



ПРАВИЛЬНЫЕ
СЕРВЕРЫ ДЛЯ
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

8-800-302-55-46
.....
videomax-server.ru

Автор: Владимир Мальцев
.....
Ведущий инженер поддержки проектировщиков

Лектор: Василий Перевощиков
.....
Старший преподаватель кафедры ПИКС
Использованы материалы с сайта videomax-server.ru

Тема 3. Запись звука в системах видеонаблюдения



План лекции

1. Выбор микрофона
2. Установка и подключение микрофона
3. Выбор IP-камеры
4. Выбор ПО видеонаблюдения
5. Порядок настройки аудиотракта



Задачи и сложности в работе со звуком

ЗАДАЧИ РАБОТЫ СО ЗВУКОМ В ВИДЕОНАБЛЮДЕНИИ

- Разборчивость речи
- Возможность идентификации говорящего

СЛОЖНОСТИ В РАБОТЕ СО ЗВУКОМ

- Непредсказуемость звуковой картины
- Субъективность восприятия



Выбор микрофона

Характеристики. Функции. Исполнения

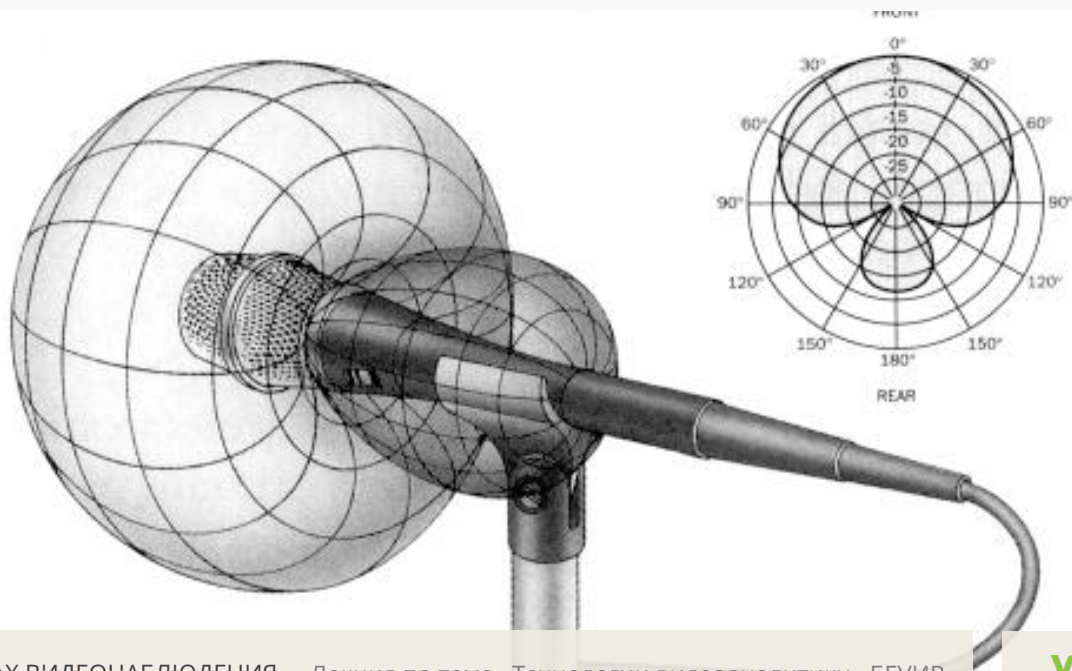
Выбор микрофона определяется местом установки, акустической обстановкой, решаемой задачей, расположением источников звука



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Направленность

Направленность - зависимость чувствительности микрофона к звуковому сигналу от места расположения источника этого звукового сигнала.



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Направленность

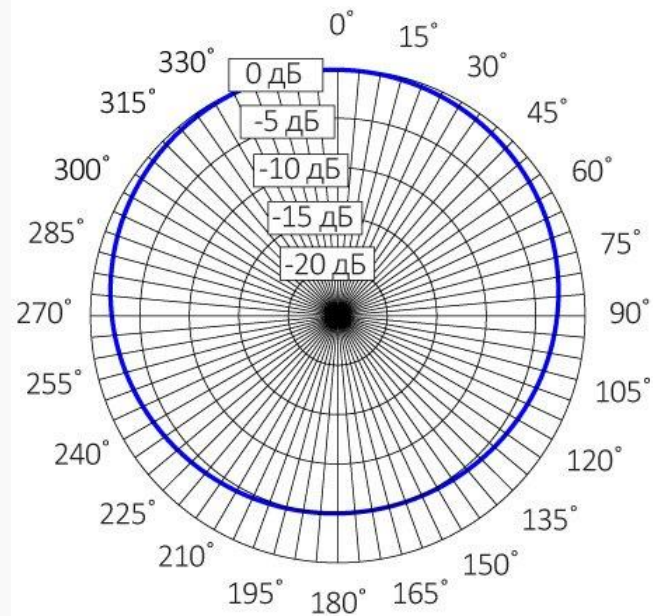
Широконаправленный (круговая диаграмма) - микрофон чувствителен к сигналам, идущих со всех сторон.

 **Преимущества:**

Решает широкий круг задач общего контроля звуковой обстановки

 **Недостатки:**

Высокий уровень посторонних звуков, ревербераций ...



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Направленность

Узконаправленный (кардиоида, гиперкардиоида, суперкардиоида) – в первую очередь воспринимает звук, идущий спереди.

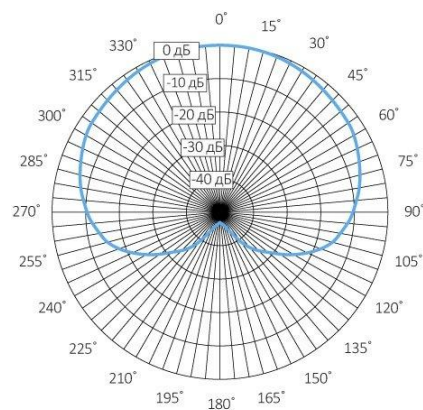
Преимущества:



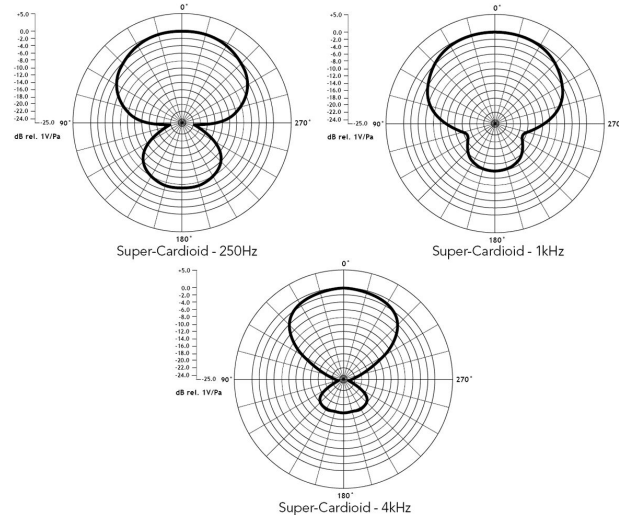
Возможность «отсечь» посторонние звуки и шумы

Недостатки:

Требуются расчеты для определения нужной направленности



Характеристики направленности



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Направленность

Двунаправленный (восьмерка) - одинаково чувствителен к сигналам, идущим как спереди, так и сзади. Также абсолютно не чувствителен к звуку по бокам.

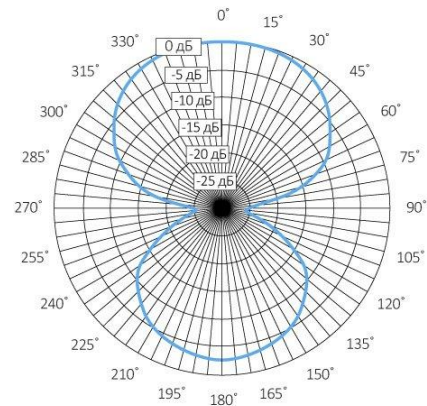
Преимущества:



Наилучший выбор для задач «клиент <-> сотрудник»

Недостатки:

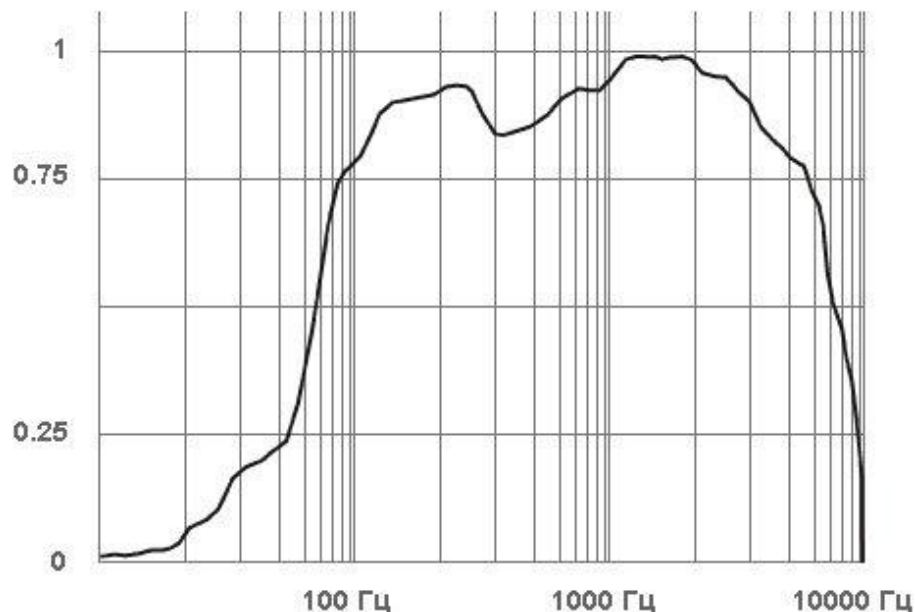
Строго определенное место установки



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. АЧХ. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)

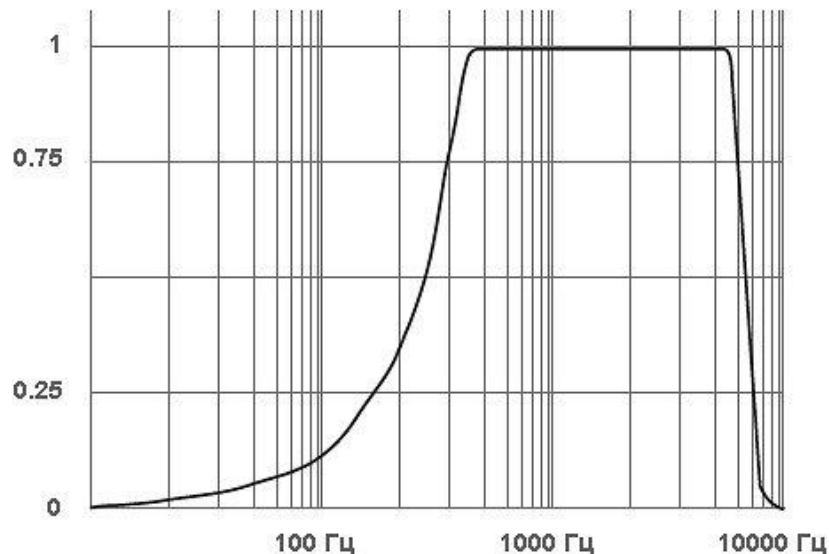
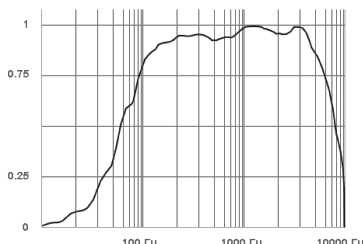
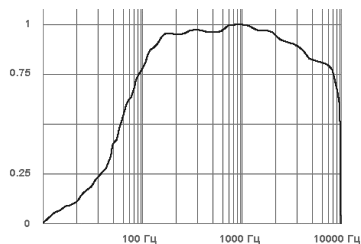
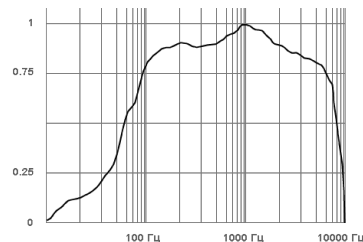
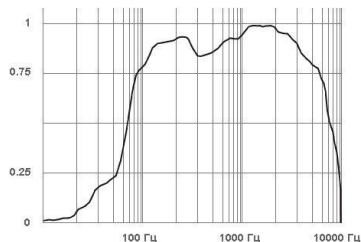
АЧХ – график зависимости чувствительности от частоты. Одна из ключевых характеристик, показывающая чувствительность микрофона к конкретной частоте звука.



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. АЧХ. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)

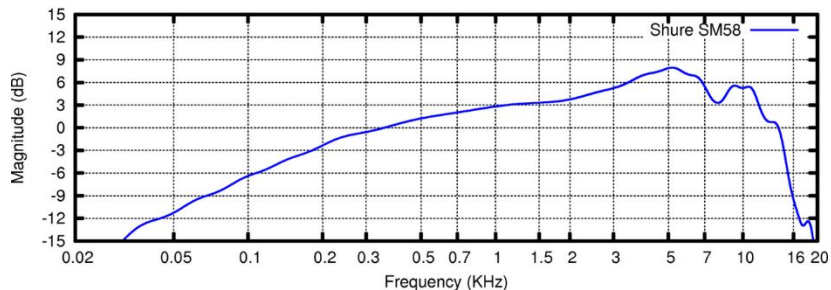
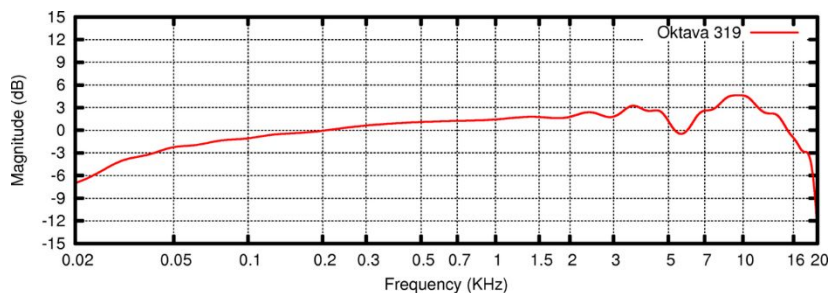
Диапазон человеческой речи 80...8000 Гц



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. АЧХ. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)

Диапазон человеческой речи 80...8000 Гц



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Звуковое усиление микрофона, дБ	0-66
Частотный диапазон микрофона, Гц	500-10000
Чувствительность микрофона по свободному полю на частоте 1000 Гц, мВ/Па	20+5
Габаритные размеры, мм	310x30x45
Масса микрофона, кг	0,13
Напряжение питания, В	3
Время непрерывной работы, час	300

Диапазон частот В диапазоне 20 Гц – 20 кГц (см. график)^а

Чувствительность -44 дБ

Макс. SPL 138 дБ (полный коэффициент гармонических искажений 10%)

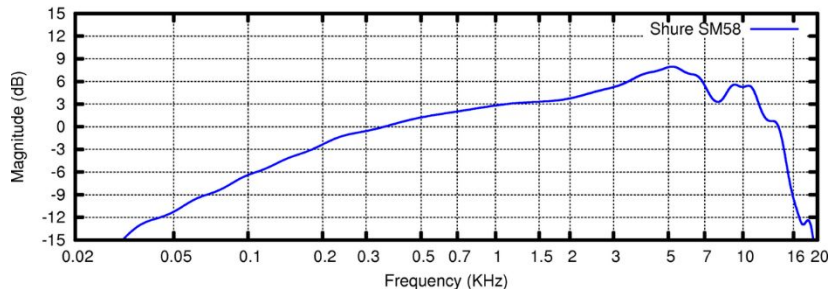
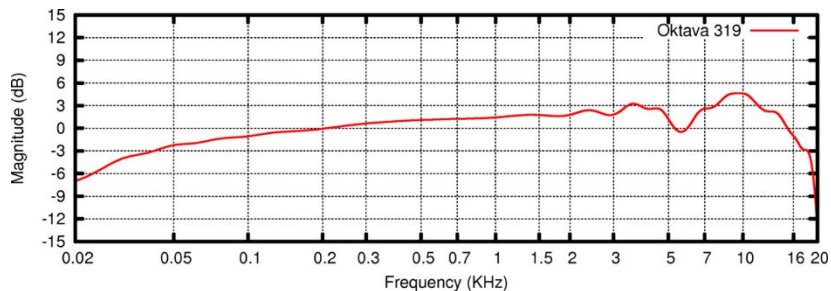
Сигнал/шум 68 дБ по шкале А (относительн.: 1 кГц при 1 Па, уровень звукового давления 94 дБ)

Направленность Всенаправленный

Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. АЧХ. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)

Диапазон человеческой речи 80...8000 Гц



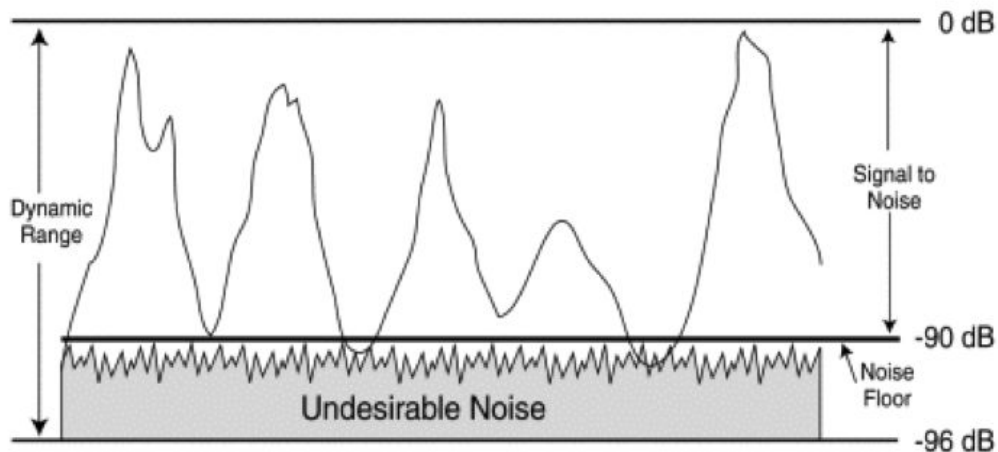
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Звуковое усиление микрофона, дБ	0-66
Частотный диапазон микрофона, Гц	500-10000
Чувствительность микрофона по свободному полю на частоте 1000 Гц, мВ/Па	20+5
Габаритные размеры, мм	310x30x45
Масса микрофона, кг	0,13
Напряжение питания, В	3
Время непрерывной работы, час	300

Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Сигнал/шум

Сигнал/шум - параметр, показывающий разницу между уровнями собственно звукового сигнала и фонового шума, производимого самим микрофоном. Дб



Технические характеристики	Заявленные показатели	Измеренные показатели
Частотный диапазон, кГц	-	0,25-6
Неравномерность АЧХ, дБ	-	0/-3
Отношение сигнал/шум, макс./норм., дБ	55	48/30
Относительная чувствительность, дБ		+10
АРУ, дБ	53	<40
Выходное напряжение, В	0,250,6	-
Макс. выходной сигнал, В	-	0,85
Длина линии, м	до 300	-
Потребление, мА	30	8,5
Габариты, мм	Ø10x47	
Входное отверстие микрофона, мм	9	

Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Акустическая дальность

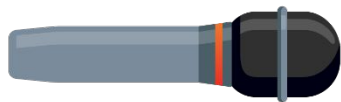
Параметр, показывающий, на каком максимальном расстоянии может находиться источник звука.



Выбор микрофона

ХАРАКТЕРИСТИКИ. Акустическая дальность

Параметр, показывающий, на каком максимальном расстоянии может находиться источник звука.



Неопределенный параметр!



Выбор микрофона

ИСПОЛНЕНИЕ. Внутренний или внешний

Внутренний микрофон – встроенный в IP-камеру. Внешний – подключаемый к видеокамере, сетевому устройству, звуковой плате видеосервера.



Выбор микрофона

ИСПОЛНЕНИЕ. Внутренний или внешний

Внутренний микрофон – встроенный в IP-камеру. Внешний – подключаемый к видеокамере, сетевому устройству, звуковой плате видеосервера.

Внутренний

Бюджетный вариант

Всенаправленный

«Все включено»

Внешний

Прокладка кабелей

Выбор характеристик и места расположения

Вопросы питания микрофона

Выбор микрофона

ИСПОЛНЕНИЕ. Пассивный или активный

Пассивный – чувствительный элемент. Активный – чувствительный элемент с предусилителем.



Выбор микрофона

ИСПОЛНЕНИЕ. Пассивный или активный

Пассивный – чувствительный элемент. Активный – чувствительный элемент с предусилителем.

Пассивный

Слабый уровень выходного сигнала

Малая удаленность от приемника

Не требует питания*

Активный

Возможность регулировки уровня, корректировки АЧХ, очистки от шумов

Высокий уровень выходного сигнала

Возможность размещения на большой удаленности от приемника

Всегда требует дополнительное питание

Выбор микрофона

ИСПОЛНЕНИЕ. Нерегулируемый или регулируемый

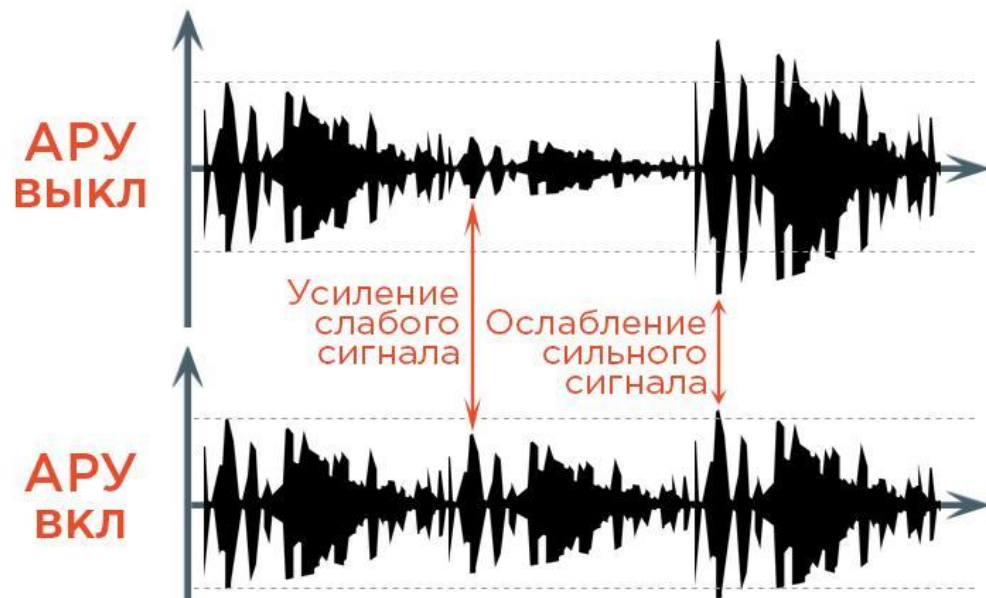
Нерегулируемый – фиксированный уровень усиления. Регулируемый – регулировка уровня выходного сигнала (вручную, АРУ)



Выбор микрофона

ФУНКЦИИ. Автоматическая регулировка усиления

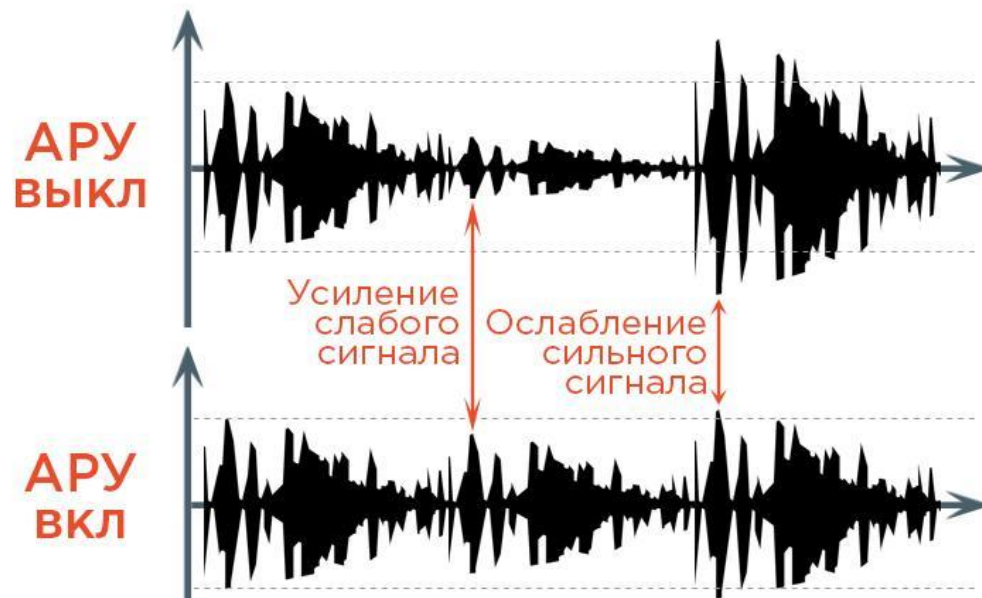
АРУ – функция позволяющая поддерживать на выходе микрофона один и тот же уровень сигнала независимо от громкости источников звуков



Выбор микрофона

ФУНКЦИИ. Автоматическая регулировка усиления

АРУ – функция позволяющая поддерживать на выходе микрофона один и тот же уровень сигнала независимо от громкости источников звуков

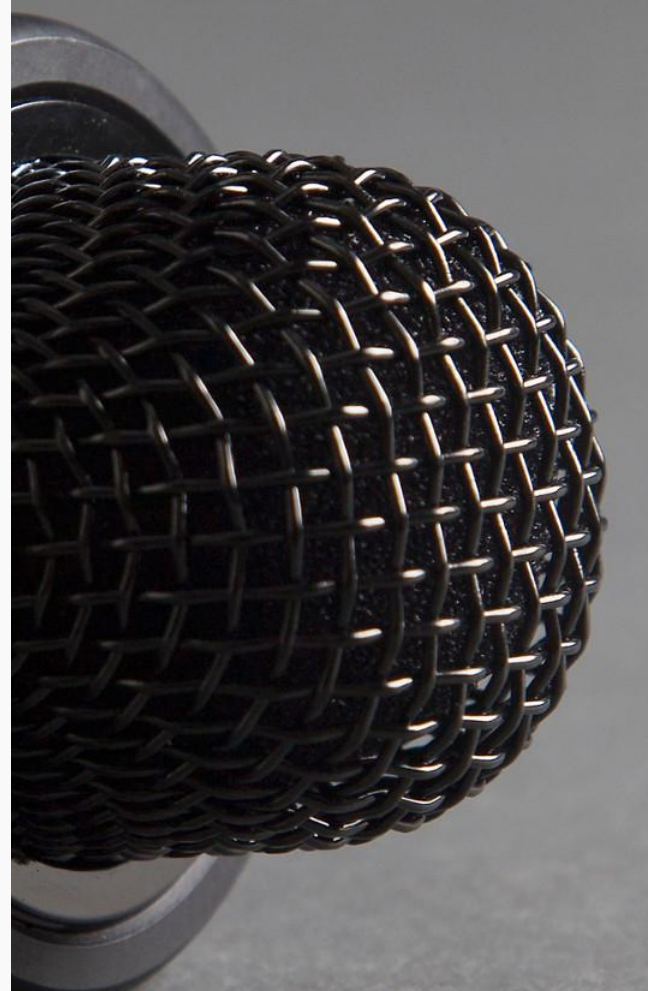


Возможны искажения звука!

Выбор микрофона

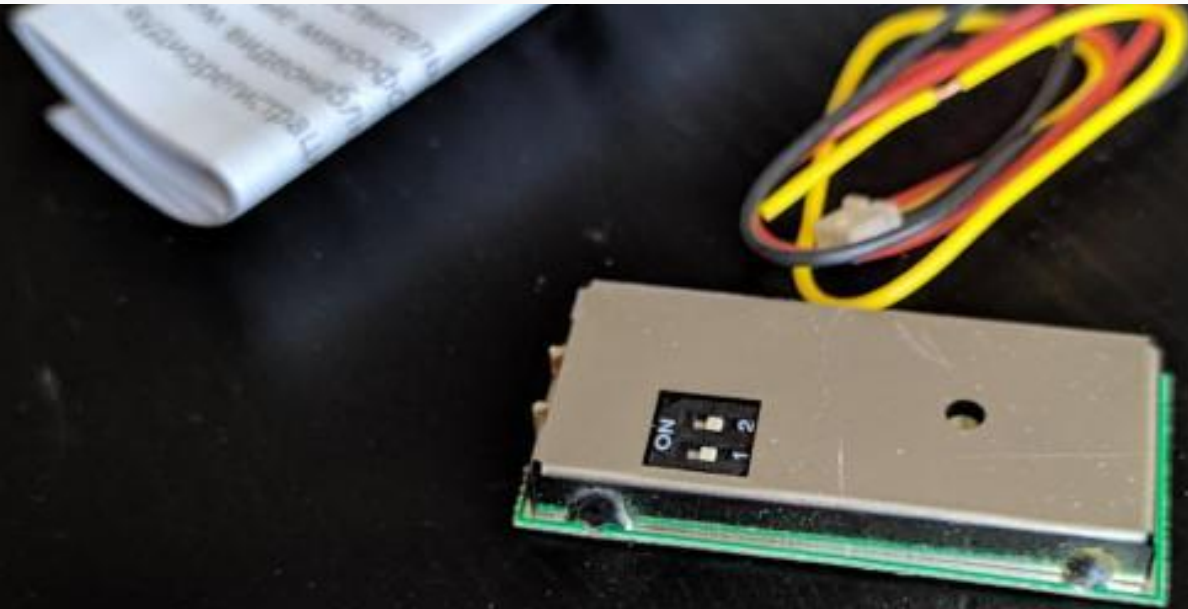
РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Максимальная равномерность АЧХ в диапазоне 80Гц – 8кГц
2. Направленность в соответствии с расположением объектов
3. Наибольшее отношение сигнал/шум
4. Наибольшее значение чувствительности
5. Активный внешний микрофон с регулируемым усилением
6. Без АРУ (либо с отключаемой АРУ)



Установка и подключение микрофона

Выбор места установки, подключение к IP-камере и источнику питания



Установка и подключение микрофона

ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

Лучшие практики:

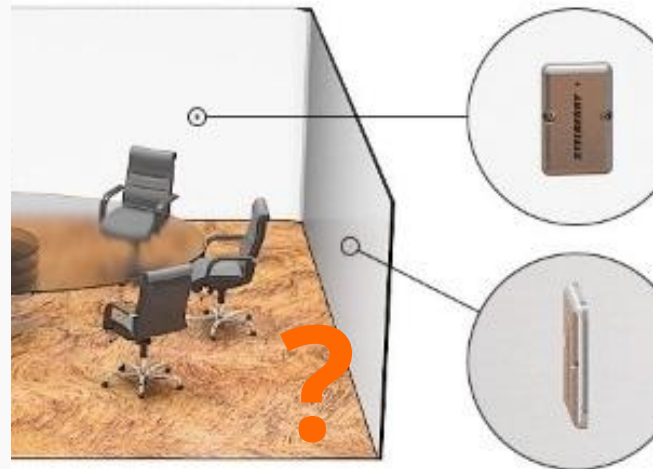


1. Расположение на стене, кабель-канале
2. Использование мягкой монтажной основы
3. Расстояние до источника звука – 1-2 метра



Не рекомендуется:

1. Под потолком, в углах
2. На твердой поверхности
3. Вблизи работающего оборудования



Установка и подключение микрофона

ВХОДНОЙ ИНТЕРФЕЙС IP-КАМЕРЫ

Линейный вход – для внешнего активного микрофона

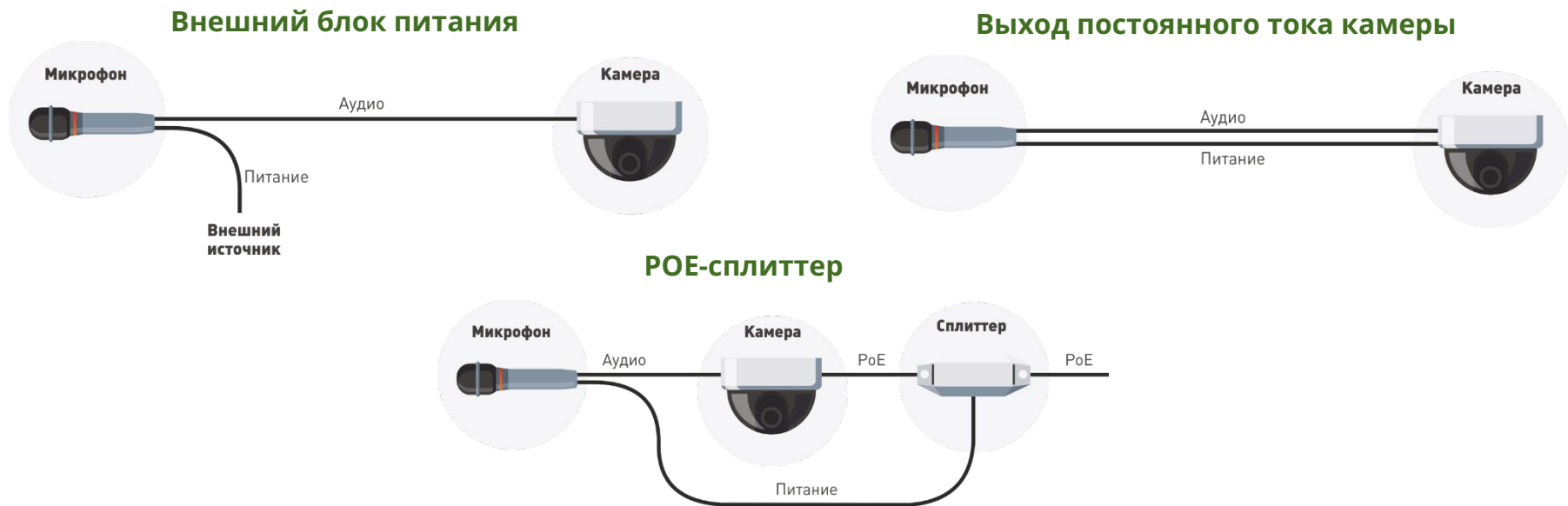
Микрофонный вход – для внешнего пассивного микрофона



Установка и подключение микрофона

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ

Вне зависимости от способа подключения к источнику питания важное значение имеет уровень пульсаций напряжения (качество и «чистота» питания)



Установка и подключение микрофона

ФАНТОМНОЕ ПИТАНИЕ

1. Пассивный
2. Высокая чувствительность
3. Большой диапазон частот
4. Один 2-проводной экранированный кабель для питания и сигнала
5. Аудиовход с функцией фантомного питания либо промежуточный инжектор



Установка и подключение микрофона

СИГНАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

Звук с микрофона передается в аналоговом виде и подвержен наводкам. Требуется экранирование. Частотный диапазон низкий

Тип кабеля	Назначение	Внешний вид	Тип микрофона
Экранированный 2-проводной кабель Макс. длина 40 метров	Сигнал		Пассивный
Экранированный 1-проводной кабель Макс. длина 300 метров	Сигнал		Активный
Комбинированный кабель Макс. длина 300 метров	Сигнал Сигнал + питание		Активный
Витая пара			

Установка и подключение микрофона

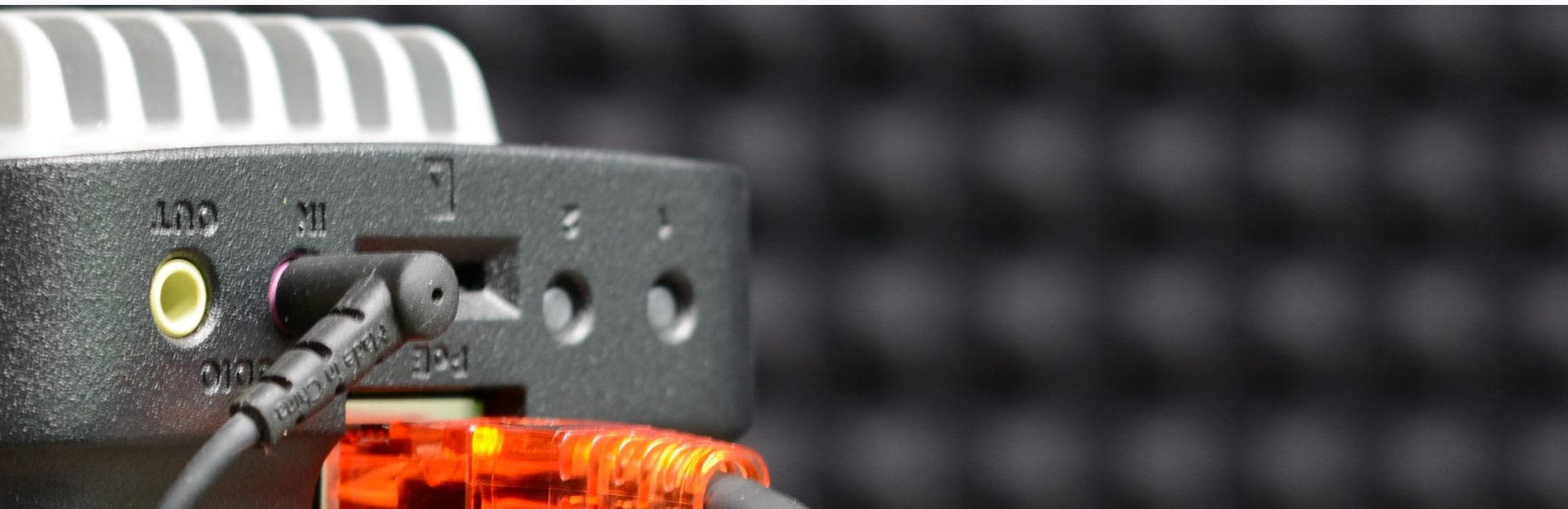
РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Расположение на уровне источника звука (человека)
2. Направленность согласно размещения объектов
3. Прокладка кабелей в стороне от силовых линий
4. Источник питания микрофона - в стороне от электрооборудования



Выбор IP-камеры

Интерфейсы подключения, кодеки аудио



Выбор IP-камеры

ИНТЕРФЕЙСЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Вход аудио – для сигнала

Выход пост. тока – для питания внешнего активного микрофона (опция)



Выбор IP-камеры

КОДЕКИ

Кодеки голосовой связи (G.7XX). Кодеки звукозаписи и телевидения (AAC, MP2L2, Opus, WMA...)

Кодек	Разрядность, бит	Дискретизация, кГц	Величина потока, кбит/с
G.711	8	8	64
G.723	Переменная	8	24, 40
G.726	Переменная	8, 16	16, 24, 32, 40
G.729	16	8	8
GSM-AMR	8, 13	8	1.8 – 12.2
MP2L2	Переменная	32, 44.1, 48	32 - 384
AAC	16, 24	8, 16, 32, 48, 96	до 512
Opus	Нет данных	8, 12, 16, 24, 48	6 - 510

Выбор IP-камеры

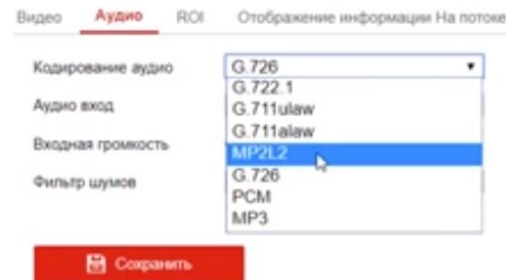
КОДЕКИ

Кодеки голосовой связи (G.7XX). Кодеки звукозаписи и телевидения (AAC, MP2L2, Opus, WMA...)

Камера Y

WDR	Цифровой, 3 предустановки
Шумоподавление	2D/3DNR
Аудиовыход	1 канал, линейный (регулировка усиления)
Аудиовход	1 канал, линейный (регулировка усиления)
Компрессия	G.711 , G.726

Камера X



Камера Z

Сжатие аудио AAC-LC 8/16/32/48 кГц, G.711 PCM 8 кГц, G.726 ADPCM 8 кГц, Opus 8/16/48 кГц
Настраиваемый битрейт

Выбор IP-камеры

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Линейный вход
2. Наличие AAC/MP2L2
3. Настраиваемый битрейт
4. Частота дискретизации не менее 16 кГц



Выбор ПО видеонаблюдения

Кодеки аудио, лицензирование, аудио детекторы

The screenshot displays a video surveillance software interface. The main window shows a live camera feed of an office with several desks, computers, and people working. The interface includes a control bar at the top with icons for 'Экраны', navigation arrows, a lock icon, a list icon, and a camera icon. The text 'Монитор 1' and '11 fps 3110400 1920x1080' is visible in the top right of the video window. On the right side, there is a control panel with five microphone status indicators labeled 'Микрофон 1' through 'Микрофон 5'. Below this is a table of audio recording events.

Начало	Конец	Длина
09-06-18 12:07:54	09-06-18 12:08:01	00:00:06
09-06-18 12:08:05	09-06-18 12:08:13	00:00:07
09-06-18 12:08:40	09-06-18 12:08:48	00:00:08
09-06-18 12:09:32	09-06-18 12:09:39	00:00:06
09-06-18 12:09:48	09-06-18 12:09:55	00:00:07
09-06-18 12:10:12	09-06-18 12:10:29	00:00:16
09-06-18 12:17:01	09-06-18 12:17:07	00:00:06
09-06-18 12:17:19	09-06-18 12:17:27	00:00:07
09-06-18 12:17:32	09-06-18 12:17:38	00:00:06
09-06-18 12:17:59	09-06-18 12:18:06	00:00:07
09-06-18 12:19:07	09-06-18 12:19:16	00:00:09

Выбор ПО видеонаблюдения

Интеграция

Гарантию получения звука с IP-камер дает только интеграция в ПО видеонаблюдения

Model	Video										Audio		
	Ch	Codec	Main stream resolutions	Sub stream resolutions	Framerate	GOP	Compression level	Main stream bitrate	Sub stream bitrate	Type of bitrate	Ch	Codec	2-way
AXIS P1365 Mk II	1	h264 mjpeg	704x576 640x360 352x288 176x144 160x90	704x576 640x360 352x288 176x144 160x90	+	+	+	1 ~ 8192	1 ~ 1024	+	1	-	+
AXIS P1365-E	1	h264	1920x1080 1280x720 CIF QCIF	1920x1080 1280x720 CIF QCIF	+	+	+	1 ~ 8192	1 ~ 1024	+	1	G711	+
AXIS P1365-E Mk II	1	h264 mjpeg	1920x1080 1280x720 704x576 640x360 352x288 176x144 160x90	1920x1080 1280x720 704x576 640x360 352x288 176x144 160x90	+	+	+	1 ~ 8192	1 ~ 1024	+	1	G711 G726 AAC	+
			1920x1080 1600x1200 1280x960 800x600	1920x1080 1600x1200 1280x960 800x600	+	+	+	1 ~ 8192	1 ~ 1024	+			

Выбор ПО видеонаблюдения

КОДЕКИ

Различное ПО видеонаблюдение поддерживает свой набор аудиокодеков

ПО	Интеллект	Axxon Next	Macroscop	Milestone xProtect	Trassir
Поддерживаемые аудиоформаты и аудиокодеки	PCM, ADPCM, G.711U, G711A, G.726, AAC, MP2L2	PCM, ADPCM, G.711U, G711A, G.726, AAC, MP2L2	PCM, G.711U, G711A, G722.1, G.726, G.729A, GSM-AMR, AAC	PCM, G.711, G721, G.723, G.726, MPEG1	PCM, G711, G.723, G.726, AAC

Выбор ПО видеонаблюдения

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ АУДИОКАНАЛОВ

Лицензирование работы со звуком в разном ПО и в разных версиях ПО может отличаться

ПО	Интеллект	Axxon Next	Macroscop	Milestone xProtect	Trassir
Требование лицензии	Да	Да*	Для ML: Нет Для LS, ST: Да	Нет	Нет

* для подключения интегрированных аудиокодеров лицензии не требуются

Выбор ПО видеонаблюдения

АУДИОДЕТЕКТОРЫ

Встроенный функционал работы со звуком в ПО видеонаблюдения представленном на российском рынке довольно скромный

Функционал	Интеллект	Axxon Next	Macroscop	Milestone xProtect	Trassir
Детектор превышения заданного порога громкости	Да*	Да	Да	Нет	Да
Детектор отсутствия звука	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Детектор фонового шума	Нет	Да	Нет	Нет	Нет

* присутствует неотключаемая запись звука в архив при срабатывании детектора (т. н. акустопуск)

Выбор ПО видеонаблюдения

КОМБИНИРОВАНИЕ КАНАЛОВ



Выбор ПО видеонаблюдения

КОМБИНИРОВАНИЕ КАНАЛОВ

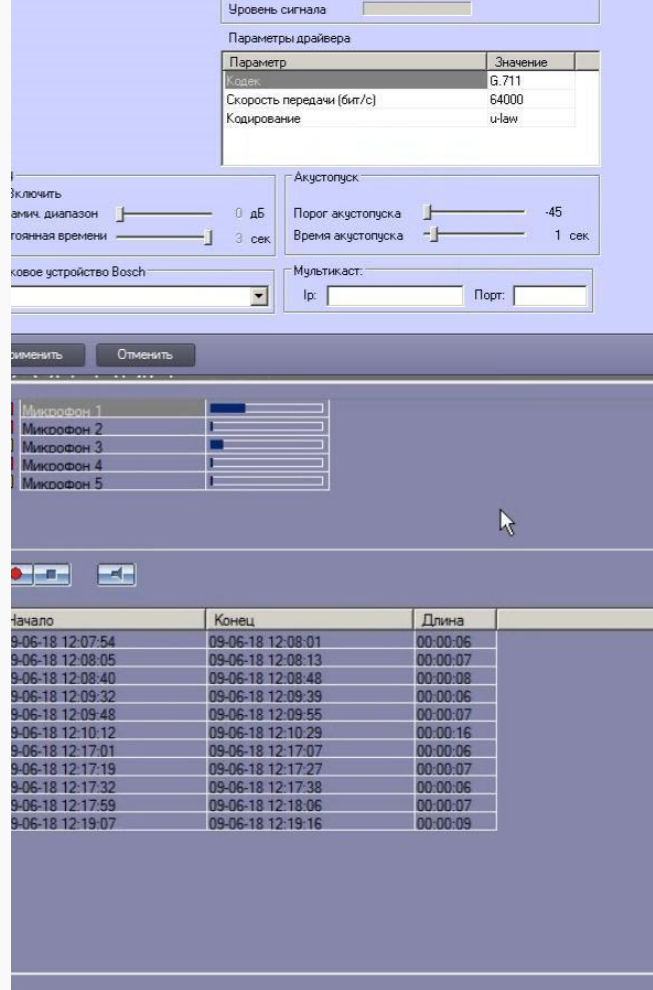
1 камера <-> N микрофонов, 1 микрофон <-> N камер, ...

Функционал	Интеллект	Axxon Next	Macroscop	Milestone xProtect	Trassir
«Привязка» одного и того же микрофона к нескольким камерам	Да	Нет	Нет	Нет	Да
«Привязка» к камере микрофона с другой камеры	Да	Да	Нет	Нет	Да
«Привязка» к одной камере нескольких микрофонов	Да	Да	Нет	Нет	Нет
Одновременное воспроизведение всех «привязанных» микрофонов	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Выборочное воспроизведение всех «привязанных» микрофонов	Да	Да	Нет	Нет	Нет

Выбор ПО видеонаблюдения

РЕКОМЕНДАЦИИ

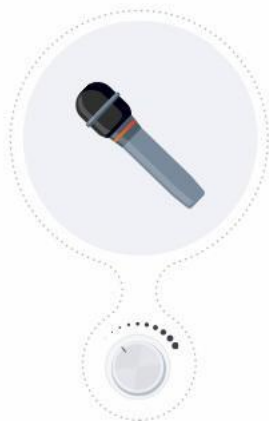
1. Проверять поддержку аудиокодека IP-камеры в ПО
2. Уточнять требование лицензий на аудиоканал
3. Уточнять перечень и возможности аудио детекторов



Порядок настройки аудиотракта

Настройка усиления в элементах системы записи звука производится с целью обеспечения максимального соотношения сигнал/шум (качества звука) в рамках динамического диапазона каждого компонента системы.

Микрофон



Регулировка усиления
в микрофоне

Камера



Регулировка усиления
в IP-камере

Видеосервер



Регулировка усиления
в ПО видеонаблюдения

АРМ оператора



Регулировка усиления
в драйвере аудиокарты

Акустическая система



Регулировка усиления
в акустической системе

Порядок настройки аудиотракта

СЛОЖНОСТИ

- Много элементов в аудиотракте
- С чего начинать?
- Как определить переусиление?
- Как регулировать, если есть АРУ?



Порядок настройки аудиотракта

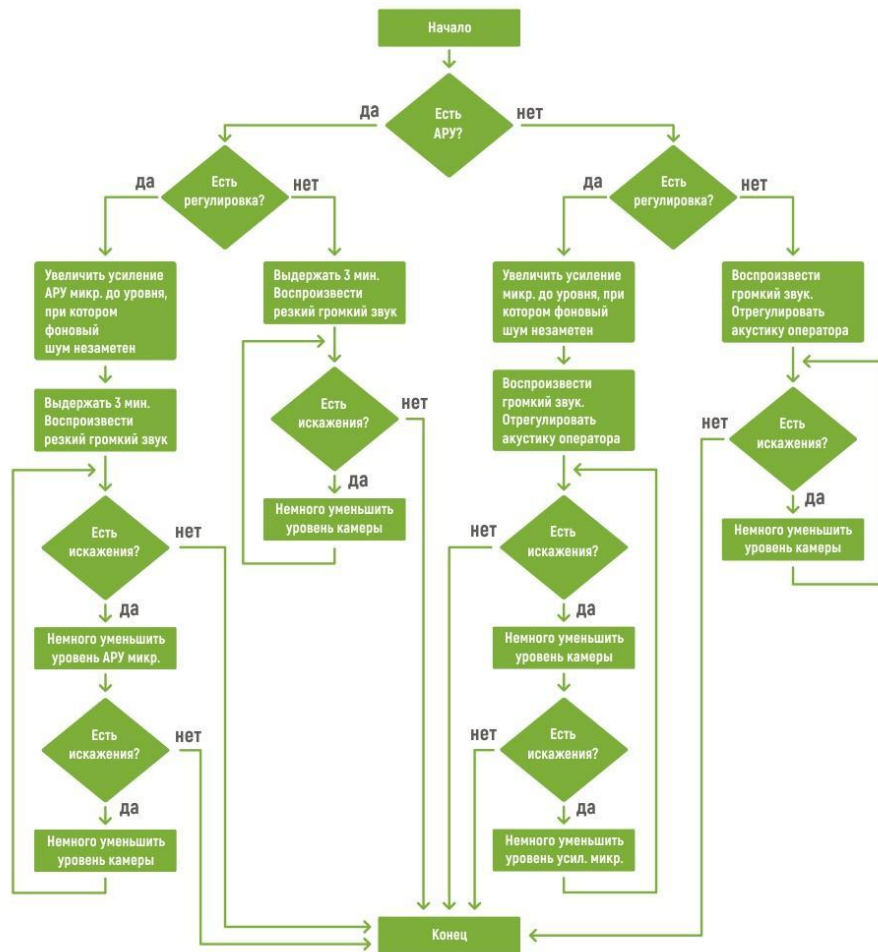
СЛОЖНОСТИ

- Много элементов в аудиотракте
- С чего начинать?
- Как определить переусиление?
- Как регулировать, если есть АРУ?

Универсальный алгоритм



Подробное описание алгоритма и порядка настройки в статье на сайте [Запись звука в видеонаблюдении](#)



Заключение

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Внешний активный регулируемый микрофон без АРУ
2. Расположение и направленность – исходя из расположения зоны контроля
3. ПО и IP-камера с поддержкой «продвинутых» кодеков аудио
4. Проверка решений на пилотном объекте

