

# IP-системы видеонаблюдения

## ВВЕДЕНИЕ



Игорь Пеймер,  
технический директор  
ЧП «Интегратор-Крым»,  
г. Симферополь, [ipigp@mail.ru](mailto:ipigp@mail.ru)  
Тел.: 8 (050) 663-14-27

Сетевые камеры существуют на рынке уже достаточно долго. Первая из них была выпущена компанией Axis в 1996 году. Первоначально качество изображения в сетевых камерах значительно уступало профессиональным аналоговым камерам. Их рассматривали исключительно как нечто экзотическое и использовали только в WEB-

приложениях для передачи видео по локальной сети и Internet. IP-камеры разрабатывались с учетом преимуществ сетевых технологий и Internet для работы с цифровым изображением в новых прикладных областях и не позиционировались как камеры для систем видеонаблюдения и безопасности. Но все меняется, изменились и сетевые камеры.

Очень часто клиенты ставят перед системными интеграторами зада-

чу создания на объекте не просто видеонаблюдения, но хотят удаленно наблюдать за происходящим из дома, офиса либо находясь на даче или рыбалке. Не знаю как в других регионах, а в Крыму, где работает моя компания, такие заказы очень популярны.

Эта статья призвана рассказать о построении IP-решений для видеонаблюдения и организации удаленного просмотра видео через глобальные сети.



## КАК Я ПРИШЕЛ К IP-СИСТЕМАМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Темой передачи видеоинформации через компьютерные сети вообще, и через Internet в частности, я заинтересовался, когда в продаже появились первые Web-камеры. Скорости в локальных сетях (LAN), доступных тогда потребителю, не превышали 10 Мбод<sup>1</sup>, а в глобальных сетях (WAN) были и того меньше — до 19 Кбод.

В те времена меня, молодого инженера и преподавателя университета, интересовали вопросы организации трансляции телевизионных программ в компьютерных сетях. Это сейчас проблемы с передачей мультимедийного трафика описаны в любой книжке «для чайников», а тогда даже книги по сетевой тематике были огромной редкостью.

Для удовлетворения своего интереса я решил «воспользоваться служебным положением» и предложил моим студентам в рамках курса, который я читал, разработать небольшой проект трансляции мультимедийного ряда, создаваемого Web-камерой и микрофоном, по компьютерной сети. При этом мы исходили из пропускной способности WAN-сетей.

Для реализации этого проекта нами была собрана экспериментальная сеть, состоявшая из одного сервера, под управлением ОС FreeBSD, и четырех клиентских машин, под управлением Windows, подключенных по низкоскоростным последовательным каналам к серверу. Камера подключалась к еще одному Windows-компьюте-

ру, который был связан с сервером через Ethernet.

Первые же эксперименты показали, что достичь приемлемого качества можно только максимальными усилениями каналов, т.е. мультимедийный трафик должен был быть единственным передаваемым с сервера на клиентские компьютеры. Наиболее плачевным был результат передачи видео совместно с FTP трафиком. Это натолкнуло на мысль введения лимитов загрузки каналов для разного вида трафика, получился некоторый аналог современного QoS<sup>2</sup>.

Наши исследования, кроме всего прочего, ставили своей целью определить зависимость нагрузки на сервер и каналы связи в зависимости от размеров и качества исходной картинке.

<sup>1</sup> Бод — единица скорости передачи, равняется количеству бит, передаваемых в единицу времени.

<sup>2</sup> QoS (англ. Quality of Service — качество обслуживания) — этим термином в области компьютерных сетей называют вероятность, что сеть связи соответствует заданному соглашению о трафике или же, в ряде случаев, неформальное обозначение вероятности того, что пакет пройдет между двумя точками сети.

## КАК ЭТО ВЫГЛЯДИТ СЕЙЧАС

Шло время, обновлялись технологии, ставились и решались другие задачи. Пройдя достаточно длинный и тернистый путь, я пришел к решению задач системной интеграции.

Один из клиентов попросил организовать систему наблюдения на объекте, используя существующую компьютерную сеть. Перед нами был выбор: использовать традиционное оборудование — камеры с композитным выходом и видеосерверы — устройства, оцифровывающие композитный сигнал и передающие результат по компьютерной сети; или использовать IP-камеры — камеры с сетевым интерфейсом (обычно Ethernet или Wi-Fi).

Некоторые коллеги-конкуренты используют Web-камеры и старенькие компьютеры для тех же целей. По цене такое решение может быть и сравнимо с двумя вышеперечисленными, но по качеству оно совсем неконкурентоспособно. Последний раз о таком решении я слышал несколько месяцев назад в связи с системой управления автозаправочной станцией. Клиенты были сильно недовольны работой и надежностью системы. В рамках данного обзора мы более не будем рассматривать такие «поделки».

Для выбора решения клиентской задачи был собран стенд. В результате стендового тестирования были выбра-

ны IP-камеры. На выбор повлияла компактность такого решения, быстрота монтажа и легкость настройки. Несколько позже нами было сделано решение на базе композитных камер и видеосервера, но об этом несколько позже.

При помощи IP-систем можно решать достаточно широкий круг задач, но они не всегда применимы для систем охранного наблюдения, требующих высокой четкости записанной информации.

IP-камеры отлично применимы для организации обзорного и технологического наблюдения, например, на железной дороге, бензозаправках, заводах, развлекательных учреждениях и т.п.

## ЧТО ЖЕ ПОЗИТИВНОГО В ПОЯВЛЕНИИ IP-КАМЕР?

На этот вопрос дает ответ Михаил Вадимович Руцков в своем обзоре (<http://mpixel.ru/Tema/Revolution.htm>). Постараюсь кратко остановиться на основных моментах.

Во-первых, это оцифровка изображения в видеокамере. Появляется возможность разгрузить центральное оборудование системы и занять его решением других насущных задач. Детектирование и запись в IP-системах может осуществляться децентрализованно.

Во-вторых, с ростом систем наблюдения, при традиционном подходе, затраты на прокладку коммуникаций между камерами и регистраторами сильно увеличиваются. Применение IP-решений позволяет резко сократить количество коммуникаций. Кроме того, серьезно возрастает скорость установки таких решений. Использование компьютерных технологий передачи информации позволяет значительно увеличить расстояние от камеры до регистратора.

В-третьих, применение цифровых камер позволяет отказаться от использования чересстрочной развертки и, как следствия ее — деинтерлейсинга<sup>3</sup>.

С потребительской точки зрения, применение IP-камер позволяет создавать масштабируемые и быстро реконфигурируемые решения.

Для управления PTZ устройством аналоговой камеры требуется дополнительный кабель, по которому будут

передаваться только команды на позиционер. Прокладка этого кабеля требует дополнительных затрат. В некоторых случаях это невозможно сделать в принципе. Технологии, реализованные в IP-камерах, позволяют контролировать и управлять PTZ по тому же кабелю, по которому передается информация. В PTZ и купольных сетевых камерах команды на управление позиционером и трансфокатором посылаются по IP-сети, обеспечивая большую гибкость и экономия средства.

Сетевые камеры могут принимать и обрабатывать сигналы тревоги, поступающие с датчиков и управлять внешними исполнительными устройства-

ми через цифровые порты ввода/вывода. Все это позволяет использовать меньше кабеля, средств, увеличить функциональные возможности системы и расширить возможности интеграции.

Для некоторых приложений становится все более важным передача звука параллельно с видео. В аналоговых системах передача звука возможна только по выделенным аудиопроводам, отдельным от каналов передачи видео. Сетевые камеры решают эту проблему, обрабатывая аудиоинформацию непосредственно в камере, синхронизируя ее с видео или даже объединяя в тот же видеопоток, и за-



<sup>3</sup> Режим деинтерлейсинга предназначен для устранения на изображении эффекта «гребенки», возникающего из-за воспроизведения чересстрочного видеопотока на мониторе с прогрессивной разверткой. О деинтерлейсинге более подробно можно прочитать у М.В. Руцкова <http://mpixel.ru/Tema/Deinter.htm>

тем посылая по сети для контроля и записи. Звуковой канал может использоваться как в одном, так и в двух направлениях, что позволяет не только получать, но и передавать звук на объект наблюдения.

Все инновационные решения, которые применяются в сетевых камерах, ведут к снижению как первоначальных вложений, так и затрат на эксплуатацию. Цена сетевой камеры действительно может быть выше аналоговой, если рассматривать только камеры. Но если сравнивать удельную стоимость канала, то система, построенная на

базе сетевых камер, превосходящих аналоговые по функциональности и гибкости, становится сопоставима с аналоговыми системами, использующими DVR, а зачастую оказывается дешевле их. Более низкая стоимость систем IP-видеонаблюдения получается из-за использования в них сетевого и компьютерного оборудования, поддерживающего открытые отраслевые стандарты, которые используют все производители в IT-секторе, в отличие от часто не совместимых между собой аппаратных средств аналоговых систем, в том числе и DVR. Это радикаль-

но упрощает управление и затраты на оборудование, в особенности для больших систем, где устройства хранения информации и серверы — существенная часть общей стоимости решения. Дополнительную экономию обеспечивает использование единой коммуникационной инфраструктуры. Сети на основе IP — Internet, LAN, WAN, использующие различные методы связи, как проводные, так и беспроводные, могут параллельно использоваться другими приложениями и являются более дешевой альтернативой традиционным аналоговым сетям.

## ПОДВОДНЫЕ КАМНИ. КАК МОЖНО ПОПЫТАТЬСЯ ИХ ОБОЙТИ

При небольшом количестве камер, мест просмотра и высокой пропускной способности сети особых проблем при построении решений на базе IP-камер не возникает.

С точки зрения клиентского программного обеспечения, камера представляет собой WWW-сервер, находящийся в локальной сети.

Если камеры подключаются к компьютерной сети общего пользования предприятия и последняя построена достаточно профессионально, с использованием управляемых коммутаторов, поддерживающих технологии VLAN<sup>4</sup> и QoS, имеется возможность создать очень эффективное и безопасное решение. Для обеспечения большей безопасности имеет смысл выделить камеры и места просмотра в отдельные VLAN. Прокладка отдельной физической сети для IP-камер, скорее всего, нецелесообразна, так как в этом случае теряется универсальность решения.

Хочется отметить, что использование каких-либо алгоритмов сжатия изображения ведет к потере исходной информации и появлению паразитных эффектов, связанных с несовершенством алгоритмов компрессии/деком-

прессии. Для охранного наблюдения и видеодетекции такие изображения становятся непригодными. Отсюда появляется ограничение для применения онлайн-овых систем видеонаблюдения.

Если не используется сжатие, то получаются впечатляющие цифры. Если у устройства имеется буфер на один кадр, при стандартном размере кадра 768x576x2<sup>5</sup>, получаем размер кадра равный 885 Кбайт! В секунду снимается 25 кадров (живое видео), т.е. 2 Мбайт/с или 177 Мбод! В настоящее время только гигабитный Ethernet или оптоволоконно способно осуществлять обмен на таких скоростях. К сожалению, о камерах с такими интерфейсами я не слышал.

Если, несмотря ни на что, в системе применяется JPEG-сжатие, получаем следующие результаты: при размере одного кадра 50 Кбайт и скорости записи 25 кадров/с получаем поток 1250 Кбайт/с или 10 Мбод. Локальные сети, использующие технологию Fast Ethernet<sup>6</sup>, справляются с таким объемом трафика, но для Ethernet<sup>7</sup> сетей, чья пропускная способность на порядок ниже, такая нагрузка уже может представлять некоторую угрозу. Если представить, что одновременно по-

смотреть изображение решили два и более клиента, получается, что пропускная способность сети используется не самым рациональным образом. Так происходит из-за того, что между клиентом и сервером устанавливается unicast<sup>8</sup> соединение. Только некоторые из известных мне моделей IP-камер могут использовать multicast<sup>9</sup>-взаимодействие, позволяющее значительно снизить сетевой трафик в случае подключения нескольких клиентов.

Очень часто нет необходимости открывать клиентам тонкую структуру системы IP-видеонаблюдения, т.е. указывать, какие сетевые адреса имеют конкретные камеры. Доступ ко всем камерам имеется только у некоего компьютера, на котором установлен прокси-сервер<sup>10</sup>, позволяющий клиентам, в соответствии с их правами доступа, получать видеоряды с отдельных групп камер. Из доступных программ, обладающих функциональностью прокси-сервера, можно назвать go1984 (<http://www.go1984.com>) или Диолим Видео 3.0 (<http://www.diolim.ru>).

Абсолютно аналогично строится работа с аппаратными видеосерверами, работающими с композитными камерами.

<sup>4</sup> VLAN — от англ. *Virtual Local Area Network*. Технология построения виртуальных локальных сетей внутри физической локальной сети. Позволяет полностью или частично изолировать трафик от других пользователей. Известна как 802.1q.

<sup>5</sup> Цвет кодируется двумя байтами.

<sup>6</sup> Fast Ethernet — общий термин для обозначения одного из стандартов 100 Мбод Ethernet, использующий в качестве среды передачи данных витую пару. Длина сегмента до 100 метров.

<sup>7</sup> Ethernet — в данном случае используется для обозначения одного из стандартов 10 Мбод Ethernet.

<sup>8</sup> Unicast — связь между единственным отправителем и единственным приемником в сети.

<sup>9</sup> Multicast — множественная адресация. Пакет со специальным адресом, который могут получать многие узлы сети.

<sup>10</sup> Прокси-сервер (от англ. *проху* — «представитель, уполномоченный») — служба в компьютерных сетях, позволяющая клиентам выполнять косвенные запросы к другим сетевым службам. Сначала клиент подключается к прокси-серверу и запрашивает какой-либо ресурс (например, файл), расположенный на другом сервере. Затем прокси-сервер либо подключается к указанному серверу и получает ресурс у него, либо возвращает ресурс из собственного кеша. В некоторых случаях запрос клиента или ответ сервера может быть изменен прокси-сервером в определенных целях.

## Мнение эксперта



Андрей Ульянов,  
руководитель IT-проектов,  
департамент Интеграции  
отдел Комплексных систем,  
«РОМСАТ КОММУНИКЕЙШНЗ  
ИНТЕГРЕЙТЕД», группа компаний  
«РОМСАТ»



Интерес потребителей к цифровым IP-системам видеонаблюдения обусловлен такими преимуществами цифровой технологией, как победа над проводами и расстояниями. Имея в офисном здании грамотно проложенную СКС Вам не надо ломать голову, как подключить камеры и тянуть сотни метров проводки — Вы размещаете их там, где они Вам действительно нужны и просто добавляете их в существующую инфраструктуру. Неважно, где находится Ваш офис и Вы сами — «цифра» предоставляет возможность получить доступ к данным в любой точке мира, благо стоимость каналов передачи неуклонно снижается. Сейчас многим, даже мелким, компаниям вполне доступен двунаправленный спутниковый Интернет со скоростями до 1-2 Мбит/с. Из нашей практики, это может быть система видеонаблюдения за стройплощадкой с удаленным охраняемым офисом и спутниковым каналом связи. Система монтируется на время строительства, а затем переезжает на новый объект и т.д.

Во вторую и третью очередь — это возможность неограниченного копирования данных без потери качества и универсальность протоколов, как передачи, так и хранения.

Однако при многих преимуществах, IP системы видеонаблюдения имеют и ряд

недостатков, которые пока сдерживают их массовое применение и полное вытеснение аналоговых камер. Этот недостаток — качество изображения. Ограничения пропускной способности каналов связи приводят к применению алгоритмов сжатия изображения с невосполнимой потерей качества (исчезают мелкие детали) либо снижается скорость видеопотока (до 1-3 кадров/с) при сохранении качества. При этом изображение теряет пригодность для систем распознавания лиц или автомобильных номеров. Другая причина — качество матриц и оптики в самих IP-видеокамерах. Производители, стремясь сделать IP-камеры дешевле и универсальнее, ставят средние по всем параметрам матрицы, которые приводят к «слепоте» камеры ночью и ее перегрузке при дневном свете.

Второй недостаток IP-камер — сложности с интеграцией приборов разных производителей в систему с ПО третьей фирмы, т.е. сложная интеграция разнородных систем. Все многообразие аналоговых камер имеет, как минимум, один интерфейс — композитный видеосигнал, который является промышленным стандартом и поддерживается *любым* оборудованием. В цифровом мире все гораздо сложнее. Многие производители, защищая свою нишу на рынке, поддерживают все протоколы *передачи* данных, однако тщательно скрывают *алгоритм кодирования* изображения, вынуждая клиентов пользоваться только их утилитами просмотра или архивирования изображений. Дело, конечно, сдвинулось с мертвой точки в последнее время, например системы VideoNet (Pentakon) и Интеллект (ITV) интегрировали в себя IP-камеры Axis, однако до широкой кросс-совместимости еще далеко.

В нашей практике мы часто применяем «смешанные» решения, которые позволяют нивелировать большинство недостатков аналоговых систем, сохранив массу их достоинств. Примером может служить решение на базе модулей серии VIP-X компании Bosch. По сути модуль VIP-X1/2 содержит все, что делает IP-камеру IP-камерой, но ... без самой камеры. Это позволяет использовать все многообразие и качество аналоговых камер при сохранении преимуществ цифровой передачи и обработки изображений. Модуль содержит также «прозрачный» канал RS232/485 порта и полнодуплексный канал передачи звука. Поддерживает порядка 15 протоколов PTZ модулей различных производителей. Формирует 2 независимых UDP/TCP потока MPEG4 (макс. до 6Mb/c, т.е. практически без потери качества) или

MJPEG на канал с возможностью подстройки каждого к ширине канала передачи плюс возможность multicast вещания. Имеет 4 цифровых входа и одно реле на выходе. Есть возможность подключения внешнего жесткого диска или «флешки» через USB-порт для локальной записи видео. Если взять во внимание размер модуля — с пачку сигарет и промышленный диапазон рабочих температур, а также встроенное ПО детектора движения, то «идеальная» IP-камера прорисовывается сама. Причем для каждого конкретного клиента мы подбираем свою «идеальную» связку.

Еще одной нашей находкой являются IP-камеры германской компании MOBOTIX AG. В них применена очень интересная концепция *системы* видеонаблюдения. Вместо одного центрального очень мощного сервера, управляющего записью и просмотром видео с нескольких камер, они умутили модуль обработки в самих камерах, превратив их в 2-х процессорный Linux-box. Один процессор занимается только видеопотоком, другой — коммуникацией с внешним миром. При этом на пользователе лежит единственная обязанность — предоставить место на сетевом диске под видеоархив. Все остальное камера возьмет на себя. Т.е. в такой системе принципиально отсутствует серверное ПО в его привычном понимании. Система принятия решений о записи архива распределена и очень устойчива. При сбоях одной камеры исключается из работы именно одна камера, а не все подключенные к данному серверу, как в стандартном решении. Помимо всех возможностей VIP-X, описанных выше, камера имеет встроенный микрофон, встроенный динамик, встроенный DSL-модем, умеет звонить на IP-телефон, отправлять электронные письма и т.д. Изюминка заключена и в двух матрицах камеры разрешением 1280\*960 пикселя при 15 кадрах в секунду. Такое разрешение почти в 4 раза выше стандартного, что позволяет применять данные камеры в системах распознавания наравне с аналоговыми.

Цифровые системы все больше и больше завоевывают рынок. Но нет ничего универсального и идеального. Только взвешенный анализ требований каждого нашего заказчика, объекта, где будет смонтирована система, финансовых возможностей клиента дадут именно то, «идеальное», решение, которое сможет решить его проблему, пусть оно окажется и полностью аналоговым. Но цифровые технологии очень упрощают жизнь нам, интеграторам.

## НЕСКОЛЬКО ТИПИЧНЫХ СИСТЕМ IP-ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

В первом примере приведена схема системы видеонаблюдения сети супермаркетов.

В приведенном примере первый магазин (Shop1) оборудован системой видеонаблюдения, базирующейся на композитных камерах. Благодаря использованию Video Server удается интегрировать ее в глобальную IP-систему и осуществлять удаленное наблюдение через Internet. В нашем примере оно осуществляется из дома (Home) владельца системы.

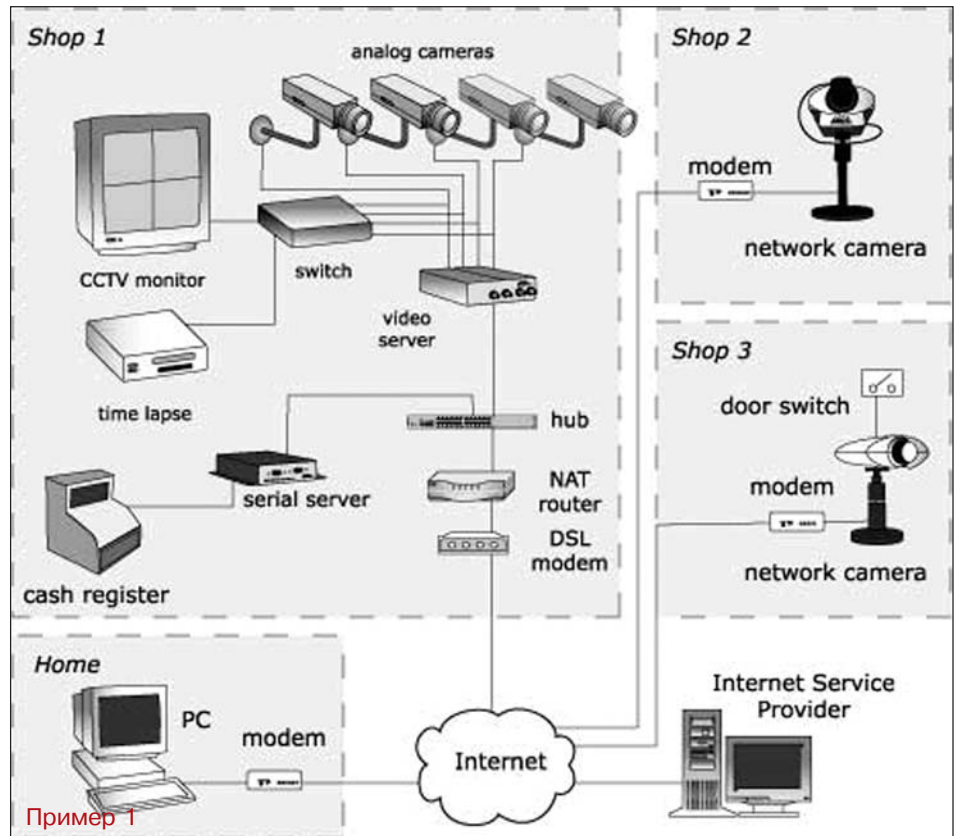
Магазины 2 и 3 оборудованы полнофункциональными IP-камерами. Кроме того, в магазине 3 камеры выполняют управляющие функции по открытию дверей.

Соединение всех частей системы производится через Internet, к которому объекты подключаются при помощи DSL модемов.

Хочу обратить внимание читателей, что в приведенном примере выполняется раздельная архивация данных, в магазине № 1 информация сохраняется локально, а для магазинов № 2 и 3 запись ведется на жесткий диск пользователя (Home) или не делается вообще.

Во втором примере рассмотрим систему видеонаблюдения здания. В данном случае наблюдение и запись ведутся локально, но одновременно с этим ведется передача изображения в организации, обеспечивающие безопасность (Security company, Police). В данном примере решение также является комбинированным. Одновременно используются композитные и IP-камеры.

В третьем примере приведена схема применения онлайн-систем наблюдения для контроля транспортных магистралей. В данной схеме име-

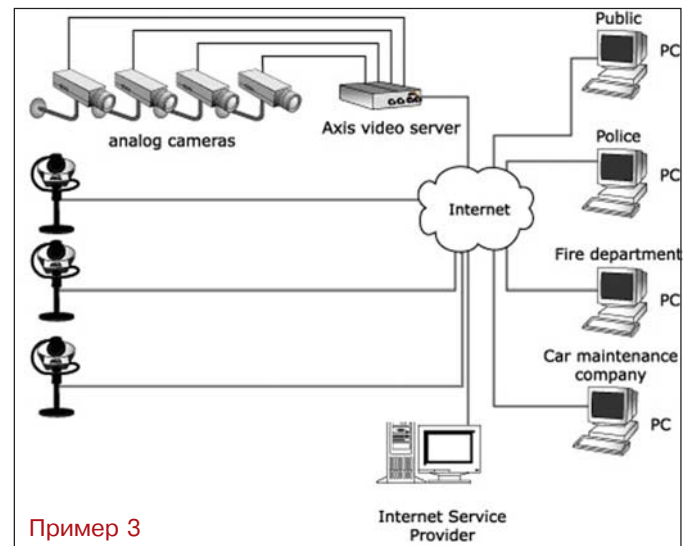
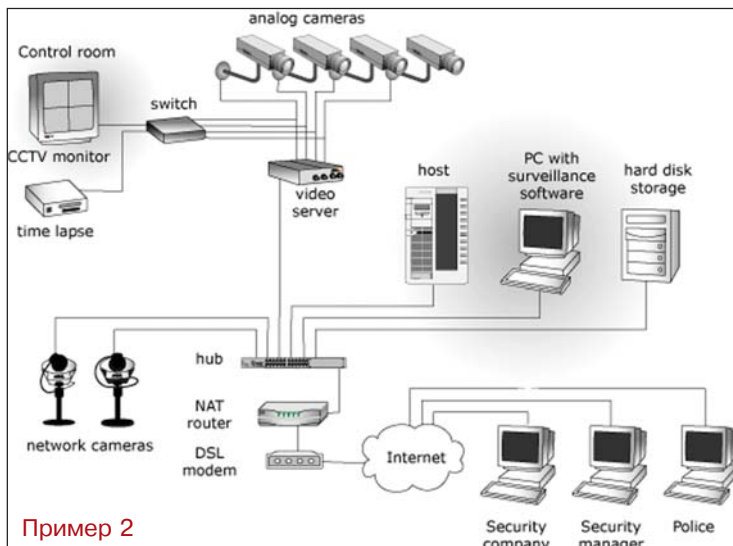


ется возможность информировать водителей о состоянии дорог, погодных условиях и др. (рабочее место Public). Оперативные службы (Fire department, Police) при помощи рабочих мест системы имеют информацию о текущей ситуации.

Следует обратить внимание, что в данной системе отсутствуют серверы. Если запись информации необходима, она осуществляется на соответствующих рабочих местах. Централизованное хранение информации не ведется.

IP-камеры подключаются к системе посредством сетевых интерфейсов или LAN-модемов. Аналоговые камеры, если они используются, через видеосервер и сетевой DSL или LAN-модем также интегрируются в сеть.

Следует иметь в виду, что имеет возможность удаленного управления оборудованием IP-камер (поворот, приближение). Эти функции доступны при авторизации пользователя с соответствующими правами.



## КАК РАССЧИТАТЬ ПРОПУСКНУЮ СИСТЕМУ КАНАЛОВ СВЯЗИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

При организации передачи видеоинформации через Internet, а в последнее время все больше стало именно таких запросов от клиентов, основной проблемой является выбор пропускной способности канала связи и выбора качества изображения.

Очень большую помощь в правильном проектировании оказывает программное обеспечение Axis Design Tools — удобный и многофункциональный калькулятор, применяемый для расчетов при построении системы видеонаблюдения с камерами и видеосерверами Axis (<http://on-com.ru/axis/calculator.htm>), предоставленный мне Иваном Мартынюком из Киевского представительства D-Link, таблицы и информация, предоставленная Максимом Рухляевым из компании Iv Trading (г. Киев).

Программное обеспечение AXIS позволяет в интерактивном режиме рассчитать пропускную способность канала и объем жесткого диска, необходимый для хранения видеоархива. В чет-

Пример 4

Name	Model	No. of cams	View bandwidth	Rec bandwidth	Storage/rollover
1 lpp1	AXIS206	1	29.2 Mbit/sec	21.0 Mbit/sec	1.3 Tb
2 lpp2	AXIS211	1	29.2 Mbit/sec	29.2 Mbit/sec	1.9 Tb
3 lpp3	AXIS211	1	29.2 Mbit/sec	29.2 Mbit/sec	1.9 Tb
4 lpp4	AXIS206W	1	4.6 Mbit/sec	6.0 Mbit/sec	404.9 Gb
Project summary:			92.5 Mbit/sec	85.7 Mbit/sec	5.5 Tb

Camera: Name: lpp4, Image complexity: High, Model: AXIS 206W, No. of channels: 1

Viewing Image: Frame rate: 30 frames/sec, Resolution: 320x240, Compression type: MotionJPEG, Compression: Very high, Size: 20 kByte

Recording Image: Frame rate: 30 frames/sec, Resolution: 320x240, Compression type: MotionJPEG, Compression: Medium, Size: 26 kByte

Time schedule: 24 hours/day

### Мнение эксперта



Денис Креуш,  
специалист по управлению  
проектами, корпоративные  
AV-системы,  
ЗАО «ЛИТЕР» (г.Киев)

Изменения в технологиях CCTV определяются тремя основными требованиями. Первое — снижение стоимости как записи, так и хранения видеоизображений на протяжении длительного периода времени.

Для IP-систем не нужен дорогой коаксиальный кабель, который используется в аналоговых системах видеонаблюдения.

Подключения в сетевых системах реализуются по кабельной инфраструктуре ЛВС, в частности по витой паре пятой категории. Может использоваться беспроводная связь, которая уже имеется во многих зданиях. Системы видеонаблюдения по IP компании Bosch поддерживают беспроводной доступ по всей сети.

Универсальность IP-сетей предлагает дополнительные возможности для расширения системы CCTV. Можно не только добавлять камеры, но и увеличивать объем хранимой информации, распределяя его по всей сети. Аналогично тому, как сервер электронной почты может одновременно отправлять информацию большому числу адресатов, сетевой коммутатор способен клонировать видео и осуществлять множественное распространение одних и тех же данных. Для более надежного функционирования в случае нарушения электроснабжения или других неполадок в сети видеотрафик можно автоматически переадресовывать в резервную систему хранения.

Формат MPEG-4, который используют современные IP-системы, позволяет более эффективно использовать сеть по сравнению с форматом M-JPEG. Для объектов, не требующих высокого качества изображения, можно выбирать достаточный уровень качества и соответствующую емкость устройства хранения.

Второе требование — снижение габаритов систем видеонаблюдения для сокращения занимаемого пространства.

Третье требование — высокая доступность в системах для работы с ними всех авторизованных сетевых пользователей. IP-сеть позволяет осуществлять полную централизацию системы видеонаблюдения. Это весьма важно в условиях, когда доминирует тенденция сокращения количества персонала, занимающегося эксплуатацией охранных систем.

Если говорить о востребованности IP-систем на рынке Украины, то необходимо отметить, что некоторые пользователи готовы немедленно перейти на IP, в то время как другие предпочитают постепенный переход. На сторонников постепенного перехода ориентируется концепция построения систем сетевого IP-видеонаблюдения компании Bosch, которая предполагает широкое использование аналоговых компонентов. Это позволяет пользователю в полной мере ощутить преимущества IP-видео и при этом продолжать работать с установленной аналоговой аппаратурой.

В построении системы малых объемов или многомасштабных, масштабируемых систем необходим индивидуальный подход, понимание конечной цели решения и что нужно добиться от построенного.

вертом примере рассчитана система, состоящая из четырех камер. При этом задаются характеристики отображения и записи информации. В представленном примере для записи необходимо 5,5 Тбайт дискового пространства. Пропускная способность сети для записи должна быть 85,7 Мбод, для наблюдения — 92,5 Мбод. Расчет дискового пространства производился для случая хранения изображения с наивысшим качеством, постоянной записью и временем хранения 7 дней.

В пятом примере приведен расчет системы из двух беспроводных камер (Wi-Fi), изображения среднего

качества (320\*240), время хранения — 31 день, запись с использованием видеодетектора. В результате расче-



## Мнение эксперта



Сергей Федоренко,  
заместитель начальника проектного  
департамента ООО «Ависат» (г.Киев)

# AViSat

audio video smart advanced technologies

На сегодняшний день практически все мировые производители оборудования CCTV имеют в своем арсенале устройства, способные передавать видеосигнал по ЛВС, при этом сильно не заботясь о совместимости своего оборудования с оборудованием других производителей.

Основными тенденциями развития систем теленаблюдения на базе IP-технологии, на мой взгляд, являются следующие:

1. Недорогие камеры со встроенными WEB-серверами и интерфейсом Ethernet.

2. Цифровые регистраторы (DVR) со встроенными функциями WEB-сервера и интерфейсом Ethernet.

3. Законченные решения для построения единых систем теленаблюдения.

Первый класс оборудования пригоден для создания одиночных решений, это один-два канала наблюдения для потребителей, которые не нуждаются в постоянном контроле за объектом, а также в записи происходящего. К данному классу мож-

но отнести и камеры со встроенными накопителями на HDD, но они не позволяют создавать длительного архива, а также имеют усеченный набор функций по работе с архивом. Поэтому, при необходимости вести качественную запись, рациональнее использовать Цифровые регистраторы (DVR) со встроенными функциями WEB-сервера и интерфейсом Ethernet.

DVR с сетевыми возможностями гораздо привлекательнее для использования, как за счет более низкой удельной стоимости на канал, так и с точки зрения функциональных возможностей — полноценный цифровой регистратор с богатым набором функций по записи, обработке тревог, детектированию активности, возможности организации рабочего места оператора. При выборе DVR следует учитывать, в каком формате кодируется изображение, передаваемое в ЛВС, и какова частота передачи изображений, т.е. на производительность встроенного WEB-сервера. Это связано с тем, что DVR в отличие от сетевой камеры выполняет еще и другие важные задачи (запись, воспроизведение, архивация), а многие производители, дабы угнаться за прогрессом встраивают WEB-сервера, не уделяя этому вопросу должного внимания. Как пример правильной реализации DVRa с сетевыми возможностями можно привести DS2 компании Dedicated Micros. Данный регистратор обеспечивает запись изображения с высоким качеством (MJPEG), а передача по ЛВС осуществляется в формате MPEG4. При этом работа сетевого интерфейса оптимизирована как для передачи изображения в высоком качестве с высокой скоростью, так и для работы на низкоскоростных каналах типа GPRS, xDSL. Также в алгоритме работы заложена функция использования резервного канала передачи данных.

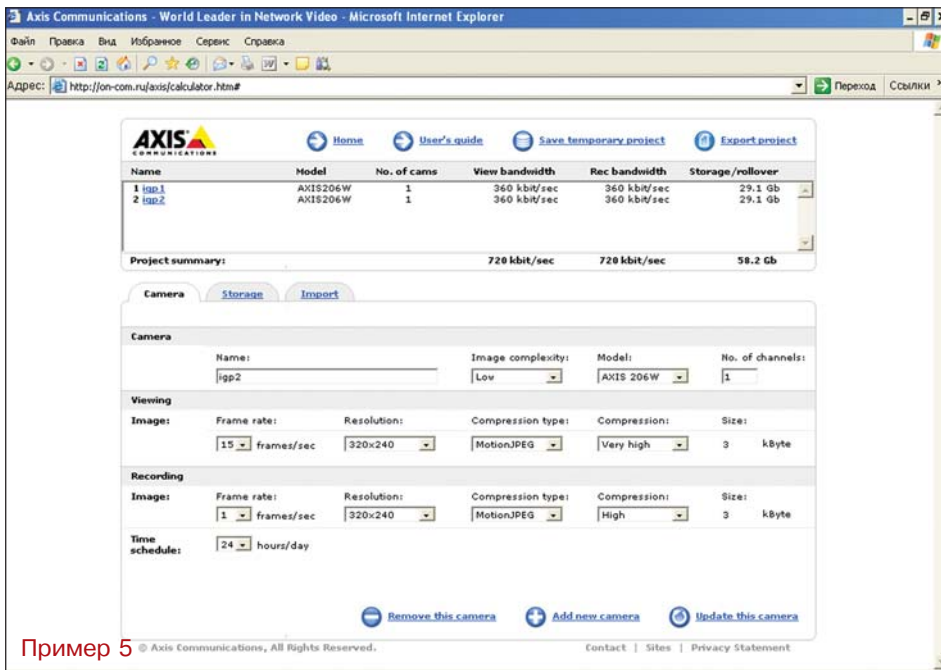
Третий класс оборудования предполагает построение полностью цифровых систем теленаблюдения с качеством передачи изображения подобно аналоговому (разрешение, частота смены изображений), с полнофункциональными система-

ми отображения наподобие матричных коммутаторов, программным обеспечением для разветвленных рабочих мест операторов с богатым набором функций контроля и управления. Производителей данных систем немного. Один из них — компания Bosch Security Systems. Примером решения сложных задач может служить использование данного оборудования в организации работы системы теленаблюдения в аэропорту Шарля де Голля (Париж) — тысячи телекамер, около 50 терминалов и десятки операторов. При этом оборудование позволяет планомерно наращивать систему в будущем, как по количеству камер, так и количеству операторов.

В заключение хотелось бы отметить, что вопрос перехода на сетевые технологии при реализации систем теленаблюдения далеко не тривиален. Цифровое оборудование значительно превосходит аналоговое по стоимости, экономия при инсталляции цифровых систем мизерная из-за дороговизны наладки и сопровождения. Надежность работы цифровых систем тоже вызывает сомнение ввиду множества промежуточных коммутаторов и т.п. Так же нет полной уверенности в устойчивости подобных систем от атак на компьютерные сети в случае их совместного использования для охранного теленаблюдения.

Но, несмотря на перечисленные недостатки, сетевые устройства наблюдения будут активно отвоевывать себе часть рынка главным образом там, где аналоговые системы бессильны (распределенные системы, удаленные объекты и т.д.). Наиболее эффективными сетевыми устройствами для нашего рынка, скорее всего станут DVR с сетевыми возможностями и гибридные системы, поддерживающие как аналоговые, так и сетевые камеры, например DiBos от компании Bosch Security Systems.

А заказчиком хотелось бы пожелать правильно выбирать инсталлятора цифровых систем, исходя из того, что чем сложнее оборудование, тем больше опыта должно быть у инсталлятора.



Пример 5 © Axis Communications, All Rights Reserved.

## ВЫВОД

Системы IP-видеонаблюдения позволяют просто масштабироваться. Они дают возможность использовать более рентабельные решения, такие как стандартные серверы, для записи и хранения видеоданных.

Имеется возможность выбора программного обеспечения, созданного для управления видео и обеспечения необходимой аналитической поддержки.

Кроме того, такие решения позволяют организовать децентрализованную обработку и хранение информации.

Эти системы легко реконфигурируются и переносятся. Мы, например, рекомендуем нашим клиентам, у которых системы установлены в супермаркетах, регулярно перемещать камеры, чтобы потенциальным злоумышленникам было труднее обнаружить слабые места в системе.

В целом, сетевые системы видеонаблюдения находят хорошее применение для удаленного контроля состояния объектов, контроля кассовых операций в супермаркетах и сложных системах, не требующих запоминания и анализа мелких деталей изображения.

К сожалению, в рамках небольшой статьи невозможно вместить всю необходимую для успешного проектирования и построения системы информацию. За пределами изложения, например, остались вопросы проектиро-



вания и построения компьютерной сети. Не коснулись мы и вопросов выбора активного оборудования. Также остался неосвещенным вопрос выбора моделей камер для решения конк-

та общая пропускная способность канала должна составлять 720 Кбод для просмотра и записи, емкость жесткого диска должна составлять 58,2 Гбайта.

Обычно в системах видеонаблюдения, использующих для передачи изображения сеть Internet, каналы связи не обладают столь высокой пропускной способностью. Максимальная скорость доступного клиентам канала связи на практике не превышает 2 Мбод, поэтому либо снижается качество изображения (минимально 160\*120), либо повышается степень сжатия, либо уменьшается количество камер.

Инсталляторам следует помнить, что сеть всегда работает со скоростью самого медленного своего сегмента. Поэтому очень большое внимание следует уделять всем сегментам сети от источника информации до станций мониторинга.

ретных задач. На эти и многие другие вопросы я с удовольствием готов ответить желающим по телефону, ICQ (77827360) или электронной почте (ipigp@mail.ru). ■