

Cisco Expo 2011



Внедрение БЛВС для передачи мультимедийной информации или IP телевидение без проводов

Платов Виктор,
системный инженер

innovate *together*

Содержание

Часть 1

- Обзор механизмов передачи трафика многоадресной рассылки
- Проблемы, возникающие при передаче видео
- Решение Cisco VideoStream

Часть 2

- Настройка оборудования



Цели доклада

- Познакомить слушателей со сложностями стандартной реализации передачи видео по беспроводным сетям
- Описать решение Cisco VideoStream
- Дать рекомендации по настройке Cisco VideoStream



Стандартный способ передачи мультикаст трафика

IGMP snooping u Multicast Tunnel

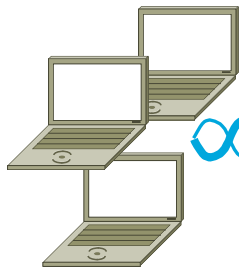
- Для подключения к мультикаст потоку клиент отправляет IGMP report
- Контроллер его перехватывает и анализирует:
 - создает/модифицирует MGID базу данных
 - проксирует данный report мультикаст маршрутизатору
 - начинает передавать данный мультикаст поток всем точкам доступа, используя CAPWAP
- Точка доступа передает данный поток клиенту
 - используется база данных MGID подписки на мультикаст потоки
 - отдельная копия для каждой WLAN, имеющей подписанных клиентов
 - отправляет мультикаст как бродкаст с использованием QoS приоритета по умолчанию

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕО ПО БЕСПРОВОДНЫМ СЕТЯМ



Проблемы при передаче мультикаст трафика

Технические сложности



Качество картинки

Прерывистое,
«рассыпающееся» видео

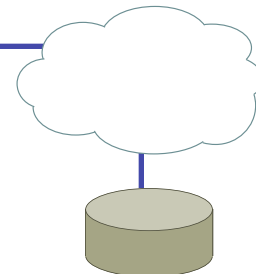
- Видеопоток не использует скорости 802.11N
- Высокая утилизация канала из-за большого потока пакетов, передаваемых на минимальной скорости
- Передача видео не использует контроль доставки пакетов, что вызывает негативное впечатление от просмотра видео, передающегося по беспроводным сетям

Скорости передачи
802.11

1	B/G
2	
5.5	
6	
9	
12	
18	
24	
36	
48	
54	
M0	N
M1	
...	
M14	
M15	



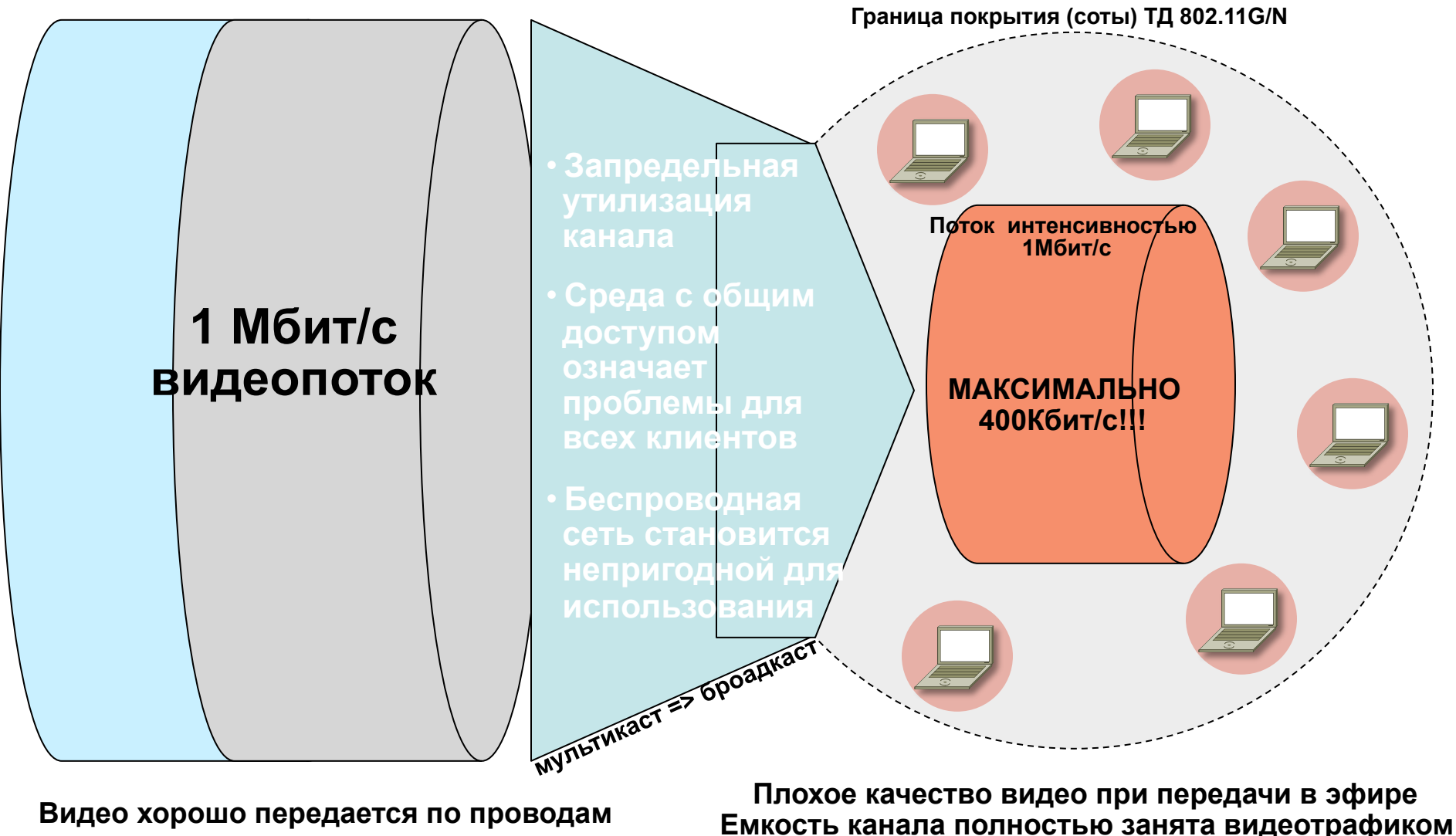
ТД 1140



Сервер видео

- Пакеты многоадресной рассылки (UDP) в соответствии со стандартом 802.11 передаются как широковещательные
- При передаче широковещательных пакетов не осуществляется контроль их доставки: “выпустил и забыл”
- Широковещательные пакеты передаются на минимальной поддерживаемой обязательной скорости:
 - 1 Мбит/с для B/G (реально 400K)
 - 6 Мбит/с для A (реально 2.7 Мбит/с)

Передача видео драматически увеличивает степень утилизации канала



АРХИТЕКТУРА РЕШЕНИЯ CISCO VIDEOSTREAM



VIDEOSTREAM– Какие продукты поддерживают?

Контроллеры БЛВС

- Cisco 5500 series
- Cisco 4400 series
- Cisco Catalyst 6500 Series/7600 Series Wireless Services Module
- Cisco 3750G Integrated Wireless LAN Controller
- Cisco 21xx series

Точки доступа

- Cisco Aironet 3500 Series
- Cisco Aironet 1140 Series
- Cisco Aironet 1250 Series
- Cisco Aironet 1240AG Series*
- Cisco Aironet 1130AG Series*

• Software Support

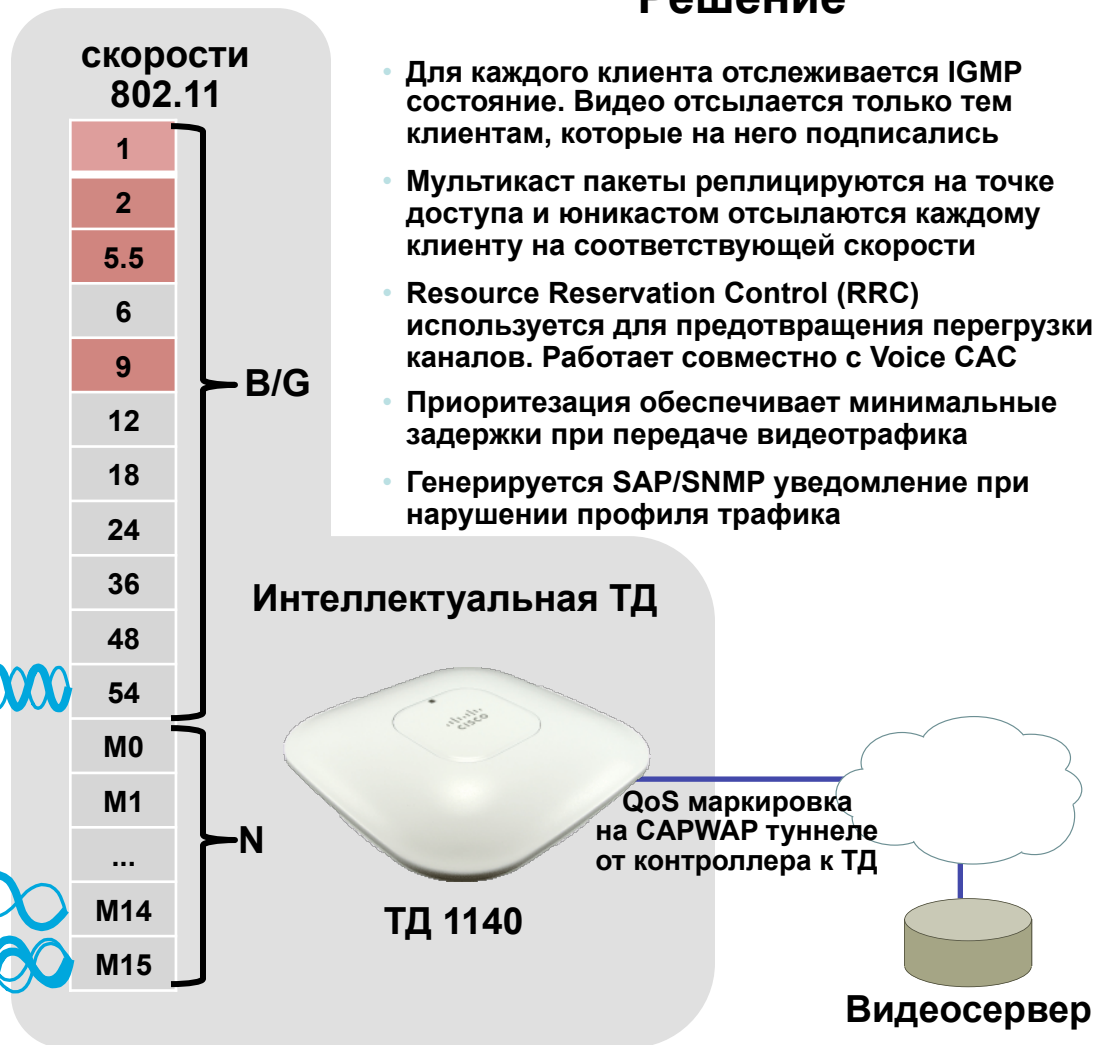
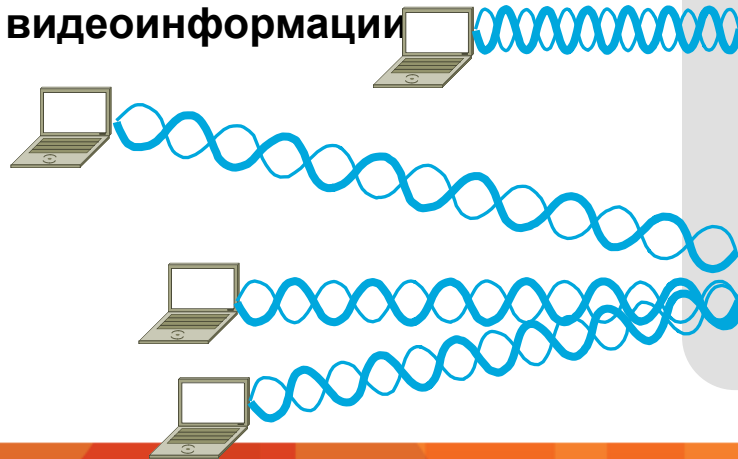
J (7.0.94.XX)



VideoStream – надежная доставка трафика многоадресной рассылки

Качество картинки

- Плавное качественное видео, доставляемое сразу нескольким клиентам
- Качество видео обеспечивается в меняющихся условиях загрузки канала
- Устранена перегрузка канала видеотрафиком
- Приоритезация бизнес видео над другими типами видеoinформации



Решение

- Для каждого клиента отслеживается IGMP состояние. Видео отсылается только тем клиентам, которые на него подписались
- Мультикаст пакеты реплицируются на точке доступа и юникастом отсылаются каждому клиенту на соответствующей скорости
- Resource Reservation Control (RRC) используется для предотвращения перегрузки каналов. Работает совместно с Voice CAC
- Приоритезация обеспечивает минимальные задержки при передаче видеотрафика
- Генерируется SAP/SNMP уведомление при нарушении профиля трафика

Решение Cisco VideoStream

Обзор функциональных компонентов

Приоритезация потоков	<ul style="list-style-type: none">• Определяет и обеспечивает приоритезацию важным потокам видеотрафика
Resource Reservation Control (RRC)	<ul style="list-style-type: none">• Обеспечивает качество видео, отказывая пользователям на запрос добавления нового потока при сильной загрузке канала• Защита беспроводного канала от полного занятия видеотрафиком
Multicast Direct	<ul style="list-style-type: none">• Отсылает клиентам мультикаст видеопоток в виде юникаст трафика• Поддержка Video QoS• Позволяет использовать скорости 11n и стандартные механизмы исправления ошибок доставки пакетов
Мониторинг	<ul style="list-style-type: none">• Уведомление клиента о недостаточности оставшейся пропускной способности• Отсылка SNMP trap в случае QoS/bandwidth проблемы
Роуминг	<ul style="list-style-type: none">• Быстрый роуминг для видеоклиентов• Проху IGMP join (для роуминга между контроллерами)
IGMP snooping	<ul style="list-style-type: none">• Предотвращает video flooding



Решение Cisco VideoStream

- **Приоритезация потока**
 - 8 уровней приоритета (8 – высший приоритет)
 - Конфигурация на уровне потока
 - Поток с более высоким приоритетом может занять ресурсы менее приоритетного
 - Клиенты будут отключены от низкоприоритетного потока
- **Resource Reservation Control (RRC)**
 - Интеллектуальная система управления ресурсами среды
 - Настраиваемые видеопотоки, классифицируемые по качеству
 - Гибкая настройка CAC
 - Защита качества видео при нарушении соглашения CAC – отключение/ снижение приоритета
 - Специальное SAP сообщение клиентам в случае сброса «их» видеопотока



Решение Cisco VideoStream

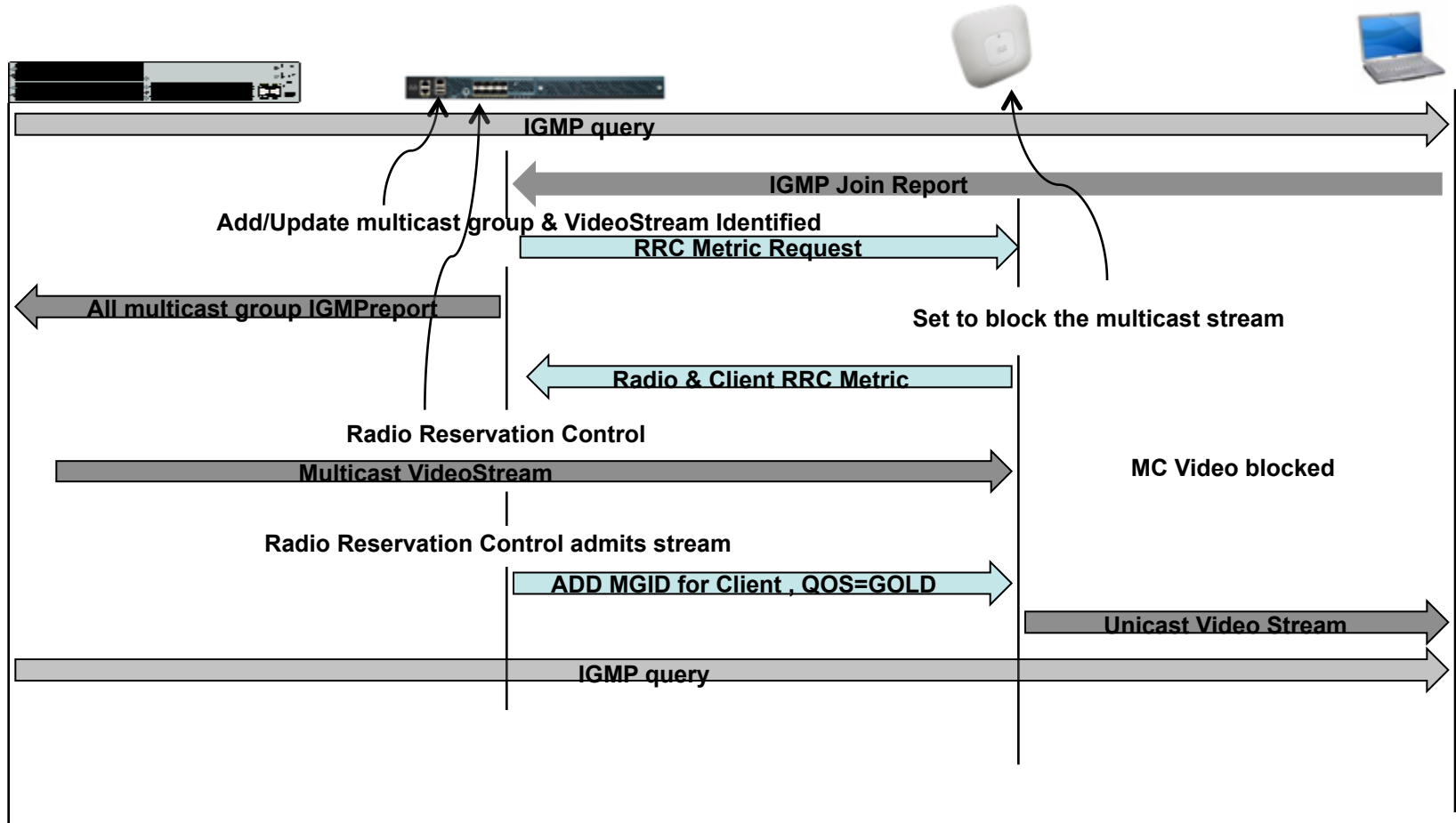
- **Надежная доставка трафика многоадресной рассылки**
 - Отслеживает IGMP JOIN от своих клиентов для заданных потоков
 - Дает команду ТД помещать видеопакеты в правильную очередь
 - Анализирует статистики доставки видео и голосового трафика на точках доступа
 - Начинает передавать потоки, прошедшие проверку RRC Engine одновременно с JOIN response
- **Direct Memory Access (DMA)**
 - Потенциально ресурсоемкий процесс обработки интенсивных видеопотоков на ТД
 - Копирование видеопотоков «на лету»
 - Изменение заголовка пакета на юникаст
 - Позволяет существенно увеличить пропускную способность
 - Освобождает CPU ТД для других задач

Решение Cisco VideoStream

- **Admission Control**
 - Admission Control с IGMP snooping
 - Основан на доступной пропускной способности и утилизации канала
 - Интегрирован с голосовым CAC
- **Auto QoS**
 - Уменьшает вероятность потери пакетов высокоприоритетного видеопотока
 - Существенное улучшение впечатления пользователя от просмотра видео
- **Сообщение реального времени SAP/SDP**
 - Мгновенное уведомление клиента



VideoStream – диаграмма управляющих сообщений



VideoStream – настройка контроллера

Шаг 1 – Определение версии ПО (начиная с 7.0!)

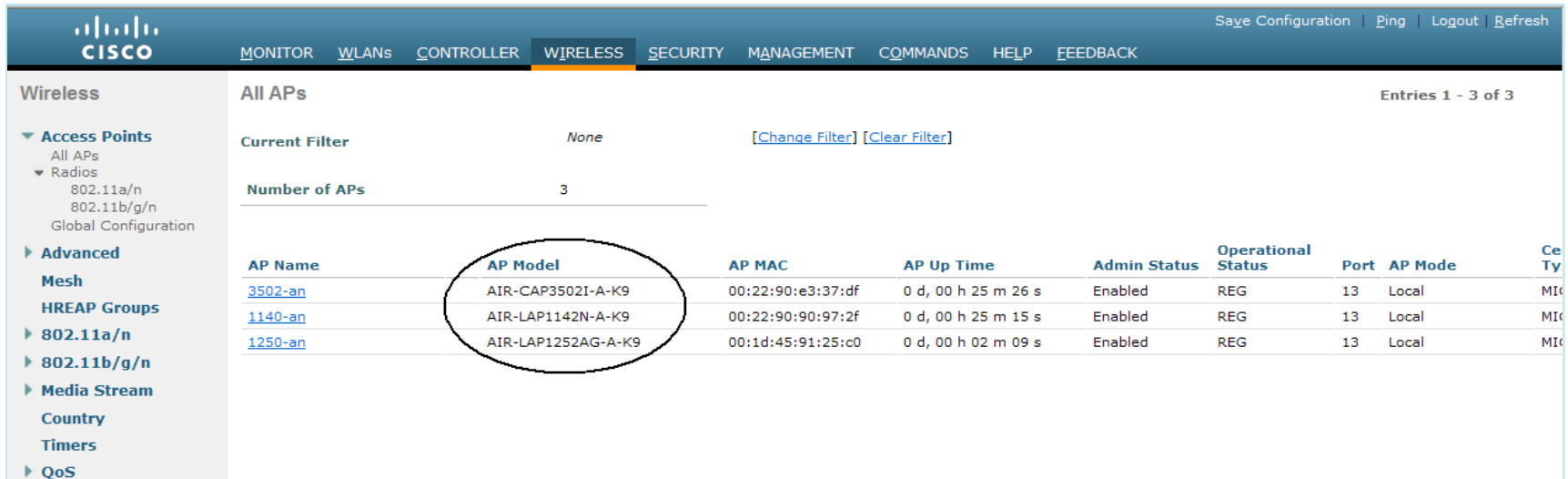
The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration page. The left sidebar contains navigation options: Monitor, Summary, Access Points, Cisco CleanAir, Statistics, CDP, Rogues, Clients, and Multicast. The main content area is titled 'Summary' and includes a hardware image of a Cisco 5508 Wireless Controller with the text '250 Access Points Supported'. Below the image is a 'Controller Summary' table with the following data:

Parameter	Value
Management IP Address	10.10.10.5
Service Port IP Address	0.0.0.0
Software Version	7.0.94.107
Field Recovery Image Version	N/A
License Level	wplus
System Name	Cisco-5508
Up Time	0 days, 0 hours, 24 minutes
System Time	Mon Feb 15 03:04:42 2010
Internal Temperature	+38 C
802.11a Network State	Enabled
802.11b/g Network State	Disabled
Local Mobility Group	cisco
CPU(s) Usage	0%
Individual CPU Usage	0%/0%, 0%/0%, 0%/0%, 0%/0%, 0%/0%, 0%/1%, 0%/0%, 0%/0%, 0%/0%, 0%/0%
Memory Usage	51%

The 'Software Version' row is circled in red. Other sections include 'Rogue Summary' (Active Rogue APs: 80, Active Rogue Clients: 22, Adhoc Rogues: 0, Rogues on Wired Network: 0), 'Top WLANs' (Profile Name: 3502-an, # of Clients: 3), and 'Most Recent Traps' (listing detected Rogue APs and RF Manager updates). An 'Access Point Summary' table shows 2 total radios, all up. A 'Client Summary' table shows 3 current clients, 0 excluded, and 0 disabled.

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 2 – Подключение ТД к контроллеру



The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration page. The 'Wireless' tab is selected, and the 'All APs' section is active. The current filter is 'None'. The number of APs is 3. A table lists the APs with columns: AP Name, AP Model, AP MAC, AP Up Time, Admin Status, Operational Status, Port, AP Mode, and Ce Ty. The 'AP Model' column is circled in red.

AP Name	AP Model	AP MAC	AP Up Time	Admin Status	Operational Status	Port	AP Mode	Ce Ty
3502-an	AIR-CAP3502I-A-K9	00:22:90:e3:37:df	0 d, 00 h 25 m 26 s	Enabled	REG	13	Local	MIC
1140-an	AIR-LAP1142N-A-K9	00:22:90:90:97:2f	0 d, 00 h 25 m 15 s	Enabled	REG	13	Local	MIC
1250-an	AIR-LAP1252AG-A-K9	00:1d:45:91:25:c0	0 d, 00 h 02 m 09 s	Enabled	REG	13	Local	MIC

Шаг 3 – Подключение клиентов к контроллеру



The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration page. The 'Monitor' tab is selected, and the 'Clients' section is active. The current filter is 'None'. A table lists the clients with columns: Client MAC Addr, AP Name, WLAN Profile, WLAN SSID, Protocol, Status, Auth, Port, and WGB. The 'Protocol' column is circled in red.

Client MAC Addr	AP Name	WLAN Profile	WLAN SSID	Protocol	Status	Auth	Port	WGB
00:13:e8:05:2b:19	3502-an	3502-an	3502-an	802.11an	Associated	Yes	13	No <input checked="" type="checkbox"/>
00:21:5d:ac:d8:98	3502-an	3502-an	3502-an	802.11an	Associated	Yes	13	No <input checked="" type="checkbox"/>
00:21:6a:91:9b:88	3502-an	3502-an	3502-an	802.11an	Associated	Yes	13	No <input checked="" type="checkbox"/>

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 4 – Отключение радио & WLANs

802.11a Global Parameters

General

802.11a Network Status Enabled

Beacon Period (millisecons)

Fragmentation Threshold (bytes)

DTPC Support. Enabled

802.11a Band Status

Low Band	Enabled
Mid Band	Enabled
High Band	Enabled

11n Parameters

ClientLink Enabled

Data Rates**

6 Mbps	Disabled
9 Mbps	Mandatory
12 Mbps	Supported
18 Mbps	Supported
24 Mbps	Supported
36 Mbps	Supported
48 Mbps	Supported
54 Mbps	Supported

CCX Location Measurement

Network Disable

WLAN Disable

WLANs > Edit

General Security QoS Advanced

Profile Name 1250-an

Type WLAN

SSID 1250-an

Status Enabled

Security Policies [WPA2][Auth(PSK)]
(Modifications done under security tab will appear after applying the changes.)

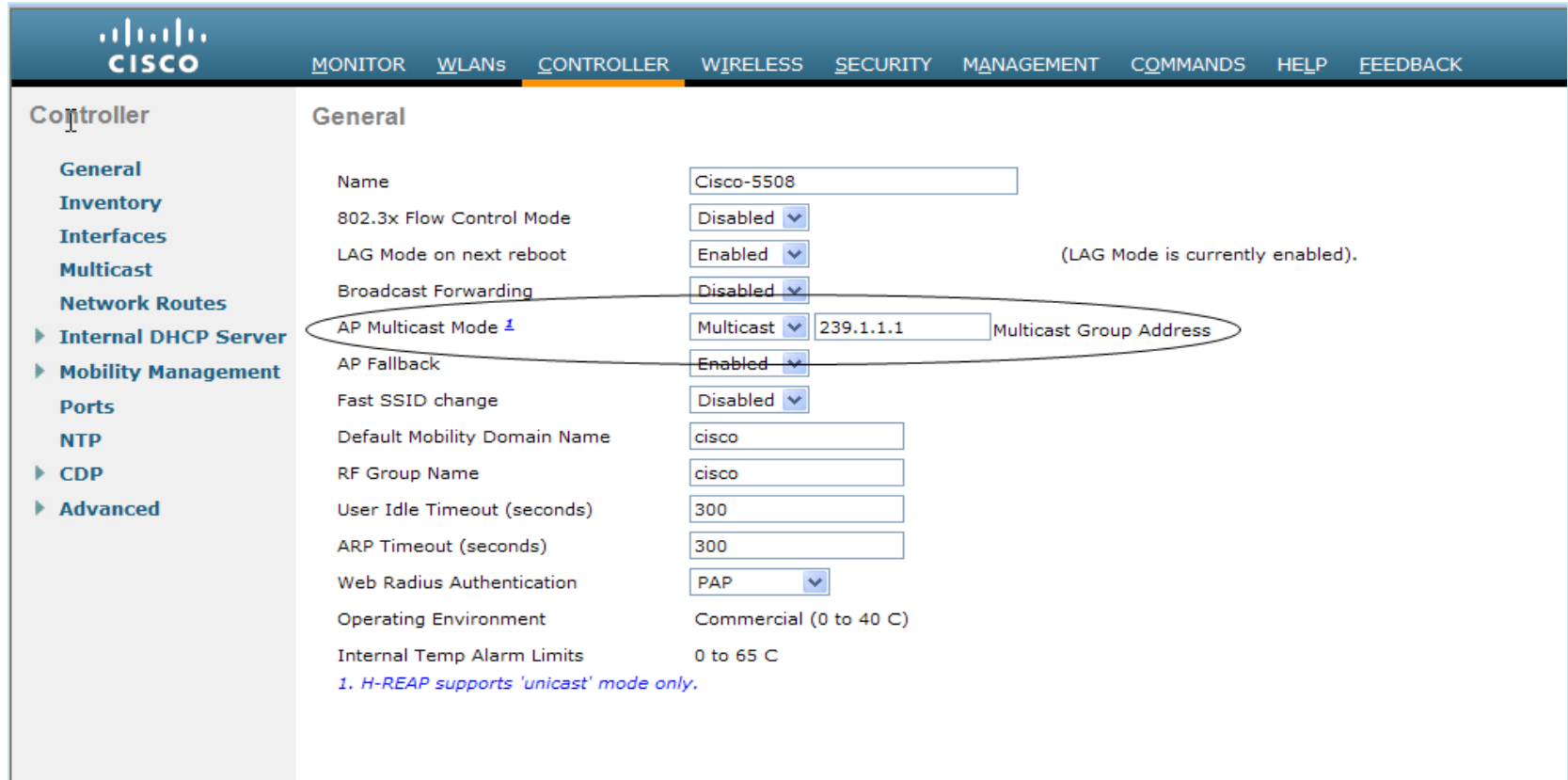
Radio Policy All

Interface management

Broadcast SSID Enabled

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 5 – Включение передачи мультикаст трафика (режим Multicast)



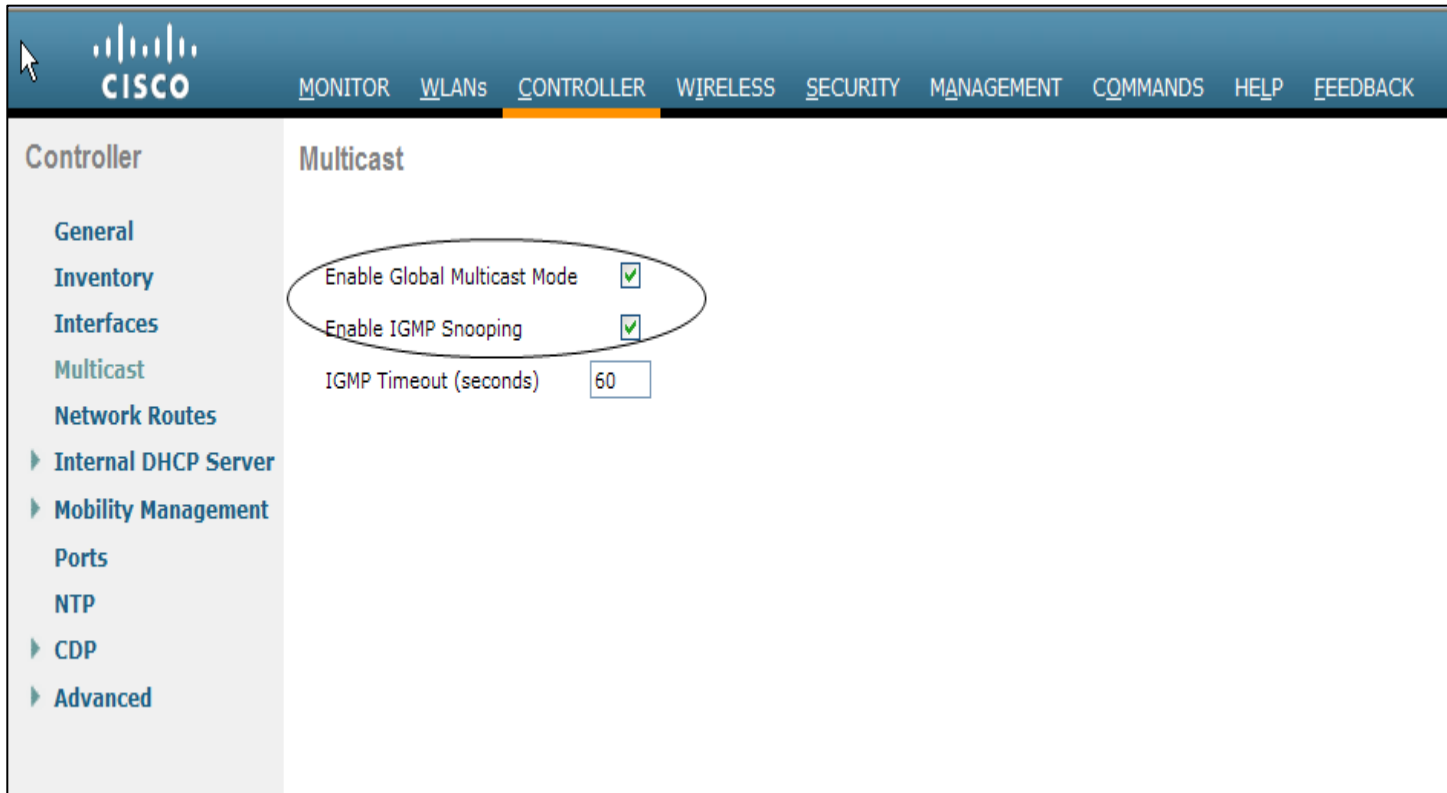
The screenshot shows the Cisco Controller configuration interface. The 'CONTROLLER' tab is selected, and the 'Multicast' section is highlighted in the left sidebar. The 'General' configuration page is displayed, showing various settings for the controller. The 'AP Multicast Mode' is set to 'Multicast', and the 'Multicast Group Address' is set to '239.1.1.1'. A red oval highlights the 'AP Multicast Mode' dropdown and the 'Multicast Group Address' input field.

Parameter	Value
Name	Cisco-5508
802.3x Flow Control Mode	Disabled
LAG Mode on next reboot	Enabled (LAG Mode is currently enabled).
Broadcast Forwarding	Disabled
AP Multicast Mode	Multicast
Multicast Group Address	239.1.1.1
AP Fallback	Enabled
Fast SSID change	Disabled
Default Mobility Domain Name	cisco
RF Group Name	cisco
User Idle Timeout (seconds)	300
ARP Timeout (seconds)	300
Web Radius Authentication	PAP
Operating Environment	Commercial (0 to 40 C)
Internal Temp Alarm Limits	0 to 65 C

1. H-REAP supports 'unicast' mode only.

VideoStream – настройка контроллера

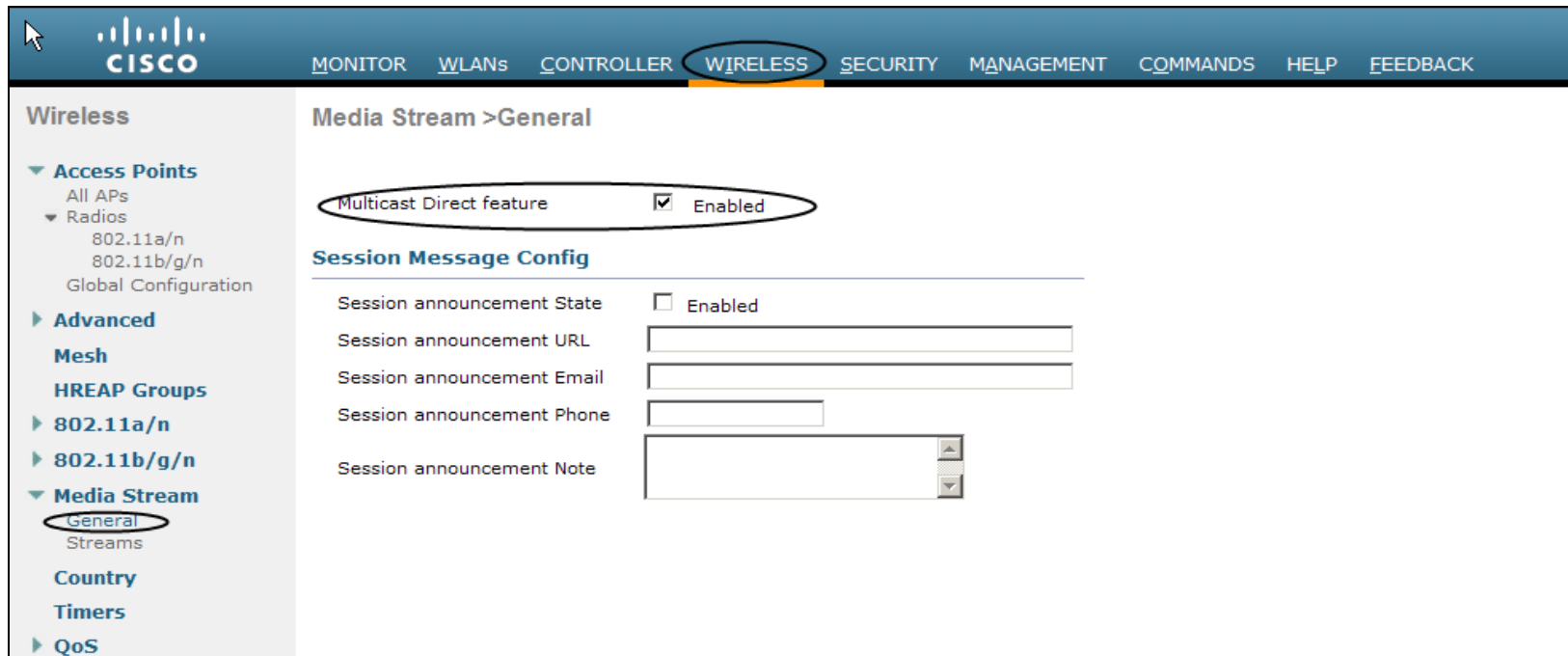
Шаг 6 - Включение IGMP Snooping



The screenshot displays the Cisco VideoStream configuration interface. The top navigation bar includes the Cisco logo and menu items: MONITOR, WLANs, CONTROLLER, WIRELESS, SECURITY, MANAGEMENT, COMMANDS, HELP, and FEEDBACK. The 'CONTROLLER' tab is selected. On the left, a sidebar lists configuration categories: General, Inventory, Interfaces, Multicast, Network Routes, Internal DHCP Server, Mobility Management, Ports, NTP, CDP, and Advanced. The 'Multicast' section is active, showing three settings: 'Enable Global Multicast Mode' with a checked checkbox, 'Enable IGMP Snooping' with a checked checkbox, and 'IGMP Timeout (seconds)' with a text input field containing the value '60'. A red oval highlights the 'Enable IGMP Snooping' checkbox and its label.

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 7 - Включение Media Stream

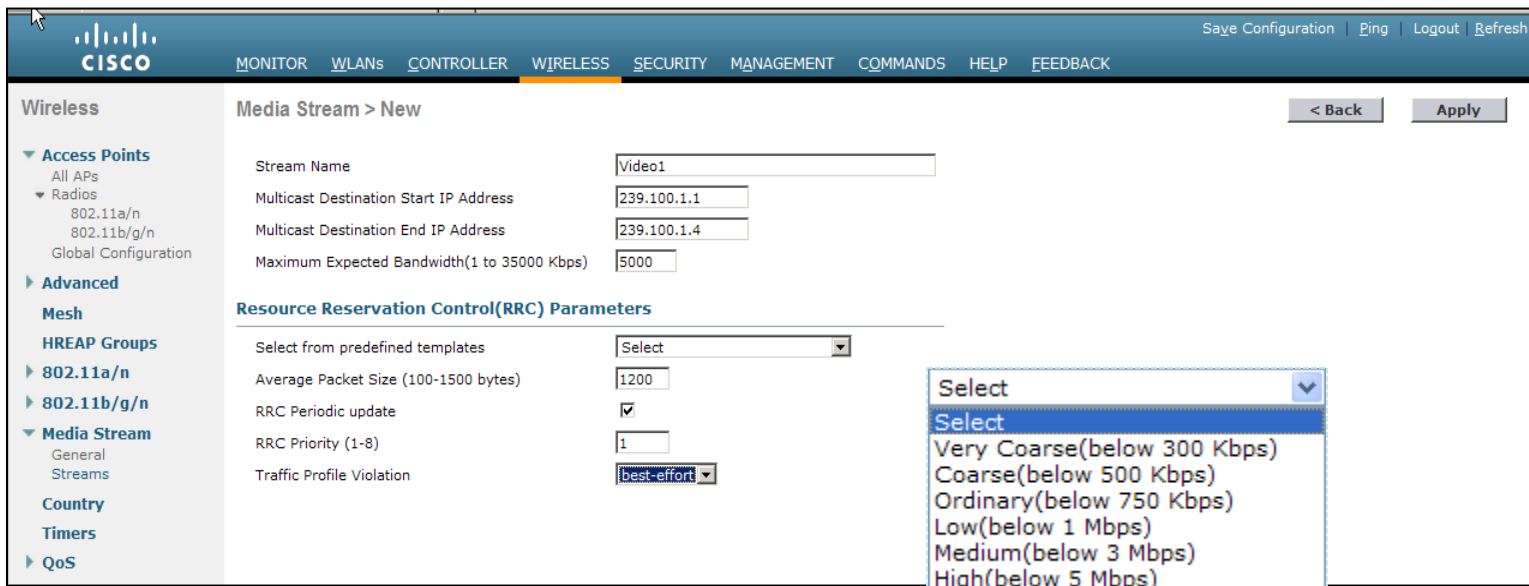


The screenshot displays the Cisco Wireless configuration interface. The top navigation bar includes links for MONITOR, WLANs, CONTROLLER, WIRELESS (highlighted), SECURITY, MANAGEMENT, COMMANDS, HELP, and FEEDBACK. The left sidebar shows the configuration tree with 'Media Stream' expanded to 'General'. The main content area is titled 'Media Stream > General' and features the following settings:

- Multicast Direct feature**: Enabled (circled in red)
- Session Message Config**
 - Session announcement State: Enabled
 - Session announcement URL:
 - Session announcement Email:
 - Session announcement Phone:
 - Session announcement Note:

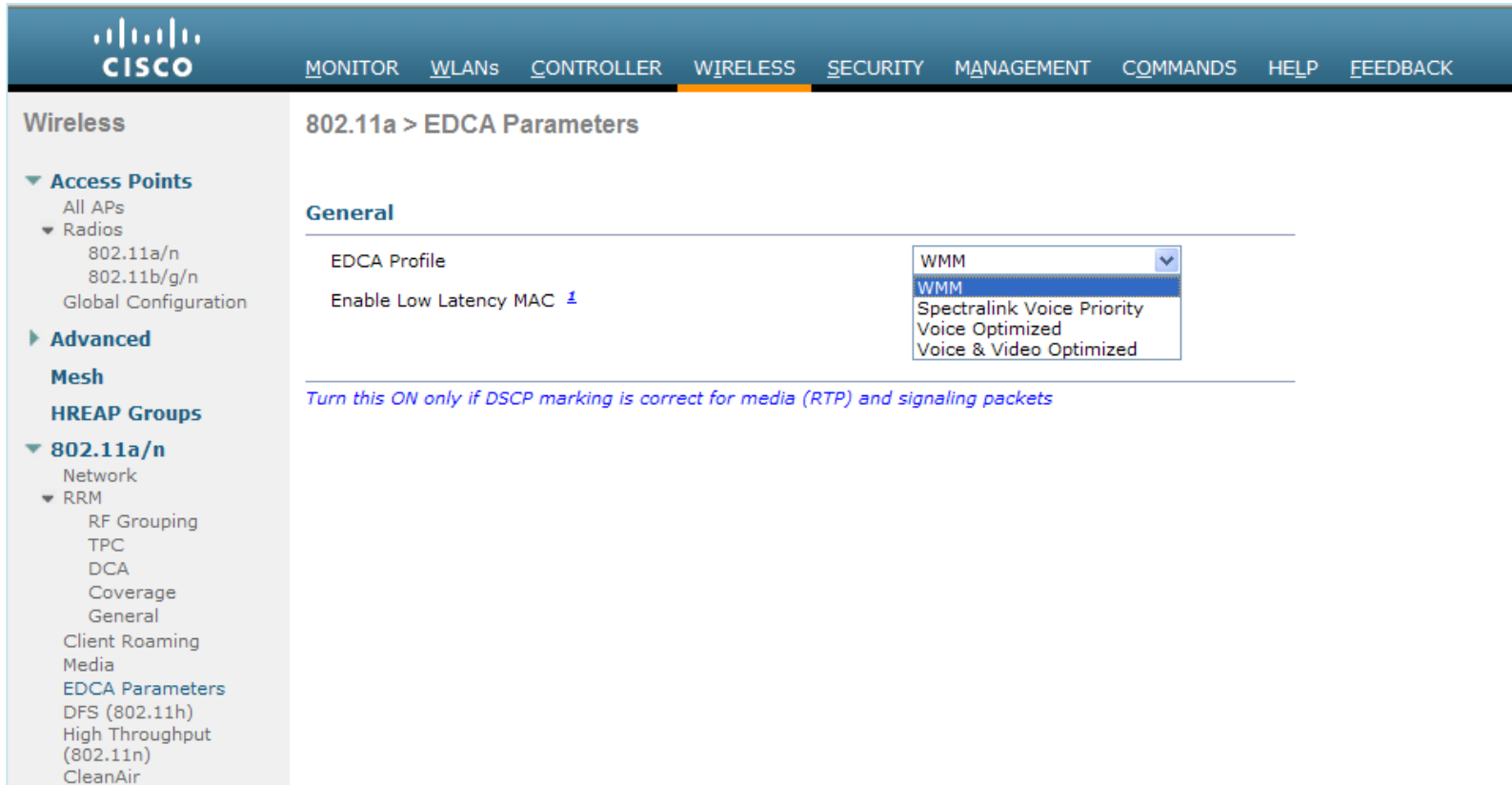
VideoStream – настройка контроллера

Шаг 8 – добавление видеопотока



VideoStream – настройка контроллера

Шаг 9 - Настройка сетей, параметры EDCA Parameters



The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration interface. The top navigation bar includes links for MONITOR, WLANs, CONTROLLER, WIRELESS, SECURITY, MANAGEMENT, COMMANDS, HELP, and FEEDBACK. The left sidebar shows the configuration tree with '802.11a/n' selected under 'EDCA Parameters'. The main content area is titled '802.11a > EDCA Parameters' and has a 'General' tab selected. The 'EDCA Profile' dropdown menu is open, showing options: WMM (selected), Spectralink Voice Priority, Voice Optimized, and Voice & Video Optimized. Below the dropdown, there is a checkbox for 'Enable Low Latency MAC' and a note: 'Turn this ON only if DSCP marking is correct for media (RTP) and signaling packets'.

По умолчанию используется WMM

Если есть голосовые клиенты – используйте Voice & Video Optimized

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 10 –CAC, Media/Media

The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration interface. The top navigation bar includes 'MONITOR', 'WLANs', 'CONTROLLER', 'WIRELESS' (highlighted), 'SECURITY', 'MANAGEMENT', 'COMMANDS', 'HELP', and 'FEEDBACK'. The breadcrumb path is '802.11a(5 GHz) > Media'. The left sidebar shows a tree view with 'Media' selected under '802.11a/n'. The main content area has three tabs: 'Voice', 'Video', and 'Media' (selected). The 'General' section contains 'Unicast Video Redirect' (checked). The 'Multicast Direct Admission Control' section has three input fields: 'Maximum Media Bandwidth (0-85%)' set to 85, 'Client Minimum Phy Rate' set to 6000, and 'Maximum Retry Percent (0-100%)' set to 80. The 'Media Stream - Multicast Direct Parameters' section has 'Multicast Direct Enable' (checked), 'Multicast Direct Max Number of Streams' set to 5, and 'Best Effort QoS Admission' (checked/Enabled). At the bottom, there are two lines of text: '(1)11a rates(Kbps): 6000,9000,12000,18000,24000,36000,48000,54000' and '11n rates(Kbps): 65000,72200,130000,144400,135000,150000,270000,300000'. An 'Apply' button is in the top right.

Wireless

802.11a(5 GHz) > Media

Apply

Access Points
All APs
Radios
802.11a/n
802.11b/g/n
Global Configuration

Advanced

Mesh

HREAP Groups

802.11a/n
Network
RRM
RF Grouping
TPC
DCA
Coverage
General
Client Roaming
Media
EDCA Parameters
DFS (802.11h)
High Throughput (802.11n)
CleanAir

802.11b/g/n

Media Stream
General
Streams

Country

Timers

QoS

Voice Video **Media**

General

Unicast Video Redirect

Multicast Direct Admission Control

Maximum Media Bandwidth (0-85%)

Client Minimum Phy Rate

Maximum Retry Percent (0-100%)

Media Stream - Multicast Direct Parameters

Multicast Direct Enable

Multicast Direct Max Number of Streams

Best Effort QoS Admission Enabled

(1)11a rates(Kbps): 6000,9000,12000,18000,24000,36000,48000,54000
11n rates(Kbps): 65000,72200,130000,144400,135000,150000,270000,300000

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 11 –CAC, Media/Voice

The screenshot displays the Cisco Wireless Controller configuration interface. The top navigation bar includes 'MONITOR', 'WLANs', 'CONTROLLER', 'WIRELESS', 'SECURITY', 'MANAGEMENT', 'COMMANDS', 'HELP', and 'FEEDBACK'. The 'WIRELESS' tab is active. The left sidebar shows the configuration tree under 'Wireless', with '802.11a/n' selected. The main content area is titled '802.11a(5 GHz) > Media' and contains three tabs: 'Voice', 'Video', and 'Media'. The 'Media' tab is active, showing the 'Call Admission Control (CAC)' section. The settings for CAC are as follows:

Setting	Value
Admission Control (ACM)	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Load-based CAC	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Max RF Bandwidth (5-85)(%)	10
Reserved Roaming Bandwidth (0-25)(%)	6
Expedited bandwidth	<input type="checkbox"/>
SIP Codec	G.711
SIP Bandwidth (kbps)	64
SIP Voice Sample Interval (msecs)	20
Maximum Calls (0-16)	0

Below the CAC section is the 'Traffic Stream Metrics' section, which includes a 'Metrics Collection' checkbox that is currently unchecked.

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 12 –CAC, Media/Video

The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration interface. The top navigation bar includes 'MONITOR', 'WLANs', 'CONTROLLER', 'WIRELESS', 'SECURITY', 'MANAGEMENT', 'COMMANDS', 'HELP', and 'FEEDBACK'. The 'WIRELESS' tab is selected. The left sidebar shows the configuration tree with 'Media' under '802.11a/n' selected. The main content area is titled '802.11a(5 GHz) > Media' and contains three tabs: 'Voice', 'Video', and 'Media'. The 'Video' tab is active, showing the 'Call Admission Control (CAC)' section. In this section, 'Admission Control (ACM)' is checked and labeled 'Enabled', and 'Max RF Bandwidth (5-85)(%)' is set to 70. An 'Apply' button is located in the top right corner of the configuration area.

Wireless

802.11a(5 GHz) > Media Apply

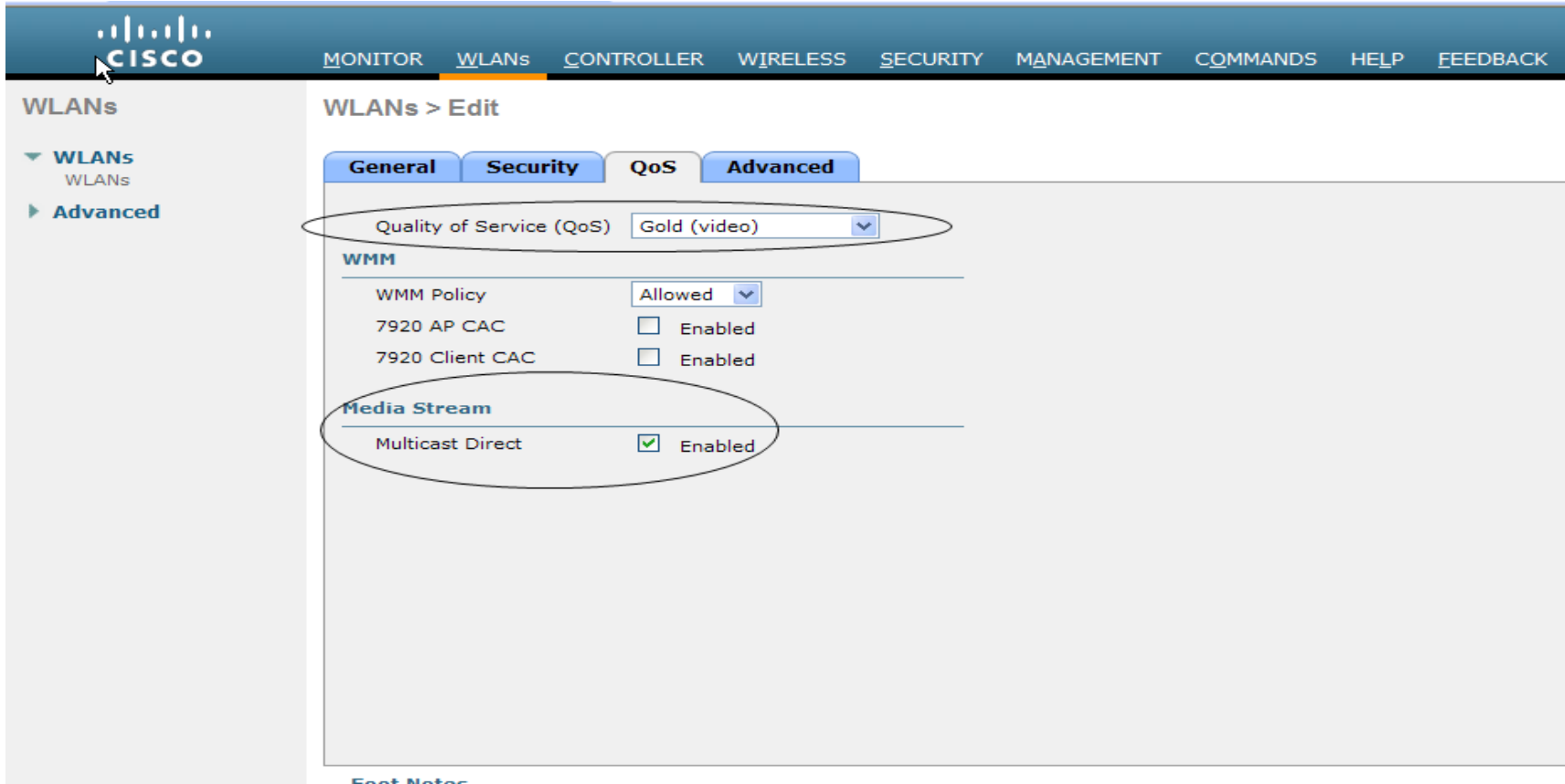
Call Admission Control (CAC)

Admission Control (ACM) Enabled

Max RF Bandwidth (5-85)(%)

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 13 – Настройка WLAN



The screenshot shows the Cisco WLAN configuration interface. The top navigation bar includes the Cisco logo and tabs for MONITOR, WLANs, CONTROLLER, WIRELESS, SECURITY, MANAGEMENT, COMMANDS, HELP, and FEEDBACK. The left sidebar shows the navigation menu with 'WLANs' selected and 'Advanced' expanded. The main content area is titled 'WLANs > Edit' and has four tabs: General, Security, QoS, and Advanced. The QoS tab is active, showing the 'Quality of Service (QoS)' dropdown menu set to 'Gold (video)'. Below this, the 'WMM' section includes 'WMM Policy' set to 'Allowed', and checkboxes for '7920 AP CAC' and '7920 Client CAC', both of which are disabled. The 'Media Stream' section has a checkbox for 'Multicast Direct' which is checked and labeled 'Enabled'. Red circles highlight the 'Gold (video)' dropdown and the 'Multicast Direct' checkbox.

Настройте WLAN QOS как GOLD

Включите Multicast Direct

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 14 - Включите 802.11a network & WLAN

The screenshot shows the Cisco Wireless Controller configuration interface. The left sidebar contains a navigation tree with categories like Access Points, Radios, and 802.11a/n. The main content area is titled "802.11a Global Parameters" and is divided into several sections:

- General:** Contains "802.11a Network Status" (checked/Enabled), "Beacon Period (milliseconds)" (100), "Fragmentation Threshold (bytes)" (2346), and "DTPC Support." (checked/Enabled).
- Data Rates**:** A table of data rates with their status: 6 Mbps (Disabled), 9 Mbps (Mandatory), 12 Mbps (Supported), 18 Mbps (Supported), 24 Mbps (Supported), 36 Mbps (Supported), 48 Mbps (Supported), and 54 Mbps (Supported).
- 802.11a Band Status:** A table showing Low Band, Mid Band, and High Band are all Enabled.
- 11n Parameters:** Contains "ClientLink" (unchecked/Disabled).

A red circle highlights the "802.11a Network Status" checkbox and its label. A blue note at the bottom explains the meaning of "Mandatory" data rates.

The screenshot shows the "WLANs > Edit" configuration page for a specific WLAN. The left sidebar shows "WLANs" and "Advanced" options. The main content area has tabs for "General", "Security", "QoS", and "Advanced".

- General:** Shows "Profile Name" (3502-an), "Type" (WLAN), and "SSID" (3502-an). The "Status" checkbox is checked/Enabled and circled in red.
- Security:** Shows "Security Policies" set to "[WPA2][Auth(PSK)]" with a note: "(Modifications done under security tab will appear after applying the changes.)"
- QoS:** Shows "Radio Policy" set to "All" and "Interface" set to "management".
- Advanced:** Shows "Broadcast SSID" checked/Enabled.

VideoStream – настройка контроллера

Шаг 15 - Настройка 802.11b/g

Для сети 802.11b/g,

повторите Шаг 4

Шаг 9

Шаг10

Шаг11

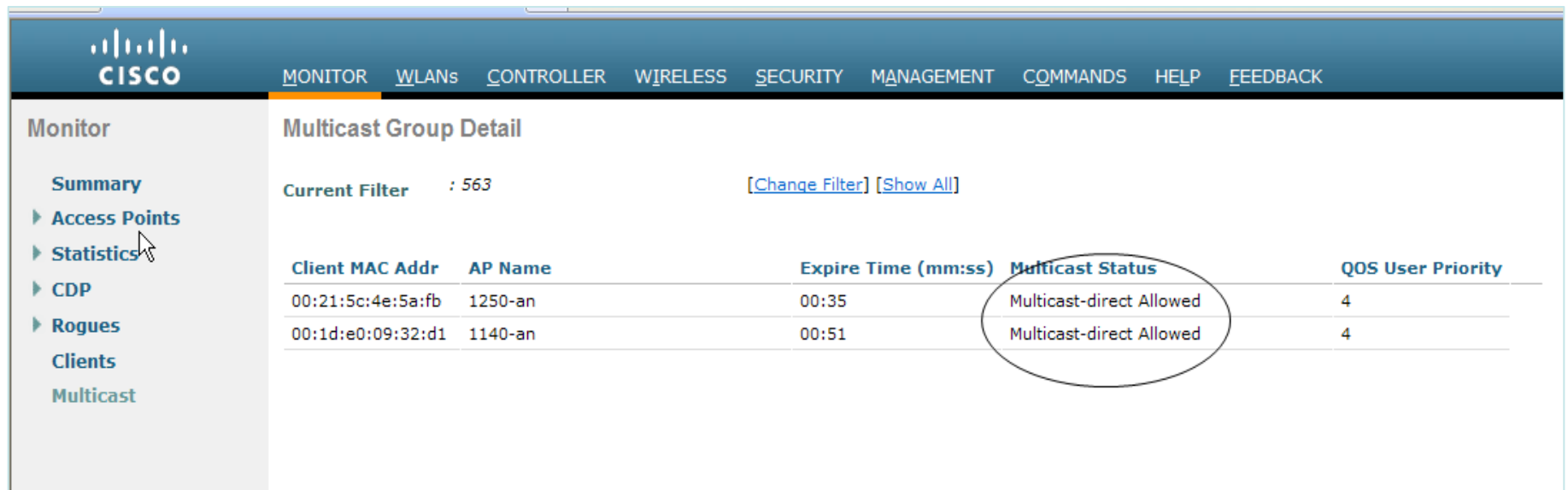
Шаг12

Шаг14



VideoStream – настройка контроллера (проверка)

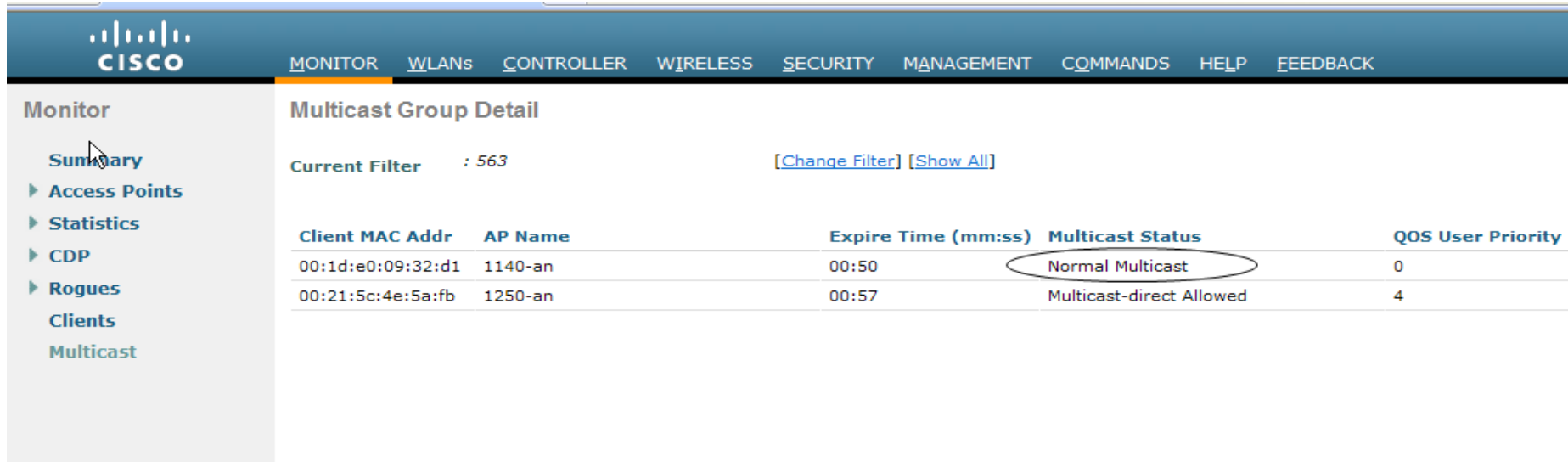
Убедитесь, что для заданных потоков статус Multicast-direct-allowed
Monitor → Multicast → MGID(239.100.10.1)



The screenshot displays the Cisco WCS interface. The top navigation bar includes the Cisco logo and menu items: MONITOR, WLANs, CONTROLLER, WIRELESS, SECURITY, MANAGEMENT, COMMANDS, HELP, and FEEDBACK. The left sidebar shows a navigation menu with 'Monitor' selected, and sub-items: Summary, Access Points, Statistics, CDP, Rogues, Clients, and Multicast. The main content area is titled 'Multicast Group Detail' and shows a 'Current Filter' of 563. Below this is a table with the following columns: Client MAC Addr, AP Name, Expire Time (mm:ss), Multicast Status, and QOS User Priority. Two rows of data are visible, both with a 'Multicast Status' of 'Multicast-direct Allowed', which is circled in the image.

Client MAC Addr	AP Name	Expire Time (mm:ss)	Multicast Status	QOS User Priority
00:21:5c:4e:5a:fb	1250-an	00:35	Multicast-direct Allowed	4
00:1d:e0:09:32:d1	1140-an	00:51	Multicast-direct Allowed	4

VideoStream – настройка контроллера (стандартный подход)



The screenshot shows the Cisco WLC GUI with the following elements:

- Navigation Bar:** MONITOR (highlighted), WLANs, CONTROLLER, WIRELESS, SECURITY, MANAGEMENT, COMMANDS, HELP, FEEDBACK.
- Left Sidebar:** Monitor, Summary, Access Points, Statistics, CDP, Rogues, Clients, Multicast.
- Main Content:** Multicast Group Detail. Current Filter : 563. [Change Filter] [Show All]
- Table:**

Client MAC Addr	AP Name	Expire Time (mm:ss)	Multicast Status	QOS User Priority
00:1d:e0:09:32:d1	1140-an	00:50	Normal Multicast	0
00:21:5c:4e:5a:fb	1250-an	00:57	Multicast-direct Allowed	4

Выводы

- **Преимущества Cisco VideoStream**

- Передача происходит на индивидуальной скорости клиента
- Каждая успешная доставка пакета подтверждается
- Обеспечивается приоритетная передача видео
- Настройка и управление использованием полосы пропускания
- Возможность совместной работы с другими видами трафика, в т.ч. голосовым
- Быстрое и эффективное копирование пакетов



Cisco Expo 2011



Спасибо!

Просим Вас заполнить анкеты.
Ваше мнение очень важно для нас!

innovate *together*



CISCO

