



*Сосредоточены на Вас!*

[www.intant.kz](http://www.intant.kz)

# Основы проектирования IP видеонаблюдения

При проектировании системы IP-видеонаблюдения специалист-проектировщик решает множество отдельных задач, собирая систему в единое целое. Это выбор камер, мест их установки, типоразмера и характеристик, выбор станционного оборудования и программного обеспечения для решения задачи клиента.

**IP видеонаблюдение** ("Pure IP") - цифровое видеонаблюдение в чистом виде, когда сигнал от камер до регистратора, сервера, маршрутизатора и других устройств идёт полностью в цифровом формате на базе IP-протокола. Оборудование IP видеонаблюдения обладает рядом отличий от прочего. Современная тенденция удешевления оборудования с одновременным ростом производительности, функционала и качества получаемого изображения ведёт к тому, что IP видеонаблюдение в ближайшем будущем полностью вытеснит остальное оборудование.

Система приема и обработки видео (IP видеокамера)

Система записи и хранения аудио и видео (NVR, PC)

Система визуализации (монитор)

Система питания (БП)

Система приема и обработки аудио (микрофон)

Система коммуникации (кабель, коммутаторы, маршрутизаторы и т.п.)

Программное обеспечение



# *IP видеокамера*

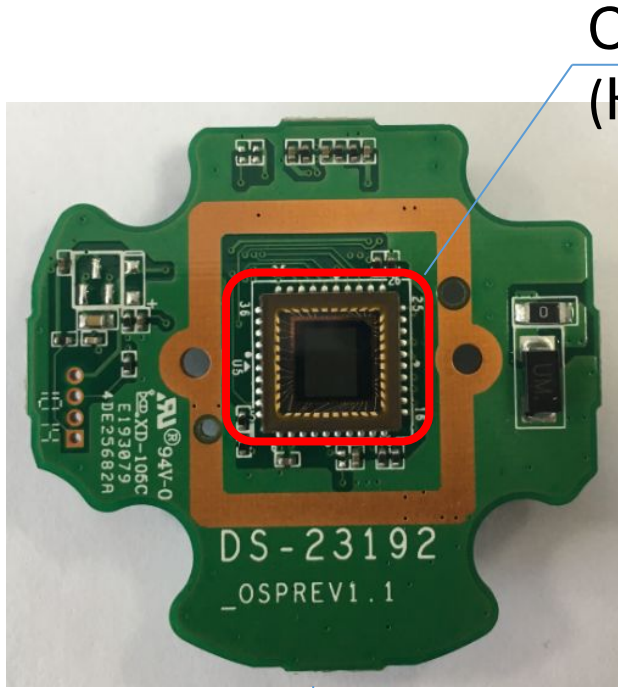


*IP-видеокамера представляет собой законченное устройство, своего рода мини-компьютер, работающий под управлением Linux. При подключении в сеть TCP/IP транслирует цифровой видеопоток, и может использоваться в режиме просмотра без подключения к видеосerverам или регистраторам. IP-камеры, благодаря аппаратному сжатию потока, существенно снижают нагрузку на каналы связи и на видеосerverа.*

## ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ IP



# Модульная IP видеокамера

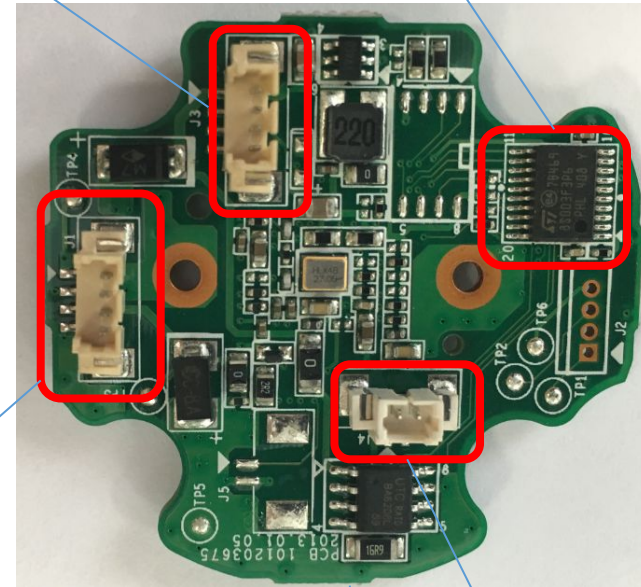


Сенсор  
(КМОП)

ИК-  
подсветка

Питание

Печатная  
плата



Контролер

ИК-фильтр



## Характеристики IP камеры

Фокусное  
расстояние, f

Светочувствительность,  
Lux

Разрешение, Мп

Режим день/ночь,  
Тип ИК-фильтра

Поддержка  
ONVIF

Размер сенсора



Функционал ЦП

Количество  
поточков/битрейт

Аудиопоток

Скорость записи

Напряжение  
питания,  
токопотребление

Тип корпуса

## Мегапиксельные объективы

Фиксированное фокусное расстояние

С-крепление



8 мм  
12 мм  
16 мм  
20 мм  
25 мм  
35 мм  
50 мм

M12 -  
крепление



2,8 мм  
3,6 мм  
4 мм  
12 мм  
14 мм

Переменное фокусное расстояние

CS - крепление

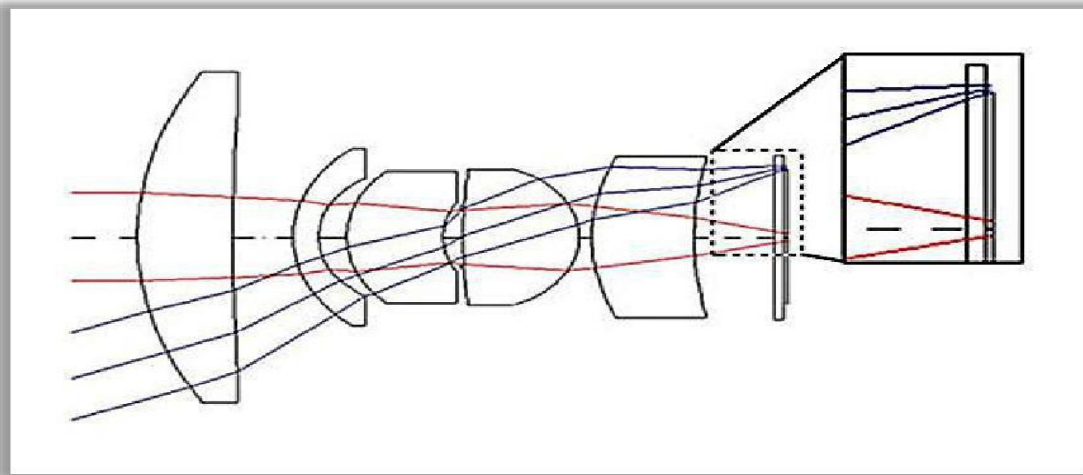


3,8-16 мм  
11-40 мм  
2,8-10 мм  
2,7-12 мм  
5-50 мм

Камеры высокого разрешения требуют и объективов более высокого качества. Например, для мегапиксельной камеры размер пятна в фокальной плоскости объектива должен быть сравним или меньше, чем размер пиксела матрицы.

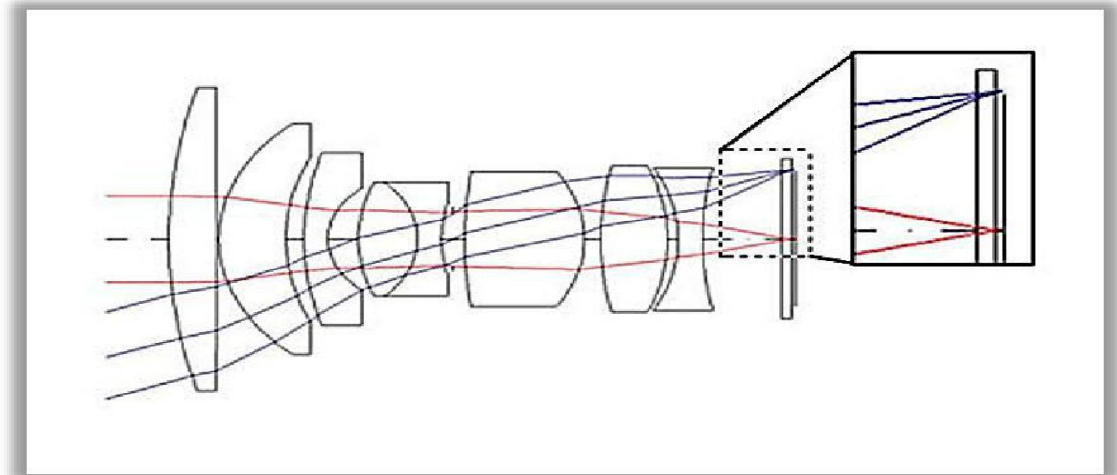
Чтобы добиться этого при большом количестве элементов мегапиксельной камеры, расположенных с высокой точностью, требуется **мегапиксельный объектив**.

**Обычный объектив**



Размер пятна стандартного объектива не обеспечивает четкой фокусировки на элементах мегапиксельной матрицы.

**Мегапиксельный объектив**



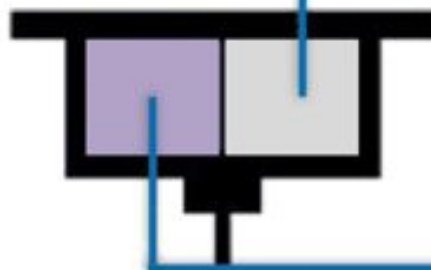
Для фокусировки на мегапиксельной матрице размер пятна мегапиксельного объектива должен быть как можно меньше.

## Механический ИК-фильтр



*ICR (infrared cut filter mechanically removable) — механически сдвигаемый инфра-красный фильтр, устанавливаемый между светочувствительным сенсором и объективом.*

*Для того, чтобы избежать нежелательных побочных эффектов, вызванных инфракрасным излучением в дневное время, ИК-фильтр с помощью механического привода сдвигается, закрывая светочувствительную матрицу видеокамеры. В ночное время ИК-фильтр убирается в сторону.*



**Фильтр день** – фильтрует ИК-излучения для лучшей картинки днём

**Фильтр день/ночь** - пропускает ИК излучения для лучшей картинки НОЧЬЮ

**Эффективные пиксели** - количество точек на результирующем изображении, которое получается после всех преобразований в камере.

**Мегапиксели сенсора** - количество элементов (пикселей) на светочувствительном сенсоре, посредством которых эти "эффективные пиксели" и образуются.

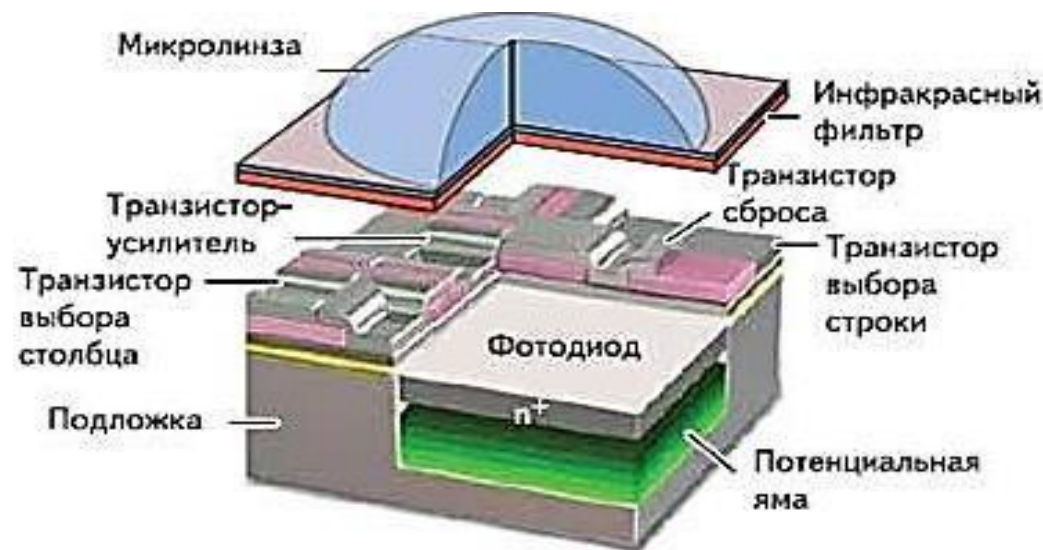
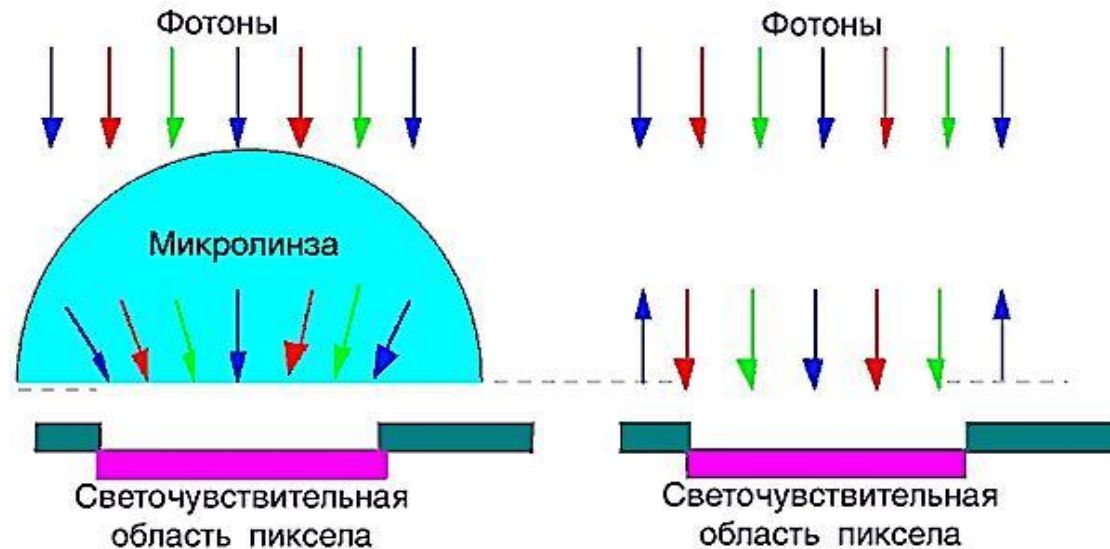
Необходимо понимать отличие между числом пикселей в цифровом изображении и числом пикселей в сенсоре, которые были использованы для формирования этого изображения. В обычных сенсорах каждый пиксель содержит один фотодиод, который соответствует одному пикселю изображения.

Например: обычный сенсор в 5 Мп камере дает изображения размером 2560x1920 пикселей, что соответствует числу эффективных пикселей (4,9 млн, если быть точным). Дополнительные пиксели вокруг области изображения используются для устранения мозаичности пикселей на краях, для определения уровня черного цвета и т.п. Иногда используются не все пиксели сенсора. Поскольку сенсор был немного больше по размеру, объектив не мог покрыть его полностью.



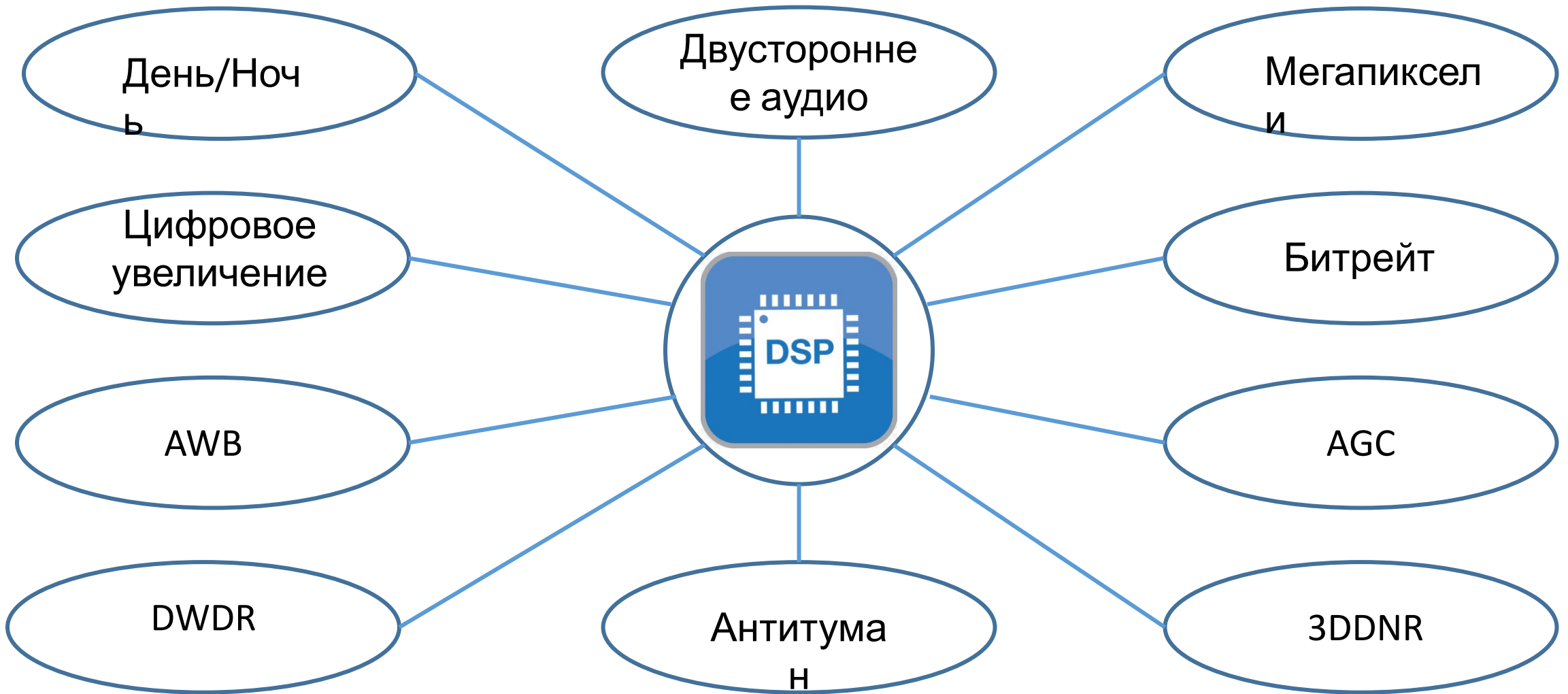
При открытом затворе фотоны собираются на сенсоре, то есть происходит накопление фотонов в каждом пикселе сенсора - при помощи линзы, установленной на каждом пикселе, концентрируются в фоточувствительную область пикселя. При этом происходит фильтрация цвета, то есть в одном пикселе происходит накапливание красных фотонов, в другом - синих и в третьем - зеленых. Фотон, попадая на фотодетектор фотодиода, выбивает электроны, которые накапливаются в, так называемых, потенциальных ямах, накопленные электроны создают разность потенциалов. По синхронизирующим сигналам с генератора импульсов происходит одновременное считывание накопленных зарядов - всех или из отдельных пикселей, указанных оператором. Полученный сигнал слишком мал для самостоятельного использования, поэтому он проходит через усилитель

## Структура CMOS с микролинзой





# Центральный процессор и его ВОЗМОЖНОСТИ



**Битрейт** (bitrate) - скорость прохождения битов информации. Это количество «полезной информации» переданной в единицу времени (сек.) по каналу. Именно «полезной информации», помимо таковой, по каналу может передаваться служебная информация — например, стартовые и стоповые биты при асинхронной передаче по RS-232. Скорость передачи информации, учитывающую полную пропускную способность канала, измеряют в бодах.

Битрейт выражается битами в секунду (бит/с, bps), а также производными величинами с приставками кило- (кбит/с, kbps), мега- (Мбит/с, Mbps) и т. д.

Чем выше битрейт видео, тем оно качественнее, чётче картинка, меньше артефактов и т.д., и тем больше места на жестком диске нужно, что бы это видео хранить и соответственно больше времени, что бы передать по сети.

Существует три режима сжатия потоковых данных:

**CBR** (constant bitrate) — постоянный битрейт;

**VBR** (variable bitrate) — переменный битрейт;

**ABR** (average bitrate) — усреднённый битрейт



## CBR (Постоянный битрейт)

*При **постоянном битрейте**, фиксированная скорость кодирования используется на протяжении всего трека или видеофайла. При постоянной скорости, качество изображения может существенно различаться на статичных и динамичных участках видеозаписи, так как динамичные сцены требуют большей пропускной способности передачи данных.*

*Если вы решили использовать **постоянный битрейт** - выберите малую скорость кодирования на объектах видеонаблюдения со статичным сценарием (прихожие, коридоры, задние дворы, стены, спальни), и большую скорость на динамичных объектах (улицы, транспорт, КПП и т. п.).*

*Так как видеозапись ведется с постоянной скоростью, при данном варианте передачи данных легче предугадать конечный размер файла, а значит, планирование хранения записанной видеоинформации проще контролировать: объем данных никогда не меняется. Есть минус: низкий битрейт влияет на качество видеоизображения в худшую сторону.*

## VBR(переменный битрейт)

*Переменный битрейт отличается автоматически изменяемая скорость передачи данных. Например: на отрезке видеозаписи со статичной сценой – скорость передачи автоматически понижается, а на динамичных участках со сложными условиями, соответственно, возрастает.*

*При данном варианте скорости кодирования, требуется высокая пропускная способность передачи данных.*

*При переменном битрейте качество записанного видеофайла значительно превосходит качество постоянного битрейта, оно стабильно, однако видеозапись занимает несравнимо больший и непредсказуемый объем, в результате чего планирование по хранению видеоматериала практически не поддается контролю.*

## Сравнение CBR и VBR

CBR	VBR
вариативное качество изображения	стабильное качество изображения
размер файла предсказуем, т.к. скорость передачи данных зафиксирована	размер файла непредсказуем, т.к. скорость передачи данных постоянно меняется
лучшая совместимость с большинством систем видеонаблюдения	иногда не поддерживается устаревшими или упрощёнными системами видеонаблюдения
используется: когда необходимо ограничить размер файла, а качество видео не важно	используется: когда важно высокое качество видео, а размер архива не важен

### *Разрешение камеры*

*0,3 Мп*

*1 Мп*

*1,3 Мп*

*2 Мп*

*3 Мп*

*5 Мп*

### *H.264*

*1 Мбит/с*

*2 Мбит/с*

*3 Мбит/с*

*4 Мбит/с*

*6 Мбит/с*

*9 Мбит/с*

### *MJPEG*

*5 Мбит/с*

*13 Мбит/с*

*18 Мбит/с*

*29 Мбит/с*

*42 Мбит/с*

*69 Мбит/с*



IP камеры поддерживает функцию одновременного кодирования нескольких потоков видео в форматах H.264 и MJPEG. Применяется для оптимизации качества и улучшения пропускной способности сети.

- ❖ **1 поток** - используется максимальное разрешение для записи, что дает лучшую детализацию картинки.
- ❖ **2 поток** - применяется для просмотра видеоизображения на мониторе в режиме мультикартинки. Как правило, на этом потоке включается или отключается ТВ-выход (тестовый аналоговый видеовыход для подключения монтажного монитора). Запись, максимальное разрешение
- ❖ **3 поток** - применяется для просмотра видеоизображения на мобильных устройствах.





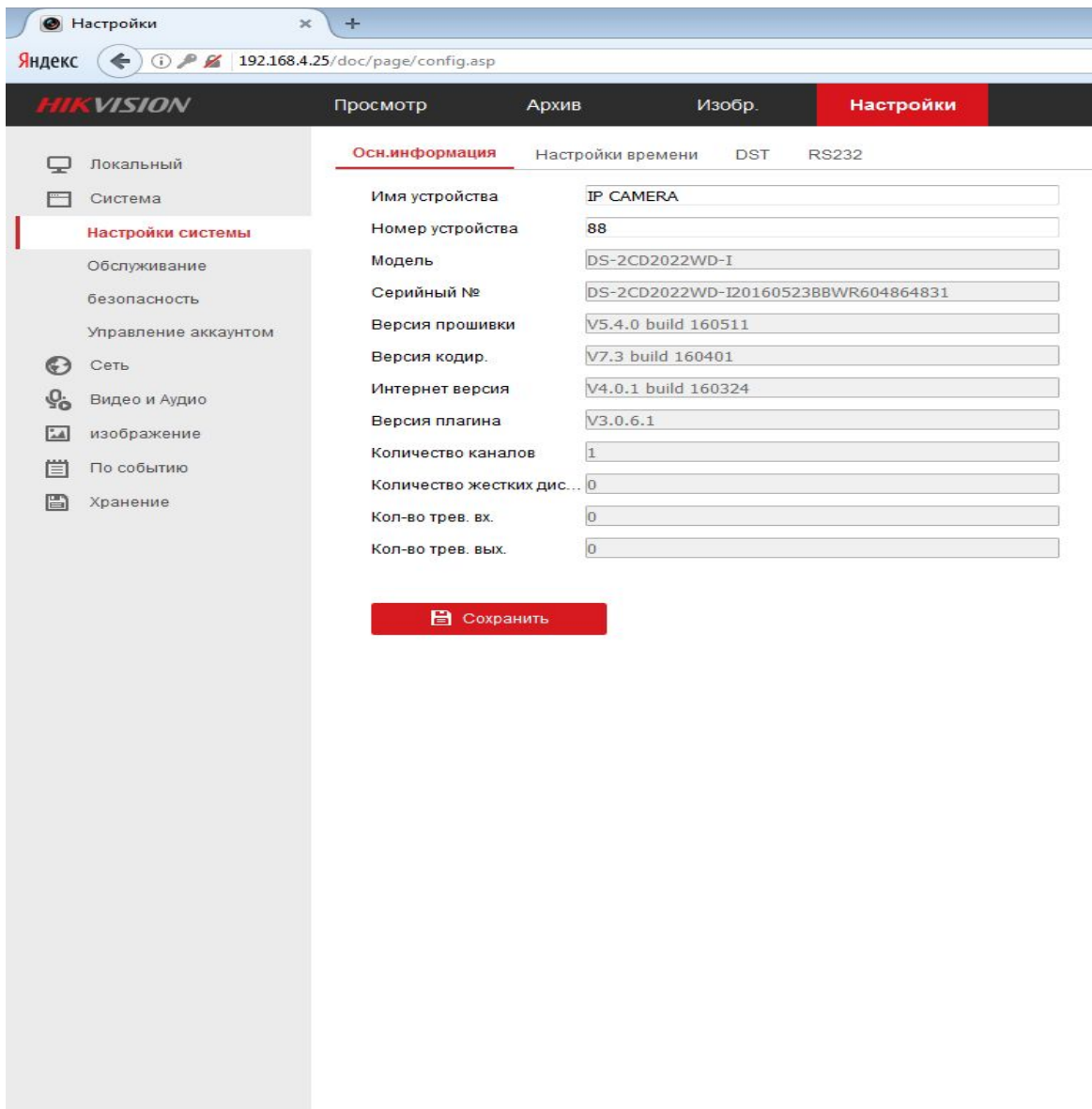
## ONVIF

ONVIF (open network video interface forum) – открытый отраслевой форум, задача которого заключается в развитии международного стандарта сетевого интерфейса для физических устройств охраны на базе IP. Основан в 2008 году компаниями Sony, Bosch и Axis. Сегодня он поддерживается большинством крупнейших мировых производителей продуктов для сетевого видеонаблюдения. Интерфейс ONVIF обеспечивает функциональную совместимость решений для физических устройств охраны на базе IP независимо от их производителя. На рынке существует множество продуктов с поддержкой стандарта ONVIF, что позволяет системным интеграторам и конечным пользователям с легкостью проектировать и создавать системы сетевого видеонаблюдения, используя устройства разных производителей.

## PSIA

PSIA (physical security interoperability alliance) – альянс за совместимость систем физической безопасности.

PSIA и ONVIF были основаны в 2008 г. с разницей в несколько месяцев в целях создания стандартизированных интерфейсов для устройств физической безопасности и программных платформ. Обе организации преследуют единственную цель, а именно: создание совместимых систем безопасности на базе IP.



Настройка IP-камеры осуществляется при помощи веб-интерфейса. Диапазон пользовательских настроек существенно отличается от настроек аналоговой камеры.

Для подключения и настройки требуются компьютер, браузер. Подробно порядок подключения и настройки описывается в «руководстве пользователя» изделия.

В меню настройки присутствуют как стандартные, общеприменимые настройки, так и уникальные, присущие конкретному изделию, и зачастую влияющие на стоимость продукта в целом. Настройка и отладка камеры является обязательным условием при пусконаладочных работах, т.к. заводские настройки «по умолчанию» не позволяют получить оптимальное по качеству видео

Питание IP камер можно организовать различными способами. Это источники постоянного тока DC – 12 V, реже источники переменного тока AC – 24 V и 48 V. Также, питание к IP камере можно подключить с помощью PoE.

**PoE** (power over ethernet) – способ подачи электропитания сетевым устройствам с использованием того же кабеля сети Ethernet, который предназначен для передачи данных.

### Преимущества технологии PoE.

- ❖ Экономия средств – нет необходимости прокладывать дополнительный кабель питания
- ❖ Простота изменения конфигурации – добавление новых сетевых камер в систему или перемещение камеры из одного места в другое
- ❖ Повышение уровня надежности и безопасности системы – электропитание подается из серверной с имеющимися источниками бесперебойного питания

**Стандарт 802.3af. Устройства PoE должны соответствовать стандарту 802.3af!!!**

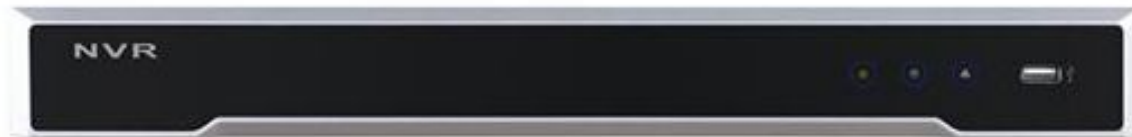
Для подачи питания используются кабели витой пары 5 категории и выше.

**NVR**

**Сетевые видеорегистраторы**

**NVR** (*network video recorder*) – сетевой видеорегистратор. Электронное устройство, входящее в состав системы ip-видеонаблюдения, и предназначенное для приёма, записи, хранения и воспроизведения аудио/видео, поступающего с камер наблюдения. Также как и аналоговый видеорегистратор, является многозадачным устройством.

**16-канальный сетевой видеорегистратор Hikvision DS-7616NI-I2/16P вид спереди и сзади:**



приём  
видео/аудио

запись и хранение  
видео/аудио

резервное копирование

удалённый доступ  
(работа с сетями)

обработка тревожных  
событий, работа с ОПС

отображение видео  
в реальном времени  
или видеоархива

Стандарты Ethernet

Количество  
каналов

Тревожные  
входы/выходы

Битрейт

Тип корпуса,  
габариты

Аудиовходы и  
видеовыходы

ONVIF

Поддерживаемы  
е браузеры и ОС

Количество и тип  
жестких дисков

Процессор и  
ОС

Поддержка eSATA и  
доп. функции

Разрешение и скорость  
записи/воспроизведени  
я

Напряжение питания,  
токопотребление



Форматы сжатия  
видео/аудио



Условно современные сетевые видеорегистраторы можно разделить на 3 категории:



**1. Начального уровня.** Невысокая стоимость, упрощённый функционал, компактные габаритные размеры. Вох-исполнение. Поддержка 4, 8 или 16 ip-камер с разрешением до 2 Мп, 1-2 жёстких диска



**2. Полупрофессиональные.** Средняя ценовая категория. Расширенный функционал с улучшенными персональными настройками, улучшенные дизайн и эргономика. Поддержка 2-5 жёстких дисков повышенной ёмкости. Вох-исполнение, реже стоечное. Поддержка ip-камер до 5 Мп



**3. Профессиональные.** Высшая ценовая категория. Передовой функционал, уникальные пользовательские настройки. Поддержка большого количества камер с разрешением свыше 5 Мп, практически неограниченного количества жёстких дисков. Как правило, стоечное исполнение, реже – Вох

Процессор (ЦП) NVR – его сердце и мозг одновременно. Именно от процессора напрямую зависит весь функционал видеорегистратора. Чем он шире и больше, тем более мощным и функциональным будет видеорегистратор, построенный на базе данного процессора.

В современных NVR в качестве операционной системы (ОС) активно применяются различные модификации **Linux**. Благодаря этому, сетевые регистраторы не подвержены атакам вирусов, шпионских программ, отсутствуют конфликты с другим ПО, нет сбоев операционной системы.

Зачастую, сравнивая стоимость профессионального NVR с ip-сервером, выбор делается в пользу сервера, что в корне неверно. Большинство ip-серверов самостоятельной сборки строятся на так называемом «домашнем» железе, не рассчитанном на режим работы 24x7. Как следствие, средний срок службы такого сервера – 1-2 года. Также, в качестве ОС выбирается Windows базовых, дешёвых версий, что также отрицательно сказывается на стабильности и взломостойкости.

В отличие от IP серверов на сетевые регистраторы уже установлено программное обеспечение. Нет необходимости отдельно покупать какое-либо другое программное обеспечение, а затем его устанавливать на сервер и тратить на это большое количество

## Количество каналов NVR

Также как и прочие видеорегистраторы, NVR подразделяются по количеству поддерживаемых каналов (ip-камер) Самыми массовыми на рынке являются 4, 8 и 16-канальные NVR. С большой долей вероятности можно утверждать, что NVR с поддержкой свыше 16 каналов будет относиться к классу профессиональных видеорегистраторов

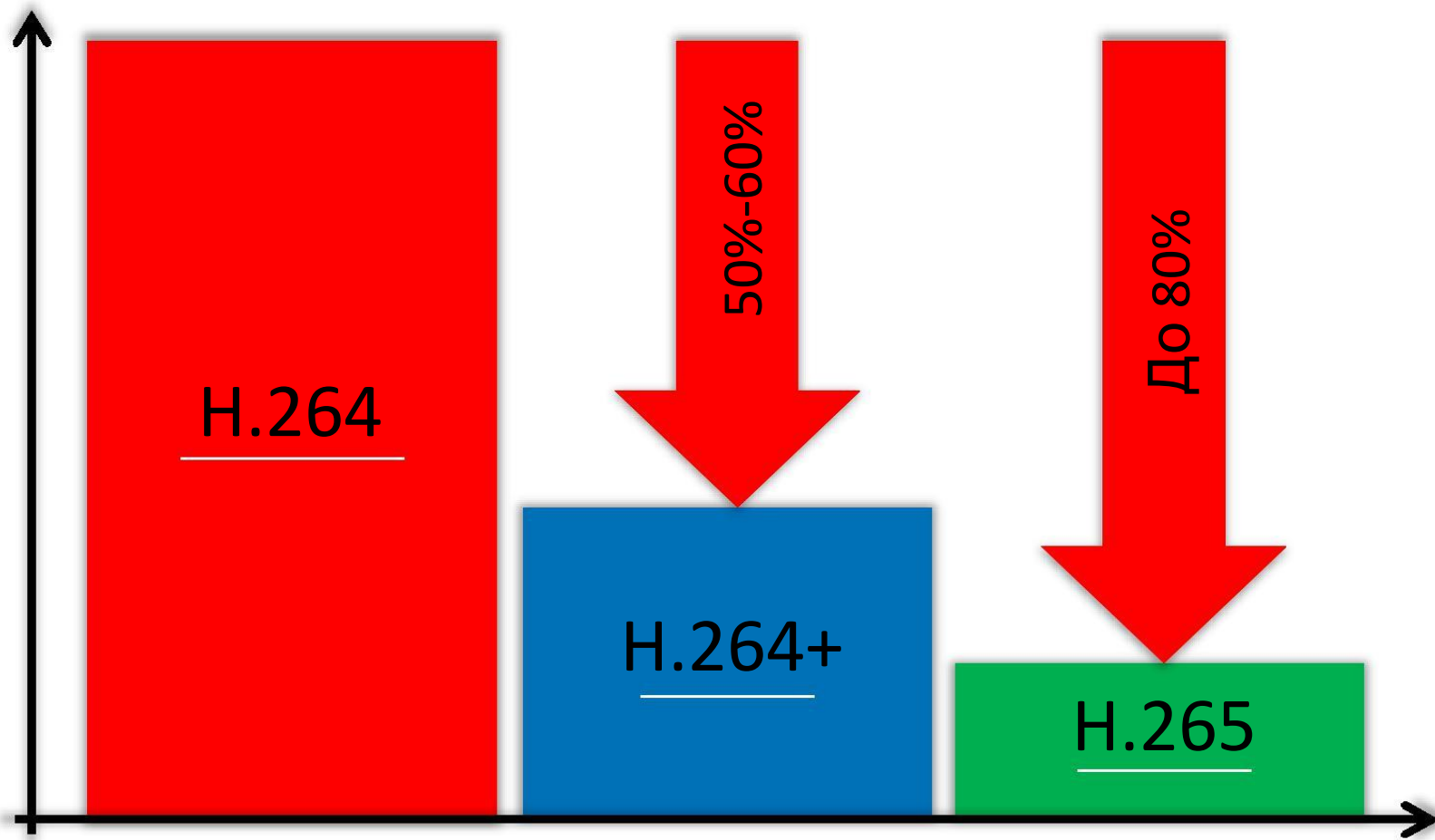


При выборе NVR следует обращать внимание на рекомендованную нагрузку на 1 канал – разрешение и битрейт.

## Методы сжатия аудио/видео в NVR (кодеки)

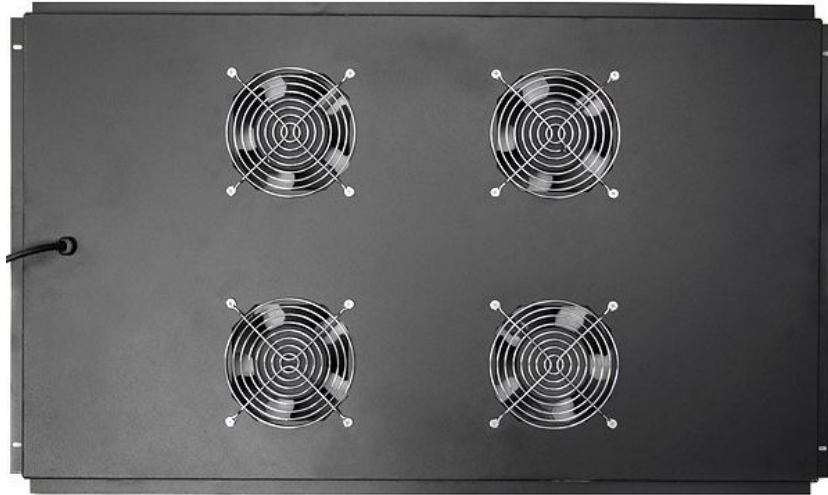
- ❖ **G.711.** Международный стандарт для аудио компрессирования. G.711 кодек создаёт поток 64 Кбит/с. Компрессирование - метод уменьшения эффектов каналов (например шум или эхо).
- ❖ **MPEG-4.** Кодек, использующий объектно-ориентированное (межкадровое) сжатие. Движение каждого объекта в кадре отслеживается отдельно и на основании этих движений фиксируется видеосигнал. Плюс данного кодека - широта настроек степени сжатия, которые можно подобрать под любую - низкую или высокую скорость передачи данных. Формат является универсальным. Разработан для просмотра потокового видео в реальном времени.
- ❖ **H.264 (Mpeg-4 part 10/AVC).** Кодек, существенно уменьшающий объем видеoinформации, и вносящий минимум изменений в качество, по сравнению с M-JPEG и MPEG-4. Рассчитан на запись видеосигнала в течении продолжительного времени, т.к. требует небольших пропускных способностей сети и места на жестком диске. Является наилучшим инструментом в системах видеонаблюдения, особенно при съемке с большой частотой кадров и высоким разрешением. Требует большей вычислительной мощности оборудования для распаковки и просмотра видеoinформации, по сравнению с M-JPEG и MPEG-4.
- ❖ **H.265 или HEVC** (high efficiency video coding — высокоэффективное кодирование видеоизображений). Относительно свежий, но уже распространённый кодек, позволяющий в сравнении с H.264 на один и тот же объем HDD записать в 2 раза больше информации. Поддерживает формат кадра до 8K (8192x4320 пикселей).

## Пример работы форматов сжатия





## Количество и тип жестких дисков



*Немаловажный ценообразующий фактор – количество и тип HDD, поддерживаемых конкретной моделью видеорегистратора. Данный параметр всегда озвучивается в TX DVR.*

*В случае, если видеорегистратор оснащён принудительной системой вентиляции (установлены кулеры, или есть конструктивная возможность их установки), допускается применение высокоскоростных HDD (7200).*

*Среди прочего функционала NVR следует отметить такую функцию, как смарт-контроль параметров жёстких дисков (опционально).*

*NVR автоматически сканирует параметры жесткого(их) дисков, измеряет их температуру, и сообщает пользователю состояние HDD. Таким образом пользователь уведомляется о необходимости замены диска, что позволяет предотвратить потерю ценных данных.*

*NVR начального уровня поддерживают HDD до 2 Тб,*



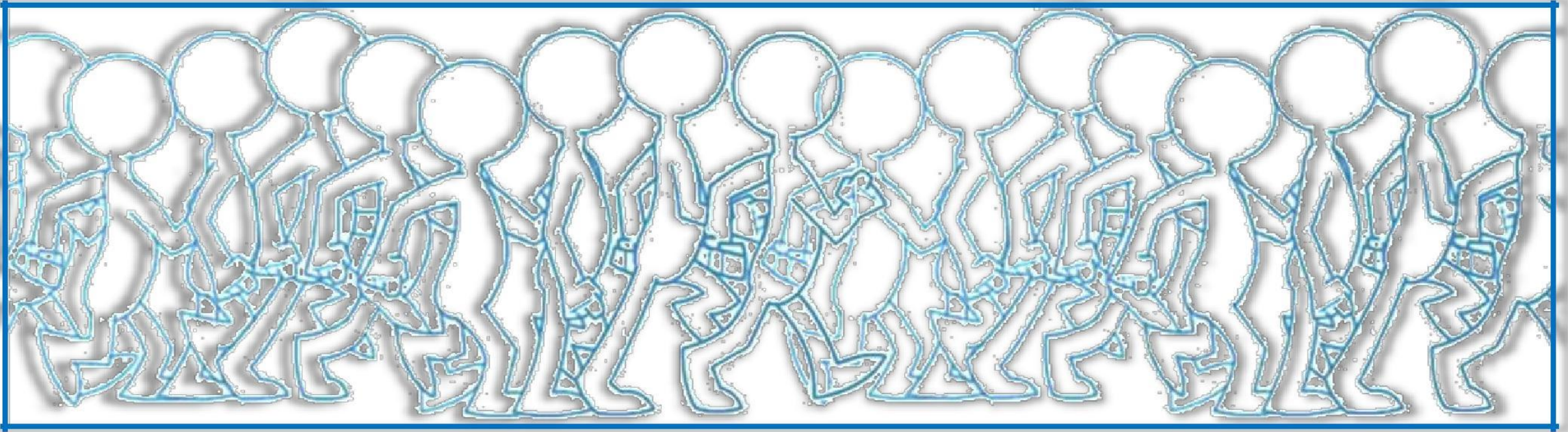
**RAID** (*redundant array of independent disks*) — **избыточный массив независимых дисков, технология виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для избыточности и повышения производительности.**

HDD	RAID	Плюсы	Минусы
<b>2 и более</b>	0 - без резервирования. Информация дробится на блоки одной длины и пишется на несколько HDD одновременно.	- повышение производительности (от кол-ва HDD зависит кратность увеличения производительности) - объем памяти суммируется	- отказ любого из HDD приводит к неработоспособности всего массива
<b>2</b>	1 - HDD полные копии друг друга.	- приемлемая скорость записи/чтения - высокая надёжность (работает пока функционирует хотя бы один HDD)	- по цене двух HDD фактически один
	5 - блоки данных циклически записываются на все HDD массива	- при чтении имеется выигрыш в производительности, потому что потоки данных с нескольких HDD массива могут обрабатываться параллельно	- при выходе из строя 1 HDD весь том переходит в критический режим и падает производительность; если возникнет ошибка ещё одном HDD, массив разрушается
<b>От 4</b>	6 - похож на 5, но имеет более высокую степень надёжности.	- работает после одновременного выхода из строя двух HDD (защита от кратного отказа)	- падение производительности дисковой группы
<b>От 4 и более (чет. количество)</b>	10 - зеркалированный массив, данные записываются последовательно на	- отказоустойчивый и производительный, работает при поломке половины HDD	- массив отказывает при выходе из строя двух HDD, если они находятся в одной зеркальной паре

*В современных NVR разрешение, скорость записи и воспроизведения являются настраиваемыми характеристиками.*

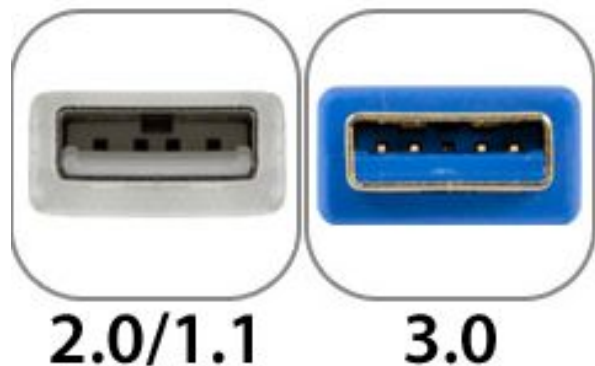
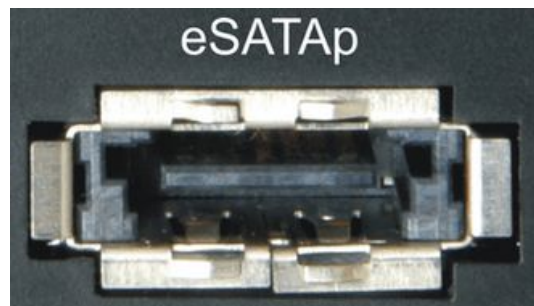






Видео высокого разрешения со скоростью до 30 к/с обеспечивает плавное воспроизведение в случаях, когда камера применяется для наблюдения за динамичными сценами (дорога с оживленным движением, быстро перемещающиеся объекты и прочее).

## Поддержка eSATA и допфункционала



**eSATA** (External SATA) — интерфейс подключения внешних устройств, поддерживающий режим «горячей замены». Используется для копирования видеоархива путём подключения внешнего HDD, или расширения уже существующего хранилища.

**Power eSATA** (eSATAp) — позволяет при использовании кабеля Power Over eSATA отключать SATA накопители без каких-либо дополнительных переходников (источников питания).

**eSATA+USB 2.0=eSATAp**

Разъём eSATAp совместим с eSATA и USB 2.0. Это означает, что вилки eSATA и USB можно без каких-либо доработок подключать к розетке eSATAp.

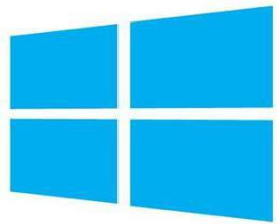
**USB** (universal serial bus) - последовательный интерфейс передачи данных. Используется для подключения внешней периферии (мышь, GSM-модем, карта памяти или смартфон в её качестве и т.п.). На сегодняшний день широко распространён USB 2.0, позволяющий производить обмен данными со скоростью до 480 Мбит/с. С развитием технологий в NVR начинает появляться и USB 3.0 (синего, иногда красного цвета).

USB 3.0 повышает максимальную скорость передачи информации до 5 Гбит/с, и позволяет передать 1 ТБ не за 8-10 часов, а за 40-60 мин.



## Поддерживаемые браузеры и ОС

Современные NVR имеют возможность удалённой работы по сети с различными популярными версиями ОС и браузеров. Расширенная совместимость с различным ПО и ОС делает работу с системой видеонаблюдения более приятной и привычной.



*Windows*



*OS X (Apple)*



*Linux*



*iOS (Apple)*



*Android*



*IE*



*Mozilla Firefox*



*Opera*



*Safari (Apple)*



*Chrome*





**ONVIF** (open network video interface forum) - открытый отраслевой форум, задача которого заключается в развитии международного стандарта сетевого интерфейса для физических

устройств охраны на базе IP. Основан в 2008 году компаниями Sony, Bosch и Axis. Сегодня он поддерживается большинством крупнейших мировых производителей продуктов для сетевого видеонаблюдения. Интерфейс ONVIF обеспечивает функциональную совместимость решений для физических устройств охраны на базе IP независимо от их производителя. На рынке существует множество продуктов с поддержкой стандарта ONVIF, что позволяет системным интеграторам и конечным пользователям с легкостью проектировать и создавать системы сетевого видеонаблюдения, используя устройства разных производителей.

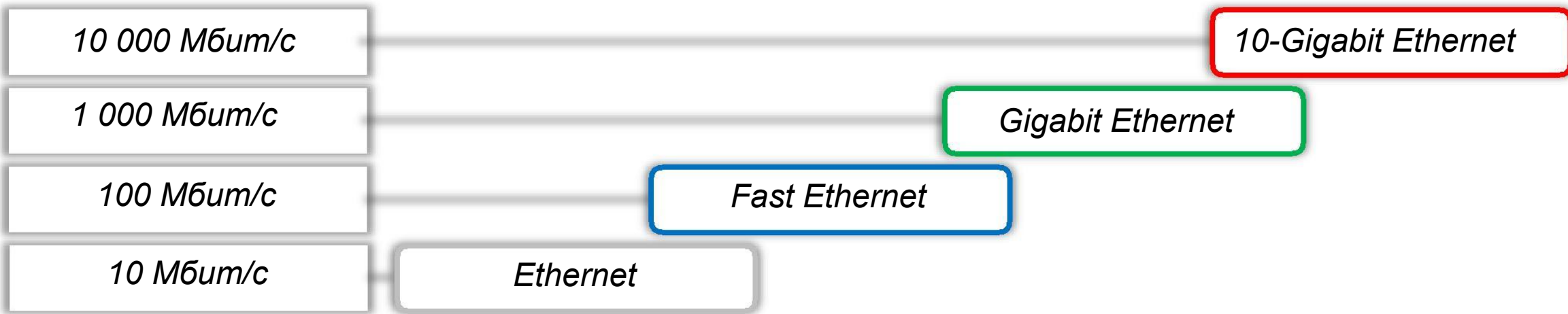
Для современного NVR поддержка актуальных и свежих версий ONVIF означает практически полную совместимость с видеокameraми разных поставщиков, и расширяет рынок его потенциального внедрения.

Обратите внимание на тот факт, что несмотря на то, что на текущий момент самой актуальной версией является **2.4**, начиная с версии **2.1** оборудование от различных поставщиков совместимо практически полностью, и необходимость в постоянной

## Стандарты Ethernet



Любой NVR в обязательном порядке оснащается LAN портом. Регистраторы начального уровня как правило поддерживают Fast Ethernet (до 100 Мбит/с), полупрофессиональные – Fast Ethernet и Gigabit Ethernet (до 1 000 Мбит/с), а профессиональные - Gigabit Ethernet. В некоторых модификациях NVR может встречаться 2 сетевых интерфейса. Второй сетевой интерфейс устанавливается, как резервный. При выходе из строя LAN порта сетевого регистратора или коммутатора к которому он подключен, передача данных будет автоматически идти через резервный сетевой интерфейс. Также второй LAN разъем может использоваться для распределения нагрузки сети.





Битрейт (bitrate) - количество «полезной информации» переданной в единицу времени (сек.) по каналу.

Битрейт выражается битами в секунду (бит/с, bps), а также производными величинами с приставками кило-(кбит/с, kbps), мега- (Мбит/с, Mbps) и т. д.

Данная характеристика для NVR также немаловажна, как и для ip-камер.

Как правило, в ТХ NVR указывается рекомендованный битрейт (нагрузка на канал). Таким образом, пользователь может использовать устройство с оптимальными нагрузками, производить расчёт видеоархива (глубина архива, вес и т.п.)...

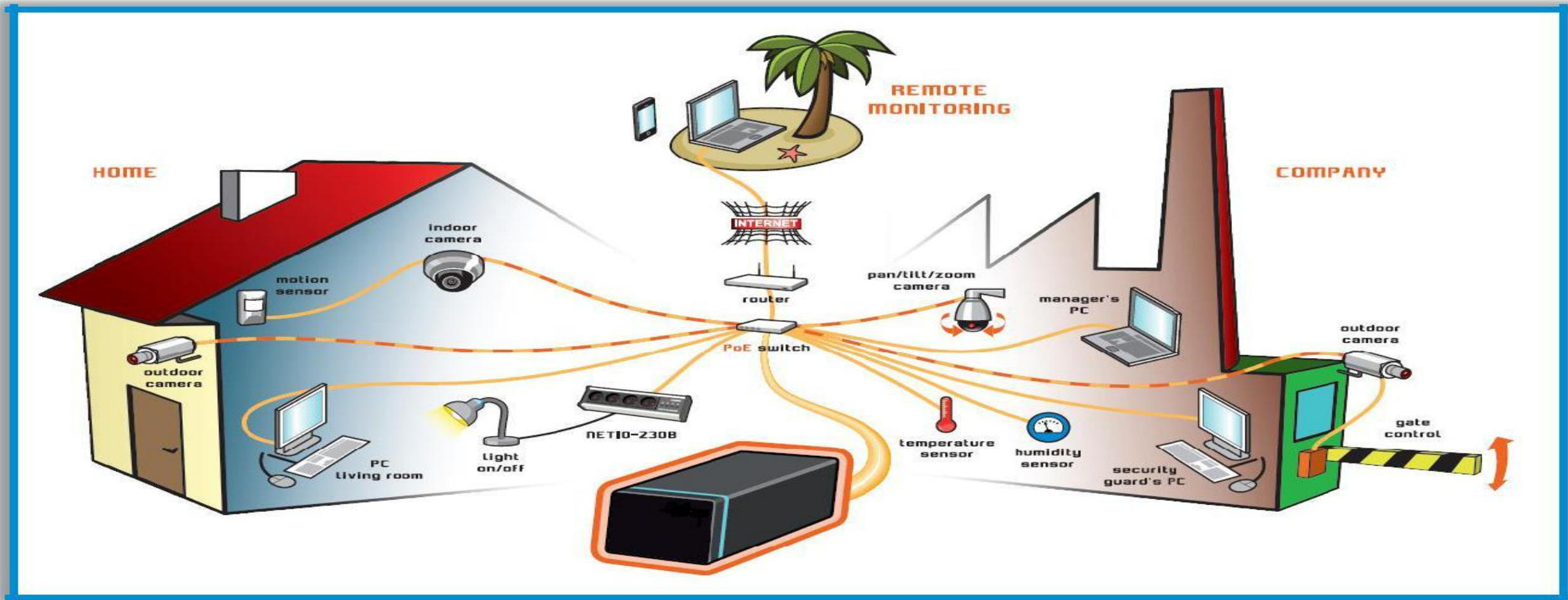
В зависимости от модификации и уровня видеорегистратора, он может оснащаться:

	ТИП	назначение
1	видеовыход аналоговый (BNC или RCA)	подключение монитора соответствующего типа. HDMI помимо картинки поддерживает и звук.
2	видеовыход HDMI	
3	видеовыход VGA	
4	аудио-вход RCA	подключение микрофонов
5	аудио-выход RCA	подключение динамиков и т.п.
6	разъёмы входа тревоги	подключение датчиков ОПС
7	разъёмы выхода тревоги	подключение оповещателя и т.п.





Сетевые регистраторы взаимодействуют с различными устройствами, которые возможно подключить к систему видеонаблюдения и настроить выполнение определенных действий при различных событиях





# СЕТЕВЫЕ УСТРОЙСТВА

**В проводных сетях на основе витой пары:**



Концентратор -  
Hub



Коммутатор -  
Switch



Маршрутизатор - Router

**В проводных сетях на основе  
оптики:**



Медиаконверте  
р



Коммутатор  
оптический

**В беспроводных  
сетях:**



Wi-Fi -  
маршрутизатор

Сетевой коммутатор (switch - переключатель) - устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутатор работает на канальном (втором) уровне модели OSI.

- В отличие от концентратора, коммутатор передаёт данные только непосредственно получателю. Это повышает производительность и безопасность сети, избавляя остальные сегменты сети от необходимости (и возможности) обрабатывать данные, которые им не предназначались.

- Коммутатор хранит в памяти таблицу коммутации, с указанием соответствия MAC-адреса узла порту коммутатора. Когда на один из портов коммутатора поступает кадр, предназначенный для устройства, MAC-адрес которого есть в таблице, то этот кадр будет передан только через порт, указанный в таблице. Если MAC-адрес устройства-получателя не ассоциирован с каким-либо портом коммутатора, то кадр будет отправлен на все порты, за исключением того порта, с которого он был получен. Со временем таблица заполняется для всех активных MAC-адресов, в результате трафик упорядочивается.

- Коммутаторы подразделяются на неуправляемые и управляемые, которые осуществляют коммутацию на сетевом (третьем) уровне модели OSI («L3 Switch»). Управление осуществляется посредством Web-интерфейса.

Маршрутизатор (роутер - router) - специализированное сетевое устройство, имеющее один и более сетевых интерфейсов и пересылающее пакеты данных между различными сегментами сети, связывающее разнородные сети различных архитектур, принимающий решения о пересылке на основании информации о топологии сети и определенных правил, заданных администратором. Маршрутизатор работает на более высоком «сетевом» уровне 3 сетевой модели OSI.

- Маршрутизатор использует адрес получателя, указанный в пакетных данных, и определяет по таблице маршрутизации путь, по которому следует передать данные. Таблица маршрутизации содержит записи — маршруты, в которых содержится адрес сети получателя, адрес следующего узла, которому следует передавать пакеты, административное расстояние — степень доверия к источнику маршрута и некоторый вес записи — метрика. По метрикам записи в таблице вычисляется кратчайший маршрут к различным получателям. Если в таблице маршрутизации для адреса нет описанного маршрута, пакет отбрасывается.

- Маршрутизаторы уменьшают загрузку сети, благодаря её разделению на домены коллизий или широковещательные домены, а также благодаря фильтрации пакетов. Маршрутизаторы применяют для объединения сетей разных типов, зачастую несовместимых по архитектуре и протоколам (для объединения локальных сетей Ethernet и WAN-соединений, использующих протоколы xDSL, PPP, ATM, Frame relay).

- Маршрутизатор также используется для обеспечения доступа из локальной сети в глобальную сеть Интернет, осуществляя функции трансляции адресов и межсетевого экрана.

**Wi-Fi роутер** — специализированное сетевое устройство, которое представляет собой проводной маршрутизатор, совмещенный с Wi-Fi точкой доступа. Роутер работает с сетевыми устройствами сети по витой паре, и предоставляет доступ в сеть устройствам, оснащенным Wi-Fi адаптерами через беспроводную Wi-Fi сеть, т.е. обеспечивает обмен данными между проводным и беспроводным сегментами сети.





**Медиаконвертер (также преобразователь среды)** - устройство, преобразующее среду распространения сигнала из одного типа в другой. В современной терминологии медиаконвертер работает как связующее звено только между двумя средами — оптическим и медным кабелями.

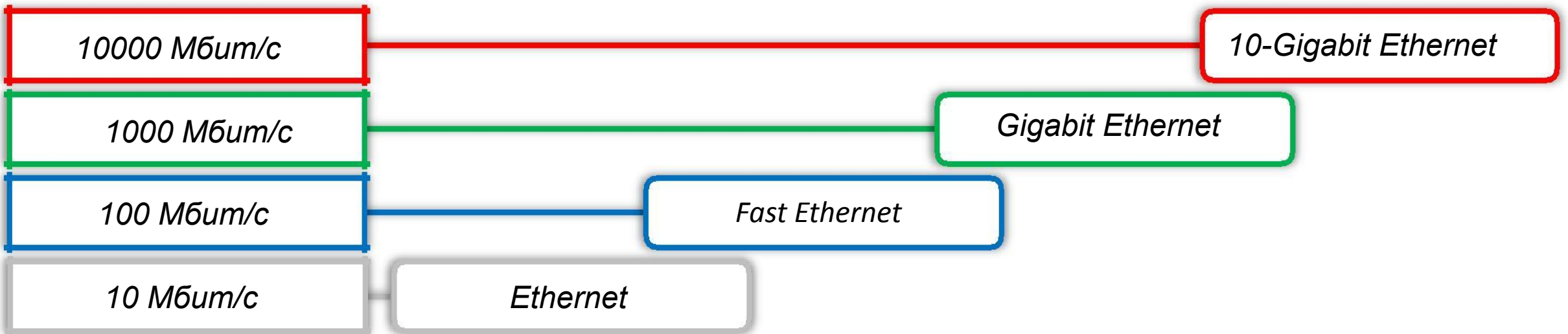


# **ПРОВОДНЫЕ И БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ**



**Ethernet** (ether – эфир, net - сеть) - пакетная технология передачи данных преимущественно локальных компьютерных сетей.

Стандарты Ethernet определяют проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном уровне модели OSI



10 Мбит/с

Ethernet

**Ethernet 10 Base - T.** IEEE 802.3i — для передачи данных используется 4 провода кабеля витой пары (две скрученные пары) категории 3 или категории 5.

- Скорость передачи данных: **10 Мбит/с.**
- Тип используемого кабеля: **витая пара, Cat-3, Cat-5.**
- Максимальная длина линии связи: **100 м.**

100 Мбит/с

Fast Ethernet

**Fast Ethernet 100Base-TX.** IEEE 802.3u - Развитие технологии 10 BASE-T. Используется топология звезда, задействованы две пары кабеля категории 5.

- Скорость передачи данных: **100 Мбит/с.**
- Тип используемого кабеля: **витая пара, Cat-5 и выше.**
- Максимальная длина сегмента: **100 м.**
- Тип используемого разъема: **8P8C (в просторечье - RJ45).**

1 000 Мбит/с

Gigabit Ethernet

**Gigabit Ethernet 1000 Base-T (802.3ab).** IEEE 802.3ab — Стандарт Ethernet 1 Гбит/с.

Используется витая пара категории 5е или категории 6. В передаче данных участвуют все 4 пары. Скорость передачи данных — 250 Мбит/с по одной паре.

- Скорость передачи данных: **1 000 Мбит/с.**
- Тип используемого кабеля: **витая пара Cat-5е и выше.**
- Максимальная длина сегмента: **100 м.**
- Тип используемого разъёма: **8P8C (в просторечье - RJ45).**

10 000 Мбит/с

10-Gigabit Ethernet

**10-Gigabit Ethernet 10GBase-T, 10GBase-LX4, 10GBase-ER, 10GBase-SR.**

- Скорость передачи данных: **до 10 000 Мбит/с.**
- Тип используемого кабеля: **оптоволокно.**
- Максимальная длина сегмента: **10 000 м**

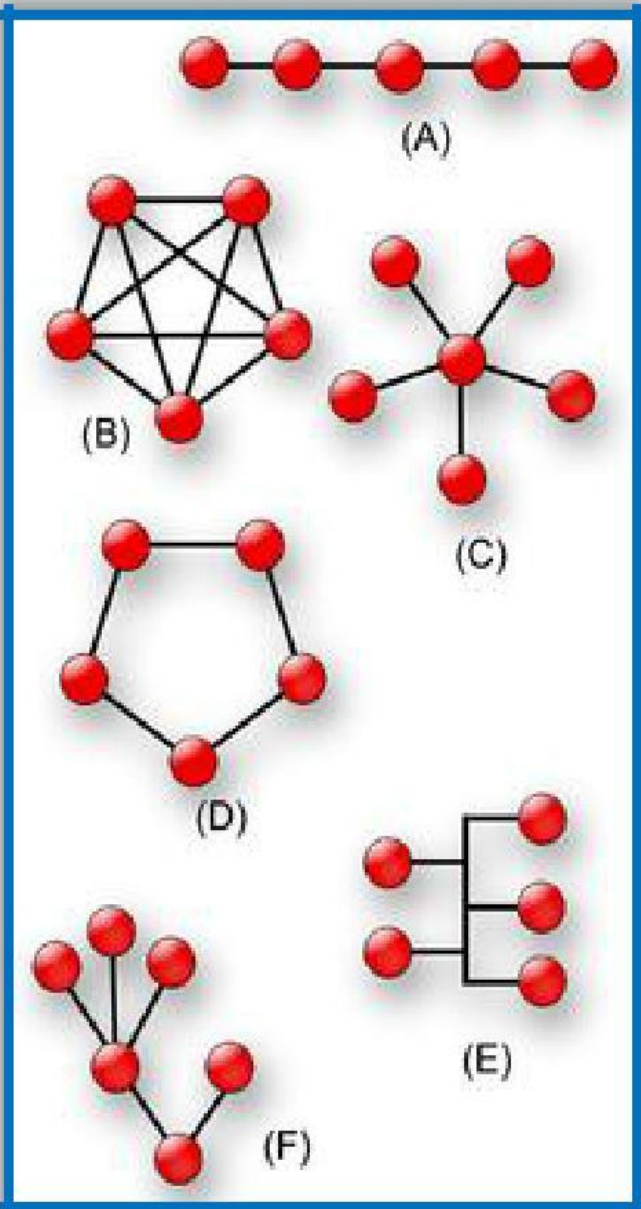


**ТОПОЛОГИЯ** (компоновка, конфигурация, структура) компьютерной сети – это физическое расположение сетевых устройств сети один относительно одного и способ соединения их линиями связи.

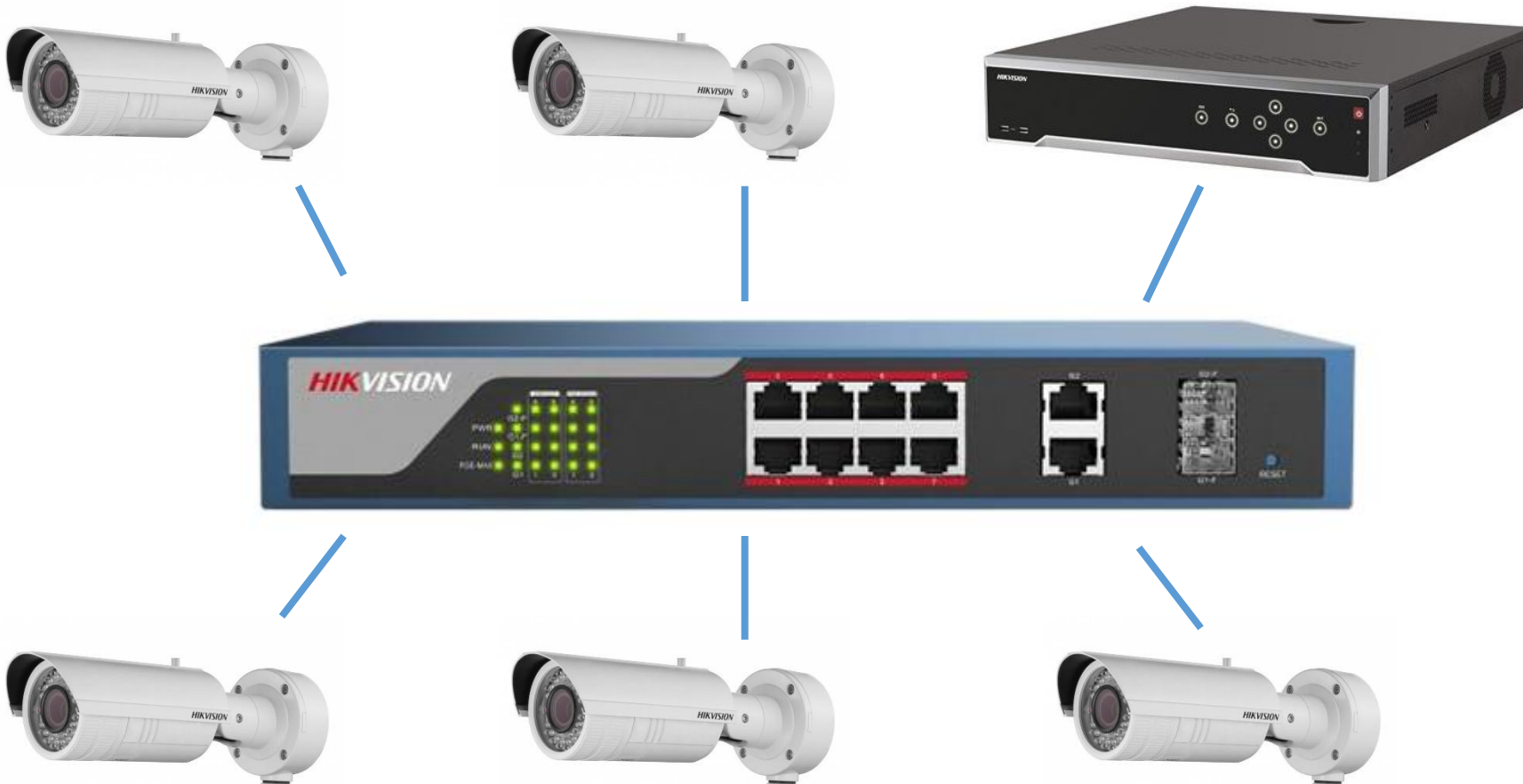
Топология определяет требования к оборудованию, тип используемого кабеля, возможные и наиболее удобные методы управления обменом, надежность работы, возможности расширения сети. А — линия; В — полносвязная; С — звезда; D — кольцо; E — шина; F — дерево.

## ТРИ БАЗОВЫХ ТОПОЛОГИЯ СЕТИ:

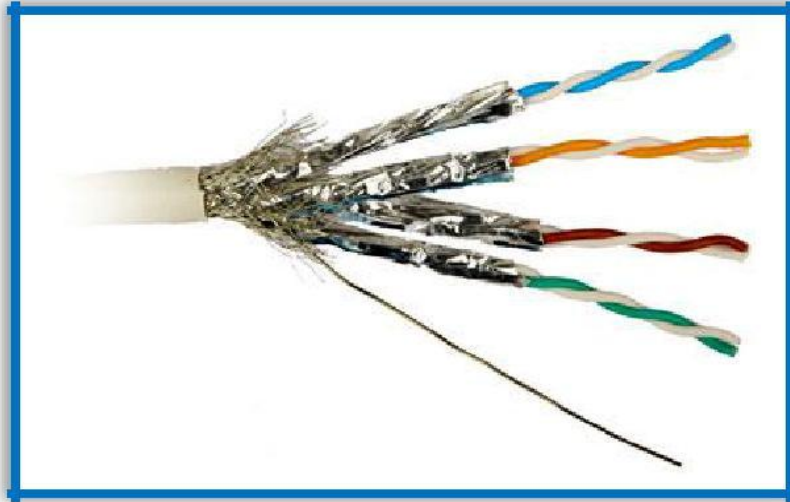
- 1. ШИНА (bus).** Все компьютеры параллельно подключаются к одной линии связи и информация от каждого компьютера одновременно передается всем другим компьютерам.
- 2. ЗВЕЗДА (star).** К одному центральному компьютеру присоединяются другие периферийные компьютеры, причем каждый из них использует свою отдельную линию связи.
- 3. КОЛЬЦО (ring).** Каждый компьютер передает информацию всегда только одному компьютеру, следующему в цепочке, а получает информацию только от предыдущего компьютера в цепочке, и эта цепочка замкнута в «кольцо».



Наибольшее распространение получила топология **звезда**. В звездообразной топологии отдельные узлы соединены в конфигурацию через центральную точку – сетевой КС



## Витая пара и разъёмы для подключения



**Витая пара – 8 проводов, образующих 4 скрученные пары.**

**Свивание проводников** производится с целью повышения степени связи между собой проводников одной пары (электромагнитные помехи одинаково влияют на оба провода пары) и **уменьшения электромагнитных помех** от внешних источников, а также взаимных наводок при передаче сигнала.

- Для снижения связи отдельных пар кабеля (периодического сближения проводников различных пар) провода пары **свиваются с различным шагом.**

- В 10 и 100 мегабитных сетях **используются только 2 из 4 пар**, т.е. одна для приёма, вторая для отправки. В гигабитных и 10 гигабитных сетях **используются все 4 пары** для обмена данными в

## Типы кабелей витой пары

В зависимости от наличия защиты — электрически заземлённой медной оплётки или алюминиевой фольги вокруг скрученных пар, определяют разновидности данной технологии:

- UTP (unshielded twisted pair) - неэкранированная витая пара без защитного экрана;
- FTP или F/UTP (foiled twisted pair) - фольгированная витая пара, присутствует один общий внешний экран в виде фольги;
- STP (shielded twisted pair) - экранированная витая пара, присутствует защита в виде экрана для каждой пары и общий внешний экран в виде сетки;
- S/FTP (screened foiled twisted pair) - фольгированная экранированная витая пара, внешний экран из медной оплетки и каждая пара в фольгированной оплетке;
- U/STP (unshielded screened twisted pair) - незащищенная экранированная витая пара, без внешнего экрана и каждая пара в фольгированной оплетке;
- SF/UTP (screened foiled unshielded twisted pair) - защищенная экранированная витая пара, двойной внешний экран, сделанного из медной оплётки и фольги.



Кабели разделяются на категории в зависимости от частоты сигналов и скорости передачи данных, которые выражаются в Мбит/с.

Категории кабеля имеют разные характеристики: импеданс, полоса пропускания, затухание сигнала и т.д.

Категория	Частота	Скорость передачи
Cat 3	до 10Мгц	до 10Мбит/с
Cat 5	до 100 Мгц	до 100 Мбит/с
Cat 5e	до 100Мгц	до 1000 Мбит/с
Cat 6	до 250 Мгц	до 1000 Мбит/с
Cat 6a	до 500 Мгц	до 10 Гбит/с
Cat 7	до 600 Мгц	до 10Гбит/с

## Стандарт PoE 802.3af и классы устройств

Стандарт PoE использует либо 2 свободные пары, либо 2 пары предназначенные для передачи данных.

Коммутаторы с поддержкой PoE подают питание по жилам кабеля, которые используются для передачи данных. Инжекторы обычно используют свободные пары.

В соответствии со стандартом 802.3af питающее устройство обеспечивает напряжение 48 Вольт постоянного тока при максимальной мощности 15,4 Вт на порт. После потерь питаемое устройство гарантированно получает 12,95 Вт.

В стандарте 802.3af определены категории питаемых устройств – классы устройств с различными диапазонами мощности.

❖ **Класс 0 – 0,44-15,4 Вт.**

❖ **Класс 1 – 0,44-3,84 Вт.**

❖ **Класс 2 – 3,84-6,49 Вт.**

❖ **Класс 3 – 6,49-12,95 Вт.**

**Беспроводные сети** работают благодаря распространению электромагнитных волн.

- Беспроводная связь использует определенные частоты, которые характеризуются числом электромагнитных колебаний в секунду (Гц).
- Сети работают одновременно, не создавая взаимных помех, т.к. используют различные частотные диапазоны.
- Чем ниже частота, тем больше расстояние передачи сигнала. Чем выше частота, тем больше ширина полосы пропускания, что позволя



**Характеристики  
беспроводных систем:**

	частота (диапазон)	мощность
расстояние передачи	каналы	стандарт безопасности
архитектура	производительность	тип антенны

**Антенна** – один из основных компонентов беспроводной системы. **Эффективность (усиление)** – измеряется в изотропных децибелах (dB). **Эффективная мощность антенны** – это сумма усиления антенны и мощности сигнала. Чем длиннее антенна тем больше ее усиление. Максимальная эффективность достигается когда длина антенны кратна длине волны. Антенны делятся на два типа – всенаправленные и направленные.

**Всенаправленная** – излучает во всех направлениях и подходит для сетей с большим числом узлов и большим покрытием (от 1 до 20 дБ).

**Направленная** – фокусирует волны в одном направлении и передает их на более длинные дистанции. (от 10 до 30 дБ)



## Архитектуры беспроводных сетей

**Двухточечная сеть (P2P или P2P)** – это архитектура беспроводной сети, при которой данные передаются из одной точки в другую. Архитектура использует направленные антенны и обеспечивает максимальную скорость передачи данных.



**Многоточечная сеть (PMP или P2MP)** – это распространенная архитектура беспроводной сети, при которой данные передаются на множество принимающих устройств. Архитектура как правило использует всенаправленную антенну на центральной точке и направленную на периферийных точках.

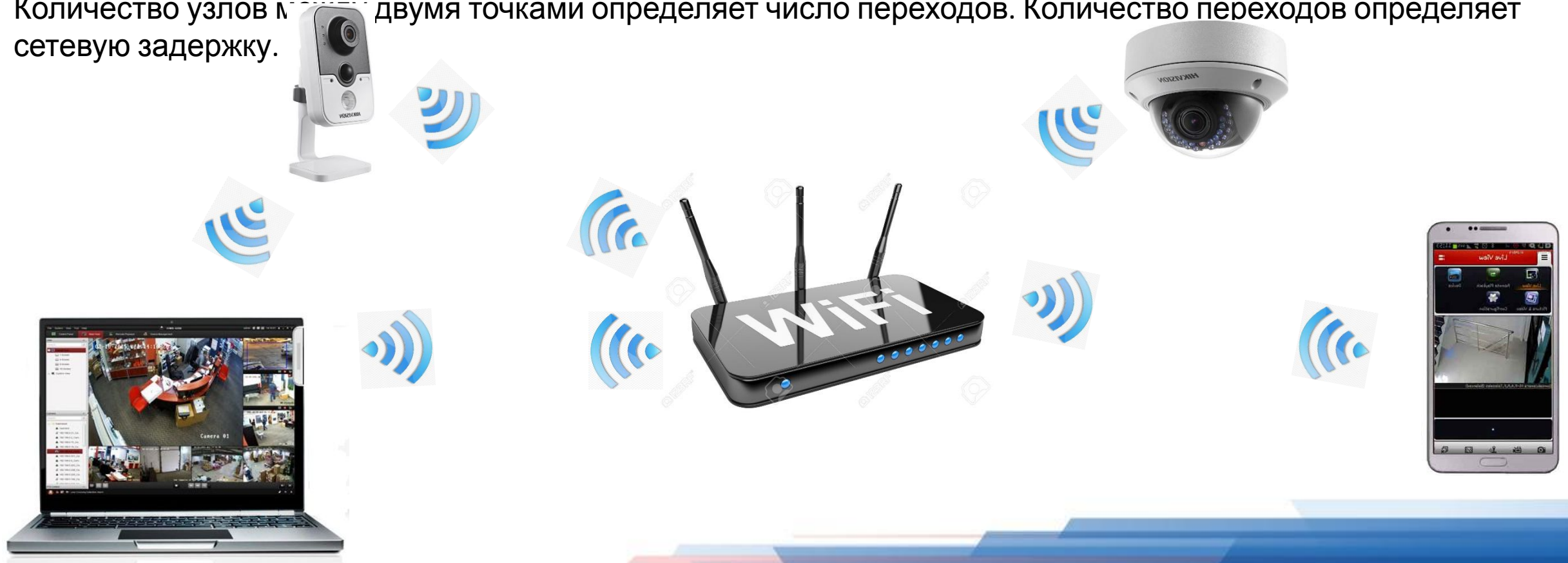




## Архитектуры беспроводных сетей

**Ячеистые сети** - архитектура беспроводной сети характеризуется наличием множества сетевых узлов, которые устанавливают между собой основные и избыточные соединения. Сети используют специальные протоколы маршрутизации, которые гарантируют оптимальный маршрут передачи между двумя точками. Выбор маршрута зависит от множества факторов: пропускная способность, ошибки передачи, сетевая задержка.

Количество узлов между двумя точками определяет число переходов. Количество переходов определяет сетевую задержку.



# Программное обеспечение.

iVMS-4200 является высокофункциональным программным обеспечением управления процессом видеонаблюдения и устройствами: DVR, NVR, IP-камерами, кодерами, декодерами, VCA устройствами и т.д. ПО обладает следующими функциями:

- просмотр в реальном времени
- запись видео
- удалённый поиск и воспроизведение
- резервное копирование данных
- получение тревог и т.д.



Благодаря гибкой распределённой структуре и простоте использования, программное обеспечение iVMS-4200 широко применяется в проектах видеонаблюдения в финансовой, военной, транспортной, промышленной отраслях, обеспечения безопасности общественного порядка и т.д.

## Эксплуатация и управление



**Основной ракурс**  
Просмотр видео и управление.



**Воспроизведение записей**  
Поиск записанных файлов и их воспроизведение.



**События тревоги**  
Отображение информации о сигналах и событиях



**Декодер**  
Видеостена : конфигурация и эксплуатация.



**Электронная карта**  
Добавление, изменение, удаление и основные операции карты.



**Security Control Panel**  
Control and monitor the zone and partition of the security control panel.



## Техническое обслуживание и управление



**Управление устройством**  
Управление устройствами и группы: добавление, удаление и конфигурации ресурсов.



**Настройки событий**  
Конфигурация тревоги, нарушение параметров и связи событий с сервером.



**Расписание хранилища**  
Настройте расписание хранения и связанные с ним параметров.



**Управление аккаунтом**  
добавление, изменение, удаление пользователей.



**Журнал**  
поиск, просмотр и резервное копирование локальных и удаленных журналов.



**Конфигурация системы**  
Настройка общих параметров.

## Функциональные модули

Программное обеспечение IVMS-4200 клиент состоит из следующих функциональных модулей:



Модуль Main View («Главный вид») обеспечивает просмотр в реальном времени с сетевых камер и видео кодеров, поддерживает некоторые базовые операции, такие как захват изображений, запись, PTZ-управление и др.



Модуль Remote Playback («Удалённое воспроизведение») обеспечивает поиск, воспроизведение, экспорт видео файлов.



Модуль Alarm Event («Тревожные события») отображает тревоги и события полученные клиентским ПО.



Модуль Video Wall («Видеостена») обеспечивает управление декодирующими устройствами и видеостеной, а также функцией отображения декодированного видео на видеостене.



Модуль E-map обеспечивает отображение и управление E-map, тревожными входами, «горячими регионами» и «горячими точками».



## Функциональные модули



Модуль Security Control Panel («Панель управления безопасностью») обеспечивает такие операции как постановка на охрану, снятие с охраны, исключение, групповое исключение, и др. для разделов и для зон.



Модуль Video Intercom («Видеодомофония») обеспечивает управление системой видеодомофонии, управление группами, управление картами и управление уведомлениями.



Модуль Statistics («Статистика») обеспечивает функции предоставления статистики тепловой карты, подсчёта людей, подсчёта, дорожного трафика, поиска лиц, поиска номерных знаков ТС, анализа поведения, захвата лиц.



Модуль Device Management («Управление устройствами») обеспечивает добавление, изменение и удаление различных устройств; устройства могут быть импортированы в группы для управления.



Модуль Event Management («Управление событиями») обеспечивает настройки расписания постановки на охрану, связанных тревожных действий и другие параметры для различных событий.

## Функциональные модули



Модуль Storage Schedule («Расписание записи») обеспечивает настройку расписания записи и захвата изображений.



Модуль Account Management («Управление учётными записями») обеспечивает добавление, изменение и удаление учётных записей пользователей, также различные разрешения могут быть назначены различным пользователям.



Модуль Log Search («Поиск записей журнала») обеспечивает поиск по системным записям журнала; они могут быть отфильтрованы в зависимости от типа.



Модуль System configuration («Конфигурация системы») обеспечивает конфигурацию общих параметров, путей сохранения файлов, звуков сигнализации и других настроек системы.



Модуль License Plate Retrieval («Распознавание автомобильных номеров») обеспечивает поиск, воспроизведение и экспорт видеофайлов с автомобильными номерами

Панель управления License Plate Retrieval

Камера

Поиск...

- IP камера10\_Sklad
- IP камера11\_Sklad
- IP камера12\_Sklad
- IP камера13\_Sklad
- IP камера14\_Sklad
- IP камера15\_Sklad
- IP камера16\_Sklad
- IP камера17\_Sklad
- IP камера18\_Sklad
- IP камера19\_Sklad
- IP камера20\_Sklad
- IP камера21\_Sklad
- IP камера22\_Sklad**
- IP камера23\_Sklad
- IP камера24\_Sklad
- IP камера25\_Sklad
- IP камера26\_Sklad
- IP камера27\_Sklad

Intant

Вызывная

Номерной знак:

Начало: 2017-03-27 00:00:00

Окончание: 2017-03-27 23:59:59

Поиск

Изобр

Экспорт из...

Детали

Общий: 203 Страница: 6/9

Страница

Вперед

2017-03-27 14:16:46/2017-03-27 14:16:54

Camera No.: Device No.: Camera 01 Capture Time: 2017-03-27 14:12:36 Plate No.: A310AUP

03-27-2017 Mon 14:16:45

Camera 01

Детекция движения

# Расчет архива системы видеонаблюдения



Для того, что бы определить размер архива или суммарный объем жестких дисков требуемый для хранения архива системы видеонаблюдения первым делом необходимо определиться с кодеком сжатия. Именно от него будет зависеть размер архива.

Разные кодеки имеют разную степень сжатия информации исходного файла. Основные кодеки применяемые в системах видеонаблюдения: H.265, H.264+, H.264, MJPEG, MPEG4. Для того, чтобы определить степень сжатия кодеков вначале расскажу о том как определяется размер несжатого кадра изображения.

### Определение размера несжатого кадра

Размер несжатого кадра это произведение **ширины и высоты изображения в пикселях умноженное на глубину цвета**. Размер кадра не зависит от того, что изображено в кадре, т.е. размер файла без сжатия будет одинаков для любого изображения.

С произведением ширины и высоты изображения сложностей не должно возникнуть, для видеокамер с разрешением 1920 x 1080 получим 2 073 600 пикселей.

**Глубина цвета** задаётся количеством битов, используемым для кодирования цвета точки.

Для кодирования черно-белого изображения используется 1 бит ( $2^1 = 2$  цвета), для 16 цветов — 4 бита ( $2^4 = 16$  цветов), для 256 цветов – 8 бит ( $2^8 = 256$  цветов), для 16 миллионов цветов — 24 бита ( $2^8 = 256$  различных вариантов представления цвета для каждого канала ( $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$  цветов)).

Современные IP видеокамеры отображают изображение с глубиной 24 бита.

Таким образом, получаем следующий размер несжатого изображения  $2\,073\,600 \times 24 = 49\,766\,400$  бит.

1 байт = 8 бит, тогда получаем  $49\,766\,400 / 8 = 6\,220\,800$  байт.

1 килобайт = 1024 байта

**В итоге получаем, что наше изображение в разрешении 1920 x 1080 пикселей в несжатом виде весит  $6\,220\,800 / 1024 = 6\,075$  кбайт.**





## Определение размера сжатого кадра

Размер будет зависеть от типа используемого кодека. Кодеки можно поделить на два типа:

**1. Покадровые** — выполняющие сжатие каждого кадра (MJPEG, JPEG2000);

**2. Межкадровые** — выполняющие сжатие последовательности изображений (H.264, MPEG4, Motion Wavelet, MxPEG)

Преимущества покадровых перед межкадровыми кодеками заключается в том, что дают четкие кадры без артефактов и предсказательной логики. Любой момент можно четко рассмотреть. Нет зависимости от ключевых кадров.

Преимущества межкадровых – меньший размер кадра, соответственно уменьшение необходимой пропускной способности канала.

## MJPEG

Недостатками MJPEG являются более низкий коэффициент сжатия по сравнению с кодеками выполняющими сжатие последовательности изображений (H.264, MPEG4, Motion Wavelet, MxPEG) и блочная структура данных (дробление изображения на квадраты 8x8 пикселей).

Преимуществом, относительно (H.264, MPEG4) является, то, что даёт качественные стоп-кадры, позволяющие с большей вероятностью, например выяснить номер проехавшего автомобиля.

## H.264 и MPEG4

За счет мощных математических вычислений, требует больших объемов вычислений, чем другие кодеки. Как следствие устройства, обрабатывающие потоки H.264 должны обладать высокой производительностью.

Второй нюанс, аналогичен MxPEG – сложное прогнозирование потока H.264. Благодаря таким особенностям кодирования, как сохранение в последующем кадре только изменений предыдущего, объем передаваемых данных зависит от снимаемого изображения и может меняться.

### Размер кадра в H.264

Кодек	Разрешение	Исходный размер, кБайт	Размер после сжатия, кБайт	Степень сжатия
H.264	1280 x 960	3599	48	74,9

### Расчет архива

Расчет сводится к определению:

- размер кадра изображения
- темпа записи на каждую камеру (количество кадров в секунду)
- необходимое количество часов записи в сутки
- количество видеокамер устанавливаемых на объекте
- необходимое количество суток записи.

Ориентировочный размер кадра в лучшем качестве для приведенных кодеков для любого разрешения определяем путем определения размера несжатого кадра в необходимом разрешении, после чего делим полученное изображение на степень сжатия для данного кодека.

Зная приведенные выше параметры можем рассчитать необходимую емкость жестких дисков.

## Жесткие диски для видеонаблюдения

Для обеспечения бесперебойной и качественной записи рекомендуется использование специализированной линейки жестких дисков для видеонаблюдения, например Western Digital Purple

**Purple — для наблюдения.**





## Основные преимущества линейки Purple

- очень малое энергопотребление (до 3,3 Вт);
- наличие 64 МБ кэш-памяти;
- поддержка интерфейса SATA 6 ГБ/с;
- низкая рабочая температура;
- очень тихая работа;
- использование технологий TLER и IntelliPower;
- *поддержка технологии AllFrame, обеспечивающей эффективную и надежную работу с емкими видеопотоками;*
- *возможность работы в режиме 24/7.*





**Disk Calculator**

**Add Device** PAL NTSC

Channel Name:  Channel Number:

Device Type:

Bitrate:  Constant Bitrate

Resolution:

Frame Rate(fps):

Encoding:

Recommended Bitrate(kbps):

**+ Add**

**Disk Calculation** Clear

Disk Space Given  Recording Time Given

Disk Space:   TB  GB

Recording Time/day:  h

**Recording Time:**

By Day:  Day(s)

By Week:  Week(s)

By Month:  Month(s)

Channel	Number	Constant Bitrate	Frame Rate	Resolution	Encoding
Channel(1)	1	2048 kbps	25 fps	1MP/720P(1280x720)	H.264
Channel(3)	1	4096 kbps	25 fps	2MP/1080P(1920x1080)	H.264
Channel(4)	1	6656 kbps	25 fps	4MP(2560x1440)	H.264
Channel(5)	1	9216 kbps	25 fps	5MP(2560x1920)	H.264
Channel(6)	1	11264 kbps	25 fps	6MP(3072x2048)	H.264
Channel(7)	1	16384 kbps	25 fps	4K/8MP(4096x2160)	H.264
Channel(8)	1	22528 kbps	25 fps	12MP(4000x3000)	H.264

# Расчет пропускной способности ЛВС

Отдельной большой и важной частью в проектировании IP-видеонаблюдения является **создание локальной вычислительной сети.**

### **Выбор пропускной способности сети**

Пропускная способность сети определяется выбранной средой передачи сигнала. В качестве среды передачи сигнала используются различные виды кабелей: коаксиальный кабель, кабель на основе экранированной и неэкранированной витой пары и оптоволоконный кабель.

Наиболее популярным видом среды передачи данных на небольшие расстояния (до 100 м) становится неэкранированная витая пара (UTP), которая включена практически во все современные стандарты и технологии локальных сетей и обеспечивает пропускную способность до 100 Мбит/с. Экранированная витая пара (STP категории 6) позволяет увеличить пропускную способность до 1000 Мбит/с.

Оптоволоконный кабель широко применяется как для построения локальных связей, так и для образования магистралей глобальных сетей. Оптоволоконный кабель может обеспечить очень высокую пропускную способность канала (до нескольких Тбит/с) и передачу на значительные расстояния (до нескольких десятков километров без промежуточного усиления сигнала).

### Методика расчета пропускной способности канала для системы видеонаблюдения

Исходные данные которые понадобятся что бы выполнить расчет это:

Размер 1 кадра изображения в разрешении — 2048x1536, 3Мр

Темп записи на каждую камеру

Количество видеокамер устанавливаемых на объекте

Требуемый объем информации для передачи по каналу определяется путем перемножения перечисленных выше параметров, после чего КБайт/с необходимо перевести в МБит/с (скорость локальных сетей измеряется обычно в миллионах бит в секунду) для этого полученное значение в КБайт/с надо умножить на 0,0078125.

# Утилита для расчета пропускной способности

The screenshot shows the 'Bandwidth Calculator' application window. On the left is a sidebar with 'Bandwidth' and 'Encoding Parameter' sections. The main area is divided into 'Add Device' and 'Bandwidth Calculation' sections.

**Add Device Section:**

- Device Name: Device
- Device Number: 8
- Device Type: IPC
- Stream Number: 1
- Bit Rate:  Constant
- Resolution: 4MP(2560x1440)
- Frame Rate(fps): 25
- Encoding: H.264
- Recommended Bit Rate(kbps): 6656
- + Add

**Bandwidth Calculation Section:**

- Device(1) details:
  - Stream Number : 1 x 8
  - Constant Bit Rate : 6656 kbps
  - Resolution : 4MP(2560x1440)
  - Frame Rate : 25 fps
  - Encoding : H.264
- Device Number: 8
- IPC Number: 8
- DVR Number: 0
- Total Bandwidth (Mbps): **74.3**
- Bar chart showing bandwidth usage for each device.



## Вопросы, которые должны возникать при проектировании ЛВС:

1. Пригодна ли существующая сеть к системе сетевого видеонаблюдения? Какой кабель проложен, какой категории, какое сетевое оборудование применяется?
2. При построении новой сети. Какой объем информации должна пропускать сеть ( Мбит/с)? Какой кабель и какой категории выбрать? Какое сетевое оборудование?
3. Какова длина участков сети? Для витой пары до 100м.
4. Возможно ли использование PoE? Следует убедиться, что мощности коммутатора хватит на все сетевые узлы.
5. При проектировании сети, закладывать её рост на будущее. Обязательно закладывать резерв пропускной способности.
6. Будет ли подключение к глобальной сети? У WAN пропускная способность ограничена.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**