Её величество ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Чувствительность является, пожалуй основным параметром камеры видеонаблюдения в интересах безопасности. Ведь наблюдение в идеале должно обеспечиваться в любых условиях, в том числе и при минимальной освещенности. И к сожалению не всегда и не везде можно сделать искусственное освещение. Но телекамера работает со светом и при его отсутствии работать естественно не может. Очевидно по этому становится все более популярным тепловидение, основанное на собственном излучении объектов, несмотря на весьма специфические изображения, достаточно далекие от визуальных впечатлений.

И как главный параметр, определяющий область применения телекамеры, чувствительность или минимальная освещенность постоянно подвергается манипуляциям производителей и продавцов. Даже наличие этих двух терминов приводит к абсурдным заявлениям в каталогах. Чувствительность является свойством камеры и не может быть нулевой даже при закрытом объективе. Популярная за рубежом минимальная освещенность является внешним фактором для камеры. определяющем ее работоспособность. Поэтому в полной темноте для камер со встроенной подсветкой минимальная освещенность равна нулю, но не чувствительность, которая остается такой, какая есть.

В былые времена споры шли вокруг десятых долей люкса, теперь же никого не удивляют и тысячные, а иногда сто тысячные доли люкса. Вместе с этим для объяснения подобных заявлений стало применяться обилие красочных терминов, заимствованных не из технического, а из «художественного» словаря. Это и «Искатель света» (LightFinder) и технологии «Лунного света» (MoonLight) или «Звездного света» (Star light) и т.д. и т.п. Самая последняя «придумка» маркетинга - Темный Воин (Dark Warrior). Очень поэтично для камеры с 2-х мегапиксельной CMOS матрицей «Exmor”. Но не ясно, чем это достигается и как повлияет на характеристики в полной темноте. Тем более производитель или поставщик, мягко говоря не всегда сообщает модель применяемого сенсора, процессора или технические принципы обработки. На поверку выясняется, что это давно известные методы электронного увеличения чувствительности, основанные на расширения спектральной полосы чувствительности и в том или ином виде, времени наблюдения. Значительно реже применяется технология увеличения площади чувствительных элементов путем их суммирования (binning). Но здесь падает разрешение. За все приходится платить!

Естественно, все эти годы производители видеосенсоров не сидели сложа руки. Чувствительность CCD в технологиях Super HAD II и Exview HAD II компании SONY выросла относительно своих предшественников в 2-2,5 раза. Причем это сравнение современных цветных вариантов со старыми черно-белыми. Достигнуто это благодаря оптимизации микролинзового массива и цветовых фильтров, совершенствования структуры чувствительных элементов, а также расширения спектральной полосы чувствительности в область инфракрасного излучения. Чувствительность CMOS сенсоров выросла почти на порядок, и они почти конкурируют с CCD. Другие производители сенсоров практически шли аналогичной дорогой и создали клоны ведущих разработчиков.

Но можно обратить внимание, что рост чувствительности составил разы, а не десятки и сотни, а иногда и тысячи раз которые мы наблюдаем в описаниях телекамер.

Сейчас практически все цветные камеры стали камерами день-ночь. Наиболее эффективны камеры с подвижным срезающим ИК фильтром. При удаления этого фильтра спектральная характеристика чувствительности камеры расширяется в инфракрасную область и использует большее количество световой энергии. При этом указывается как минимум десятикратное увеличении чувствительности. Вместе с тем интегральная чувствительность увеличивается только в 2,57 раза даже для высокочувствительных

матриц CCD Super HAD II, Exview HAD II и CMOS Exmor с увеличенной ИК областью. В этом можно убедится по спектральным характеристикам чувствительности этих матриц на рис 1.

Как не странно, достаточно широко распространены камеры день-ночь с электронным переключением этого режима, и соответственно с неизменной чувствительностью как в дневном, так и в ночном режиме. Причем камеры встречаются двух типов.

Одни, все таки содержат срезающий ИК фильтр и практически являются цветными по качеству цветопередачи и чувствительности. Естественно их работа в черно-белом режиме не дает ни каких преимуществ и просто порочит сам смысл режима день-ночь.

Другие, имеющие полупрозрачный срезающий ИК фильтр имеют некоторую постоянную чувствительность в ИК области, а с нею и характерные искажения цветопередачи. На фото 1 представлены изменения цвета в подобных камерах. Поскольку ИК чувствительность является некоторым препятствием высокому качеству цветопередачи, она, как правило, не очень значительна и естественно постоянна. Во всяком случае, изменения чувствительности в ночном режиме тоже не происходит. Вместе с тем и для камер с электронным переключением режима мы видим в каталогах различие чувствительности для дня и ночи почти на порядок.

В телевидении чувствительность камер всегда нормировалась с отключенной АРУ, но в последнее время стало «модным» давать значение чувствительности при включенной, а иногда и максимальной АРУ. Так стали делать даже такие элитные производители как Ikegami, Baxall, Watec и т.д. Правда, эти компании по крайней мере приводят значения АРУ и соответствующую ей чувствительность, чего нельзя сказать о производителях камер широкого потребления.

Максимальное значение АРУ сейчас достигает 60 дБ и более, поэтому уровень шума при малой освещенности может быть очень значительным. Подобное изображение для наблюдателя еще достаточно информативно, но оно в состоянии полностью заполнить архив и привести даже к перегрузке или зависанию процессора устройства регистрации. Поэтому сейчас так распространены в камерах системы шумоподавления. Все они принципиально подобны фильтру верхних частот и неизбежно снижают статическое (2DNR) или динамическое (3DNR) разрешение, но объем архива становится вполне приемлемым. На малоконтрастном изображении при малой освещенности снижение четкости не очень заметно и субъективно качество изображения значительно улучшается, особенно в статических и мало динамичных сценах..

Наиболее эффективным и как ни странно наименее применимым в видеонаблюдении методом увеличения чувствительности телекамер является метод увеличения времени экспонирования электронного затвора (DSS или Sens Up). Эта технология позволяет заявлять чувствительность до тысячи (1024) раз больше исходной, но воспользоваться этим при реальном наблюдении практически не возможно по нескольким причинам. Увеличение времени накопления приводит к "смазу" изображения подвижного объекта, а иногда и к полному его пропаданию. На фото 2 приведено два стоп кадра камеры день-ночь без накопления и с накоплением около x4-6. Хорошо видно, как смазываются и практически пропадают крылья мельницы, вращающейся с одним оборотом в секунду. Значительное накопление, по крайней мере более x32, может быть практически не применимо из за насыщения ячеек регистра матрицы собственным шумом. Как это продемонстрировано на фото 3. Технологии многократного накопления широко применяются в астрономической технике, но там используются охлаждаемые малошумящие матрицы. Другими словами, наличие накопления еще не дает оснований заявлять на столько же увеличенную чувствительность или уменьшенную минимальную освещенность. Более того, производители и продавцы в заявляемой чувствительности, когда она дается с накоплением и без, не выполняют даже простой кратности накопления и записывают результат просто «с потолка».

Для мегапиксельных камер на CMOS матрицах, имеющих меньшую чувствительность, чем CCD, незначительное накопление в x2-4 раз часто устанавливается по умолчанию. Причем вне зависимости от типа камеры IP или HD-SDI. Но, к сожалению не все поставщики и продавцы заявляют об этом при указании чувствительности.

В последнее время стало модным сохранять цветное изображение и в ночном режиме. Причем для реализации этого, как правило, одновременно применяются несколько выше перечисленных методов. Но все это обычно называется как то красиво и экзотически. И самое главное, что бы по описанию не было понятно, что там есть накопление или сумасшедшая АРУ (децибел 100-120 !!!) с шумоподавлением, или и то и другое. Тогда можно смело написать, что чувствительность составляет одну миллионную люкса или «половину фотона на пиксель в сутки».

Источник: www.sec.ru