

# К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ IP-КАМЕР

**С. Марин**  
главный инженер ООО «Бевард»

**В** настоящее время IP-камеры получают все большее и большее распространение и постепенно вытесняют аналоговые камеры.

Заказчики систем видеонаблюдения все чаще требуют построения таких систем именно на IP-камерах, соответственно, проектировщики и монтажные организации вынуждены использовать IP-камеры в своей практике.

В связи с большим количеством представленных на рынке моделей возникает вопрос о выборе IP-камер, об их качестве, надежности, применимости в конкретных условиях.

Если с аналоговыми камерами все более-менее ясно и накопленный десятилетиями опыт позволяет выбрать камеру для применения в конкретных условиях без особого труда, то с IP-камерами все непросто, так как длительной практики работы с ними нет ни у кого просто из-за относительной мо-

лодости технологии, а также из-за стремительного прогресса в данной отрасли. IP-камеры, применяемые 2 года назад, год назад и сейчас – это абсолютно разные камеры, так как, как показывает практика, каждый год меняются поколения камер, причем радикальные изменения происходят как в лучшую, так и в худшую стороны.

На рынке представлены камеры минимум трех поколений, с абсолютно разными возможностями, надежностью и качеством, сотен различных наименований десятков производителей.

Как же выбрать среди всего этого богатства те качественные модели IP-камер, которые решат поставленные задачи при построении системы видеонаблюдения и доставят минимум сложностей при монтаже, наладке и дальнейшей работе?

Постараемся разобраться в данном вопросе.

В первую очередь хотелось бы за-

Рис. 1.



метить, что не существует «универсальных», «самых лучших» камер и выбор модели камеры всегда определяется конкретными условиями ее применения.

IP-камера должна выполнять поставленные перед ней задачи, которые могут сильно различаться. Например – видеонаблюдение в офисе, видеонаблюдение на периметре, определение автомобильных номеров и т.д.

Кроме того, цена камеры должна быть разумной, камера должна быть качественной. То есть иметь хорошее соотношение «цена/качество».

Чем же определяется качество камеры? В первую очередь качеством изображения, надежностью, качеством кодирования видео, стабильностью работы, качеством сборки, как ни странно, возможностями и стабильностью программного обеспечения, поставляемого с камерой либо приобретаемого отдельно, ну и не в последнюю очередь ценой.

Качество изображения IP-камеры определяется качеством светочувствительной матрицы, объектива и кодера.

Качество изображения светочувствительной матрицы определяется разрешением, чувствительностью, цветопередачей, соотношением «сигнал/шум» и т.д.

Разрешение современных матриц подразделяется на стандартное (определяется стандартом PAL 720x576 либо составляет 640x480) и мегапиксельное (1, 1.3, 2, 3.5 мегапикселей и т.д.).

Чем больше разрешение, тем больше деталей на изображении можно получить, тем более визуально «сочнее» картинка. Доля мегапиксельных камер стремительно увеличивается и в ближайшие несколько лет должна превысить долю камер стандартного разрешения, так как применение таких камер дает массу преимуществ в качестве изображения. Но не все так просто.

Как известно, матрицы делятся по технологии изготовления на CCD и CMOS, причем CCD-камеры традиционно использовались в аналоговых камерах (которые имели проблемы с чересстрочной разверткой и деинтерлейсингом), а CMOS получили распространение вместе с IP-камерами.

CCD-матрицы дороже, но и обеспечивают обычно лучшее качество изображения, чем CMOS. Из-за дороговизны и ограничений технологии на рынке систем видеонаблюдения были представлены до недавних пор только CCD-матрицы со стандартным PAL разрешением.

Такие матрицы обеспечивают хорошую цветопередачу, отличную чувствительность, имеют широкий динамический диапазон, возможность установки времени срабатывания затвора. Они нашли достаточно широкое распростра-

нение, особенно при применении в уличных IP-камерах, в связи с особыми требованиями к чувствительности, широкому динамическому диапазону и возможностью подключения объективов с автодиафрагмой (конструкция CCD-матриц позволяет легко вывести сигнал управления диафрагмой). Но при использовании в камерах таких матриц возникает ограничение для основного преимущества IP-камер – высокого разрешения.

Лишь недавно на рынке появились CCD-матрицы мегапиксельного разрешения. Они обладают всеми преимуществами CCD-матриц – отличной цветопередачей, хорошей чувствительностью (до 0.01 лк без накопления заряда), возможностью ручной регулировки времени срабатывания затвора, легкостью подключения объективов с автодиафрагмой. Однако пока цена их выше, чем цена у CMOS-матриц, а шумы чуть выше, чем у аналоговых камер стандартного разрешения из-за меньшего размера пиксела. Тем не менее, это хороший шаг вперед в IP-системах видеонаблюдения, позволяющий смело использовать мегапиксельные IP-камеры в уличных условиях при любой освещенности с очень высоким качеством изображения, недоступным аналоговым камерам.

Качество изображения CMOS-матриц еще года 2-3 назад было ужасным, но прогресс в этой области весьма впечатляет. Цветопередача в CMOS-матрицах уже практически приблизилась к CCD, шумы матриц стали намного меньше, чувствительность значительно улучшилась.

Вообще, с чувствительностью пока

не все так хорошо, но в лучших моделях она увеличена до 0.1-0.05 лк, что в сочетании с механическим ИК-фильтром и режимом работы «день/ночь», а также при использовании объективов с автодиафрагмой позволяет использовать такие камеры на улице.

У массовых моделей чувствительность CMOS-матриц составляет 0.5-1 лк, что позволяет применять их при дневном и искусственном освещении. Камеры с чувствительностью хуже 3 лк можно применять только при очень хорошей освещенности, что на практике встречается крайне редко.

Большое преимущество CMOS-матриц в том, что на рынке представлен целый список недорогих мегапиксельных матриц на основе этой технологии.

В данный момент наиболее актуально применение 1.3-2 мегапиксельных камер. Камеры большего разрешения пока применять особого смысла нет, так как, во-первых, чувствительность многомегапиксельных камер оставляет желать лучшего, во-вторых, такие матрицы достаточно сильно шумят, в-третьих, требуется большая пропускная способность сети, возрастает объем архивов, в-четвертых, видео такого разрешения пока просто не на чем отображать – разрешение современных мониторов обычно не превышает 1980x1080, т.е. 2 мегапикселей.

Таким образом, в помещении с достаточным освещением имеет смысл использовать камеры с CMOS-матрицами мегапиксельного или стандартного разрешения. В помещении при слабом освещении – камеры с CCD-матрицами стандартного разрешения или с новым поколением чувствительных CMOS-ма-

Рис. 2.



триц мегапиксельного разрешения. На улице при приемлемом освещении – камеры с высокочувствительными CMOS-матрицами, механическим ИК-фильтром и объективом с автодиафрагмой. На улице при слабом освещении или при его отсутствии – камеры с CCD-матрицами стандартного или мегапиксельного разрешения и объективом с автодиафрагмой.

А теперь о грустном. Хорошие матрицы стоят дорого. И хорошая камера на их основе тоже стоит дорого. За 100-200\$ хорошую IP-камеру купить нельзя, так как столько стоит сама матрица.

Но можно купить камеру, которая будет выполнять поставленные перед ней задачи. Например, для помещений вполне достаточно цветных камер с чувствительностью около 0,5 лк ценой 150-200\$ за камеру стандартного разрешения или 250-350\$ за камеру мегапиксельного разрешения при цене матрицы 30-50\$. Цена уличной камеры стандартного разрешения с хорошим качеством изображения составляет 400-600\$, мегапиксельного разрешения – 500-800\$ при цене матрицы 100-200\$.

К сожалению, качество изображения не всегда напрямую связано с ценой камеры, и по техническим характеристикам оценить его можно с трудом, тут поможет только опыт работы с конкретными моделями камер. Выход один – берите камеры на тест, смотрите DEMO online на сайте производителей или поставщиков, смотрите отзывы в Интернете.

Немаловажная деталь в обеспечении качества изображения – объектив, используемый совместно с камерой. Иногда производители для экономии и рекламы низких цен устанавливают дешевые некачественные объективы. Совсем плохо, если объектив несменный.

Комплектация камеры совместно с объективом имеет как плюсы, так и минусы. Для камер комнатного исполнения подобранный производителем объектив гарантирует более или менее соответствие применяемого объектива усвоенной в камере светочувствительной матрице.

Однако желание производителя сэкономить средства нередко приводит к тому, что устанавливается очень дешевый объектив с пластиковыми линзами, что ухудшает качество изображения, а на уличные камеры устанавливаются объективы без автоматической регулировки диафрагмы, что приводит к быстрому «выгоранию» матрицы при попадании прямых солнечных лучей. Так что для получения максимального качества имеет смысл самостоятельно подобрать объектив под используемую ка-

меру. При этом не следует забывать о том, что мегапиксельные камеры требуют мегапиксельных объективов, а камеры с CMOS-сенсором иногда требуют объективов с ИК-фильтром.

Но получить качественное изображение – мало, нужно его еще передать для дальнейшей обработки. Вот тут и подстерегают сложности. Слабо сжатое видео (кодирование MJPEG) прекрасно сохраняет детализацию, легко поддается дальнейшей обработке, не требует значительных процессорных мощностей для отображения, однако сильно нагружает сеть и дисковую подсистему компьютера, а сильно сжатое видео (кодирование H.264) слабо нагружает сеть, хорошо подходит для организации больших объемов видео, однако требует много ресурсов центрального процессора. Кодирование MPEG4 является промежуточным по степени сжатия и постепенно морально устаревает и уходит с рынка IP-камер.

Кодирование MJPEG для мегапиксельных камер может выдавать до 50 Мбит/с трафика, что сильно ограничивает применение такого кодирования.

При таком кодировании к 100 Мбит/с сети можно подключить очень ограниченное количество камер, кроме того, для записи изображения нужна высокая производительность дисковой подсистемы (так как скорость записи стандартного SATA диска не превышает 100-150 Мбит/с), что также ограничивает применение таких камер.

Основные области применения кодирования MJPEG:

1. Передача кадров по сетям мобильной связи, так как при низкой скорости современных широко распространенных сотовых сетей связи потоковое видео передается нестабильно, а отдельный кадр можно передать за несколько секунд, при этом скорость передачи не критична.
2. Определение автомобильных номеров и распознавание лиц, т.е. те области применения, где в основном нужна работа с отдельными кадрами.

Кодирование H.264 в последнее время широко распространилось, его применяют практически все производители камер. При использовании данного кодирования видео сжимается максимально эффективно с максимальной доступной на сегодня степенью сжатия. Однако реализация кода H.264 может быть весьма различной, стандарт H.264 это допускает.

Лучшие реализации кодирования H.264 (H.264 baseline profile@Level 3.0) позволяют получить поток 700-800 Кбит/с при стандартном разрешении и 1500-2000 кбит/с при 1-2-мегапиксельном разрешении и работе в

реальном времени 25 к/с.

Однако на данный момент наиболее распространены камеры с кодированием H.264 (H.264 baseline profile@Level 2.0) предыдущего поколения, которые позволяют получить поток 1500-2000 Кбит/с при стандартном разрешении и 2000-6000 Кбит/с при 1-2-мегапиксельном разрешении и работе в реальном времени 25 к/с.

Низкий битрейт позволяет подключить к беспроводной сети до 100 камер стандартного разрешения и до 50 камер мегапиксельного разрешения и использовать стандартные SATA-диски для записи видео от 50-100 камер.

Но вот с отображением видеопотока возникают проблемы из-за того, что требуется значительный ресурс ПК для распаковки и отображения сильно сжатого видео.

Это вынуждает применять самые мощные из доступных на сегодня многоядерные процессоры и видеокарты с аппаратной поддержкой кода H.264 (nVidia GeForce 9600 и старше). Однако даже самые современные компьютеры на 4-ядерных процессорах последнего поколения не позволяют отображать одновременно более 30-35 камер одновременно из-за недостаточной производительности. Однако прогресс в области производительности ПК позволяет надеяться, что в ближайшее время проблемы с нехваткой вычислительной мощности будут решены.

Теперь о самом главном показателе качественной IP-камеры – СТАБИЛЬНОСТИ работы.

Выход из строя «железа» IP-камер составляет лишь малый процент от отказов и более-менее удовлетворяет требованиям индустрии безопасности. Тем более что основные причины таких неисправностей происходят на этапе монтажа из-за ошибок в подключении камер.

А вот проблемы с «зависаниями» IP-камер требуют особого внимания, так как в основном именно это (и программное обеспечение) определяет надежность работы системы видеонаблюдения.

Так как в каждой IP-камере имеется процессор и встроенная операционная система, управляющая камерой – по сути компьютер, то, как и любая компьютерная техника, IP-камеры могут «зависать» и работать нестабильно.

Именно в этом и состоит основное отличие профессиональных IP-камер от так называемых «мультимедийных» камер. Мультимедийные камеры выпускаются многими производителями сетевого телекоммуникационного оборудования. Отношение к таким камерам у данных производителей в основном, как к побочному продукту, поэтому и стабильности работы ждать от таких

камер не следует. Нередко они практически неработоспособны на первых версиях прошивок, а вот будет ли выпущено обновление, обеспечивающее нормальную стабильную работу камер, – большой вопрос. Конечно, и среди данных мультимедийных камер есть очень хорошие модели, но использование таких камер в более-менее ответственных случаях – это лотерея: то ли будут работать, то ли нет.

И если для дома или офиса нет ничего особо страшного в том, что камера «зависла» и требует перезагрузки по питанию раз в неделю/месяц, то для более ответственных систем видеонаблюдения применение «мультимедийных» камер недопустимо.

Профессиональные IP-камеры выпускают компании, специализирующиеся на производстве оборудования для видеонаблюдения. Их характеризует серьезный подход к вопросу производства и применения камер, большой опыт в проектировании. Уважающий себя производитель никогда не станет предлагать, например, устанавливать камеры без объектива с автоматическим управлением диафрагмой на улице. Очевидно, что вопрос стабильности работы камер и отсутствие «зависаний», а также автоматический возврат камеры к нормальной работоспособности при нештатных событиях – приоритетные производственные задачи.

Стабильность профессиональных IP-камер обеспечивается использованием пих систем для ядра камер, «вылизанностью» прошивки, наличием аппаратного и программного watchdog'a (сторожевого таймера), аппаратной защитой от неправильного подключения и т.д. Естественно, необходима защита от несанкционированного доступа к IP-камере, хотя бы на уровне защиты паролем и разделением полномочий пользователей.

Кроме базовых функций, IP-камеры могут обладать множеством дополнительных функций – детекторы движения, работа со звуком, отправка сообщений и т.д. Они очень хорошо смотрятся в рекламных объявлениях, но нужны ли они в действительности – зависит от задачи. Программное обеспечение также оказывает немалое влияние на надежность и стабильность работы IP-камер в составе систем видеонаблюдения, но это тема отдельного большого разговора.

*Таким образом, краткие итоги по выбору IP-камер:*

1. Для помещений при достаточной освещенности подходят CMOS IP-камеры мегапиксельного или стандартного разрешения, особенно с матрицами последних поколений.
2. При слабой освещенности в помещении или при высоких требованиях к качеству изображения подходят камеры с CCD-матрицей стандартного или мегапиксельного разрешения «день/ночь».
3. Для улицы при наличии освещения вполне подходят CCD-камеры стандартного разрешения, а также мегапиксельные камеры с CMOS-матрицами последнего поколения «день/ночь», поддержка объективов с автоматической диафрагмой – обязательна!
4. На улице при плохой освещенности имеет смысл ставить камеры на CCD-матрицах стандартного или мегапиксельного разрешения, поддержка объективов с автоматической диафрагмой – обязательна!
5. Кодек MJPEG имеет смысл использовать только для специальных задач, сегодняшний стандарт – H.264.
6. Не стоит пытаться применять мультимедийные камеры для задач видеонаблюдения.
7. Для ответственных применений особое внимание следует обращать на стабильность прошивки камер, отсутствие зависаний и «глюков». Получить такую информацию непросто, в этом могут помочь Интернет, наличие больших реализованных проектов с использованием данных IP-камер и их тестирование.



**ТАХИОН**  
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

## АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОСИГНАЛА ПО ВИТОЙ ПАРЕ

Дальность передачи – это не дальность передачи «картинки» в «приемлемом качестве», а видеосигнала в параметрах ГОСТа

### АПВС-11 и АПВС-11К



до  
2200  
метров

### АПВС-5М



до  
1100  
метров

### АПВС-3М



до  
500  
метров

*Изделие, доведенное до совершенства!  
Защита от опасных наведенных напряжений  
в линии является обязательным  
элементом схемы для всех моделей*

**Производственная фирма «Тахион»**

Россия, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 86-К  
Тел.: (812) 327-1247, 327-1201, 327-1298, факс: (812) 327-1153  
E-mail: info@tahion.spb.ru, www.tahion.spb.ru