

Система видеонаблюдения для горнолыжных курортов

текст → Рушанов Вадим. Статья подготовлена с использованием материалов сотрудников ЗАО В-Люкс, сайтов www.mobotix.com, www.mobotix.ru

Горнолыжный курорт является сложным предприятием, с разветвлённой инфраструктурой, система безопасности которого должна соответствовать современным требованиям предоставляемого сервиса.

Горнолыжные курорты с точки зрения построения системы безопасности имеют свою специфику: необходимо контролировать большие площади с возможностью распознавания наличия людей на большом расстоянии, объекты охраны могут отстоять на значительном расстоянии от поста охраны, как правило, нет фиксированного поста охраны. При этом надо иметь возможность просмотреть имеющиеся записи, использовать интеллектуальную систему видеонаблюдения, чтобы диспетчер получил сигналы тревоги от детекторов движения видеокамер при нахождении людей в запрещённых зонах, чтобы запись в эти моменты была переведена в более качественный режим.

Особенности организации системы безопасности связаны и с условиями функционирования аппаратуры. Как известно, климатические условия высокогорья характеризуются резким

перепадом температур за достаточно короткие промежутки времени, повышенной влажностью, сильным ветром. Передача сигнала



This text is available in English on the page 80



от видеокамер затруднена, с одной стороны, пересечённой горной местностью, наличием естественных преград. С другой стороны, все коммуникационные линии в горах приходится располагать на ограниченном участке между опорами подъёмников или линий электропередачи, близко к друг другу, так как разнести их на требуемое расстояние часто невозможно из-за сложного рельефа. А близкое расположение к линиям связи, по которым передаётся видеосигнал, мощных электрических механизмов подъёмников и прожекторов является причиной

ухудшения качества полезного сигнала.

Очевидно, что применять стандартные системы видеонаблюдения в таких условиях нецелесообразно.

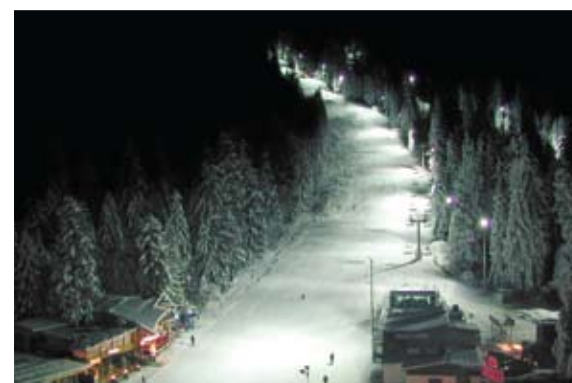
Нужно применять, во-первых, системы видеонаблюдения повышенной надёжности, во-вторых, системы видеонаблюдения, обеспечивающие просмотр больших площадей с минимальными коммуникационными подводками.



СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ГОРНОЛЫЖНЫХ КУРОРТОВ ДОЛЖНЫ ОБЛАДАТЬ СЛЕДУЮЩИМИ ФУНКЦИЯМИ:

- Видеокамеры надо применять с высоким разрешением – мегапиксельные, так как размер чувствительного элемента таких камер – 1280x960 пикселей (в четыре раза больше, чем в лучших аналоговых камерах), что позволяет использовать одну камеру для наблюдения за большими пространствами без поворотных устройств.
- Камера должна обладать повышенной надёжностью, быть в прочном, но пластмассовом корпусе (для исключения наводок), удобной для монтажа.
- Промежуточная аппаратура для трансляции сигналов с видеокамер также должна обладать повышенной надёжностью.
- Выходной сигнал с видеокамер в данных обстоятельствах также должен быть цифровым с прогрессивной развёрткой, так как он обеспечивает не только повышенную стабильность системы видеонаблюдения, но и возможность фиксирования мелких деталей.

ТАК КАК ТИП СИГНАЛА ОПРЕДЕЛЯЕТ ТИП СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ, ТО НА ЭТОМ ВОПРОСЕ НЕОБХОДИМО ОСТАНОВИТЬСЯ ПОДРОБНЕЕ. Как для аналоговых, так и для цифровых сигналов характерны одни и те же проблемы: затухание (потеря



мощности сигнала после того, как он пройдёт определённое расстояние), шумы и наводки. Однако возможность регенерировать эти сигналы разная из-за различной структуры этих сигналов (см. Рис.2).

Аналоговый сигнал представляет собой непрерывный поток, характеризующийся изменением частоты и амплитуды. Когда сигнал затухает, его амплитуда должна быть увеличена. Усилитель повышает общий уровень сигнала в линии, в том числе, и уровень шумов. Каждое преобразование, каждое промежуточное хранение, каждая передача по кабелю или эфиру ухудшает аналоговый сигнал. В конце концов, наступает момент, когда усилить больше нельзя, так как шумы становятся соизмеримы с полезным сигналом.

Цифровые сигналы состоят из дискретных значений, при этом цифровой сигнал

может принимать только два значения, причем разрешены некоторые отклонения от этих значений (рис. 1). Например, напряжение может принимать два значения: от 0 до 0,5 В (уровень нуля) или от 2,5 до 5 В (уровень единицы). Так как всегда существуют зоны допустимых отклонений, цифровой сигнал лучше защищён от действия шумов, наводок, помех.

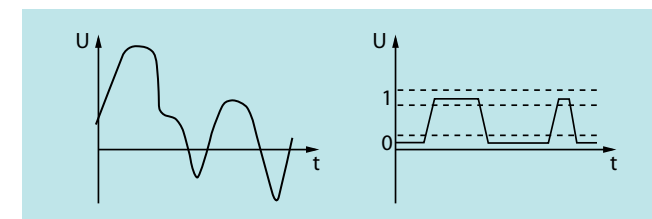


РИС.1 СТРУКТУРА АНАЛОГОВОГО (СЛЕВА) И ЦИФРОВОГО СИГНАЛА (СПРАВА).

Именно поэтому цифровые сигналы допускают гораздо более сложную и многоступенчатую обработку, гораздо более длительное хранение без потерь и гораздо более

качественную передачу, чем аналоговые.

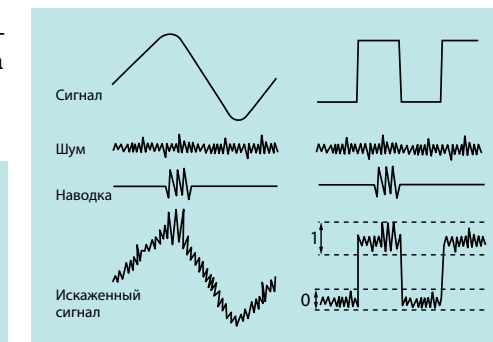


РИС.2 ИСКАЖЕНИЕ ШУМАМИ И НАВОДКАМИ АНАЛОГОВОГО (СЛЕВА) И ЦИФРОВОГО (СПРАВА) СИГНАЛОВ.

Для передачи цифровых сигналов на большие расстояния используются активные цифровые устройства – коммутаторы, которые



передают сигнал дальше с уровнем исходного сигнала. То есть, возможность регенерировать цифровой сигнал при каждом преобразовании.

По сравнению с усилителями аналогового сигнала, коммутаторы цифрового сигнала явились принципиально новым элементом в развитии способов передачи информации.

Среди IP-камер, представленных на отечественном рынке систем видеонаблюдения, наиболее подходящими для решения задач видеонаблюдения, на наш взгляд, являются видеокамеры, разработанные фирмой Mobotix AG.

Первые разработки Mobotix относятся к 1999 году, когда была выпущена первая атмосферостойкая веб-камера. За короткое время предприятие стало вторым в Европе и четвертым в мире на рынке сетевых камер. Компания MOBOTIX уже не первый год производит



исключительно мегапиксельные камеры и является лидером рынка видеосистем высокого разрешения.

Название – IP-камера сложилось исторически и не совсем точно отражает возможности устройства. По сути это персональный компьютер, выполняющий задачи по обработке видеоизображения и трансляции его по типовым информационным сетям. Поскольку обработка изображения осуществляется непосредственно в камере – высвобождаются мощности персонального компьютера в центре наблюдения, для которого остаются задачи отображения и архивирования полученной от видеокамер информации. Применение IP-камер позволяет реализовать несколько полезных функций, недоступных для аналогового охранного телевидения. Например, для потенциального клиента может быть интересна возможность в реальном времени просмотреть внешний вид курорта, трасс. Изображение веб-камеры, транслируемое по сети Интернет, позволяет наложить логотипы, содержащие информацию о курорте – координаты, текущие метеоусловия, рекламную информацию о планируемых мероприятиях.

Применение типовых IP-протоколов позволяет использовать установленный канал связи не только для передачи видеоизображения но и для реализации других функций системы безопасности. Для IP-камер Mobotix расширение функций осуществляется путём применения модуля расширения MOTOPIX CamIO. Модуль позволяет оператору управлять внешними устройствами – источниками освещения, электрическими замками, средствами оповещения. Также подключив к модулю динамики, можно организовать двустороннюю связь с оператором. Входные контакты модуля позволяют подключить датчики охранной сигнализации или



системы контроля доступа. Таким образом, на базе веб-камеры можно организовать систему охраны удалённого объекта с функциями видеонаблюдения. Примером такого объекта может быть электротрансформаторная, водопроводная станция и т.д.

Видеокамера является высокоинтеллектуальной, позволяет организовать систему

наблюдения и записи с использованием детектора активности камеры и встроенного датчика активности. Эти устройства позволяют идентифицировать движение в различных задаваемых зонах видимости камеры и выделять на мониторе диспетчера изображение с этих камер и производить дополнительную запись по этому тревожному событию.

Конструкция камеры спроектирована таким образом, чтобы обеспечивать сохранение работоспособности всех элементов камеры в сложных погодных условиях высокогорья. Общеизвестно, что наиболее уязвимыми с точки зрения надёжности в оптоэлектронных приборах являются узлы, содержащие движущиеся элементы. А при быстром перепаде температур, вследствие различных коэффициентов линейного расширения оптических деталей объективов и оправ и материалов корпуса,

возможно появление дополнительных напряжений либо зазоров между оптической деталью и зажимным кольцом. В результате прецизионные механизмы варифокальных объективов могут оказаться неработоспособными. Те же самые проблемы возникают при переключении режима день/ночь. В аналоговой видеокамере переключение осуществляется путём ввода /вывода перед матрицей отсекающего ИК-фильтра. В веб-камерах Mobotix были исключены все движущиеся элементы и применены два объектива: либо с различным фокусным расстоянием, либо один объектив для работы в дневное время, другой – для работы ночью.



Кроме того, отсутствие необходимости дополнительного обогрева, требующего подачи значительных уровней электрического тока, позволяет использовать технологию PoE – для подачи напряжения питания по Internet кабелю.

Кроме того, высокопрочный материал корпуса позволяет быть уверенным, что они выдержат как перепад температур, ураганные ветра, так и возможные падения с опор под воздействием экстремальных условий высокогорья.

Корпус на 30% состоит из стекловолоконной прочной пластмассы типа RBT-30GF, которая обычно используется для внешних деталей автомобилей. Этот синтетический материал, при толщине стенок 4 мм, нечувствителен к резким перепадам температуры. о прозрачных крышках куполообразных камер, изготовленных из ударопрочного и небьющегося карбоната.

По сравнению с металлическим корпусом описанный пластмассовый корпус предполагает намного лучшую изоляцию (степень защиты IP 65), что помогает избежать образования конденсата внутри камеры.

Обработка видеоизображения в веб-камере производится методом MJPEG (Motion JPEG) — кадровый метод видеосжатия, основной особенностью которого является сжатие каждого отдельного кадра видеопотока с помощью алгоритма сжатия изображений JPEG. Основным преимуществом видеосжатия Motion JPEG является простота реализации, что делает MJPEG подходящим для реализации в устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами. MJPEG даёт качественные стоп-кадры, что делает его более предпочтительным к использованию в системах видеонаблюдения, например это важно, чтобы получить чёткое изображение движущегося объекта. К недостаткам можно отнести более низкий коэффициент сжатия по сравнению с потоковыми методами сжатия, например MPEG-4.

Если для обработки изображения используется базовое программное обеспечение MxControlCenter, то трансляция ведётся в формате MxPEG. Формат MxPEG был специально разработан компанией Mobotix для сокращения передаваемого от веб-камеры трафика. Для сравнения: если при передаче изображения в формате MJPEG передаётся не более 4-х кадров с разрешением 2048*1536 в секунду, то в формате MxPEG передаётся до 10 кадров такого же разрешения. В среднем поток от одной веб-камеры не превышает 2 Мбит/сек. Эту цифру необходимо учитывать при расчёте пропускной способности сети и выборе коммутационного оборудования.

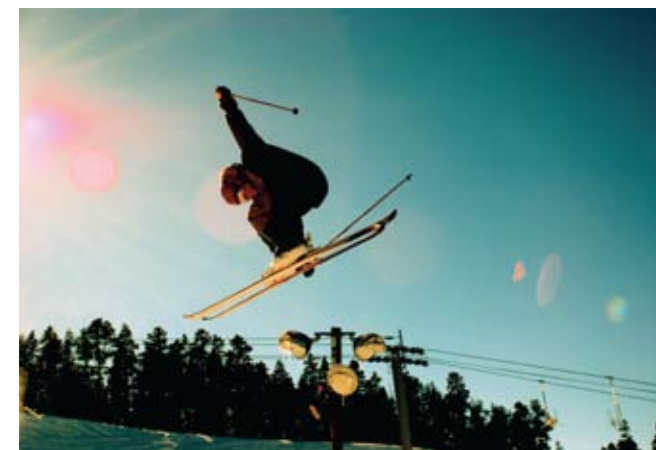
В 2008 году Mobotix AG запустила новую линейку веб-камер с разрешением QXGA – 2048x1536 пикселей. Неоднократно в статье мы подчёркиваем необходимость применения камер с большим разрешением. Обосновать подобное



требование можно на небольшом примере:

Необходимо вести наблюдение за склоном. Расстояние от возможного места установки веб-камеры до склона порядка 100 м. Для решения подобной задачи аналоговыми веб-камерами необходимо будет установить несколько веб-камер с длиннофокусными объективами или устанавливать веб-камеры со стандартными объективами вдоль склона, что потребует значительных затрат на создание кабельных трасс. В случае использования IP-камер высокого разрешения можно установить одну веб-камеру. Естественно, что в реальном времени, детали изображения будут очень мелкими, не позволят их правильно идентифицировать. Но основная ценность систем видеонаблюдения состоит в создаваемом архиве. Если для аналоговых камер сохранение изображения всегда приводит

ского редактора его можно легко масштабировать и определить произошедшее событие. Новым этапом в развитии IP-камер является наличие SD карты объёмом до 8 Гб, на которую ведётся архивирование параллельно с передачей по сети. Эта функция может быть полезна при нарушении сети передачи данных, в случае катастрофы или чрезвычайной ситуации, тогда информация сохраняется на карте и после устранения неисправностей транслируется на компьютер поста наблюдения. Другим вариантом использования веб-камеры с SD картой может быть создание системы, в которой веб-камеры работают автономно, записывая изображения на карту без трансляции по сети. Это может быть применимо для



к потере качества, то для IP-камер ситуация другая. Записанное изображение не отличается от реального. И, просматривая ранее записанный видеоклип, при помощи обычного графиче-

камер, работающих, например, по детектору движения. Запись изображения от подобных веб-камер может потребоваться для анализа произошедшего события.

В настоящее время серийно выпускаются веб-камеры как для применения в уличных условиях, так и камеры внутреннего исполнения. Такие камеры можно установить например, в холле гостиницы или в местах оборота наличных средств – магазины, касса гостиницы, автозаправочные комплексы. Дизайн веб-камер позволит их гармонично вписать в интерьер помещения.

Из новинок внутренних IP-камер хочется отметить 3-х мегапиксельную веб-камеру Q 22. Особенностью камеры является возможность получения изображения с углом обзора 360 градусов по горизонтали. При просмотре программными средствами Mobotix оператор



выбирает необходимый сектор обзора. На рисунке представлен внешний вид камеры, исходное изображение и изображение выбранного сектора. Можно отметить, что в изображении сектора отсутствуют искажения, возникающие при использовании широкоугольных объективов.

СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ. Для передачи изображения от веб-камер используется стандартная сеть Ethernet. И здесь необходимо обратить внимание на некоторые моменты. Основой сети являются типовые сетевые управляемые или неуправляемые коммутаторы. Построение сети с помощью коммутаторов переводит её на новый, более высокий уровень. Коммутаторы не только улучшают качество сигнала, собирают сигнал от нескольких источников и обеспечивают его передачу на определённое расстояние как по медному, так и по оптическому кабелю. Коммутатор передаёт информацию из одного сегмента в другой, если только такая информация необходима, чем повышает общую производительность передачи данных в сети и уменьшает возможность несанкционированного доступа к данным. Кроме того, коммутатор является маршрутизатором, осуществляя выбор маршрута передачи данных.

Для системы видеонаблюдения на горнолыжных склонах, лучше использовать коммутаторы, обеспечивающие ста-

бильность работы всей системы в сложных климатических условиях высокогорья. Помехоустойчивые коммутаторы Hirschmann изготовлены для промышленного применения, не содержат вентиляторов и пригодны для работы в высокогорных условиях при повышенных и пониженных температурах -40С-+70С, повышенной влажности и воздействия электромагнитных излучений. Некоторые типы коммутаторов имеют степень защиты IP67, что обеспечивает их работо-



способность даже при погружении в воду.

Кроме того, учитывая возможные экстремальные условия, приводящие к обрыву линий связи, в этих коммутаторах дополнительно реализована технология кольцевого резервирования HiPer Ring. Эта технология обеспечивает продолжение трансляции сигнала в другом направлении при повреждении сети в какой-либо точке (см. Рис. 3) При этом время полного восстановления без потери информации < 300 мс (для оператора, наблюдающего картину на мониторе, визуально даже не будет фиксироваться потеря информации). Одно кольцо может включать в себя до 50 коммутаторов, общая длина кольца составляет до 4000 км, при этом поддерживается работа по протоколам Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.

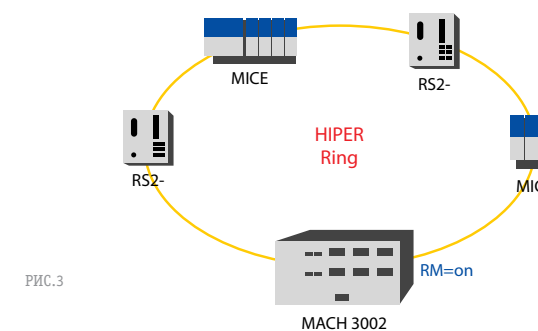


РИС.3

Как уже отмечалось, помимо описанных трудностей, ещё одна проблема, связанная с работой аппаратуры, – пересечённая местность. Удобство применения веб-камер на пересечённой местности горнолыжных курортов обусловлено возможностью передачи сигнала от видеокамер по радиоканалу.

В сложных климатических условиях хорошо зарекомен-

довало себя оборудование производства HIRSCHMANN. Например, BAT54/BAT54M предоставляет один диапазон радиосвязи для поддержки соединения точка-точка т.е. соединения двух объектов, например зданий, мостом и одновременно использует другой диапазон для беспроводного доступа внешних пользователей. IEEE 802.11a или IEEE 802.11b/g. Беспроводной Мост обеспечивает рекордную для беспроводного Industrial Ethernet скорость передачи данных – до 108 Мбит/с.

Разнообразен сетевой дизайн устройств BAT54/BAT54M (Рис.7), он предусматривает соединение «точка-точка», соединение «точка – много точек», режим WDS-Мост. Для соединения «точка – много точек», BAT54 Точка Доступа (ТД) необходима BAT54M как Базовая Станция. Эксплуатационный режим нового BAT а поистине спартанский: влажность до 95%, а рабочий интервал температур от -33°С до +55°С и это при энергопотреблении всего 30 Вт при 40В. Степень защиты IP 40. Возможна работа в двухчастотных диапазонах 5ГГц и 2,4 ГГц.

Для передачи сигнала по радиоканалу на более значительные расстояния (20км без дополнительных антенн), видеокамеры Mobotix подключаются к оборудованию фирмы AIRAYA, которое обеспечивает трансляцию информации на частотах 900 МГц, 2,2-2,5ГГц, 4,9-5,9 ГГц. ○