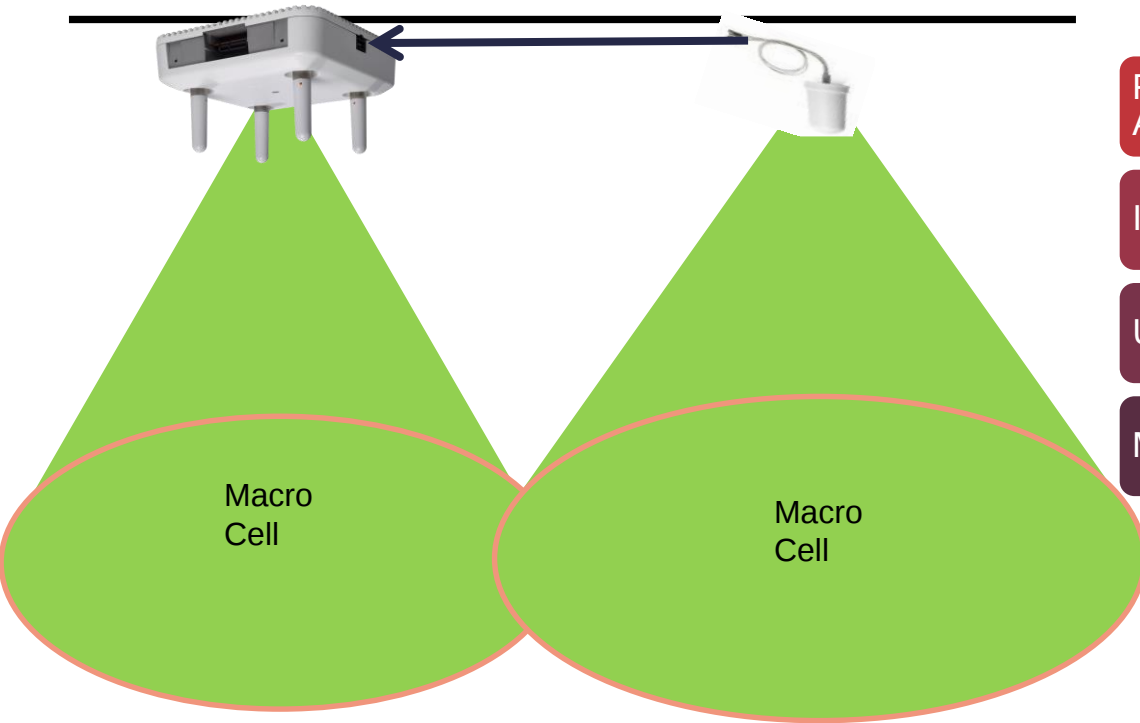
AIR-CAB002-DART-R= кабель с коннектором DART и RP-TNC коннекторами для подключения антенн или антенных кабелей



DART коннектор на Aironet
3802e и 2802e



FRA – реализация для внешних антенн (-E/-P модель) - Smart Antenna Connector



Provide 2x the coverage area from a single Access Point

Improve the total Network Performance

Utilizes Smart Antenna Connector

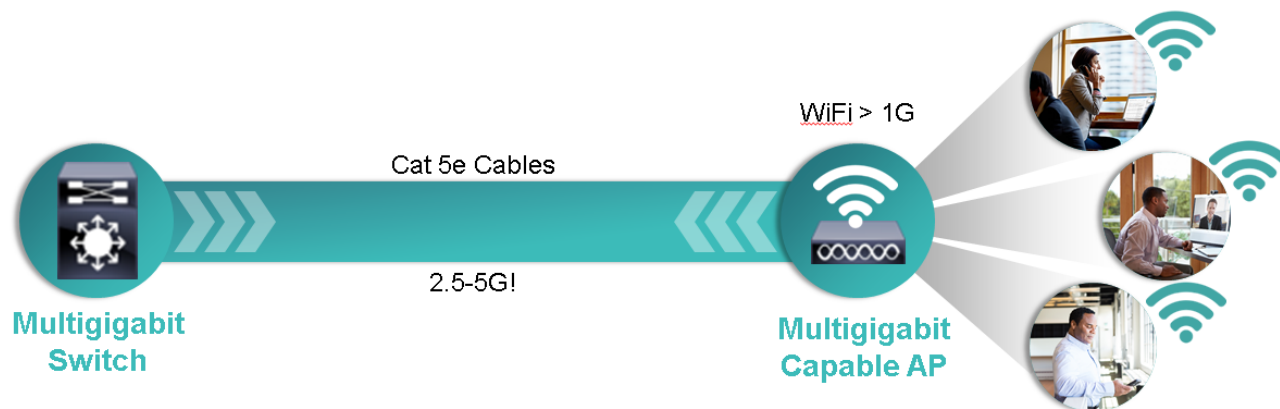
Mix and match all Cisco Supported Antennas



Multigigabit (mGig) NBASE-T

Cisco Multigigabit (mGig) NBASE-T

Стандартизирован как IEEE 802.3bz



Cisco Multigigabit with **NBASE-T™**

Is a game-changing innovation allowing enterprise networks to evolve beyond 1G

Enables 2.5 and 5 Gbps up to 100m on legacy cables

Supports all PoE standards up to 60W

Delivers up to 5X Speeds in Enterprise without replacing Cabling Infrastructure

mGig на CKC Cat5e

1G Data Rate requires 62.5MHz bandwidth, which is within Cat 5e 100MHz bandwidth specification

2.5G Data Rate requires 100MHz bandwidth, which is within in the Cat 5e 100MHz bandwidth specification

5G Data Rate requires 200MHz bandwidth, which is more than the specified Cat 5e 100MHz bandwidth, but within the Cat 6 cable.

5G over Cat 5e may have issues under certain cable configurations due to fact we are using Cat 5e cable beyond the specification – Therefore watch for cross-talk issues in bundles or when cables are in same pipe.
Keep lengths of CAT-5 to 50m or below using dense cable bundles

3800 mGig Cabling Support – IEEE 802.3bz

Cable Type	FE	1G	2.5G	5G
Cat5e	●	●	●	● * 30-70m
Cat6	●	●	●	●
Cat6a	●	●	●	●

- Auto-negotiation of cable type of speeds supported
- IEEE 802.3bz working currently to fully define CAT-5 usage. The thought (3/18/16) is *5G speeds limited to distance of 30m with 6-n-1 bundles on Cat5e and 70m when using unbundled cables.
- В стандарте 802.3bz – описан алгоритм автоопределения скорости



Outdoor 15xx

Cisco Aironet 802.11ac Outdoor Access Point Portfolio

Industry's most comprehensive and innovative portfolio

DNA Ready | RF Excellence | CMX



1540

- **802.11ac Wave 2, MU-MIMO**
- 2x2:2, 80MHz, 867 Mbps
- Ultra low profile
- Internal antenna model (I)
- Internal directional antenna model (D)
- PoE (802.3af) power
- Centralized, FlexConnect, Mesh* and Mobility Express



1560

- **802.11ac Wave 2, MU-MIMO**
- 3x3:3, 80MHz, **1.3Gbps** (I)
- 2x2:2, 80MHz, 867Mbps (E/D)
- Internal or External antenna model (I/E)
- Internal directional antenna model (D)
- **SFP**
- **Flexible Antenna Ports**
- **CleanAir and ClientLink**
- Centralized, FlexConnect, Mesh and Mobility Express



1570

- **802.11ac Wave 1**
- 4x4:3 80 MHz; **1.3 Gbps**
- External antenna model (EAC)
- **Cable Modem model** (IC/EC)
- **SFP**
- **GPS**
- PoE Out 802.3at (Ext Ant. only)
- **Flexible Antenna Ports**
- **CleanAir and ClientLink**
- Modularity (Ext Ant. only)
- Centralized, FlexConnect and Mesh
- Cable Modem Version Only (IC/EC)
- DOCSIS 3.0, 24x8
- Internal or External antenna

Compact Outdoor Access Point



Cisco Aironet 1540 Series

AIR-AP1542I-E-K9

AIR-AP1542D-E-K9

- 2 диапазона (2.4 GHz and 5 GHz), 802.11ac Wave 2
- 867 Mbps on the 5-GHz radio
- MU-MIMO, внутренние антенны (omni and directional)
- 2x2:2, 20/40/80 MHz channels
- PoE 802.3af power (13W)
- Small, lightweight (1.25kg)
- Ruggedized for Outdoor: IP65, Temp -40 to +65C

- AIR-PWRINJ-60RGD1= (outdoor rated, 60W, with NEMA 5-15 AC plug)
- AIR-PWRINJ-60RGD2= (outdoor rated, 60W, unterminated AC cable)
- AIR-PWRINJ5= (indoor, 802.3af)
- AIR-PWRINJ6= (indoor, 802.3at)

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1540-series/datasheet-c78-738585.html>

Exceptional Performance at Exceptional Price

Outdoor AP	1542I	1542D	1562I	1562D	1562E	1572EAC	1572IC/EC
Type	802.11ac W2	802.11ac W2	802.11ac W2	802.11ac W2	802.11ac W2	802.11ac W1	802.11ac W1
Radios	2.4G: 2x2:2 5G: 2x2:2	2.4G: 2x2:2 5G: 2x2:2	2.4G: 3x3:3 5G: 3x3:3	2.4G: 2x2:2 5G: 2x2:2	2.4G: 2x2:2 5G: 2x2:2	2.4G: 4x4:3 5G: 4x4:3	2.4G: 4x4:3 5G: 4x4:3
Tx Power / port	21 dBm	21 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm	24 dBm
Antennas	Internal (wide)	Internal (narrow)	Internal	Internal - Directional	Flexible Antenna Port (dual or single band)	Flexible Antenna Port (dual or single band)	IC: Internal EC: External
SPF Port			■	■	■	■	■
PoE out						■	■ (EC)
Cable modem							■
Power options	802.3af	802.3af	UPoE/802.3at 48 VDC	PoE+ (802.3at) 48 VDC	PoE+ (802.3at) 48 VDC	AC, 12 VDC, PoE	40-90V cable plant 12VDC
Data rate (2.4/5G) Mbps	144 /867	144 / 867	216 / 1300	144 / 867	144 / 867	216 / 1300	216 / 1300
Clients per radio	100	100	200	200	200	200	200
CleanAir			■	■	■	■	■
ClientLink			■	■	■	■	■
Wireless mesh	■	■	■	■	■	■	■
Mobility Express	■	■	■	■	■		
Environment	IP-65	IP-65	IP-67	IP-67	IP-67	IP-67	IP-67
Temp Range °C	-40 to 65	-40 to 65	-40 to 65	-40 to 65	-40 to 65	-40 to 65	-40 to 65



Wireless контроллеры

WIFI контроллер

- Ключевой компонент Cisco Unified Wireless Network
- Обеспечивает централизованное управление и конфигурацию AP (CAPWAP)
- Обеспечивает взаимодействие в реальном режиме времени с AP, MSE/CMX, PI, ISE
- Обеспечивает централизованные сервисы для CUWN:
 - Политики безопасности
 - QoS
 - Радиочастотное управление (RRM) + CleanAir
 - Система предотвращения вторжений (wIPS)
 - Мобильность (wireless roaming)
 - Видимость и контроль трафика (AVC)
 - Отказоустойчивость (SSO AP, SSO client)

Wireless Controller Portfolio



Platforms &
Virtualization

Large Enterprise, Branch
Control at Central Site

Mid-size Enterprise, Branch
Control at Central Site

Small Network

Cisco vWLC (SMALL or LARGE)

1200 or 3000 APs
6000 or 32000 Clients
500 Mbps
Flexconnect mode



Cisco 5520

1500 APs
20,000 Clients
20 Gbps
Flexconnect mode



Cisco 8540

6000 APs
64,000 clients
40 Gbps
Flexconnect mode



Cisco 3504

150 APs
3000 Clients
4 Gbps
Flexconnect mode



Mobility Express

50 APs/1000 Clients: AP 18xx
100 AP/2000 Clients: AP 28xx/3xx
Flexconnect mode



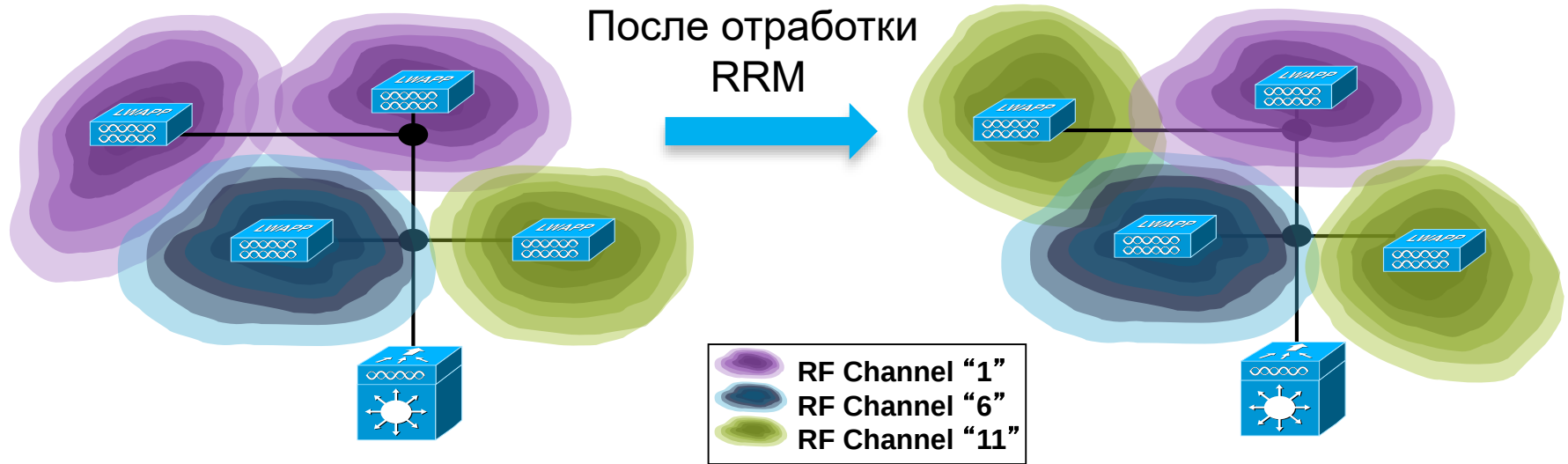
1-100 APs

150-3000 APs

1500-6000 APs

RRM - Dynamic Channel Assignment

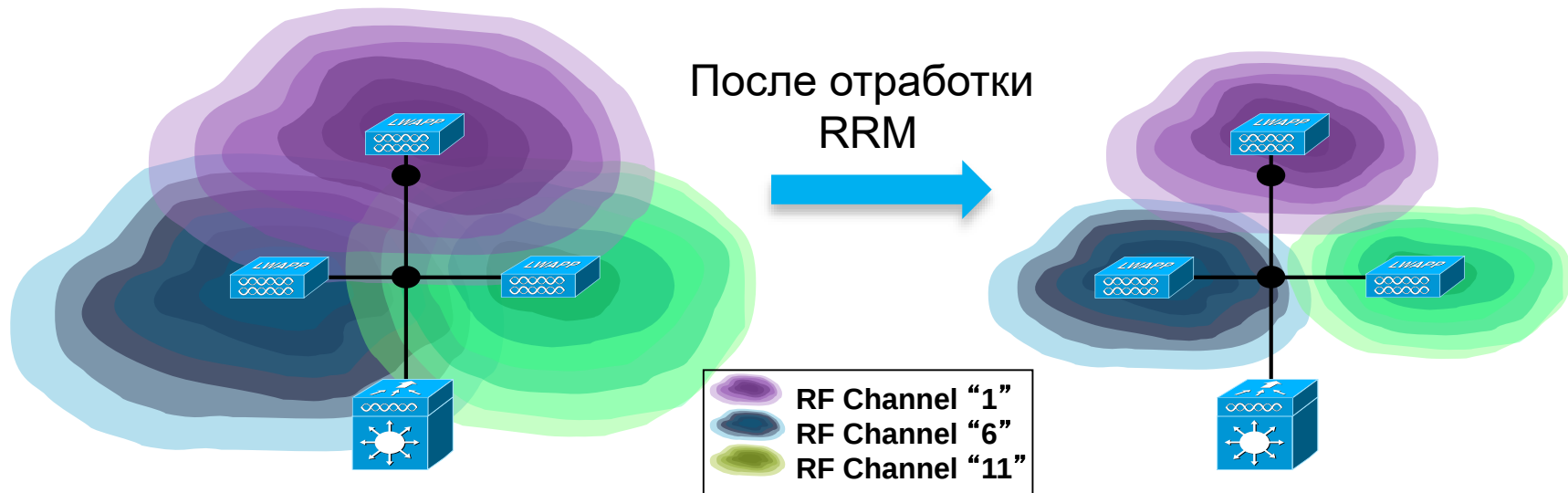
Анализирует и оптимизирует распределение частотных каналов для устранения влияния друг на друга



RRM -Transmit Power Control

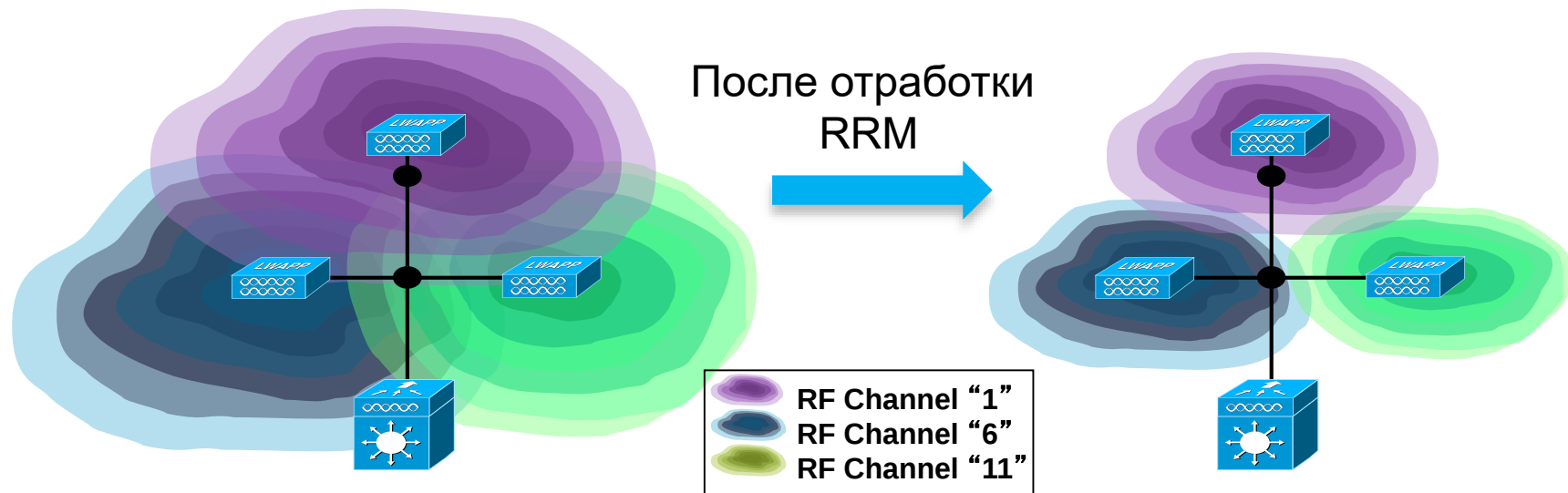
Мощность излучаемого сигнала не оптимальная – повышенная – вызывает помехи

RRM уменьшает уровень сигнала – устраняет (минимизирует) помехи, увеличивает производительность WIFI



RRM -Transmit Power Control

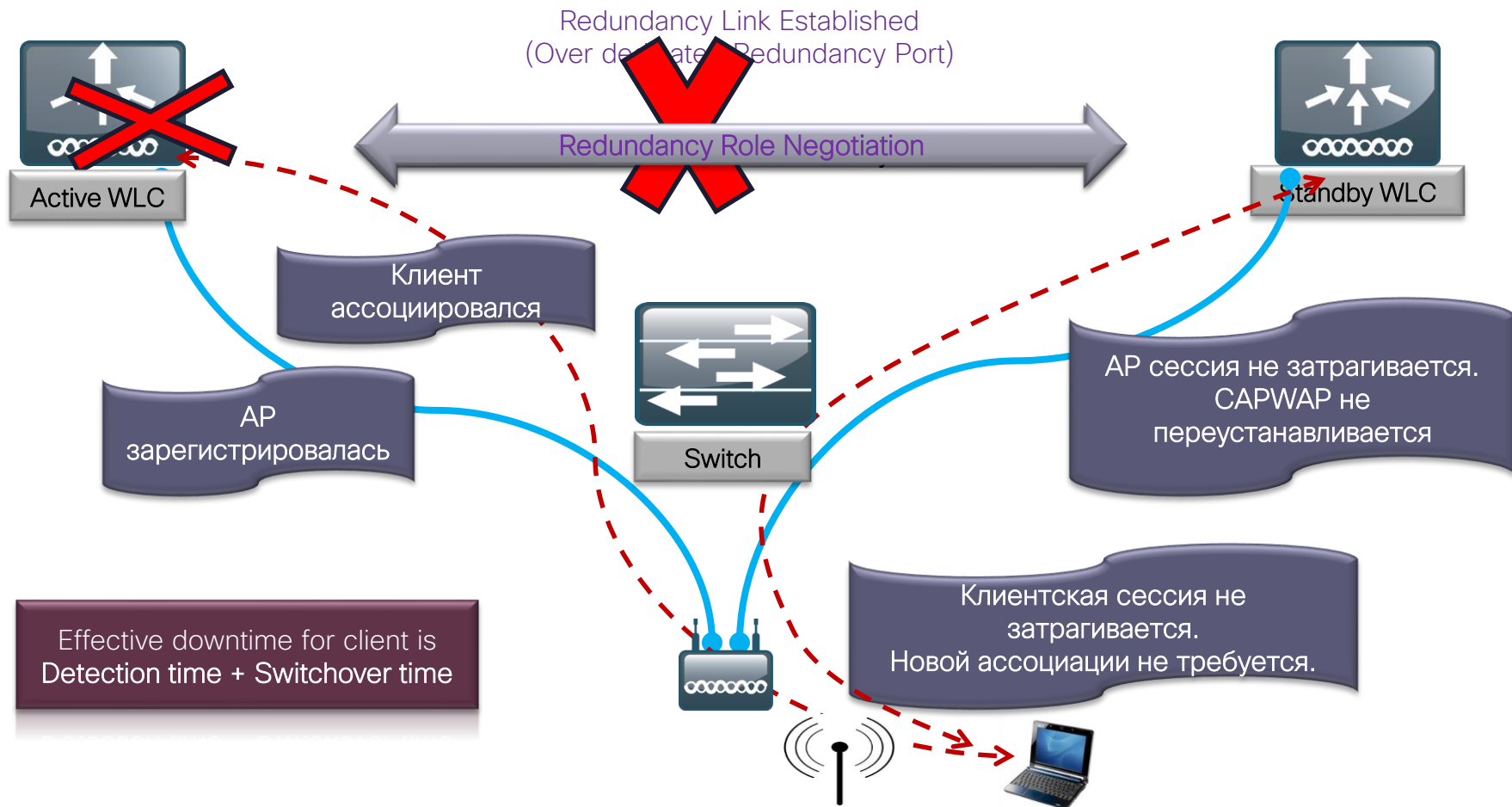
- RRM обеспечивает баланс мощности сигнала ТД между необходимостью покрытия своей зоны и отсутствием помех на соседние каналы
- RRM пытается уравновесить “систему” чтобы все ТД слышали соседей на -65 dBm (RSSI)
- Если соседняя ТД “пропала”, другая усиливает сигнал для перекрытия “дыры”



Типы отказоустойчивости контроллеров

		Requirements	Benefits
Network Uptime ↑	HA SSO (Client SSO+ AP SSO)	Minimum release: 7.5 WLC: 5508, WiSM2, 7500, 8510 L2 connection Same HW and software 1:1 box redundancy	Active Client State is synched No Application downtime HA-SKU available
	AP SSO (SSID Stateful switchover)	WLC: 5508, WiSM2, 7500, 8510 (7.3, 7.4) Direct physical connection Same HW and SW 1:1 box redundancy WLC: 3650, 3850, 5760 (IOS-XE 3.3.0SE)	AP state is synched No SSID downtime HA-SKU available (> 7.4) Stack
	N+1 Failover (Deterministic, stateless HA)	Каждый контроллер конфигурируется отдельно	Доступно для всех типов контроллеров Crosses L3 boundaries Flexible: 1:1, N:1, N:N HA-SKU available (> 7.4)

Резервирование контроллеров - HA SSO





Mobility Services Engine (MSE) / Connected Mobile Experiences (CMX)

MSE/CMX

- Задача 1 - **CMX Location** - Определение местоположения WIFI устройств (location, presence, hyperlocation): WLC, ТД, WIFI клиентов, RFID tags, несанкционированных ТД и клиентов, источников помех
- Задача 2 - **CMX Connect** - обеспечить взаимодействие с пользователем в пределах WIFI сети, через доступ к portalу / с использованием приложения на мобильном устройстве
- Задача 3 - **CMX Analytics** – обеспечить аналитику перемещения пользователей в пределах WIFI сети
- Задача 4: **Обеспечение wIPS** функционала на всей WIFI сети (для CMX in future)
- Позиционируется на текущий момент в виде виртуальной машины и специализированного сервера
- Cisco рекомендуют разносить функционал определения местоположения и wIPS на разные MSE

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/mobility-services-engine/datasheet-listing.html>

MSE – местоположение (location)

- Определение местоположения:
 - Базовое местоположение (base location) – на основе триангуляции уровней сигналов с 3 ТД при отправке клиентом пробных (probe) пакетов
 - FastLocate - на основе триангуляции уровней сигналов с 3 ТД при отправке клиентом пробных (probe) пакетов и пакетов данных. Более качественное обнаружение.
 - FastLocate - Необходим Wireless Security Module (WSM) на каждой ТД, участвующей в определении (3800). Больше ресурсов – 5:1 или на обычных ТД (с 15% деградацией их производительности)

There are currently two versions of the MSE/CMX with slightly different names. MSE 8.0 refers to both the MSE platform with CMX software version 8.0 running on it. With CMX release 10.1 and higher, this name has been changed to CMX.

Service	MSE 8.0	CMX 10.2.2
Location-based services	Yes	Yes
Cisco Wireless Intrusion Prevention System (wIPS)	Yes	No (planned)
CMX Analytics	Location & presence	Hyperlocation & FastLocate
CMX Connect	Yes	Yes
CMX Mobile App Server & SDK	Yes	No (planned)
Mobile Concierge	Yes	No

MSE - wIPS

Функционал	Base wIPS (WLC)	MSE wIPS (WLC + MSE)
Обнаружение, классификация, месторасположение и ограничение несанкционированных ТД и устройств	Yes	Yes
Отслеживание порта подключения на коммутаторе и его блокирования	Yes	Yes
Идентификация и классификация DoS attack	No	Yes
Идентификация и классификация Wireless intrusion attack (115 сигнатур)	No	Yes
Активное устранение атак (де-ассоциация клиентов, блокировка порта коммутатора)	No	Yes
Агрегация уведомлений, уменьшение ложных срабатываний, обнаружение аномалий трафика	No	Yes

Adaptive wIPS – рекомендації по внедренню

* На канал

Enhanced Local Mode

Enhanced Local Mode

Serve Client for 16s

Scan 50ms* for Attacks



Best Effort Scanning

Enable ELM on every deployed AP

Monitor Mode AP

Local Mode

Serve Clients



Monitor Mode

Scan 1.2s* for Attacks



24x7 Scanning

Deploy 1 MM AP for every 5 Local Mode AP

WSSI Module

Local Mode

Serve Clients



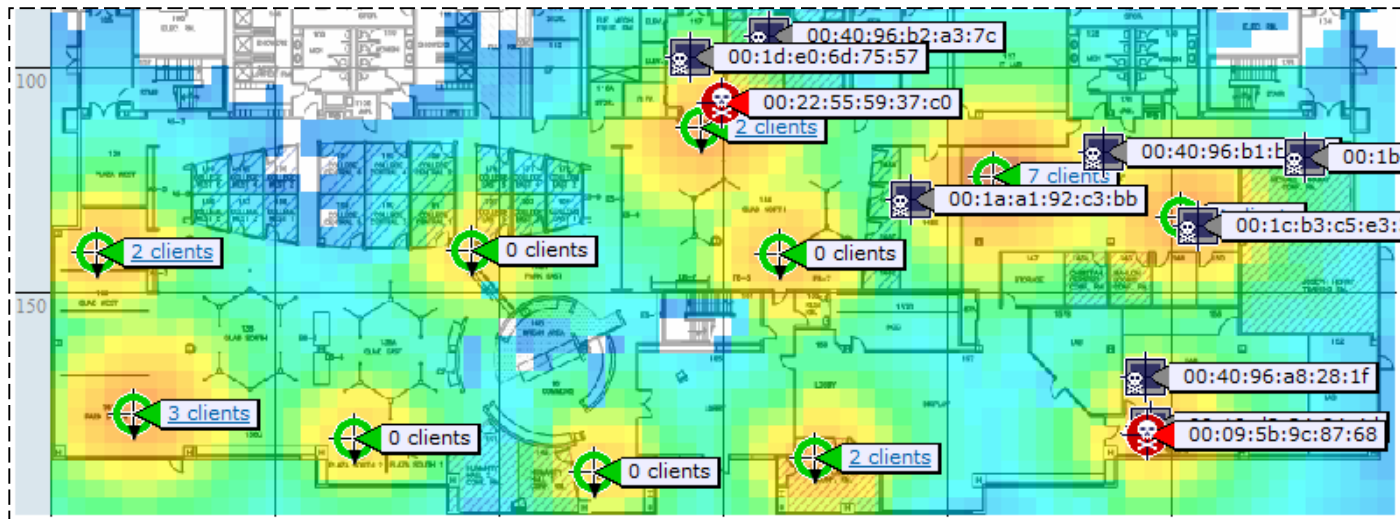
Scan 1.2s* for Attacks



24x7 Scanning

Deploy 1 WSSI for every 5 Local Mode AP

Обнаружение несанкционированных ТД и устройств Prime и Mobility Services Engine



WiFi Interferer



Rogue APs



Rogue Adhocs



Rogue Clients

Non-WiFi Interferer



Microwave

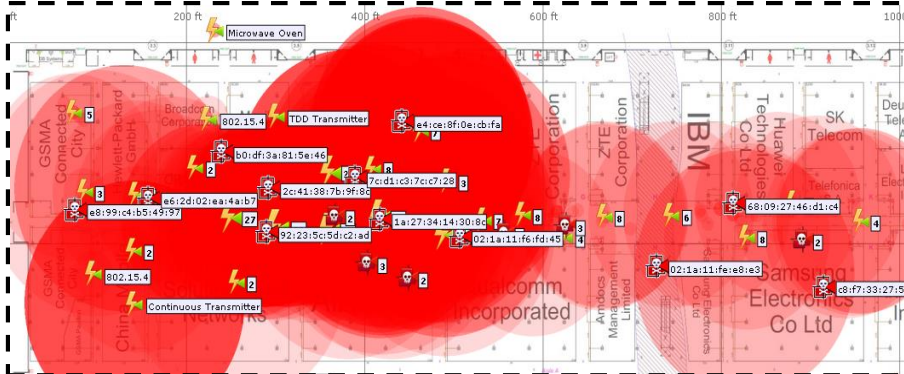
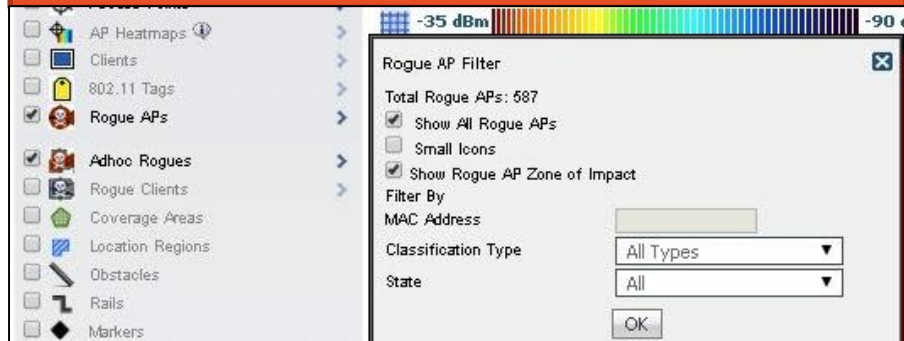


Bluetooth

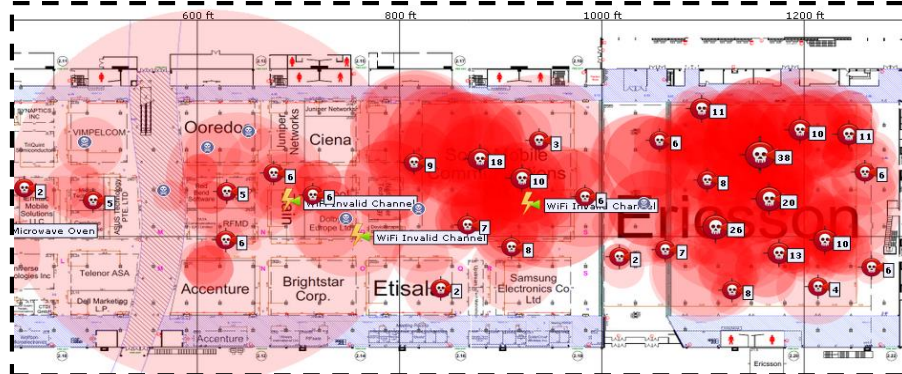
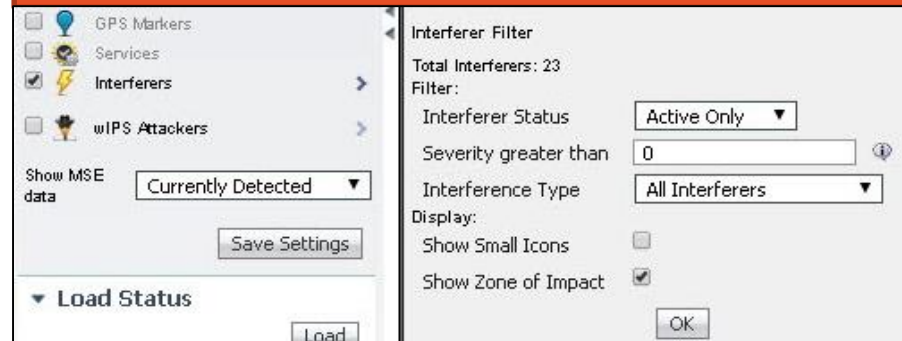
- Обнаружение в реальном времени множество устройств (up to MSE limits)
- Местоположение Rogue Clients, Rouge Ad-Hoc networks & Non-WiFi Interferers
- Хранение исторической информации

Зона влияния несанкционированных ТД и устройств Prime и Mobility Services Engine

Rogue Access Point



Non-WiFi Interferers



Масштабируемость MSE

	High-End vMSE	Standard vMSE	Low-End vMSE	MSE 3365 (physical appliance)
Base Location	5 000 AP 50 000 устройств	2 500 AP 25 000 устройств	200 AP 2 000 устройств	5 000 AP 50 000 устройств
Presence	5 000 AP 250 000 устройств	2 500 AP 125 000 устройств		5 000 AP 250 000 устройств
wIPS	10 000 AP	6 000 AP	1 000 AP	10 000 AP

Программно-аппаратные требования:

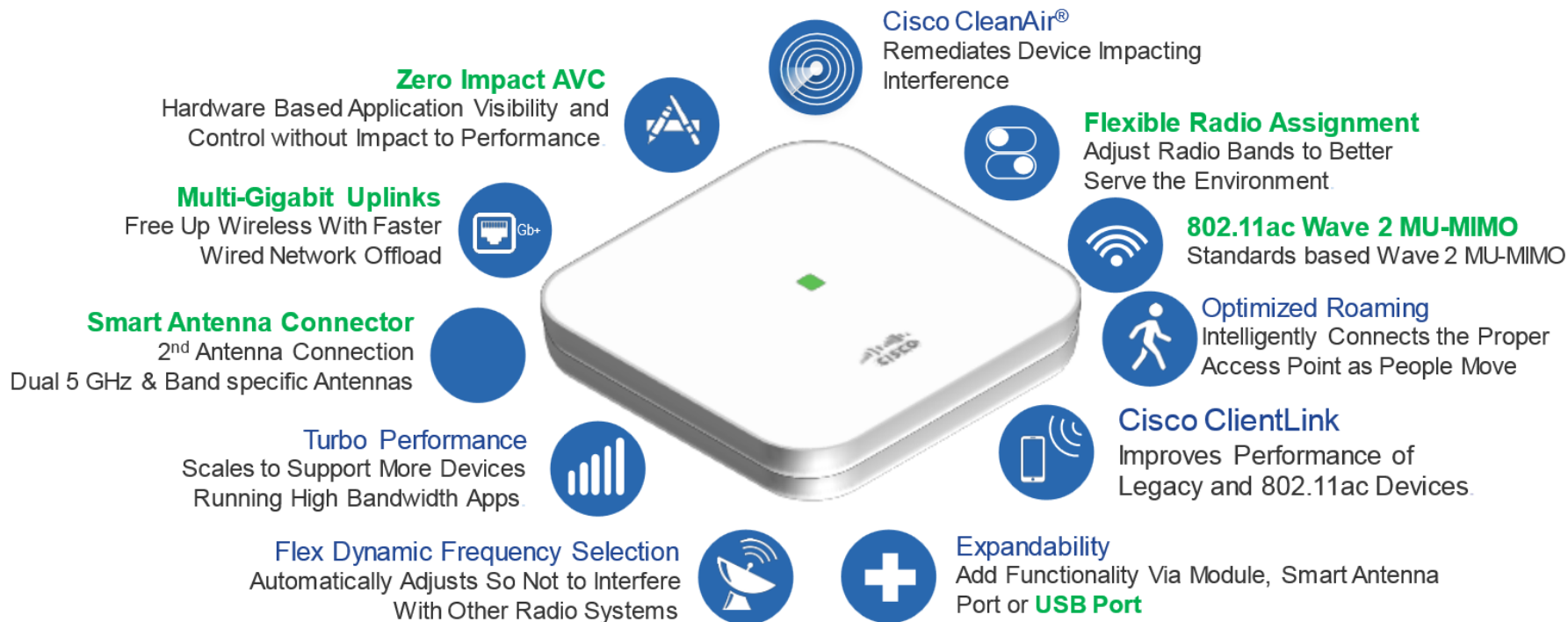
http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/mobility-services-engine/data_sheet_c78-475378.html



Технологические преимущества Cisco

Технологии, которыми располагает только Cisco

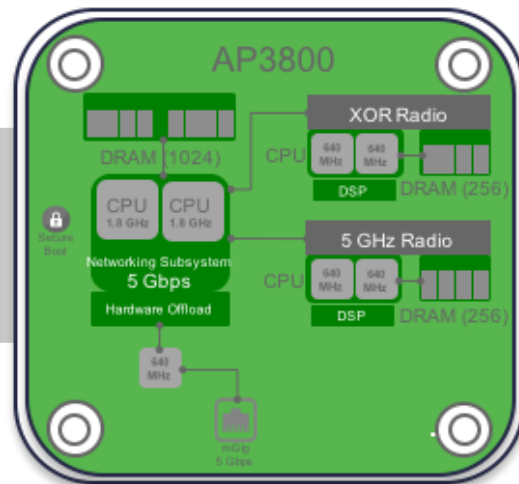
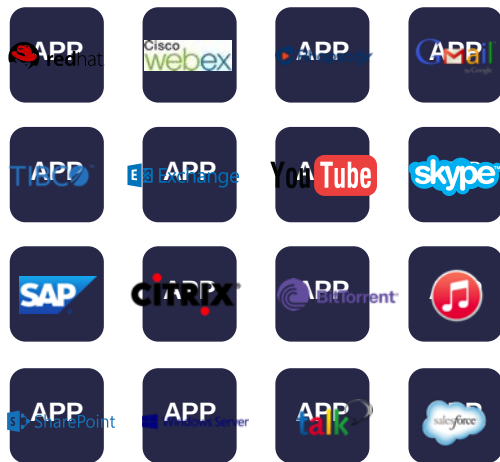
Ноу-хау для сетей с высокой плотностью последнего поколения



Wireless LAN Zero Impact Application Firewall

Cisco Aironet 2800 and 3800

Возможно только на правильно спроектированной аппаратуре



Глубокий анализ пакетов использует выделенный CPU

Отсутствие падения производительности при включении AVC/FW

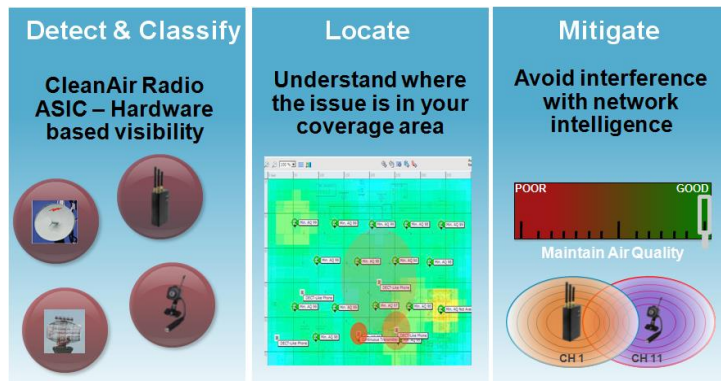
Визуализация

Мониторинг

Контроль
приложений

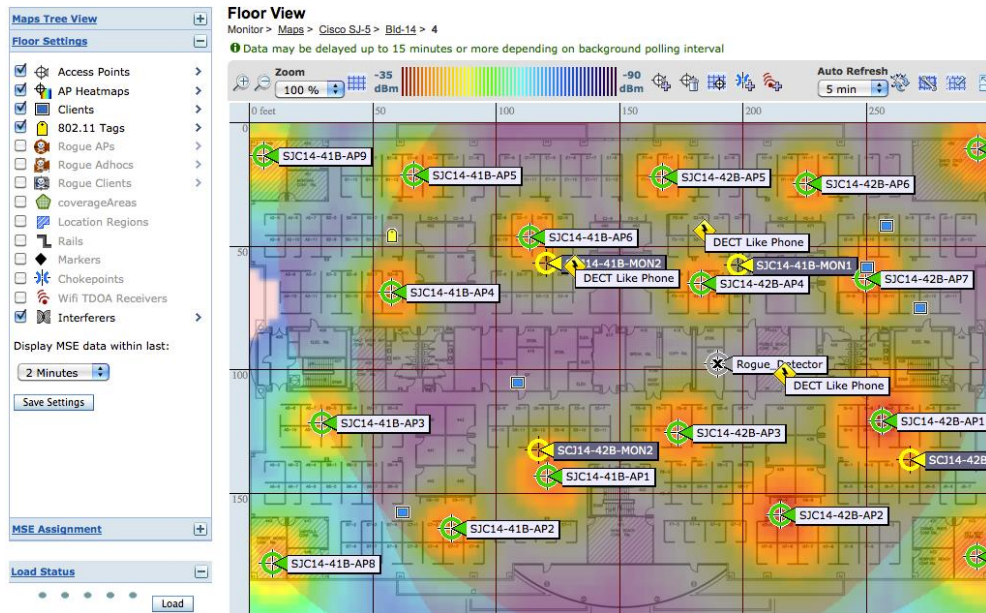
802.11n/ac - Cisco CleanAir (специализированный чипсет)

- система мониторинга радиозэфира и поддержания эффективной и надежной работы WIFI сети за счет:
 - ✓ обнаружения и классификации источников интерференции (помех)
 - ✓ определения их местоположения
 - ✓ автоматического переконфигурирования сети для устранения внешнего воздействия и информирование ИТ службы



802.11n/ac - Cisco CleanAir (специализированный чипсет)

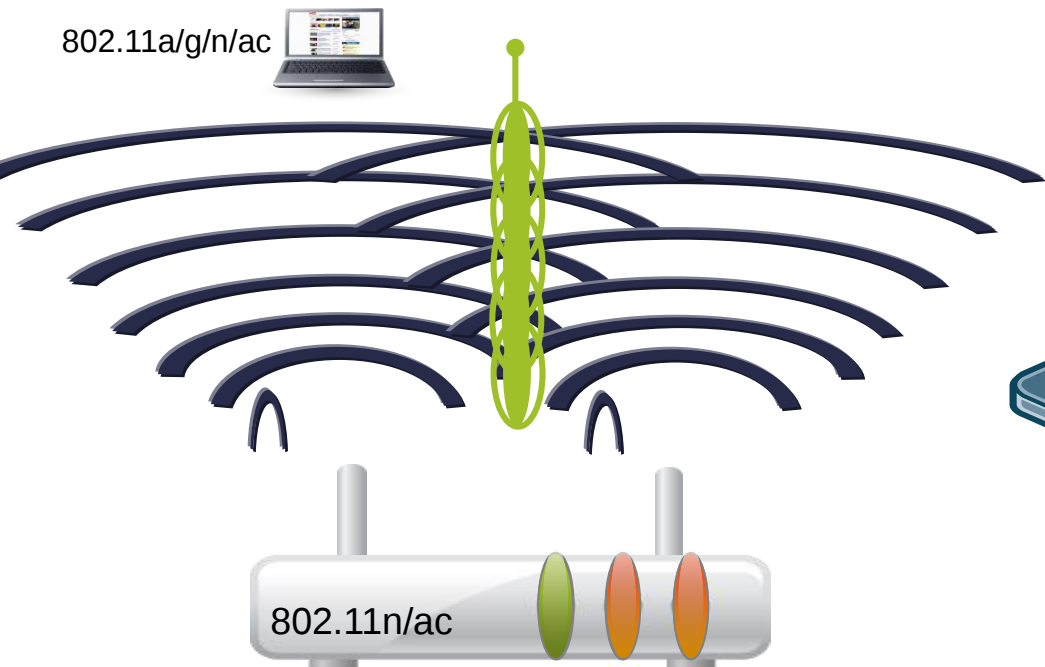
- Источники помех:
 - Видеокамера
 - Wifi телефоны
 - соседние ТД
 - микроволновки
 - Bluetooth гарнитура
 - DECT-телефон
- Работа CleanAir не влияет на производительность ТД по передаче полезного трафика



802.11n/ac – Cisco ClientLink

- **ClientLink** (Beam-forming) – позволяет сформировать на ТД направленную диаграмму сигнала в сторону клиента WIFI
- Принимая предварительно сигнал от клиента на разные антенны ТД учитывает время приёма сигнала и его фазу. А затем корректирует эти фазовые сдвиги при отправке сигнала в направление клиентского устройства (складывает фазы, увеличивает амплитуду сигнала)
- Как результат – клиент получает качественный сигнал (SNR), уменьшается кол-во повторных передач, увеличивается Downlink скорость клиента (higher data rates)
- Не требует от клиента поддержки обратной связи (в отличии от стандарта Explicit Compressed Beamforming Feedback)

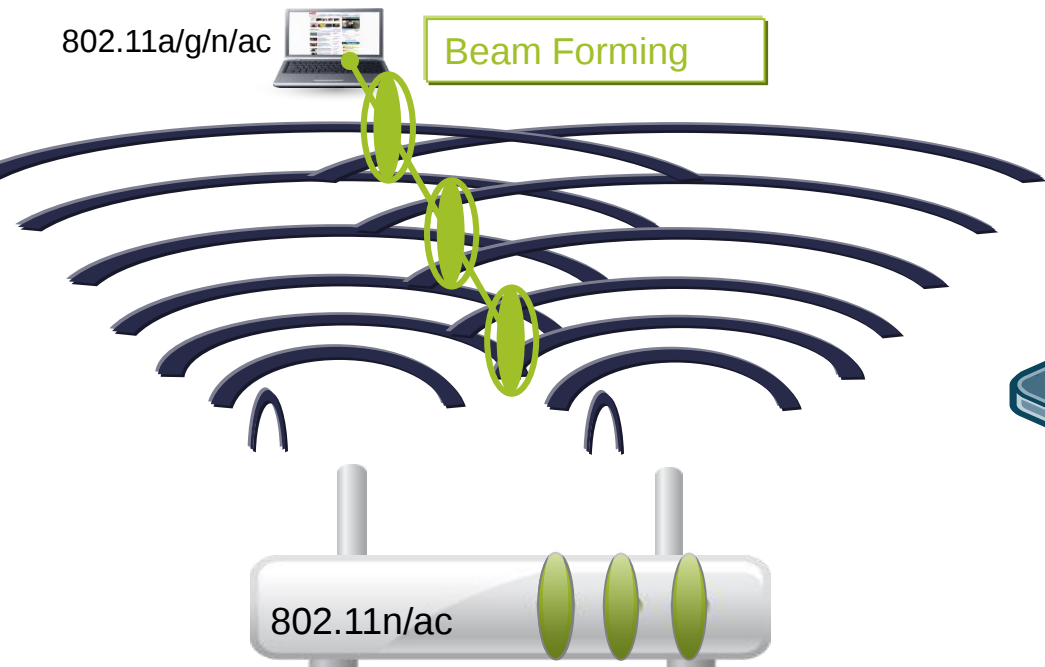
ClientLink – управление диаграммой направленности



Без Cisco Client Link

Соединение с клиентом не оптимизировано

ClientLink – управление диаграммой направленности

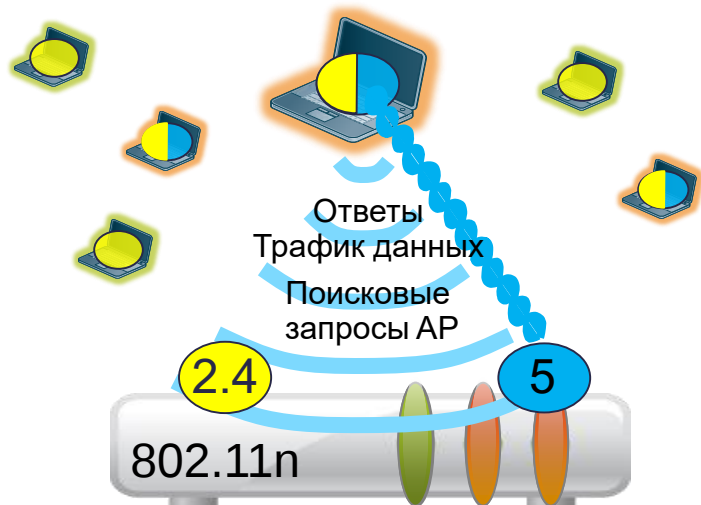


Cisco Client Link

Интеллектуальное управление диаграммой направленности:
направляет сигнал, улучшает емкость и покрытие для 802.11a/g/n/ac устройств

Cisco BandSelect

- Оптимизация использования спектра путем перемещения клиентов с 2.4 GHz в 5GHz диапазон



- Функция BandSelect позволяет двухрежимным клиентам подключаться на частоте 5 ГГц
- Высвобождение диапазона 2.4 ГГц для однорежимных клиентов
- Повышение эффективности использования диапазона 5 ГГц
- Увеличивает кол-во одновременно обслуживаемых пользователей

Cisco VideoStream

Поддержка мультикастинга на ТД

MULTICAST STREAM



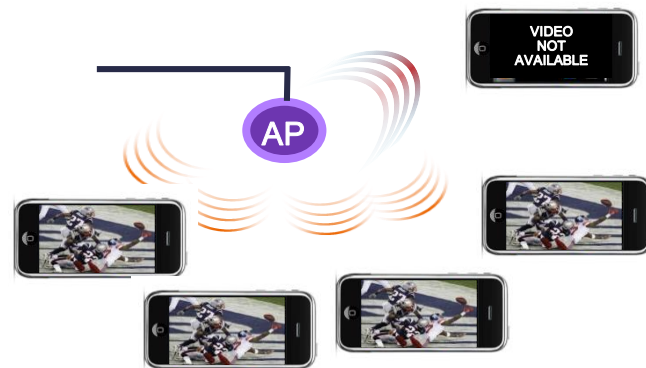
- Пакеты с групповой адресацией реплицируются на AP и отправляются отдельными unicast-пакетами клиентам с их скоростью

Приоритизация видео потоков



- Механизм обеспечения приоритизации индивидуальных видео-потоков с соответствующими характеристиками QoS

Контроль ресурсов радиоканала (RRC)

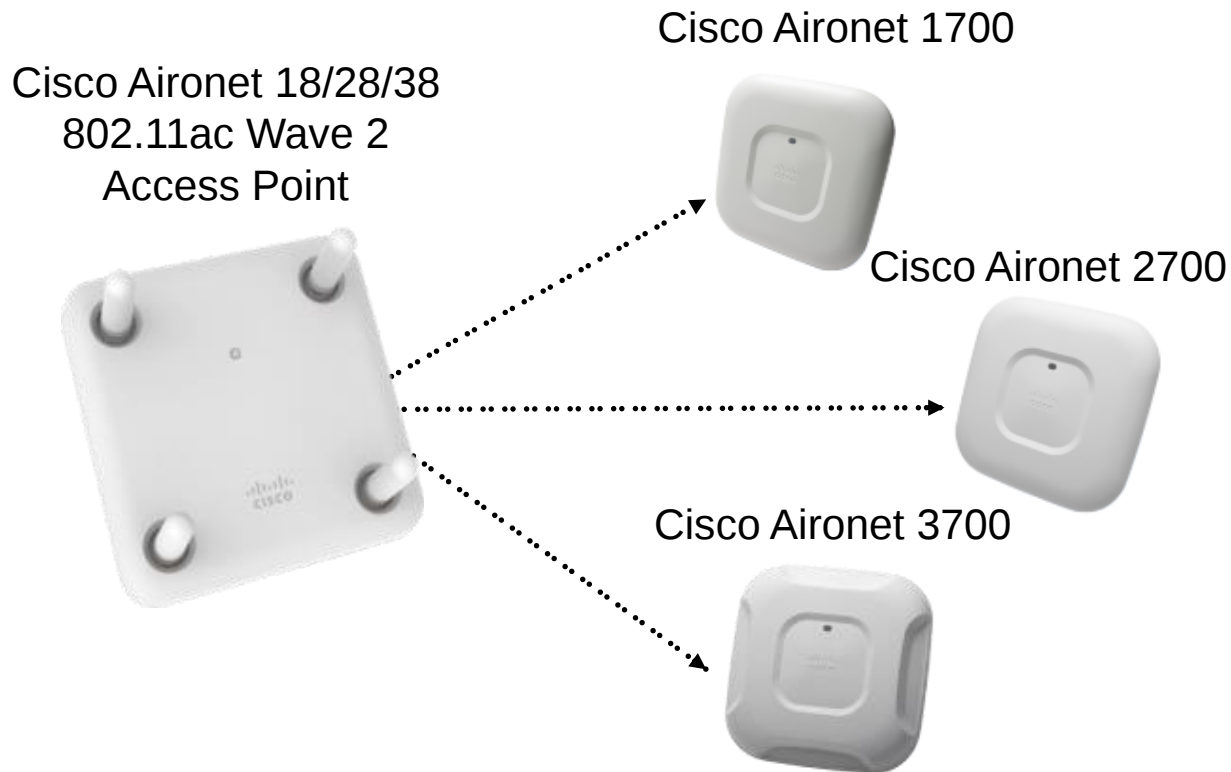


- Контроль использования канала и принятия решения о доступности ресурсов при очередном запросе (предотвращение переподписки)



Cisco Mobility Express Solution

Cisco Mobility Express Solution



The Cisco
1830/1850/2800/3800
Access Point provides
virtual controller
function that serves
the other Access
Points

Cisco Mobility Express Solution

- Гибкая точка доступа: ТД или ТД+WLC
- Master AP (1830, 1850, 2800, 3800)
- HA - select a new AP as Master in case of a failure
- Управляет разными моделями точек доступа (1700, 2700, 3700, 1600, 2600, 3600, 700)
- Простое управление и конфигурирование
- Функционал контроллера бесплатный
- Centralized Control Plane and Distributed Data Plane modes

Конфигурация - <http://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/mobility-express/mobility-express-getting-started.pdf>

Which Access Points can run Mobility Express?



Key Features	Details
Scalability	1-25 AP's, 500 clients
Max WLAN's	16
Operating Modes	FlexConnect
RRM	Yes
Roaming	Yes - L2 Intra-Controller
Rogue AP Detection	Yes, up to 1000 "rogue" (unauthorized) Wi-Fi devices
Application Visibility	Yes
Guest Network	Yes
Management	WEBUI, PI
High Availability	N+1
Local Radius Server	Yes
Policies	AAA, ACL Over-ride, QOS Over-ride, Rate-limiting, ACL, Voice CAC, Bi-directional rate-limiting, Policy Classification Engine



Спасибо за внимание!

Максим Порицкий

инженер по направлению Cisco, CCIE R&S

m.poritsky@elcoregroup.com

26.03.2018