

CCTV

Российское издание журнала
по системам видеонаблюдения
и охранному телевидению

#2

Издается "Ай-Эс-Эс Пресс"

<http://cctvfocus.ru>

focus

2006



Тест-драйв:

- Mitsubishi DX-TL5000
- Сравнительное тестирование сетевых телекамер

Авторские страницы:

- Распределённые сети видеонаблюдения с использованием WiFi
- Основы работы в VideoCAD

Теория в фокусе:

- Современные технологии отображения:
 - Мониторы
 - Дисплеи
 - Проекторы



Новые DVR и камеры Samsung

Ваша безопасность в надежных руках



SCC-B5352P/B5353P

1/3" купольная камера с вариообъективом (f=2.5-6.0мм), разрешение 540 ТВ линий, функция день/ночь, цифровое шумоподавление

Системы безопасности Samsung Заслуживают безусловного доверия



SHR-4081/4160

8 (16)-ти каналный видеорегиистратор; MPEG 4; CIF 300 ips (режим Triplex); USB 2.0 интерфейс; подключение внешних HDD, CD/DVD-RW, USB Flash Drive; подключение к сети Ethernet



SMT-1721P/1921P

Размер рабочей области экрана 17/19 дюймов, время отклика 5 мс, яркость 300:1, контрастность 1000:1, угол обзора 80/80/80/80



SHR-5040P/5042P/5082P/5162P

4/8/16 каналный видеорегиистратор; MPEG 4; USB 2.0; двойной кодек (Dual codec – 100 ips запись, 100 ips сеть); HDD SMART

SAMSUNG

ELECTRONICS

НА ВЕРШИНЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

- Охранное наблюдение Panasonic, Samsung, VideoNet, EverFocus
- Проектирование и установка комплексных систем безопасности
- Авторизованный установщик систем безопасности и мини-АТС PANASONIC (гарантия 3 года)

ТБ ПРОЕКТ

Москва, ул. Амундсена, 9
Тел.: +7 (495) 748-68-88
www.tbpro.ru

Официальный дистрибьютор фирм:

Panasonic

SAMSUNG
ELECTRONICS

От редакции

Этот год, начавшийся с Форума «Технологии Безопасности», оказался очень богат на события, и оживленный ритм не замедляется в индустрии безопасности. Прошло совсем немного времени и вот уже MIPS 2006, а эта выставка пройдет в этом году значительно раньше обычного. Впрочем, этот лихорадочный темп создает и ряд проблем участникам рынка, так как минимальные промежутки между выставками не дают возможности полноценно подготовиться к этим событиям. Надо сказать, что в этом году многие выставки будут или совпадать между собой или иметь минимальные интервалы. Хотелось бы, чтобы их организаторы думали не только о конкурентной борьбе, но и об интересах участников.

Это не так сложно сделать. В качестве хорошего примера и образца для подражания можно привести отечественных производителей цифровых систем видеонаблюдения, которые, несмотря на усиление конкуренции в этом сегменте рынка, продолжают поддерживать между собой дружеские, а иногда и партнерские отношения. В марте этого года в редакции журнала прошел очередной «круглый стол», в котором участвовали ведущие разработчики отечественных цифровых систем видеонаблюдения. Основной темой этого мероприятия была объективная оценка качества цифрового изображения, и программные средства для автоматизированного измерения. Нет ничего удивительного, что дискуссия проводилась в дружеской атмосфере, а многих участников наши постоянные читатели уже хорошо знают по рубрике. Сокращенный вариант дискуссии мы публикуем в этом номере журнала.

В дальнейшем мы планируем с учетом рекомендаций и пожеланий разработчиков усовершенствовать наши методики тестирования цифровых устройств записи и передачи по сети, которые используются в CCTV. Также на

этот год намечена окончательная выработка методик тестирования детекторов движения и детекторов оставленных и унесенных предметов. Проведение тестирования отечественных и зарубежных систем по этим параметрам состоится ближе к концу этого года, а методика будет опубликована несколько раньше. Это лишний аргумент в пользу того, чтобы оформить годовую подписку на журнал, а не искать потом недостающие номера журнала.

Также в обычном режиме работы будут проводиться тестирования, и рубрика «тест-драйв» будет только расширяться, поскольку специалисты нашей тестовой лаборатории планируют включать в эту рубрику помимо традиционных для нее цифровых видеорегистраторов, телекамер, цифровых систем видеонаблюдения сетевых и мегапиксельных телекамер и другие типы устройств, которые в этой рубрике еще не фигурировали. Какие именно? Пусть это будет приятным сюрпризом для наших читателей.

Из других новостей редакции отметим, что в настоящее время завершён перевод нового издания книги специалиста мирового уровня в области охранного телевидения Влодо Дамьяновски «CCTV. Библия охранного телевидения. Цифровые и сетевые технологии». Сейчас книга уже готовится к печати. Чтобы читатели смогли оценить материал, представленный в новой книге Влодо Дамьяновски, мы публикуем избранные главы и отрывки в отдельной рубрике нашего журнала.

С этими и многими другими материалами вы можете ознакомиться в текущем номере. Читайте журнал, пишите нам в редакцию, обменивайтесь мнениями на нашем интернет-форуме. Мы создаем журнал для вас, и ваше мнение всегда нам важно. Более того, оно позволяет нам оценить вашу потребность в информации и в соответствии с ней сформировать содержание журнала.

CCTV
focus
<http://cctvfocus.ru>

№ 2 (20) март-апрель 2006 года

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ №77-14952

Журнал выходит один раз в два месяца (6 номеров в год)

Идея: Мурат Алтуев

Над номером работали:

Станислав Поздняков, Евгений Шарапов, Игорь Аверченко, Алексей Зайцев.

Рисунки: Нина Селиванова

Адрес редакции

127018 Москва, ул. Складочная, д. 1, стр. 5 этаж 3, офис 8 (м. Савеловская)

Главный редактор

Станислав Поздняков
E-mail: editor@cctvfocus.ru

Технический редактор

Игорь Аверченко
E-mail: testdrive@cctvfocus.ru

Отдел рекламы

Евгений Шарапов
Тел.: +7 (095) 744-39-89
E-mail: adv@cctvfocus.ru

Отдел дизайна

Лиза Муромцева
Марина Хайкова
E-mail: design@cctvfocus.ru

Оптовая продажа и распространение

Марина Егорова
Тел.: +7 (095) 225-3925, 744-39-89
E-mail: press@cctvfocus.ru

Подписка на журнал

ООО «Медиа Фокус»
Татьяна Ермаченко
Тел.: +7 (095) 103-2936
Факс: +7 (095) 225-3925
E-mail: sub@cctvfocus.ru
Web: <http://cctvfocus.ru/sub/order.php>

Бухгалтерия

Татьяна Постникова
Тел.: +7 (095) 703-8556
E-mail: buh@cctvfocus.ru

Генеральный директор

Евгений Шарапов
Тел.: +7 (095) 744-39-89
E-mail: market@cctvfocus.ru

В ЭТОМ НОМЕРЕ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Форум “Технологии Безопасности” 2006 | 6 |
| Признание заслуг изобретателей ПЗС | 8 |
| Распределённые сети видеонаблюдения с использованием WiFi | 10 |
| Измерение освещённости с помощью экспонометра | 18 |
| Основы работы в VideoCAD | 24 |
| Круглый стол. Методика оценки качества цифрового изображения | 32 |
| Технологии отображения | 38 |
| МВК-18 TP - теперь и витая пара, и грозозащита | 52 |
| Mitsubishi DX-TL5000 | 56 |
| Тестирование сетевых телекамер | 68 |

РАСПРОСТРАНИТЕЛИ ЖУРНАЛА

ВСЕ СТРАНЫ:

МК-ПЕРИОДИКА

Тел.: (495) 681-5008
<http://www.periodicals.ru>

Азербайджан:

DEMONIK

Тел.: (99450)-6201370 (Фуад Айдаев)
370118, Баку, ул. Нахичеванского
67/51, тел: 8-0296-333-691

Украина:

Официальный распространитель: «Ителлектуальные технологии видеонаблюдения»

E-mail: ua@cctvfocus.ru

Агентство КСС

тел.: (0352) 430427
<http://www.kss.kiev.ua/>

Москва и Московская область:

ITV

Тел.: (495) 775-6161
<http://www.itv.ru>

АСТЕРО

Тел.: (495) 926-5744
<http://www.astero.ru>

ТАТРИС БЕЗОПАСНОСТЬ

Тел.: (495) 748-6888
<http://www.tatrissecurity.ru>

ООО "ТКВС"

Тел.: (495) 933-3895
Факс: (495) 755-0752

www.acesop.info

ООО «БайтЭрг»

тел. (495) 221-66-22
www.byterg.ru

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ БЕЗОПАСНОСТИ

Тел.: (495) 332-5588, 332-5498
<http://www.security-market.ru>

СОЛИНГ

Тел.: (495) 792-5110
<http://www.soling.ru>

VIDAU

Тел.: (495) 687-0017
<http://www.vidau.ru>

Новокузнецк:

ЭВРИКОМ-КУЗБАСС

Тел.: (3843) 46-7265, 46-7265
<http://www.evrikom.ru>

Санкт-Петербург:

ITV

ул. Ефимова 4а
тел. (812) 441-33-22

За достоверность рекламной информации ответственность несут рекламодатели. Рекламные материалы не редактируются и не корректируются. Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая запись на магнитный носитель, использование и хранение в базах данных и информационно-поисковых системах, без письменного разрешения редакции. Исключение составляют взятые в кавычки цитаты из журнала, приводимые в критических статьях и обзорах. Копирование любой части данного журнала с целью, отличной от Вашего личного использования, является нарушением закона об авторских правах.



Редакционная подписка

Существует **5 причин**, по которым жителям России выгодно подписаться на журнал «ССТV Фокус» именно через редакцию:

1. Мы не привязаны к подписному периоду и вышлем Вам текущий и вышедшие ранее номера, даже за предыдущие годы.
2. Все подписчики на журнал «ССТV Фокус» получают скидку 50% на второй и последующие экземпляры, а также скидку 10-20% на другие издания.
3. Вы сможете подписать не только себя, но и ваших коллег по работе или клиентов.
4. Подписчики на журналы будут бесплатно получать газету «Security News» в 2006 году.
5. **Каждый сотый подписчик** **получает в подарок новую книгу** Влодо Дамьяновски «Библия охранного телевидения. Цифровые и сетевые технологии» на русском языке.

Сколько стоит подписка, и какие есть скидки:

Журнал "ССТV Фокус" на 2006 г. (6 номеров) стоит 1080 руб. (180 руб. за номер). Скидка 50% на второй и последующие экземпляры журнала.

Скидка 50% на 10 и более экз.

В подарок подписка на газету международных новостей "Security News"

Журнал "ССТV Фокус" на 2005 г. (6 номеров) стоит 768 руб. (128 руб. за номер). Скидка 10% при оформлении годовой подписки на журнал "ССТV Фокус" на 2006 год.

Скидка 50% на второй и последующие экземпляры журнала.

Скидка 50% на 10 и более экз.

Книга "ССТV. Библия охранного телевидения. Цифровые и сетевые технологии" (выходит в ближайшее время) стоит 900 руб. Доставка книги по почте (69 руб. за 1 экз. и 45 руб. за последующие экз.) Самовывоз (0 руб.)

Скидка 10% при оформлении годовой подписки на журнал "ССТV Фокус" на 2006 год.

Скидка (большая поглощает меньшую):

10% на 10 экз.

20% на 25 экз.

Каталог-справочник "ССТV.

Цифровые видеорегистраторы 2006"

стоит 320 руб.

Скидка 10% при оформлении годовой подписки на журнал "ССТV Фокус" на 2006 год.

Как оформить подписку

На сайте журнала «ССТV Фокус» (<http://cctvfocus.ru/sub/order.php>) можно оформить **мгновенную подписку** и выписать счет или квитанцию на оплату в онлайн для жителей **России**. Достаточно внести свои реквизиты, указать количество номеров журнала, и Вам автоматически будет сгенерирован счет с квитанцией на оплату через Сбербанк или счет для оплаты по безналичному расчету. По статистике, около 80% наших читателей оформляют подписку через сеть Интернет, потому что это очень оперативно и удобно. После поступления средств на счет нам не нужно ждать от Вас подтверждения об оплате и заполненного купона, поэтому мы сразу включаем Вас в ближайший список рассылки номеров журнала.

Подписка производится только на территории России. Стоимость подписки включает в себя доставку заказными бандеролями. Чтобы оформить подписку, необходимо:

1. Разборчиво заполнить «Купон подписчика».

2. Для юридических лиц. Оплатить счет по безналичному расчету, при желании добавив в него другие позиции. Оригинал нового счета мы вышлем с ближайшей отправкой. Или прислать заполненный купон для выписки счета по факсу (095) 225-39-25. Частным лицам (как впрочем и компаниям) необходимо перевести деньги в любом отделении любого банка используя квитанцию.

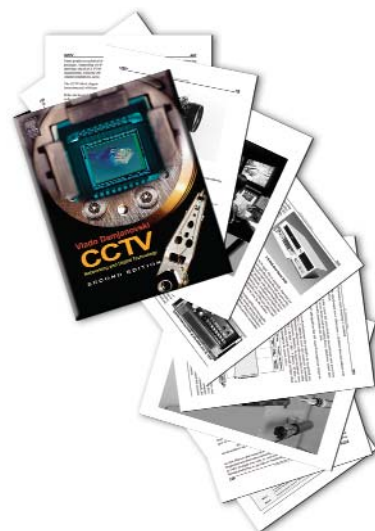
3. После оплаты счета или квитанции отправить «Купон подписчика» (и копию квитанции по возможности) в адрес издательства письмом, по факсу (495) 225-39-25 или электронной почте sub@cctvfocus.ru.

или лучше оформите мгновенную

подписку на сайте по адресу:

<http://cctvfocus.ru/sub/order.php>

Почтовый адрес для писем по вопросам подписки: **117303, Москва, а/я 134, «Медиа Фокус».**



Второе издание книги «ССТV. Библия охранного телевидения»



Каталог-справочник «ССТV. Цифровые видеорегистраторы 2005» («ССТV. DVR 2005»)



Форум «Технологии безопасности» 2006

Форум «Технологии безопасности» традиционно открывает год, как одно из крупнейших событий в отечественной индустрии безопасности. В этом году выставка проходила 7-10 февраля в выставочном центре «Крокус Экспо». Это уже второй год подряд как форум проводится в современном выставочном центре. Мы уже писали о том, что собой представляет «Крокус Экспо», его достоинства и недостатки, поэтому здесь больше повторяться не будем. С тех пор мало что изменилось, разве что морозы, непривычные для Москвы, могли отпугнуть некоторых посетителей, хотя в это верится с трудом.

В последнее время все чаще по отношению к форуму употребляется эпитет «международный», что отражает присутствие на нем иностранных участников, но в таком контексте любая выставка приобретает ста-

тус международной. Разумеется, больше всего иностранных гостей к нам приехало из стран Юго-Восточной Азии. У них даже была на выставке свой небольшой «китайский квартал». Тем не менее, форум «Технологии безопасности» остается в первую очередь выставкой отечественных компаний.

Если вас не отпугнули морозы и сложности с транспортом, и вы, все же сумели добраться до выставки, то для ее полного осмотра нужно потратить весь день. Одни только стенды многого стоят.

Соревнования в области высотного стендостроения продолжают, благо выставочные площади в «Крокус Экспо», это позволяют. Но, в целом, эта тенденция пошла на убыль. Может быть, небоскребы уже приелись их строителям, а может быть, просто стало ясно, что посетителям выставки несвойственно устремлять взоры в

небеса. Им как-то ближе то, что рядом, на уровне глаз, и наглядно демонстрируется, а желательно, конечно, и проверить самостоятельно интересующие характеристики и функции выставленной продукции. Поэтому многие стенды участников растут вширь. Кстати, очень удачная идея была у одной компании, которая соединила несколько секций своего стенда своеобразными арками над проходами в залы выставочного центра. Как говорится, не проходите мимо, так как это у вас все равно не получится.

Многие посетители нам говорили о незначительном количестве новинок, анонсы которых были приурочены к выставке. И действительно, даже беглого осмотра стендов было вполне достаточно, чтобы убедиться в том, что нового на форум «Технологии Безопасности» было представлено не так уж много. И дело даже не в какой-то

мифической зрелости рынка безопасности, о которой сейчас так любят рассуждать аналитики и эксперты. Не наблюдается и заметного замедления научно-технического прогресса. Просто в регионах количество выставок растет, набирают обороты и выставки в странах СНГ и ближайшего зарубежья. А все это оттягивает на себя часть рекламного бюджета компаний-участников и анонсы новых продуктов. А некоторые участники выставки честно признались, что свои новинки они решили поберечь до следующей крупной московской выставки MIPS 2006, которая в этом году пройдет в самом начале апреля, то есть между этими крупнейшими российскими выставками по безопасности не пройдет и двух месяцев.

Впрочем, новые и даже весьма интересные продукты были представлены. Что касается сферы CCTV, то нужно упомянуть появление плат видеоввода на новой скоростной шине PCI Express для цифровых систем видеонаблюдения. Платы видеоввода на PCI Express многие ждали уже давно, и, как часто это бывает, длительное ожидание, из-за сложности связанных с разработкой, привело к потере энтузиазма и оптимизма. Да и было из-за чего. Все новые платы, при детальном рассмотрении даже с большим допущением нельзя было назвать готовым продуктом из-за проблем с аппаратной или программной частью.

Вспоминается, что ровно год назад мы прогнозировали массовое появление плат видеоввода с PCI Express к форуму «Технологии Безопасности» 2006 и даже планировали провести сравнительное тестирование. Формально наши прогнозы сбылись, а на практике мы ошиблись минимум на полгода, поэтому с этим тестированием придется пока повременить. Впрочем, и отрицательный результат, как известно, тоже результат. И здесь нам очень помог форум «Технологии Безопасности», который демонстрирует очень информативный срез технологий, используемых в современном охранном телевидении.

Например, если взять решения для видеоконтроля кассовых операций, которые были темой прошлого номера нашего журнала (реально работающие можно перечислять по пальцам одной руки), то они были представлены на выставке практически все. А кроме того, была даже одна азиатская система, которую отечественная компания планировала адаптировать под нужды местного рынка. Впрочем, они показывали только демонстрационные видеоролики, тогда как отечественные разработчики готовы были показать работу системы видео-



контроля кассовых операций в действии, для чего даже привезли на выставку кассовые аппараты. Завершая отчет о выставке, за неимением альтернативной статистики мы приведем официальную статистику, полученную от организаторов выставки.

Площадь выставки: 25 000 кв.м.

Участники: более 700 предприятий и организаций

Национальные павильоны: США, Украина, Тайвань, Корея, Израиль

Посетители: более 28 000 специалистов из 40 стран.

Признание заслуг изобретателей ПЗС



Уиллард Бойл и Джордж Смит получили престижную премию Дрейпера за разработку прибора с зарядовой связью (ПЗС, CCD).

Уиллард С. Бойл и Джордж Смит начали свою работу над ПЗС в 1969 году, будучи сотрудниками Лабораторий Белла (Bell Laboratories). Всего лишь год спустя появился первый работающий образец. Как мы все знаем, именно изобретение ПЗС сделало возможным цифровую революцию в сфере формирования изображений, благодаря которой появились такие уже привычные нам цифровые фотография и видео.

Совсем недавно изобретатели ПЗС получили престижную премию Чарльза Старка Дрейпера (Charles Stark Draper Prize), которая вручается Национальной инженерной академией США и составляет \$500,000.

От представителей Лабораторий Белла (научно-исследовательское отделение компании Lucent Technologies) была получена информация, что Уиллард С. Бойл и Джордж Смит, бывшие сотрудники Лабораторий Белла, в этом году стали получателями одной из самых престижных инженерных премий. За изобретение и разработку прибора с зарядовой связью Национальная

инженерная академия США вручила им награду, которая присуждается только тем инженерам, изобретения которых значительно повлияли на общество и изменили его жизнь. Их открытие можно смело назвать таковым, единственное, что удивляет, что премия не была вручена раньше.

Технология ПЗС, которая преобразует свет в полезную цифровую информацию, стала основой для

многих современных устройств формирования изображений. В настоящее время, эта технология повсеместно используется в таких устройствах как цифровые фотоаппараты, телекамеры, сканеры штрих-кода, копировальные аппараты.

Как Бойл так и Смит были сотрудниками отдела полупроводниковых компонентов Лабораторий Белла, когда они начали свою пло-

дотворную работу над ПЗС в 1969 году. Вручение премии состоялось 21 февраля 2006 года в Вашингтоне (США). Вручение премии проходило в рамках национальной недели инженеров. Вместе с признанием Бойл и Смит получили денежное вознаграждение в размере \$500,000, которое было разделено между ними.

Род Алфернесс, старший вице-президент по научно-исследовательской работе Лабораториях Белла, комментируя вручение премии, заявил следующее. «Мы хотели бы поздравить Бойла и Смита с получением этой важной награды и поблагодарить их за их выдающуюся новаторскую работу над технологией ПЗС.

Ее изобретение ознаменовало собой серьезный прорыв в науке и технике, который привел к новым изобретениям, подчас в самых неожиданных областях. На самом деле в Лабораториях Белла до сих пор ведутся исследования, которые построены на открытии Бойла и Смита. При этом данные исследования относятся к самым разным областям таким как нанотехнологии, фотоника, которые найдут применение в коммуникациях, вычислительной технике следующего поколения и сфере безопасности».

Бойл и Смит вели инновационные разработки в области транзисторов и солнечных элементов, которые также были изобретены в Лабораториях Белла. И в рамках своих исследовательских работ они разработали и создали в 1969 году первый прибор с зарядовой связью, который теперь широко известен под своим сокращенным именем ПЗС.

К 1970 году ученые Лабораторий Белла использовали технологию ПЗС для первой в мире твердотельной телекамеры, а в 1975 была продемонстрирована телекамера с улучшенной матрицей ПЗС. Эта телекамера обеспечивала четкость изображения, которой было достаточно для вещательного телевидения.

Со времени своего появления технология ПЗС создала уже немало новых отраслей промышленности и рынков. Благодаря изобретению



Бойла и Смита появились цифровые фотоаппараты и телекамеры, телевидение высокой четкости, системы охранного телевидения, медицинская эндоскопия, современная астрономия и видеоконференции. Теория, которая стояла за технологией ПЗС, впоследствии сыграла значительную роль в появлении оптоволоконных сетей, которые в настоящее время стали основным транспортным каналом для сети Интернет и других крупномасштабных сетей.

Начиная с 1983 года, телескопы стали оснащать твердотельными телекамерами, что позволило астрономам изучать объекты в тысячи раз более тусклые, чем при использовании самых чувствительных фотографических пластин. Ученые смогли получать изображение за секунды, где ранее требовалось несколько часов. Сейчас большинство современных астрономических обсерваторий, в том числе и знаменитый телескоп «Хаббл», пользуются системами, которые построены из мозаики сверхчувствительных матриц ПЗС. Телекамеры с матрицами ПЗС также используются при спутниковом наблюдении Земли для экологического мониторинга, картографических задач и т.д.

Бойл проводил исследования в Лабораториях Белла с 1953 по 1979 годы в различных областях (оптические и спутниковые коммуникации, цифровая и квантовая электроника, вычислительная техника и радиоастрономия).

Уиллард Бойл также входил в научную группу, которая помогала NASA выбрать место для посадки на Луну в 1969 году. Сейчас проживает в Канаде (провинция Новая Шотландия).

Джордж Смит занимался исследованиями в Лабораториях Белла с 1959 по 1986 годы. В основном он занимался исследованиями и разработкой лазеров и других полупроводниковых устройств. В настоящее время проживает в США (Нью-Джерси).

В разные годы вклад Бойла и Смита был оценен различными премиями и наградами:

1. Медаль Стюарта Беллантайна от Института Франклина (1973)
2. Премия Морриса Либманна от IEEE (1974)
3. Приз C&S из Японии (1999)
4. Премия за прорыв в науке и технике (конференция IEEE по разработке устройств, 1999)
5. Медаль за прогресс от американского общества фотографов
6. Медаль Эдвина Ленда (2001)

Основанная компанией Charles Stark Draper Laboratory Inc. в 1989 году, премия Дрейпера присуждается инженерам, чьи работы оказали существенное влияние на развитие общества. Первую премию Дрейпера 1989 году получили Джек С. Килби и Роберт Н. Нойс за изобретение микросхемы. Также премия присуждалась за изобретение реактивного двигателя, создание языка FORTRAN и разработку спутниковой связи.

Распределённые сети видеонаблюдения с использованием WiFi

*«...Ещё немного подумал и водрузил на титульный лист
рукописи великолепный эпиграф из Фаддея Беллинсгаузена:
Пишем — что наблюдаем.
Чего не наблюдаем — того не пишем».
В.Пикуль. «Из тупика».*

**Авторы: Горбачёв Василий Викторович. Научный сотрудник НИЧ МТУСИ.
Седов Михаил Олегович. Аспирант МТУСИ.**

В предлагаемой статье представлен опыт построения системы замкнутого малокадрового телевидения (ССТV), где в качестве транспорта видеопотоков использована технология IEEE 802.11b/g (WiFi). Основные требования к разрабатываемой системе сформулированы следующим образом:

1. Количество телекамер от 4 до 8
2. Кадровая скорость по каждому каналу не менее 1 к/с (при всех работающих телекамерах).
3. Дальность связи в условиях открытой местности не менее 1 км.
4. Возможность использования в системе телекамер любого типа, как аналоговых так и цифровых, которые используются в охранном телевидении.
5. Возможность использования сетевого оборудования и видеооборудования от различных производителей.

Весь фактический материал статьи получен при сборке и тестовой эксплуатации сети видеонаблюдения из 4 телекамер. Несмотря на небольшое количество видеоисточников, полученные данные достаточно адекватно отражают общие

принципы и проблемы построения таких систем и могут быть транспонированы на кратно большее количество телекамер, естественно, с учётом эффектов, вызванных этим увеличением.

Для создания тестового фрагмента сети использованы две телекамеры с аналоговой формой выходного сигнала (далее будем использовать не совсем точный, но удобный термин аналоговая телекамера) и две проводных сетевые телекамеры. Для придания аналоговым телекамерам беспроводной сетевой функциональности они оснащались видеосерверами и беспроводными клиентскими модулями. Сетевые телекамеры, соответственно, дооснащались только беспроводными WiFi-модулями. Готовые беспроводные сетевые телекамеры не использовались из-за их крайне небольшого ассортимента. В секторе таких телекамер пока ещё отсутствует возможность выбора оптических или климатических характеристик телекамеры, равно как и её чувствительности.

Несмотря на то, что при построении сети естественным образом

проводилось тестирование некоторого набора видео и сетевого оборудования, результаты этого тестирования по понятным причинам не войдут в данную статью.

Поскольку целью статьи является оценка практического опыта, полученного, собственно, при построении и развертывании сети, мы не будем называть марки и производителей оборудования (за некоторым исключением) как подтвердившего заявленные производителем характеристики, так и не подтвердившего.

WiFi или не WiFi?

Хотя перед нами и не стояла задача выбора между проводной и беспроводной технологиями построения сети, тем не менее, некоторые частные оценки мы попытались получить. Здесь необходимо отметить, что все количественные измерения проводились либо стандартными средствами мониторинга сети, предоставляемыми ОС Windows, либо экспертными анализаторами протокола WiFi: AiroPeek NX или AirMagnet Laptop Analyzer.

На рис. 1, полученном компиляцией трёх изображений, представлены

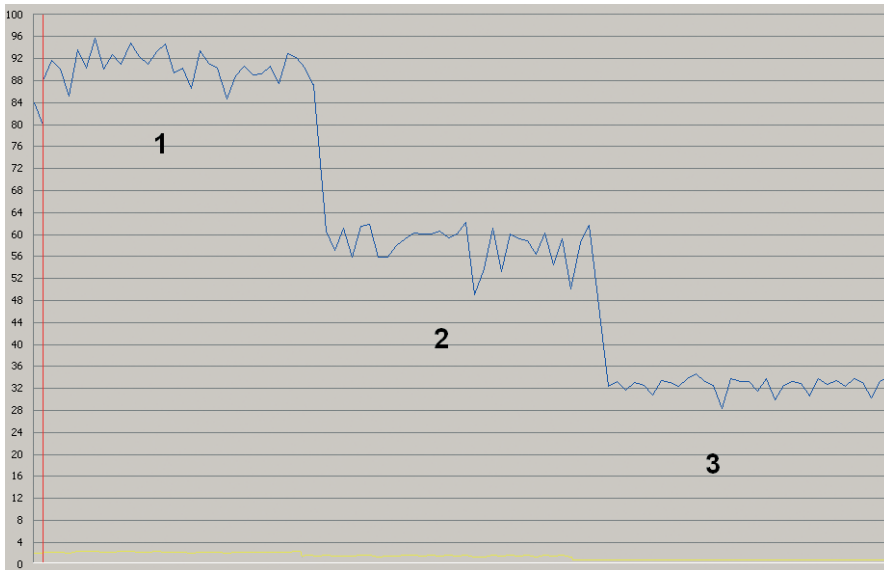


Рис.1. Скорость передачи видеотрафика в трёх режимах.

три замера производительности некоего сетевого соединения (цифры 1, 2, 3 на рис.1). Замеры делались посредством утилиты «Системный монитор» ОС Windows XP (здесь и далее вертикальная шкала системного монитора отградуирована в десятках Кбайт/сек.). Во всех трёх случаях через соединение передаётся трафик от одной и той же телекамеры, снимающей одну и ту же сцену. Самый левый фрагмент графика (1) показывает трафик через это соединение при его проводной реализации. Физически это можно осуществить, соединив проводную сетевую телекамеру с сетевой картой компьютера, либо напрямую посредством кроссоверного кабеля, либо через сетевой концентратор. Средний фрагмент графика (2) показывает скорость в том же сетевом соединении при его беспроводной реализации. В данном случае к сетевой карте компьютера подключалась точка доступа. Сетевая телекамера являлась теперь уже беспроводным клиентским устройством, и сеть работала в инфраструктурном режиме. Очень важно отметить, что в этом случае точка доступа является приёмником видеопотока. И, наконец, третий, самый правый фрагмент графика (3) тоже относится к беспроводной реализации, но в режиме, когда точка доступа является ретранслятором данных между двумя клиентскими устройствами сети. Устройство-передатчик — это телекамера, устройство-

приёмник — это беспроводная сетевая карта компьютера. Режим работы сети, как и в предыдущем случае — инфраструктурный.

Как видно из сравнения фрагментов 2 и 3 графика, трафик в этих режимах различается в два раза, что полностью согласуется с теорией, из которой известно, что одноканальная точка доступа, работающая в режиме ретрансляции, вдвое снижает производительность канала. Понятно, что это следствие работы ретранслятора в полудуплексном режиме.

Сравнение 1 и 2 фрагментов графика менее очевидно и порождает больше вопросов. В дальнейшем мы ещё вернёмся к анализу этих фраг-

ментов графика. Пока же можно ограничиться констатацией факта, что при переходе от проводной реализации сети к беспроводной (с аналогичной топологией) мы имеем некоторые потери, которые в данном случае достигли по каким-то причинам примерно 30%.

Ретрансляция данных.

Из несложного наблюдения, зафиксированного на рис.1 (фрагменты 2 и 3), следует первый довольно простой вывод о возможной организации сети распределённого видеонаблюдения. Компьютер, на котором работает приложение, принимающее видеотрафик (далее — концентратор), по возможности должен подключаться к точке доступа (см. рис.2.а). Если этого правила не придерживаться и использовать радиointерфейс концентратора видеопотоков как клиент сети, то это будет означать, что точка доступа станет ретранслировать трафик от одного клиента-камеры, к другому клиенту-концентратору (см. рис.2.б). Естественно, это даст возможность увеличить дальность связи между камерами и концентратором, но с двукратным снижением производительности. Причём это «узкое место» окажется в непосредственной топологической близости от концентратора, и через него будет проходить трафик от всех телекамер. Поскольку ретрансляция является часто используемым инстру-

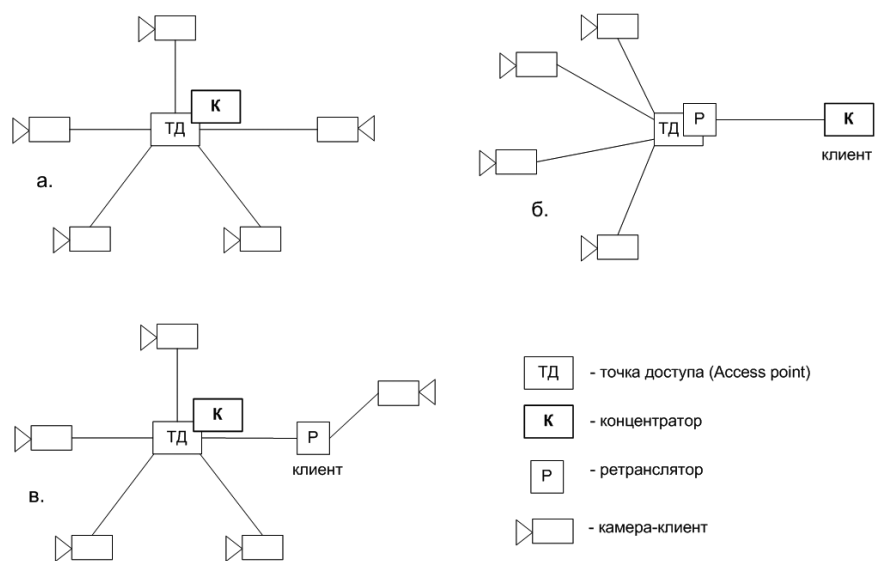


Рис.2. Возможные типы топологии распределённой сети видеонаблюдения.

ментом при создании сетей распределённого видеонаблюдения, можно предложить два приема выполнения ретрансляции, частично или полностью решающих проблему снижения производительности.

Первый. Как известно, в спецификациях протоколов IEEE 802.11 не определяется понятие устройства. Все функции сети выполняются при помощи т.н. услуг (*services*). Этот безусловно оправданный подход даёт производителям возможность выпускать оборудование поддерживающее сразу несколько услуг. В настоящее время на рынке нет недостатка в таких устройствах. Мы испытали одно из них. Список сервисов этого устройства состоит из семи пунктов, в числе которых три различных типа ретрансляции. Такое одноканальное (одночастотное) изделие можно использовать для создания ассиметричной зоны покрытия, связав через него удалённую телекамеру (или телекамеры) и концентратор, соединённый с точкой доступа (см. рис.2.в). При этом двукратное снижение производительности произойдёт только в этом удалённом фрагменте сети. Для точки доступа, создающей инфраструктуру сети, устройство-ретранслятор будет клиентом. Таким образом, этот приём можно назвать ретрансляцией на клиентском уровне. Именно в этом его отличие от предыдущего случая, когда ретранслятором была точка доступа.

Второй. Топология ещё одного способа ретрансляции укладывается в схему на рис.2.б. Отличие этого способа от уже описанного заключается в использовании т.н. двухчастотной точки доступа. Такая точка доступа имеет два радиointерфейса, каждый из которых программируется на работу в одном из 14 возможных частотных каналов. При этом пакеты данных, полученные из одного частотного канала, конвертируются в другой практически без потери производительности. Применительно к рис.2.б схема выглядит следующим образом. Связь точки доступа с телекамерами происходит в одном частотном канале, а передача видеотрафика от ТД к концентратору в другом. Испытания такого устройства в составе распре-

делённой сети видеонаблюдения позволили сформулировать два замечания по их применению.

Назначение рабочих частотных каналов для радиointерфейсов ТД происходит принятым в технологии WiFi способом, т.е. с защитным интервалом минимум в 3 канала. Понятно, что частотный ресурс при этом используется экстенсивным образом. Следовательно, в районах с большой плотностью таких сетей велика вероятность проблем с поиском подходящего канала. Это первое замечание. И второе. Практическая производительность двухчастотной ТД при выполнении ретрансляции сильно зависит от типа используемых антенн. Если на обоих радиointерфейсах установлены антенны с круговой диаграммой направленности, производительность ТД снижается значительно из-за кроссканальной интерференции. Если «географически» изолировать каналы посредством направленных антенн, производительность возрастает, но не до 100%. В нашем случае заявленная изготовителем устройства максимальная производительность при выполнении двухчастотной ретрансляции равнялась 85%.

MPEG и JPEG.

Доступный в настоящее время набор оборудования позволяет передавать посредством беспроводной технологии отдельные компрес-

сированные изображения (JPEG, JPEG2000), видеопоследовательности, компрессированные только внутрикадровыми методами (MJPEG, MJPEG2000), и видеопотоки с межкадровым кодированием (MPEG-x). Необходимо отметить только, что видеосерверы и сетевые телекамеры с кодерами MPEG-1 сейчас можно считать устаревшими, прежде всего из-за размера обрабатываемого кадра (352x288 SIF). Формат MPEG-2 изначально предназначался для других целей и не часто используется в охранном телевидении. Оборудование с MPEG-4 не так давно стало заполнять рынок, и выбор его пока не столь велик как оборудования, поддерживающего JPEG. Современная тенденция на рынке этой аппаратуры состоит в том, чтобы устройство компрессии поддерживало несколько алгоритмов сжатия, среди которых стремительно набирающее популярность вейвет-сжатие.

Два основных критерия необходимо оценить при решении вопроса о том, на какой технологии компрессии изображений базировать распределённую беспроводную сеть видеонаблюдения

- 1) Суммарный трафик в сети и связанная с ним камерная ёмкость системы.
- 2) Требуемое качество восстановленных изображений, в том числе качество движущихся объектов.

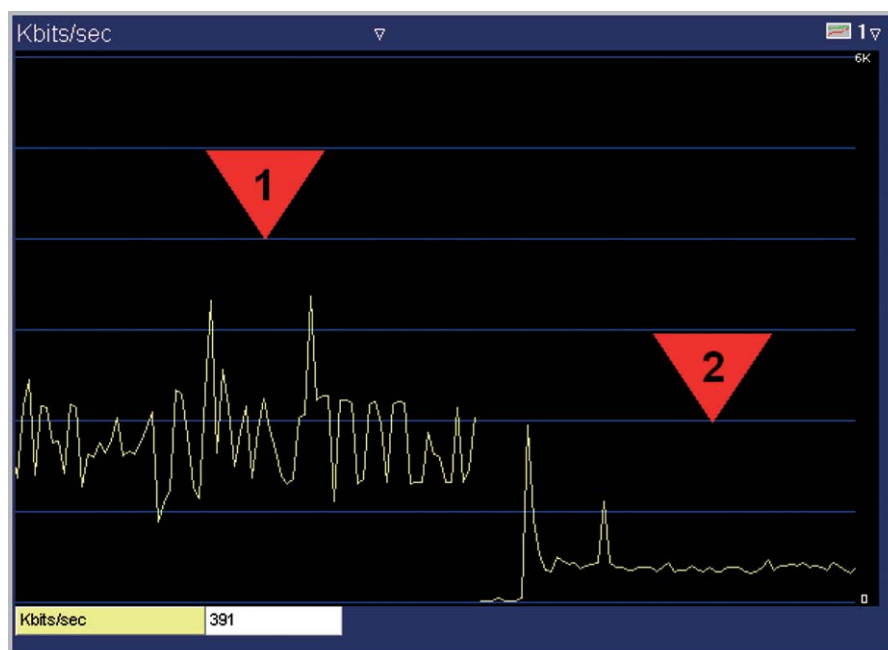


Рис.3. Трафик при передаче JPEG и MPEG.

На рис.3 представлена часть экрана экспертного анализатора AirMagnet Laptop Analyzer, на котором отражены два фрагмента трафика в одном частотном канале (цифры 1 и 2 в красных треугольниках). Фрагмент 1 – это трафик телекамеры с компрессором JPEG, работающей со скоростью до 15 кадр/сек. с экраным разрешением 352x288 пикселей. Фрагмент 2 – трафик телекамеры с компрессором H.264 (MPEG-4 Part 10) с экраным разрешением 320x240 пикселей. Дополнительный коэффициент компрессии от 3 до 5, который даёт межкадровый кодер, значительно уменьшает трафик в канале. «Расплатой» за это является особый вид межкадрового кодирования, при котором разрушение в радиоканале одного из кадров (т.н. I-кадр) может привести к потере фрагмента видеопотока размером от 0.5 до 1 секунды. На практике эта цифра в разы больше и зависит от электромагнитной ситуации в рабочей полосе частот и количества станций в сети. В этом проявляется некоторая специфика работы протокола IEEE 802.11 в основном режиме DCF, которую можно представить следующим образом. Устройство, прошедшее неудачный сеанс связи, например, из-за кратковременной деградации канала связи, «поражается в правах» в пользу устройств удачно передавших данные, и попадает в конец очереди (не в буквальном смысле слова) на связь с ТД. При этом преференции в допуске будут у устройств с хорошим каналом и удачными сеансами связи.

Всё вышесказанное имеет смысл учитывать при выборе технологии компрессии. Добавим и ещё несколько замечаний. Передача видеопотока 25 к/с, 640x480, MPEG-4 потребует полосы примерно 1.5ч2 Мбит/с. Это означает, что если сеть развёрнута в технологии IEEE 802.11b (до 11 Мбит/с), то она сможет поддерживать 3-4 камеры с MPEG. В случае JPEG и кадровой скорости 1-5 к/с это составит до 8 телекамер. Стандарт JPEG по-прежнему популярен и часто применяется в охранных видеосистемах, поскольку в большинстве охранных приложений просто нет

необходимости в видеопотоках со скоростью 25 к/с и, соответственно, в MPEG-компрессорах, которые значительно сложнее и дороже JPEG-кодеров. В настоящее время на смену методу компрессии JPEG, основанному на дискретном косинусном преобразовании (ДКП), приходит метод на основе вейвлет-компрессии, зафиксированный в стандарте JPEG2000.

DCF и PCF.

Сети с камерной ёмкостью выше тех цифр, что обозначены в предыдущем разделе, целесообразнее базировать на технологии IEEE 802.11g (54 Мбит/сек). При этом нужно учитывать тот факт, что при увеличении количества передающих устройств в сети больше 13-15 единиц, произойдёт значительное снижение производительности сети работающей в режиме DCF, связанное с возрастанием количества низкоскоростного служебного трафика в общем объёме трафика. Выходом из этой ситуации может быть переход на опциональный режим работы сети PCF. Однако именно из-за того, что он опциональный, его реализации не часто встречаются в представленной на рынке аппаратуре. Это и было причиной того, что нам не удалось проверить преимущества PCF-режима на практике. Вообще вопрос о выборе режима работы сети (DCF или PCF) приобретает такую значимость именно в связи с построением распределённых сетей видеонаблюдения. Когда технология WiFi используется для создания обычной компьютерной сети масштаба предприятия, вопрос о режиме решается автоматически и однозначно в пользу DCF как основного режима работы. Однако общеизвестно, что в этом режиме неоптимально передаётся трафик, чувствительный к задержкам. Речь идёт как раз о передаче видео и аудиоданных, т.е. основных типах трафика в сетях, подобных описываемой. В связи с этим несколько слов об отличиях этих режимов.

DCF — Distribution Coordination Function — распределённая функция координации. В этом режиме координацией работы сети занима-

ются все станции сети. Этот режим абсолютно оправдан в небольших по зоне покрытия и количеству станций компьютерных сетях, где все устройства «видят» друг друга, а основным видом трафика являются компьютерные данные. Увеличение зоны покрытия, характерное для видеосетей, приводит к появлению направленных антенн. При этом клиентские станции сети перестают «видеть» друг друга (антенна клиентского устройства направлена на базовую станцию). Как следствие этого, снижается эффективность совместной координации работы сети.

PCF — Point Coordination Function — точечная (в смысле — сосредоточенная) функция координации. Одно из устройств сети становится координатором работы, рассылая всем другим расписание сеансов связи. Вводимый при этом режим временного разделения лучше решает задачу опроса большого количества однотипных устройств, генерирующих трафик, чувствительный к задержкам. Подробнее ознакомиться с теорией работы сети в режимах DCF и PCF можно, например, на сайте <http://www.rapira.ws/index.php?id=20>.

TCP и UDP.

Теперь вернёмся ещё раз к суждению рис.1. Опыт, полученный во время тех измерений, можно сформулировать скорее в виде вопроса, нежели чем некоего утверждения. В чём причина столь большой разницы в производительности сетей с одинаковой топологией в проводном и беспроводном исполнении (фрагменты 1 и 2 на рис.1)? Скорее всего этот эффект порождается суммой факторов. Один из них способен практически вдвое снизить эту разницу. Речь идёт о протоколе более высокого по отношению к WiFi уровня в семиуровневой модели OSI. Пакеты данных этого протокола «переносятся поверх» протокола WiFi. В Ethernet-сетях основными протоколами транспортного уровня являются TCP и UDP. TCP— это добротный, популярный, асинхронный протокол передачи данных, надёжность которого основана на системе «квитанций», подтверждающих ту или иную транзакцию. UDP

— более простой протокол, не использующий подтверждения о проведении транзакций. Понятно, что более надёжный TCP будет менее скоростным. На рис.4 представлена компиляция двух замеров производительности сетевого соединения, работающего по протоколу UDP (фрагмент 1) и TCP (фрагмент 2). В канале передаётся трафик от одной сетевой телекамеры, в настройках которой можно активизировать тот или другой из упомянутых протоколов. Обратим внимание на то, что синей линией обозначен трафик от камеры к компьютеру, а жёлтой (в нижней части рисунка)—трафик в обратном направлении. Видно, что при работе через UDP протокол upload трафик практически равен нулю, а в TCP-фрагменте его объём нарастает. Это и есть то самое квидирование, создающее надёжность протокола TCP. Остаётся только отметить, что фрагмент 2 на рис.1 показывает трафик от 4 телекамер, работающих через протокол TCP. В случае если бы поверх WiFi передавались датаграммы UDP, разница в производительности проводной и беспроводной реализации была бы вдвое меньше.

WEP.

В этом разделе мы не будем обсуждать достоинства и недостатки технологии шифрования данных, поскольку это вопрос многократно обсуждался в литературе. Нас интересовало одно следствие WEP-шифрования, а именно уменьшение в численном выражении производительности сети при выполнении этого сервиса. Такая цифра нигде в литературе не встречалась. Можно предположить, что отсутствие этой информации связано с тем, что производительность является функцией нескольких переменных. Пытаясь понять, как изменяется производительность WEP-шифрованной сети с увеличением количества станций, мы неизбежно столкнёмся с наложением на этот процесс снижения производительности, обусловленного, собственно, увеличением этих станций. Для разделения этих процессов, видимо, нужна целая серия опытов на различных топологиях сети с соответствующими измерениями

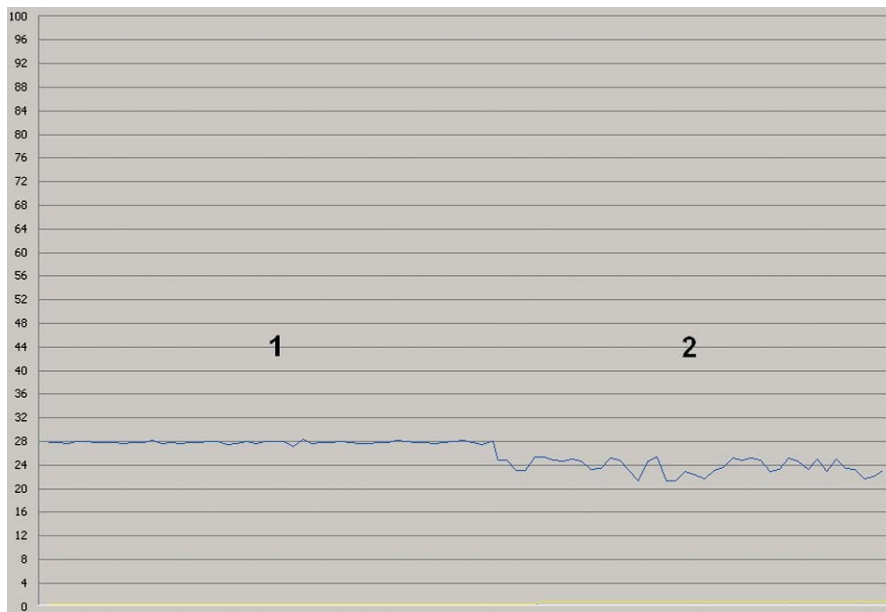


Рис.4 UDP и TCP поверх WiFi

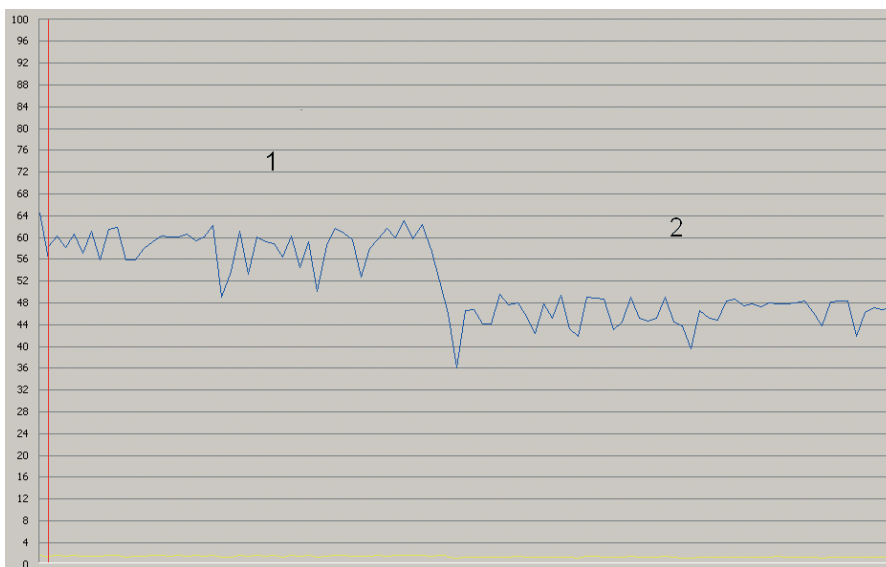


Рис.5. Два фрагмента трафика: без шифрования и с шифрованием.

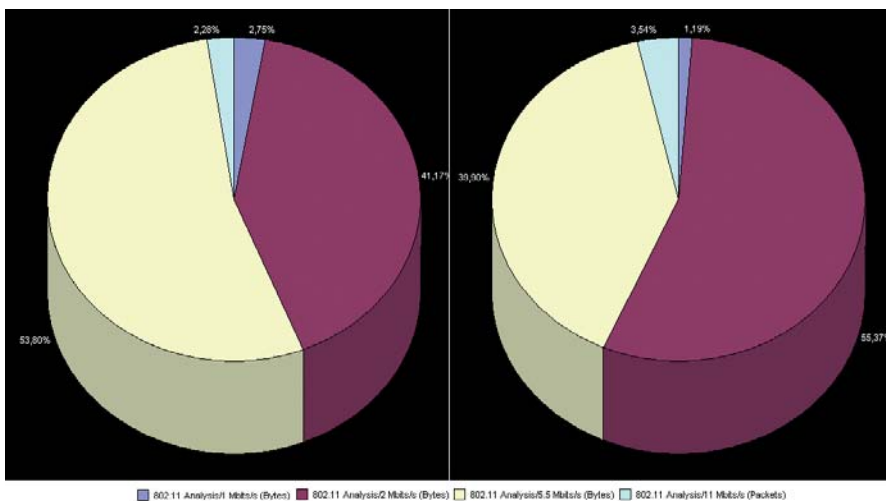


Рис.6 Отчёты AiroPeek NX. Количество байт в секунду в распределении по пакетам различных скоростей. Левый – без шифрования, правый – с шифрованием.

ми. В нашу задачу такие работы не входили, поэтому мы сделали замеры снижения производительности при фиксированном количестве станций. На рис.5, полученном компиляцией двух «окон» утилиты «Системный монитор», представлен трафик сети из 4 телекамер без шифрования (фрагмент 1) и с шифрованием (фрагмент 2). Необходимо обратить внимание на то, что фрагмент 1 из рис.5 взят из того же сеанса измерений, что и фрагмент 2 рис.1. Судя по рисунку, можно констатировать снижение производительности в среднем на 12% для 4 телекамер.

На рис.6 видно изменение скоростного режима сети при включении шифрования. При включении WEP большее количество трафика стало доставляться в низкоскоростных пакетах, это притом, что распределение самих пакетов по размеру—количеству байт в пакете, не изменилось (соответствующий отчёт AiroPeek (Packet Size Distribution) не показан для экономии места).

Мониторинг сети.

Как показал опыт эксплуатации распределённой сети передачи видео, она нуждается в постоянном мониторинге, например, посредством экспертных анализаторов протокола IEEE 802.11. На этапе

развёртывания сети эти программно-аппаратные комплексы помогают оценить электромагнитную ситуацию в районе развёртывания и произвести частотное планирование. Во время эксплуатации необходимо постоянно наблюдать за работой всех радиосредств, входящих в состав сети, за попытками проникновения в сеть извне и за изменением текущей электромагнитной ситуации, которое может наступить в результате развёртывания подобных сетей поблизости.

В ходе нашей работы применялись два анализатора протокола AirMagnet Laptop Analyzer на базе ноутбука и PCMCIA беспроводной сетевой карты со встроенной антенной (коэффициент усиления 2dBi) и AiroPeek NX на базе настольного компьютера с PCI беспроводной сетевой картой и внешней антенной (коэффициент усиления 5dBi). Из-за использования таких антенн, зона чувствительности обоих анализаторов была меньше зоны покрытия распределённой сети, где применялись чувствительные антенны на высоких подвесах. Однако, поскольку главным рабочим инструментом такого устройства является анализ трафика, оба анализатора уверенно обнаруживали всю сеть видеонаблюдения. Если

анализатор расположен рядом с точкой доступа, то он просматривает весь входящий и исходящий трафик этой ТД и обнаруживает устройства, которые находятся вне его зоны чувствительности, например, потому что ТД отправляет служебный трафик к этим устройствам.

О полезности мониторинга можно судить хотя бы по следующему примеру. В ходе эксплуатации сети видеонаблюдения нередко возникает ситуация, которую можно охарактеризовать как снижение производительности сети. Видимым проявлением этого будет снижение суммарной кадровой скорости, «зависание» одного или нескольких видеоканалов. Иногда это снижение бывает достаточно кратковременным и вызывается, видимо, локальным ухудшением ЭМС. Иногда же пониженная производительность сети фиксируется, и тогда экспертный анализ трафика существенно облегчает восстановление расчётной производительности сети.

На рис.7 скомпилированы два фрагмента отчёта анализатора AiroPeek NX, на которых представлено распределение трафика в сети по скоростям. Левая диаграмма показывает скоростной режим в сети из 4 телекамер до снижения производительности. Из диаграммы видно, что

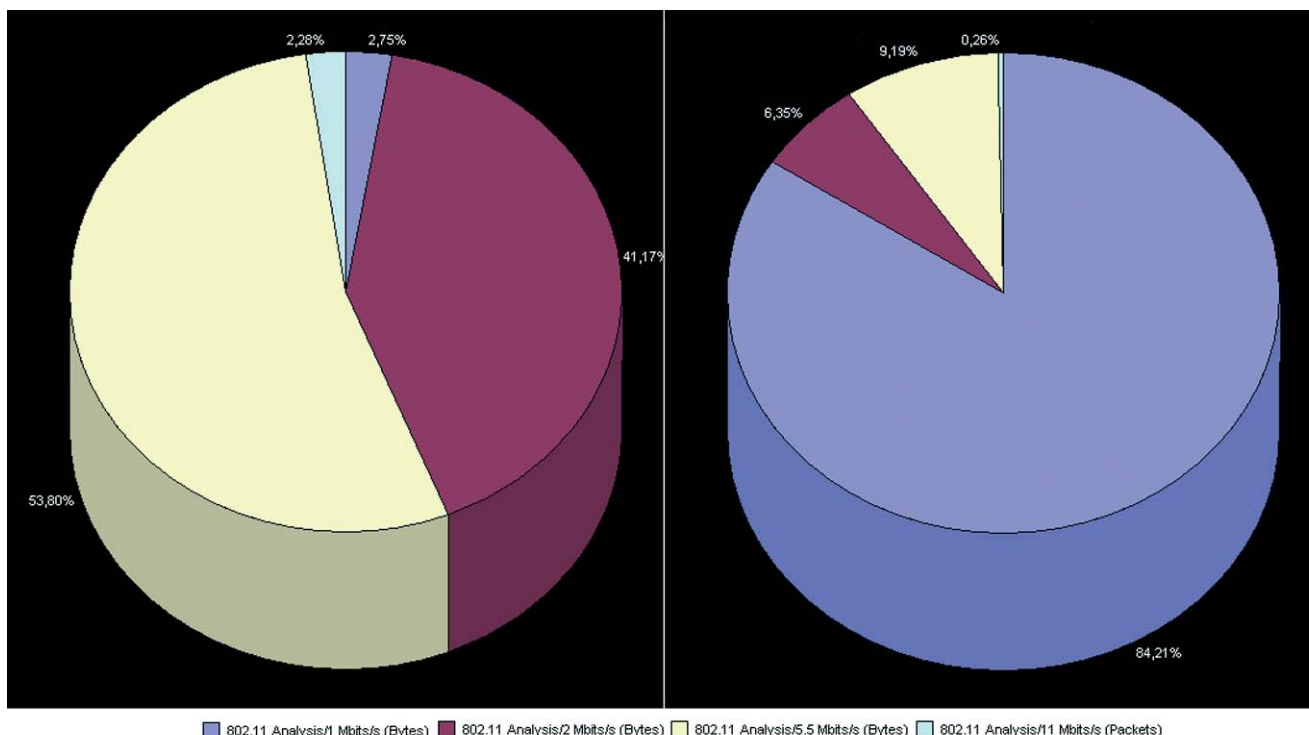


Рис.7 Скоростной режим сети до и после снижения производительности.

больше половины всех байтов трафика за секунду транспортируются в пакетах 5.5 Мбит/с. На правой диаграмме представлена та же сеть после снижения производительности. Видно, что резко (примерно в 30 раз) вырос объём трафика, транспортируемого в пакетах 1 Мбит/с. Последующий анализ уже по конкретным устройствам показал, что основной объём низкоскоростного трафика исходит от одного устройства, антенна которого, как впоследствии выяснилось, была несколько развёрнута ветром. После того, как это случилось, и производительность канала снизилась, упала производительность и всех остальных клиентских каналов сети. Таково, видимо, действие одного из сетевых механизмов, который пытается выровнять шансы всех клиентов сети на доступ к среде передачи.

Программная среда.

Основная трудность при разработке ПО для работы с видеосетью заключалась в том, что для каждого типа устройства требовалась своя программа, отображающая видео. Некоторые программы, поставляемые с оборудованием, позволяли получать и выводить видео сразу от нескольких устройств, но устройства должны были быть или одинаковыми или хотя бы от одного производителя. У нас же использовалось оборудование от разных производителей. Можно было бы провести долгие часы за изучением протоколов передачи каждого из устройств, а затем написать своё ПО, но мы выбрали более простой и логичный путь.

Сейчас хорошим тоном для оборудования, работающего в сетях TCP/IP, является наличие встроенного веб-интерфейса. Это освобождает пользователя от установки специализированного программного обеспечения. Достаточно иметь веб-браузер, и с помощью него можно работать с оборудованием (например, просматривать видео и осуществлять его настройку).

Для построения сети мы подобрали сетевые телекамеры и видеосерверы, имеющие встроенный веб-интерфейс. Это позволило объединить все изображения, пос-

тупающие от телекамер, в одном окне веб-браузера. Вывод видео в таком случае осуществляется с помощью так называемых «активных элементов». Это могут быть объекты ActiveX или Java-апплеты. Выбирая между ними, надо иметь в виду несколько их особенностей. Объекты ActiveX представляют собой исполняемые модули, которые выполняются непосредственно процессором машины и имеют те же права, что и любая другая программа компьютера. Т.е. их использование небезопасно. Java-апплеты выполняются виртуальной машиной и считаются более безопасными. Кроме того, они могут работать в любой операционной системе, для которой существует виртуальная машина Java. Поэтому с точки зрения безопасности лучше использовать Java-апплеты. А если работа с видеосетью планируется из-под разных ОС, то фактически альтернативы им нет. С другой стороны объекты ActiveX быстрее декодируют видео, получаемое по сети, так как эти модули непосредственно выполняются процессором. При работе с одной камерой это не так важно, но с увеличением их числа может сложиться ситуация, когда виртуальная машина не будет успевать декодировать поступающее видео. Таким образом, Java-апплеты дают относительную безопасность и платформенную независимость, а объекты ActiveX—ускорение работы, что может быть важно в случае мало мощного компьютера.

В нашем случае среди четырёх телекамер три позволяли выводить видео с помощью любого из этих элементов, а одна – только с помощью объекта ActiveX. Поэтому этот способ и был выбран для всех телекамер. Соответственно предполагалось, что будет использоваться веб-браузер, позволяющий отображать элементы ActiveX.

Разработка программного обеспечения для работы с видеосетью заключалась в создании веб-страницы, которая содержит четыре элемента ActiveX, обеспечивающих вывод видео. Основная трудность при работе с этими элементами часто заключается в отсутствии документации производителя элемен-

та. Трудно дать здесь какие-то рекомендации, так как каждый производитель оборудования имеет своё представление о способах взаимодействия с устройством. Например, одна из телекамер меняла разрешение изображения после отправки http-запроса, другая после вызова метода ActiveX объекта. Поэтому, к сожалению, почти единственный способ изучения – это метод проб и ошибок. Помощью в этом процессе может служить, во-первых, просмотр исходного кода веб-страниц, размещённых на встроенном веб-сервере IP-камеры или видеосервера, а во-вторых, по именам методов ActiveX можно получить представление об их функциях. Сами файлы, содержащие объекты ActiveX, копируются в каталог “Downloaded Program Files” системной папки Windows, откуда их можно взять для изучения.

Заключение.

«Сухой остаток» проделанной работы кратко формулируется следующим образом. Радиотехнологию IEEE 802.11 b/g (WiFi) можно признать пригодной для построения распределённых сетей видеонаблюдения, но не оптимальной. Основное направление развития беспроводных видеосетей видится в использовании режима PCF. К сожалению, это предположение пока на практике проверить не удалось, и формулируется оно «от противного». Крайне желательным следует признать использование анализатора протокола. Применение анализатора делает проектирование сети более профессиональным, а её работу более контролируемой и, конечно же, более безопасной. Изменение или определение других параметров, обсуждавшихся в статье, даёт предсказуемые результаты.

В статью, за недостатком практических данных, не вошли такие вопросы, как совместная работа оборудования IEEE 802.11 b и g в одной сети, и производительность сети в условиях повышенной кросс-канальной интерференции. Сбор и анализ данных по этим вопросам ещё идёт и в будущем, возможно, станет основой для материала следующей статьи.

Измерение освещенности с помощью экспонометра



В настоящее время завершен перевод нового издания книги специалиста мирового уровня в области охранного телевидения, Владо Дамьяновски "CCTV. Библия охранного телевидения. Цифровые и сетевые технологии". Сейчас книга готовится к печати и появится уже в апреле этого года.

Чтобы читатели смогли оценить материал, представленный в новой книге Владо Дамьяновски, мы публикуем избранные главы в отдельной рубрике нашего журнала.

Первая глава, которую мы выбрали для публикации, носит во многом практический характер, хотя и снабжена необходимыми теоретическими выкладками. Она посвящена измерению освещенности в тех условиях, когда такой необходимый инструмент как люксметр не оказался под рукой.

Очень часто нам необходимо измерить освещенность того или иного объекта. Для этого мы можем воспользоваться люксметром, которые предназначены именно для таких измерений. Когда вы пользуетесь люксметром, то первое, на что следует обратить внимание, это его диапазон измерений. С помощью типичного люксметра вы можете проводить измерения освещенности не более 1 люкса (для большинства случаев этого вполне достаточно). При низком уровне освещенности менее 1 люкса (в условиях ночной видимости) мы уже не сможем пользоваться таким люксметром, но вместо него можно взять более качественный и дорогой фотоэкспо-

нометр. В продаже имеется несколько известных марок, таких как Sekonic, Minolta и Gossen, и некоторые из них выдают результаты измерения сразу в люксах.

Впрочем, если у вас не оказалось под рукой люксметра, то можно обойтись и обычным зеркальным фотоаппаратом, а точнее – его встроенным экспонометром, хотя результаты измерений и не будут выражаться в люксах.

Это может оказаться очень удобным инструментом, поэтому далее я объясню принципы и формулы, по которым вы сможете перевести полученные результаты в люксы.

Стоит заметить, что большинство зеркальных фотоаппаратов имеют встроенный люксметр, тогда как в

других типах фотоаппаратов его может и не оказаться. Поэтому если на вашем фотоаппарате нет никаких индикаторов для exposure and aperture, то для измерения освещенности он непригоден. Также следует напомнить, что для более аккуратных измерений логично использовать фотокамеру с таким же полем зрения, как и у предполагаемой видеокамеры, для которой мы проводим измерения.

По этой причине лучше иметь трансфокатор, что позволит нам подобрать поле зрения примерно такое же, как и у предполагаемой видеокамеры.

Для начала давайте немного освежим нашу память и вспомним не-



Индикация экспонометра в современном зеркальном фотоаппарате.

которые общие принципы экспозиции фотографической пленки.

На всех фотоаппаратах индикаторы выдержки указывают время в секундах, а точнее сказать – в долях секунды. Таким образом, когда мы видим, что индикатор выдержки показывает число 125, это на самом деле означает, что установлена выдержка длительностью 1/125 секунды. Чтобы избежать путаницы при длительной выдержке, когда время указывается в секундах, после числа ставится буква «с», то есть «2 s» обозначает выдержку длительностью 2 секунды. Стандартным временем выдержки считаются следующие значения: 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 125; 250. Все это, разумеется, доли секунды. Впрочем, существуют и модели фотоаппаратов, которые позволяют выставить выдержку более 1

секунды и менее 1/1000 секунды. Как вы уже, вероятно, заметили, значения выдержки выбраны таким образом, что каждое следующее значение примерно в два раза короче предыдущего.

Индикатор диафрагмы показывает значения в F-числах. Так число «5.6» обозначает F-5.6. Чем больше это число, тем меньше раскрыта диафрагма. Стандартными значениями здесь будут 1.0; 1.4; 2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; 22; 32 и 44. Для каждого последующего F-числа раскрытие диафрагмы будет в два раза меньше, чем у предыдущего, то есть каждое последующее F-число будет пропускать в два раза меньше света, чем предыдущее в приведенной последовательности.

Для выбора правильной экспозиции в вашем фотоаппарате имеется экспонометр, который выставляет

корректные значения выдержки и диафрагмы. В автоматическом режиме оба значения определяются автоматически. В режиме приоритета диафрагмы мы выбираем F-число, а электроника фотоаппарата рассчитывает и устанавливает длительность выдержки. И, наконец, в режиме приоритета выдержки все происходит наоборот. Здесь мы вручную выбираем длительность выдержки, а F-число устанавливается автоматически.

Имеются разные комбинации времени выдержки и F-числа, при которых, тем не менее, на пленку будет попадать равное количество света. Например, если на вашем фотоаппарате установлена комбинация 1/30 с и F-5.6, то на пленку попадет примерно такое же количество света, как и при комбинации 1/60 с и F-4. Конечно, в последнем

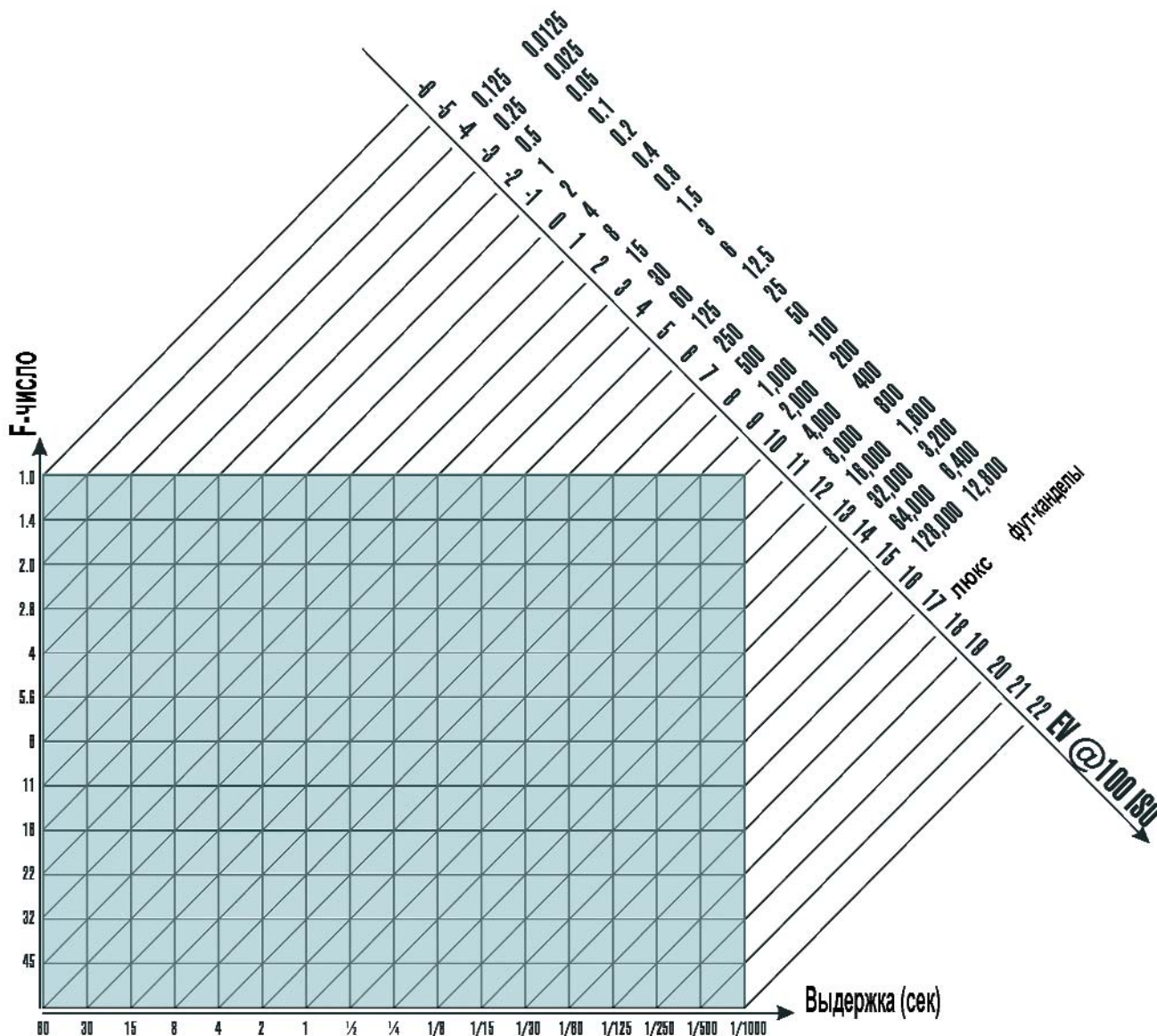


Таблица перевода экспозиционного числа в люксы.

случае у нас будет немного меньшая глубина резкости с меньшим F-числом, но в остальном пленка будет экспонирована корректно. Учитывая факт равенства количество света с разными комбинациями выдержки и F-числа, эксперты из области фотографии рекомендовали специальную таблицу экспозиционных чисел (EV, Exposure Value) для вычисления количества света, которое и измеряют экспонометры. Мы не будем вдаваться в подробности того, каким образом производятся измерения в фотоаппарате, так как это потребовало бы отдельной книги, но в общих чертах можно сказать, что существуют экспонометры интегральные, точечные, матрич-

ные и другие. В рамках данной книги нет смысла рассматривать их отличия, отметим лишь, что в большинстве фотоаппаратов используется как минимум интегральный экспонометр. Это вполне подходит для нашей сферы, так как в охранном телевидении уровни освещенности могут быть определены только приблизительно.

В инструкции пользователя фотоаппарата обычно имеется таблица экспозиционных чисел, которая выглядит примерно так же, как и приведенная в нашей книге таблица.

В большинстве случаев таблица экспозиционных чисел относится к фотопленке (или к матрице, если у нас цифровой фотоаппарат) с

чувствительностью 100 единиц ISO, а это достаточно стандартная фотопленка. По этой причине в наших дальнейших вычислениях мы будем считать, что в нашем фотоаппарате заряжена пленка именно с такой чувствительностью. Конечно, мы можем использовать пленку и с другой чувствительностью, но это потребует небольшой корректировки наших расчетов.

Таблицу экспозиционных чисел понять несложно. Например, комбинация 1/30 с F-5.6 дает экспозиционное число 10. То же самое число получится с комбинацией 1/60 с F-4. Таблица экспозиционных чисел получается при суммировании порядковых номеров

| Порядковый номер (RN_t) | Выдержка (с) | Диафрагма (F-число) | Порядковый номер (RN_f) |
|-----------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1/2 | 1/4 | 1 |
| 2 | 1/4 | 2 | 2 |
| 3 | 1/8 | 2.8 | 3 |
| 4 | 1/15 | 4 | 4 |
| 5 | 1/30 | 5.6 | 5 |
| 6 | 1/60 | 8 | 6 |
| 7 | 1/125 | 11 | 7 |
| 8 | 1/250 | 16 | 8 |
| 9 | 1/500 | 22 | 9 |
| 10 | 1/1000 | 32 | 10 |
| 11 | 1/2000 | 45 | 11 |
| И Т.Д. | | | |

Отношение между порядковыми номерами выдержкой и диафрагмой

(Reference Numbers) для времени выдержки и F-чисел ($RN_t + RN_f$). Для удобства мы приводим и таблицу с порядковыми номерами выдержки и F-чисел. Например, в этой таблице длительности выдержки 1 секунда и диафрагме F-1.0 соответствует порядковый номер «0». Порядковый номер «1» соответствует длительности выдержки 1/2 секунды и диафрагме F-1.4, порядковый номер «2» — длительности выдержки 1/4 секунды и диафрагме F-2 и так далее по порядку.

Экспозиционные числа (EV) получаются сложением этих двух порядковых чисел. Например, экспозиционное число для комбинации выдержки 1/30 секунды и диафрагмы F-2.8 будет равно 8, так как порядковый номер для выдержки 1/30 секунды будет 5, а для диафрагмы F-2.8 – 3 (5+3=8).

Приведу несколько простых формул, которые я вывел для приблизительного расчета порядковых номеров, если нет соответствующей таблицы под рукой:

$$RN_f = 6.7 \lg(\text{F-число})$$

F-число здесь соответствует тому, что нам выдает экспонометр фотоаппарата.

$$RN_t = -3.32 \lg t$$

t здесь соответствует реальной длительности выдержки, то есть если экспонометр нам показывает 125, то в формулу мы должны подставлять 1/125 секунды вместо t.

При желании можно подставлять и более привычное число 125 (назовем эту переменную «Т») вместо реальной длительности выдержки t, но

тогда знак минуса перед логарифмом пропадает, и формула будет выглядеть так:

$$RN_T = 3.32lgT$$

Не забудьте, что мы используем десятичные логарифмы.

Экспозиционное число (EV) вычисляется сложением двух полуценных значений:

$$EV = RN_f + RN_t = 6.7lg(F\text{-число}) - 3.32lgt$$

Или, если мы используем T вместо t:

$$EV = RN_f + RN_T$$

Рассмотрим, как это делается на практике.

Допустим, в мой фотоаппарат заряжена пленка с чувствительностью 100 единиц ISO, а встроенный экспонометр показывает значение выдержки 1/250 секунды и диафрагмы – F-8. В этом случае порядковые номера для выдержки и диафрагмы и экспозиционное число считаются следующим образом:

$$EV = RN_f + RN_t = 6.7lg8 - 3.32lg(1/250) = 6.7 \times 0.9 + (-3.32) \times (-2.398) = 6 + 8 = 14$$

(результат мы округляем).

Зависимость между экспозиционным числом и освещенностью описывается следующим уравнением:

$$I_{лк} = 2.5 \times 2^{(RN_f + RN_t)} = 2.5 \times 2^{EV}$$

В правой части приведенного уравнения 2 возводится в степень экспозиционного числа (EV), полученное значение умножается на 2.5, и в результате мы получаем освещенность $I_{лк}$, выраженную в люксах. Например, если экспозиционное число фотокамеры будет 15, то соответствующая этому числу освещенность вычисляется как:

$$I_{лк} = 2.5 \times 2^{15} = 81,192 \text{ лк}$$

Конечно, в наших измерениях такая точность невозможна, так как мы не учитываем множество факторов, включая отражательную способность окружающих объектов, первичные источники света в поле зрения, которые сильно влияют на средний уровень освещенности, и т.д.

Поэтому полученный результат мы округляем до 82,000 лк.

Следует заметить, что «динамический диапазон» встроенных экспонометров может варьироваться в за-

висимости от модели фотоаппарата. Чем лучше фотоаппарат, тем шире диапазон его экспонометра. Также при применении наших инструкций по измерению чувствительности на практике не следует забывать о чувствительности фотопленки, которая должна быть 100 единиц ISO. Конечно, можно использовать



фотопленку и с чувствительностью 200 единиц ISO, но при этом экспозиционное число будет сдвинуто на +1 значение, так как фотопленка 200 ISO в два раза чувствительнее фотопленки 100 ISO. Фотопленка 400 ISO в четыре раза чувствительнее фотопленки 100 ISO, и, соответственно, экспозиционное число будет сдвинуто на +2 значения. Например, если мы будем проводить наши измерения с фотопленкой 200 ISO и получим экспозиционное число 16, то это будет эквивалентно 15 с фотопленкой 100 ISO.

В заключение мы рассмотрим еще один практический пример.

Допустим, встроенный экспонометр моего фотоаппарата показывает выдержку 1/15 с и диафрагму F-2.8. В фотоаппарат заряжена фотопленка с чувствительностью 100 единиц ISO. В результате мы получаем экспозиционное число:

$$EV_{(F-2.8+1/15)} = 6.7lg2.8 - 3.32lg(1/15) = 3 + 4 = 7$$

Что даст нам освещенность

$$I_{лк} = 2.5 \times 2^7 = 320 \text{ лк}$$

Чтобы перевести это значение в фут-канделы, нужно разделить его на 10, что даст нам приблизительно 32 фут-канделы.

Большинство из нас, вероятно, знают, что в солнечный день уровень освещенности составляет примерно 100,000 лк, в обычном офисе — примерно от 100 до 1000 лк, а лунной ночью — около 0.1 лк и т.д.

В яркий солнечный день мы получим экспозиционное число порядка 15-16, тогда как для видеонаблюдения ночью при нормальном освещении и свете экспозиционное число будет 3, что при переводе даст нам 20 лк.

Не забывайте об ограниченном диапазоне измерений экспозиционного числа. У большинства фотоаппаратов диапазон измерений экспозиционного числа лежит в интервале от 1 до 20. Это означает, что самый низкий уровень освещенности, который вы сможете измерить таким фотоаппаратом, равен 5 лк. Этого будет вполне достаточно при проектировании большинства систем видеонаблюдения, но если вам необходимо измерить и более низкие уровни освещенности, то я рекомендую приобрести профессиональный люксметр или фотоэкспонометр.

Основы работы в VideoCAD

Часть 1

Автор: Станислав Уточкин, разработчик VideoCAD

Эффективность систем видеонаблюдения, построенных с применением даже самого совершенного оборудования, в значительной степени определяется трудом и квалификацией создателей этих систем.

Создание системы видеонаблюдения начинается с проекта. В настоящее время уже не является удовлетворительной расстановка камер в проекте, требующая многократных перестановок и замен объективов после окончания монтажа.

В профессионально выполненном проекте должна содержаться главная информация — что и насколько подробно будет видеть каждая телекамера, какие области на объекте контролировать.

Значительно облегчает процесс профессионального проектирования систем видеонаблюдения программа VideoCAD. Фактически, программа позволяет создавать проекты на качественно новом уровне, недоступном без её применения, причём за значительно меньший промежуток времени.

Однако, как и всякий многофункциональный инструмент, VideoCAD требует определённых усилий и времени при начальном изучении. Эта статья призвана сократить время освоение VideoCAD как для начинающих, так и для опытных специалистов, ранее незнакомых с программой.

Зона обзора телекамеры

В VideoCAD мы можем получить горизонтальную и вертикальную проекции зоны обзора, однако в процессе проектирования чаще используется **горизонтальная проекция**, то есть **проекция на план местности**.

Рассмотрим самый распространённый случай установки телекамеры:

Как правило, нас интересует не вся зона обзора, а только её часть в определённом диапазоне высот. Если спроецировать полученное сечение пирамиды в заданном диапазоне высот на горизонтальную плоскость, то мы получим **горизонтальную проекцию зоны обзора**.

Горизонтальная проекция зоны обзора в VideoCAD определяется следующими основными параметрами:

1. Высота нижней границы зоны обзора;
2. Высота верхней границы зоны обзора;
3. Расстояние до верхней границы зоны обзора.

Из рисунка ясен смысл параметров **высота нижней границы зоны обзора** и **высота верхней границы зоны обзора**. Изменяя значения этих высот, мы получим различные размеры проекции, причём любой предмет, находящийся по высоте между этими границами и на горизонтальной плоскости в пределах полученной в результате **про-**

екции зоны обзора, будет виден на экране монитора.

Например, если нас интересует наблюдение за людьми, не пытающимися скрыться от наблюдения, достаточно установить высоту нижней границы зоны обзора равной 1м, высоту верхней границы — 2м. Если возможно пересечение контролируемой области ползком, то нижняя граница должна быть опущена до нуля. Если необходимо наблюдение за грузовыми автомобилями, то высота верхней границы должна быть поднята до высоты автомобиля.

Последний параметр, который мы должны определить, это **расстояние до верхней границы зоны обзора**. Из рисунка 3 видно, что это проекция

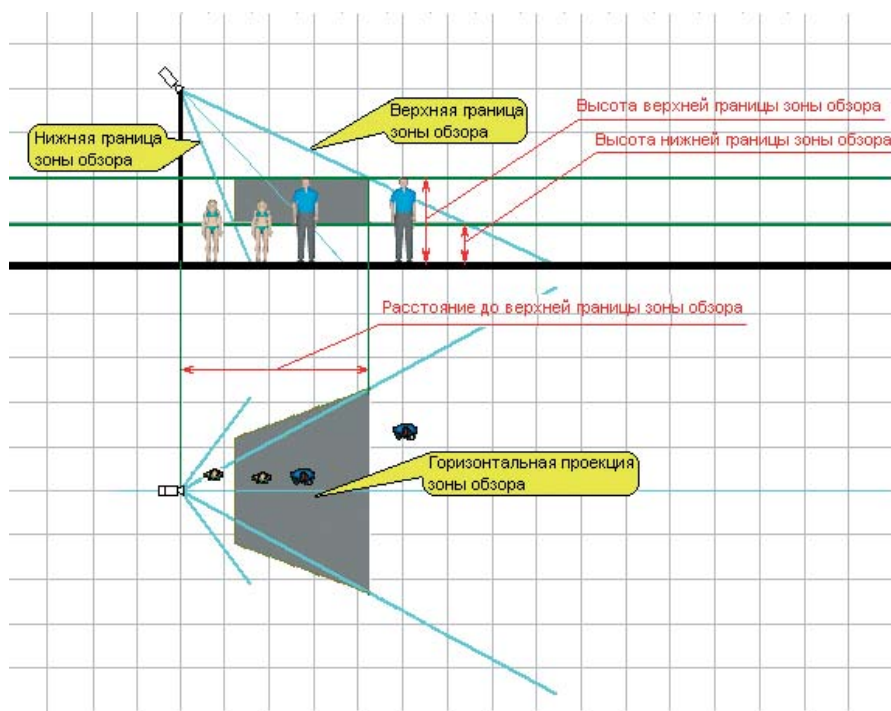


Рис 1. Проекция зоны обзора телекамеры.

на горизонталь расстояния от телекамеры до точки пересечения **верхней границы зоны обзора** с **высотой верхней границы зоны обзора**, которую мы ранее задали.

Хотя зона обзора может быть бесконечной, нас, как правило, интересует наблюдение не только в диапазоне высот от нижней до верхней границы зоны обзора, но и до определённого расстояния.

Это расстояние и будет являться **расстоянием до верхней границы зоны обзора** в данном положении камеры.

Обратите внимание, что при заданных значениях **высоты верхней границы зоны обзора**, **расстояния до верхней границы зоны обзора** и **высоте телекамеры**, оптимальное для наблюдения до заданной высоты и заданного расстояния положение камеры полностью опре-

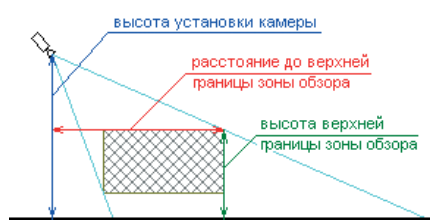


Рис 2. Определение положения телекамеры в VideoCAD.

делено. То есть нам не надо вводить никакие другие параметры, например угол наклона. При изменении наклона камеры её положение уже не будет оптимальным для наблюдения до заданной высоты и до заданного расстояния.

Положение камеры в VideoCAD задаётся не **высотой камеры** и **углом наклона**, как в других 3D редакторах, а **высотой камеры**, **высотой верхней границы зоны обзора** и **расстоянием до верхней границы зоны обзора**. Это намного удобнее на практике, что будет видно далее в этой статье.

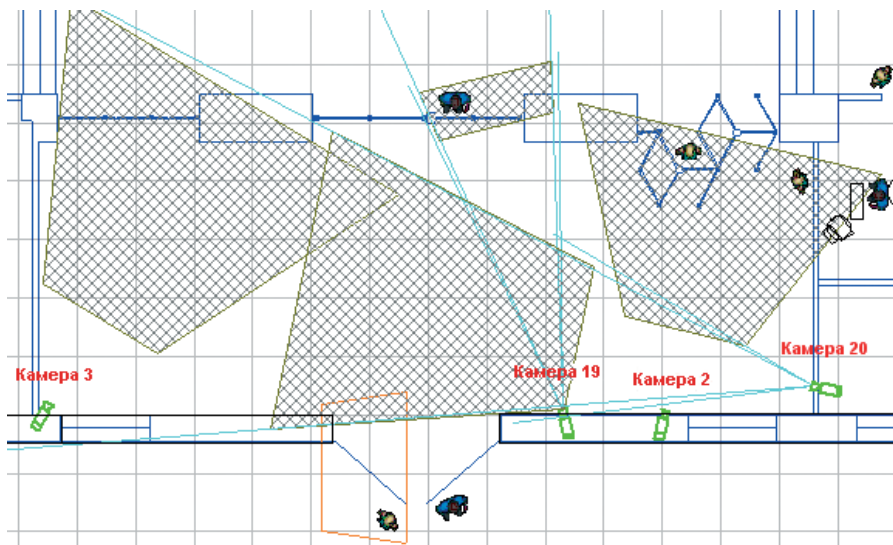


Рис 3. Размещение проекций зон обзора на плане объекта.

Таким образом, для получения размеров и положения **проекции зоны обзора** относительно телекамеры, нам необходимо задать следующие параметры (Рис 1):

1. Размер матрицы и фокусное расстояние объектива телекамеры.
2. Высоту установки телекамеры.
3. Высоты верхней и нижней границ зоны обзора.
4. Расстояние до верхней границы зоны обзора.

Все остальные параметры проекции зоны обзора VideoCAD рассчитает автоматически и представит проекцию в графическом виде.

Работать с такими проекциями очень удобно. Достаточно задать указанные выше начальные параметры, разместить телекамеру с проекцией зоны обзора на плане объекта, и прямо на плане мы увидим область, находящиеся в которой предметы будут видны на мониторе. **Проектирование в VideoCAD в основном заключается в создании, размещении и редактировании проекций зон обзора телекамер.** Для этого имеется множество удобных инструментов.

Положения телекамеры

Мы рассмотрели только одно, самое распространенное положение телекамеры. В зависимости от соотношения задаваемых параметров, таких положений может быть 8 на каждое направление "взгляда" камеры (слева направо или справа налево).

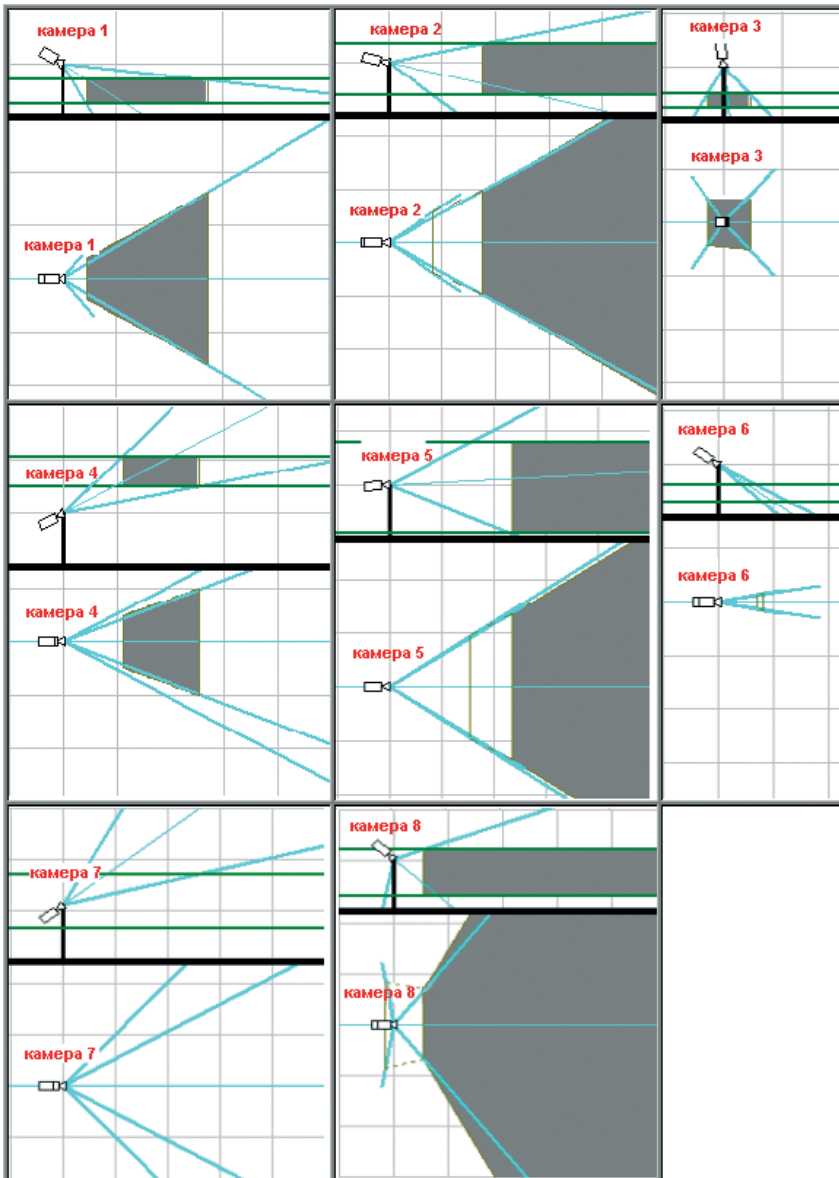


Рис 4. Возможные положения камеры.

VideoCAD умеет рассчитывать все положения. В любом случае точное положение камеры и проекции определяют те же, указанные выше, параметры. Но смысл параметров в зависимости от положения камеры может меняться.

У камер 2, 5, 8 проекция зоны обзора бесконечна.

У камер 6 и 7 она отсутствует совсем (очевидно, что положения камер 6 и 7 не имеют практического смысла).

У камер 2 и 8 **расстояние до верхней границы зоны обзора** определяет не конец, а **начало проекции зоны обзора**.

В VideoCAD положение камеры выводится через номер рисунка в Окне параметров телекамеры.

Работаем в VideoCAD

Если вы ещё не установили VideoCAD на ваш компьютер, сделайте это. Порядок установки и регистрации подробно описан в файле ReadMe.txt, который находится в архиве дистрибутива программы. Все инструкции относятся к версии VideoCAD 4.0. Если вы пользуетесь более ранними версиями, рекомендуется обновить версию, так как в версии 4.0 появилось множество новых возможностей.

При первом запуске программы открывается **Графическое окно**, в котором вы можете видеть одну телекамеру.

Навигация в графическом окне

Для работы в **Графическом окне** наиболее удобна **мышь** с функцией **“Scroll”** (с колесиком). С помощью колесика Вы можете оперативно **изменять масштаб изображения** с одновременным приближением или удалением тех участков изображения, на которых находится курсор мыши.

Двигать изображение можно, нажав и удерживая нажатым колесико (или среднюю кнопку) мыши. При этом если клавиша **Ctrl** не нажата—двигается всё изображение, если же клавиша **Ctrl** нажата—двигается только **горизонтальная проекция**.

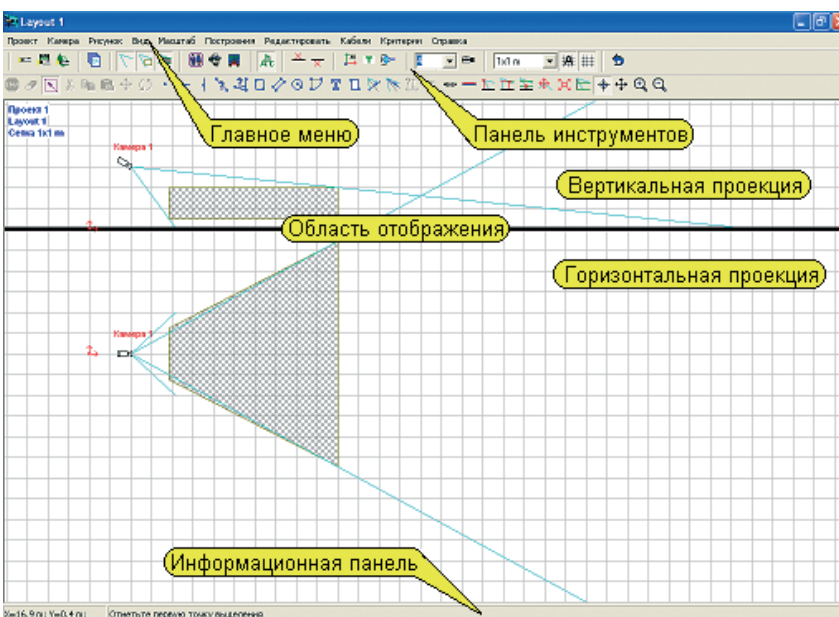


Рис 5. Графическое окно.

Для **увеличения какой-либо области на экране**, в углу области нажмите и удерживайте **правую кнопку мыши**, затем перемещайте мышью с нажатой правой кнопкой по диагонали. При этом будет отображаться **рамка увеличения**. После отпускания кнопки, область внутри рамки будет показана увеличенной на весь экран.

Обычный щелчок правой кнопкой мыши без перемещения между нажатием и отпусанием выводит всплывающее меню, как и в других программах.

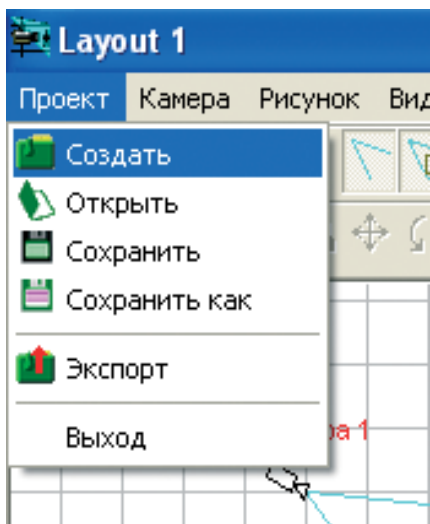
Инструменты в графическом окне

VideoCAD имеет множество полезных при проектировании инструментов. Количество их растёт от версии к версии. С полным списком и назначением каждого инструмента Вы можете ознакомиться в справочной системе. Для начала работы достаточно уметь пользоваться лишь некоторыми инструментами, с которыми мы познакомимся в процессе создания простого проекта.

Создание проекта

Создайте новый проект (при первом запуске программы проект создаётся автоматически). **Главное меню>Проект>Создать**.

В появившемся окне создания проекта вводите **название проекта** и выберите **ОК**. Будет создан новый проект с одной телекамерой.



Сохранение проекта

Главное меню>Проект>Сохранить как.

В появившемся диалоге выберите каталог для сохранения и кликните **Сохранить**.

Открытие проекта

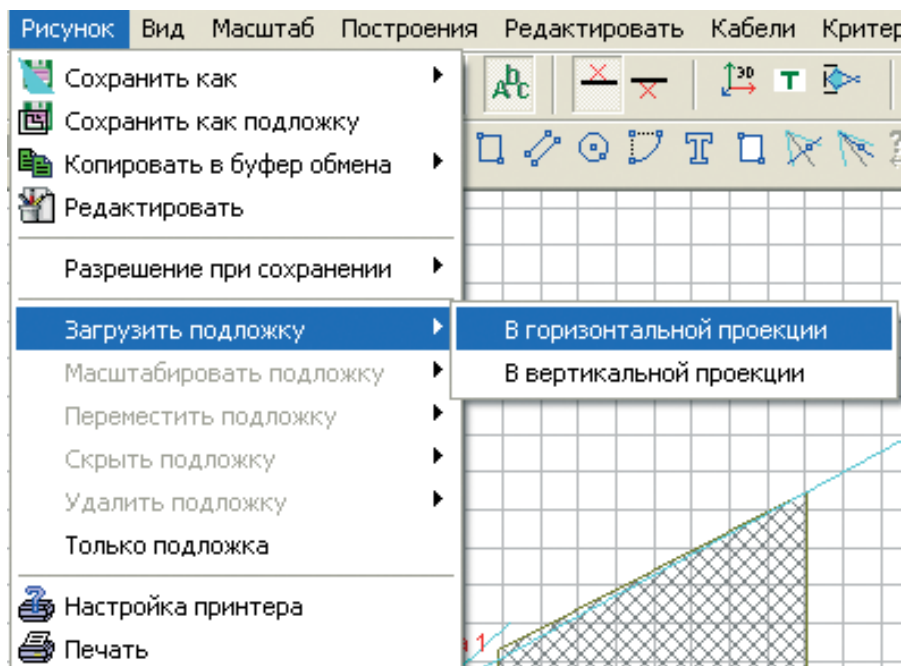
Для того, чтобы открыть ранее сохранённый проект кликните по пункту меню: **Главное меню>Проект>Открыть**. В появившемся диалоге выберите файл проекта и кликните **Открыть**.

Настройка вида проекций

При создании этого простого проекта мы будем работать только с **горизонтальной проекцией**, поэтому скройте **вертикальную проекцию**, щелкнув по кнопке на панели инструментов **Скрыть вертикальную проекцию**.

Загрузка подложки

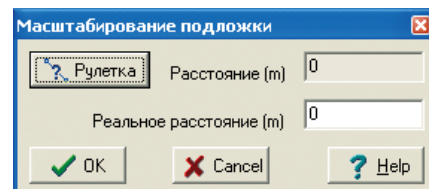
Хотя в VideoCAD имеются собственные инструменты для построений, удобнее использовать готовый план, уже созданный в AutoCAD, Visio или других графических программах. В VideoCAD можно загрузить в качестве подложки файлы следующих форматов: ***.bmp, *.jpg, *.emf, *.wmf, *.dwg, *.dxf**.



Для загрузки плана объекта наблюдения в качестве подложки, выберите пункт **Главное меню>Рисунок>Загрузить подложку>В горизонтальной проекции**

В появившемся диалоговом окне выберите файл подложки и выберите **Открыть**.

В области отображения появится изображение подложки и окно **Масштабирование подложки**.



Необходимо привести **масштаб подложки к реальному масштабу в VideoCAD**. Щелкните по кнопке **Рулетка**. Отметьте на изображении подложки 2 точки, **расстояние между которыми вам известно** (например: длина здания, стены и т.п.). В окошке **Расстояние** появится **измеренное расстояние** при текущем масштабе подложки. Введите **известное вам расстояние** в окошке **Реальное расстояние** и щелкните по кнопке **ОК**. Подложка автоматически будет масштабирована таким образом, что **отмеченное расстояние** будет равно **введённому вами значению реального расстояния**. При значительном изменении масштаба, подложка может смес-

титься и исчезнуть с экрана. Найдите её, пользуясь мышью.

Итак, на экране присутствует план объекта наблюдения в реальном масштабе и одна телекамера.

Предварительная настройка параметров камеры

Щелкните по кнопке **Показать окно параметров телекамеры**. Появляется **Окно параметров телекамеры**, в котором вы можете видеть те самые параметры, о которых читали в начале статьи.

Мы можем изменять значения параметров только в окошках белого цвета. Параметры в окошках серого цвета являются результатами расчёта, и пока мы можем обойтись без их изучения. Сейчас мы зададим параметры предварительно, впоследствии мы смо-

жем изменить любой параметр для любой камеры.

Выберите из списка **формат матрицы**. Формат матрицы вы можете узнать из технических описаний применяемых вами телекамер. Самые распространенные форматы матриц: 1/3" — для обычных камер и 1/4" — для миниатюрных камер.

Фокусное расстояние объектива можно выбирать из списка или вводить с клавиатуры. Можно пока не менять этот параметр, подберём фокусное расстояние позднее.

Выберите из списка или введите с клавиатуры **высоту установки камеры**. Возможная высота установки определяется параметрами помещения, требованиями вандализации и т. п.

Для наблюдения за людьми установите **высоту нижней границы зоны обзора** – 1м, **высоту верхней**

границы зоны обзора – 2м. **Расстояние до верхней границы зоны обзора** можно пока не менять, сделаем это позже. Закройте **окно параметров телекамеры**.

В **Графическом окне** вы видите на фоне плана объекта единственную телекамеру вместе с **проекцией зоны обзора**, рассчитанной согласно заданным параметрам.

Обратите внимание на кнопки на **панели инструментов**. Эти кнопки



включают и выключают **отображение границ зоны обзора, границ проекций зоны обзора и штриховку проекций зоны обзора** соответственно. Попробуйте, как действуют эти кнопки. Первая кнопка слева включает и выключает также отображение **зоны обзора** в **3D окне** в виде полупрозрачной пирамиды.

Размещение камеры на плане

Переключитесь в режим выделения объектов, щелкнув по кнопке **Выделить – редактировать**.

Щелкните по плану рядом со значком телекамеры и перемещайте курсор по диагонали. Захватите сиреневой рамкой объектов телекамеры и кликните ещё раз. Значок камеры окрасится в сиреневый цвет – камера будет выделена. Аналогично можно выделять одновременно несколько объектов, и не только камер, захватив их рамкой. Одну телекамеру можно выделить, просто кликнув точно по её объективу. Обратите внимание на подсказки, которые выводятся на **Информационной панели** внизу окна.

Переключитесь в режим перемещения выделенных объектов, щелкнув по кнопке **Переместить**.

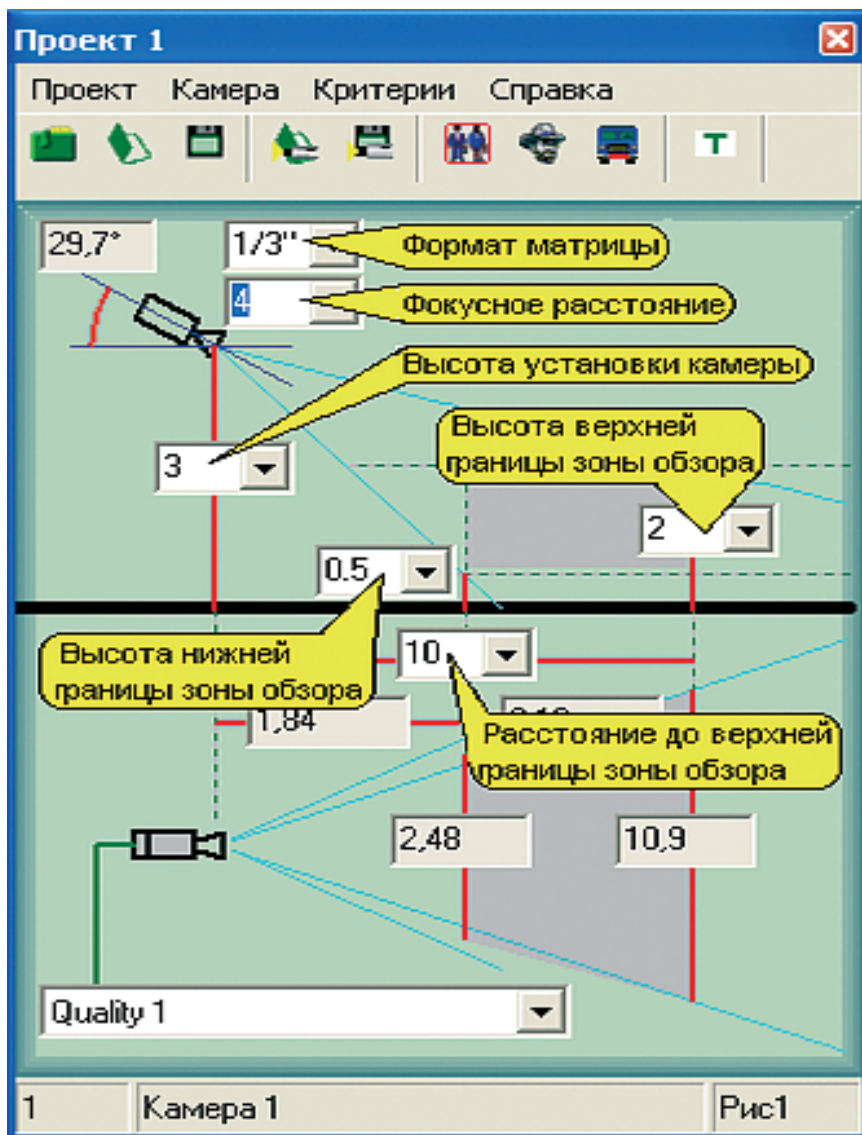
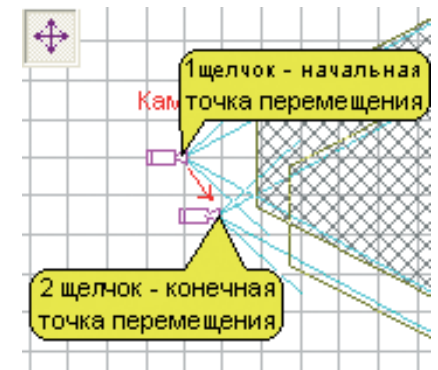


Рис 6. Окно параметров телекамеры.

Отметьте щелчками мыши начальную (1) и конечную (2) точку перемещения. Начальная точка – объектив телекамеры, конечная точка – то место на плане, куда вы хотите её установить.

Переключитесь в режим поворота выделенных объектов, щелкнув по кнопке **Повернуть**.

Отметьте щелчками мыши последовательно центр поворота (1), начальную (2) и конечную (3) точку поворота. Центр поворота – объектив телекамеры. Таким образом разверните камеру в нужном направлении.



Установите необходимое **расстояние до верхней границы зоны обзора**. Для этого кликните по кнопке **Изменить верхнюю границу зоны обзора** загруженной камеры.

Отметьте щелчком точку на плане, до которой данная телекамера должна наблюдать за людьми.



Если проекция слишком широкая или узкая, подберите **фокусное расстояние объектива**. Это можно сделать прямо в **Графическом окне**.

Для изменения **высоты установки камеры, высоты верхней и нижней границ зоны обзора** удобнее использовать **Окно параметров те-**

лекамеры, которое можно показать или скрыть в любой момент кнопкой.

Пользуясь перемещением, поворотом, изменением верхней границы зоны обзора и фокусного расстояния объектива, разместите и настройте первую камеру оптимальным образом.

Трёхмерная модель изображения с камеры

Можно увидеть **трёхмерную модель изображения** с этой телекамеры.

Для получения изображения кликните по кнопке **3D окно**.

Чтобы увидеть, как будет выглядеть человек или автомобиль в зоне обзора камеры, щелкните по соответствующему пункту в списке **Главное меню>Построения>3D модель>**, а затем по любой точке в пределах **проекции зоны обзора**.

Размещённую 3D модель можно выделить, перемещать, поворачивать, копировать, также как телекамеру.

Можно моделировать стены, окна, двери, различные предметы в трёх-

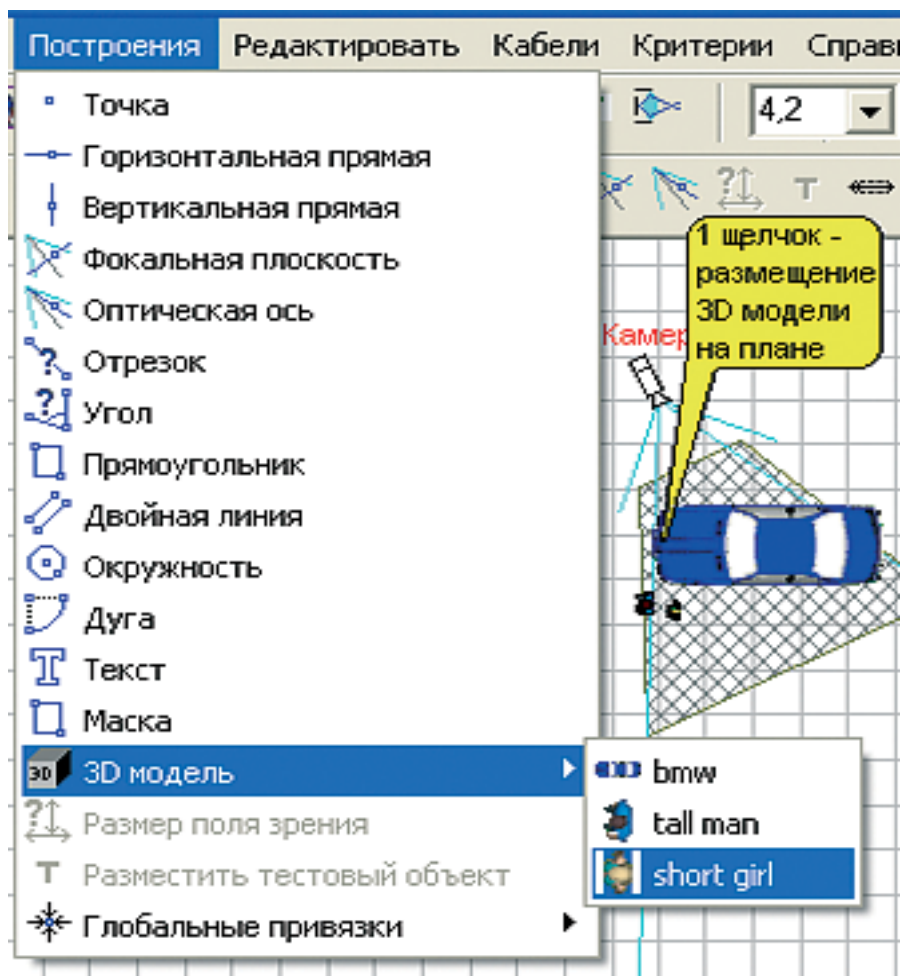
мерном пространстве с помощью инструментов **Главное меню>Построения>...** или соответствующих кнопок на панели инструментов.

Такое моделирование в VideoCAD выполняется почти так же просто, как и в двумерном пространстве. Вам не придётся изучать для этого сложности трёхмерного моделирования!

В **главном меню 3D окна** имеются инструменты, с помощью которых можно получить изображение очень приближенное к изображению от реальной камеры с учётом возможных искажений реальных камер и регистраторов.

Копирование камер

Вновь переключитесь в режим выделения и выделите единственную камеру, захватив её сиреновой рамкой или щелкнув по объективу. Щелкните по кнопке **Копировать**. Отметьте щелчком мыши по объективу камеры **точку привязки копируемых объектов**. Телекамера будет скопирована. Щелкните по кноп-



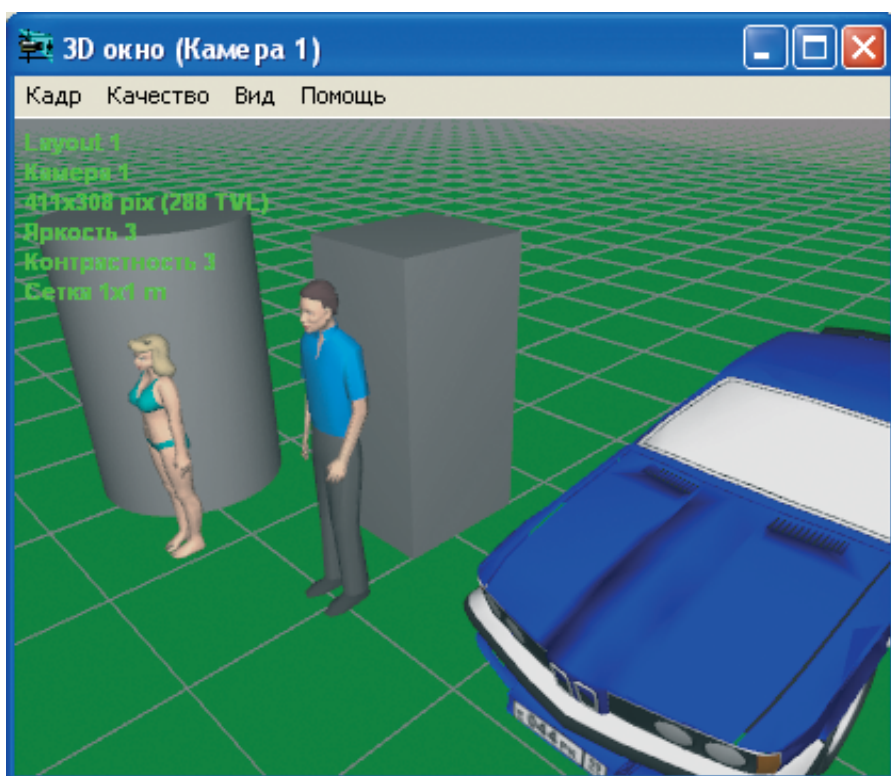
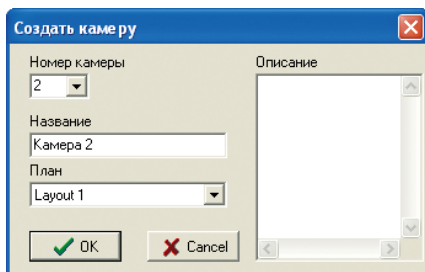


Рис 7. 3D-окно.

ке **Вставить**. Отметьте щелчком точку установки новой камеры. Появится **Окно создания новой камеры**, в котором вы можете изменить её название и ввести описание для неё.



Значения в окошках **Номер камеры** и **План** изменять пока не следует. Щелкните по кнопке **ОК**. На плане будет создана точная копия первой камеры. Отметьте места для всех остальных камер в проекте, каждый раз создавая новые камеры. После создания всех камер щелкните по кнопке **Остановить операцию** или **Выделить/редактировать**.

Загруженная камера

Обратите внимание, что название первой камеры выделено красным цветом, а названия остальных камер синие. Первая камера является **загруженной**. Параметры **загруженной камеры** отображаются в **Окне**

параметров телекамеры. Изображение с **загруженной камеры** можно видеть в **3D-окне**, **верхнюю границу зоны обзора загруженной камеры** можно менять, вид **зоны обзора загруженной камеры** также можно менять кнопками. Остальные камеры можно перемещать, поворачивать, копировать, но нельзя менять **параметры их зон обзора**.

Для того, чтобы сделать загруженную другую камеру – дважды щелкните мышью точно по её объективу. Можно загружать камеры последовательно клавиатурной комбинацией **Alt+Пробел** или загрузить камеру из списка камер, который можно вывести, щелкнув по кнопке **Загрузить из проекта**.

Расстановка камер

Перемещая камеры, меняя параметры их зон обзора, получите оптимальное размещение. При необходимости создайте новые камеры копированием существующих, удалите камеры, ставшие лишними. Для удаления камеры выделите её и щелкните по кнопке **Стереть** или нажмите клавишу **Del** на клавиатуре. Загруженную камеру удалить нельзя! Переименовать, удалить, загрузить камеры можно из списка камер, ко-

торый можно вывести, щелкнув по кнопке **Загрузить из проекта**.

Оформление проекта

Размещение камер готово, осталось распечатать его или экспортировать в любой из форматов ***.bmp**, ***.emf**, ***.wmf**, ***.dxf** для дальнейшей обработки.

Можно получить трёхмерные модели изображений со всех камер в проекте, получить прямо на плане зоны обнаружения и опознавания человека, чтения автомобильного номера с учётом качества изображения каждой камеры.

Можно рассчитать глубину резкости для каждой камеры. Также можно дополнить размещение построениями, текстовыми надписями, рамкой и штампом согласно ГОСТ 21.101. Можно получить текстовый файл с полным описанием всех телекамер в проекте, которое можно затем вставить в пояснительную записку. Можно рассчитать длину и параметры коаксиальных и силовых кабелей и многое другое.

Заключение

В статье мы рассмотрели шаг за шагом создание простейшего проекта в VideoCAD. Из-за ограниченного объёма статьи осталось за кадром множество полезных возможностей. В рамках одной статьи можно дать лишь начальный импульс к дальнейшему изучению этой многофункциональной и очень полезной программы, использование которой позволит создавать эффективные системы видеонаблюдения, экономя время и немалые средства. Вся необходимая для этого информация имеется в справочной системе. Там же находится несколько примеров расчётов и готовый проект системы видеонаблюдения административного здания.

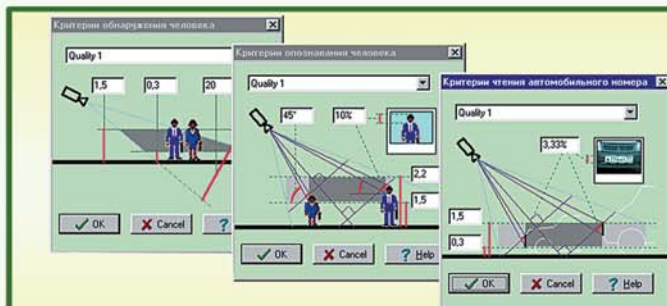
Вы всегда можете получить ответы на возникающие вопросы непосредственно у разработчика программы, задав их по электронной почте или по телефонам службы технической поддержки.

Успешной вам работы с VideoCAD!

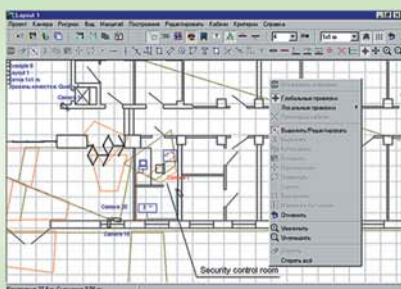
Продолжение статьи читайте в следующем номере журнала.

VideoCAD

программа для профессионального проектирования телевизионных систем

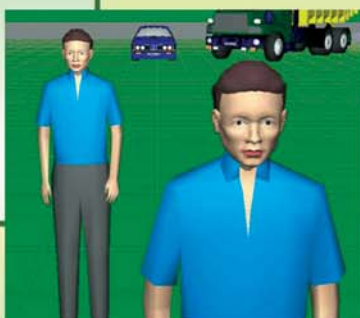
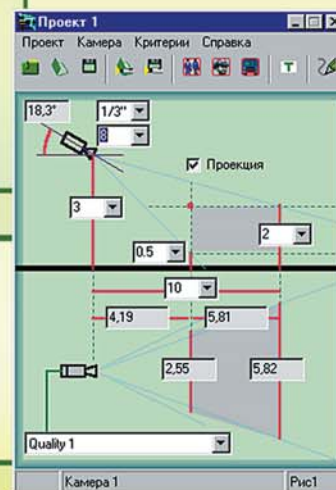


VideoCAD производит автоматический расчет параметров и размеров зон обзора видеокамер, зон обнаружения и опознавания человека, зон чтения автомобильного номера и выводит их результаты в цифровой, графической и текстовой форме.



VideoCAD с помощью CAD-интерфейса позволяет разместить видеокамеры непосредственно на планах объекта, выбрать их оптимальное расположение, высоту и место установки.

VideoCAD проводит анализ возможностей видеокамеры, позволяющий использовать ее с максимальной эффективностью, т.е. одной камерой решать одновременно несколько задач и таким образом оптимизировать всю систему видеонаблюдения.



VideoCAD позволяет выйти на качественно новый уровень при проектировании за счет использования трехмерного моделирования. Вы можете просматривать изображение максимально приближенное к тому, которое мы получаем от реальной телекамеры.

По вопросам приобретения данной программы обращайтесь непосредственно в редакцию журнала CCTV Focus.

(495) 225-39-25 / www.cctvfocus.ru

Методика оценки качества цифрового изображения

В марте этого года в редакции журнала «ССТV Фокус» прошел «круглый стол», в котором участвовали ведущие разработчики отечественных цифровых систем видеонаблюдения. По результатам состоявшейся дискуссии с учетом рекомендаций участников будет усовершенствована методика оценки качества цифрового изображения, используемая при тестировании цифровых устройств записи и передачи по сети, которые используются в охранном телевидении (цифровые системы видеонаблюдения, сетевые видеосерверы и цифровые видеорегистраторы). Представляем участников «круглого стола»:

Алексей Кадейшвили (технический директор компании Vocord Telecom),
Анатолий Ермаченко (главный редактор газеты Security News),
Антон Зайцев (начальник отдела разработки ПО. НПК «СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»),
Владислав Семенов (ведущий разработчик, компания ITV),
Игорь Олейник (директор компании DSSL).

«ССТV Фокус»:

Вопросами объективной оценки качества цифрового изображения специалисты нашей тестовой лаборатории занимаются достаточно давно, и уже разработаны соответствующие инструментарий и методики, которые позволяют объективно оценить значительную часть параметров изображения в таких устройствах, как цифровые видеорегистраторы, сетевые видеосерверы, цифровые системы видеонаблюдения и сетевые телекамеры. Так Владо Дамьяновски в Австралии разработал испытательную таблицу CCTV Labs и соответствующую методику тестирования, специально предназначенную для оценки качества устройств аналогового телевидения. Этой таблицей часто пользуются как отечественные, так и зарубежные специалисты.

Для тестирования цифрового оборудования нами совместно с Владо Дамьяновски был разработан тестовый генератор TPG-8D, который помимо генерирования статических испытательных таблиц (таблица CCTV Labs в электронном виде также входит стандартную поставку) выводит и динамический элемент, хотя в отечественной индустрии безопасности, в отличие от зарубежной, тестовый генератор еще не получил такого широкого распространения, как испытательная таблица CCTV Labs.

Владислав Семенов (ITV):

Хотелось бы отметить, что все участники «круглого стола» в настоящее время пользуются этим тестовым генератором, да и, кроме присутствующих здесь, многие отечественные разработчики цифровых систем видеонаблюдения взяли его на вооружение. А это, надо сказать,

очень удобно, так как результаты, полученные с его помощью, позволяют нам разговаривать на одном и том же языке, когда речь идет о параметрах цифровых систем видеонаблюдения и других устройств цифровой записи.

«ССТV Фокус»:

Результаты тестирования, в основном полученные с помощью тестового генератора TPG-8D, регулярно публикуются в рубрике «тестдрайв», которая пользуется значительной популярностью среди наших постоянных читателей. К сожалению, тестовый генератор и испытательные таблицы — это не универсальное средство для тестирования всех интересующих нас параметров. Так, количественная оценка для качества изображения для многих устройств, которые используют межкадровое сжатие изображения (то есть различные стандарты

MPEG, которые сейчас очень популярны, а также есть и множество самостоятельных разработок) при тестировании с TPG-8D затруднена. В нашей тестовой лаборатории в таком случае используется экспертно-визуальная оценка, которая всегда была и будет достаточно субъективной. Нам приходится довольствоваться таким методом, поскольку применение испытательных таблиц, которые, разумеется, статичны, для оценки межкадрового сжатия — это бессмысленное дело. Для кодеков с межкадровым сжатием клин на тестовой таблице может показывать очень высокое разрешение, тогда как на реальной сцене с движущимися объектами разрешение может снижаться, а движение объектов становится неестественным.

Игорь Олейник (DSSL):

Визуальная оценка — это крайне субъективная вещь. Поэтому редакция журнала поступила совершенно правильно, решив подкорректировать свою методику тестирования и пригласив для выработки окончательного решения не кого-то, а именно разработчиков тех систем, которые планируется тестировать. Именно разработчики лучше всего знают, как протестировать их продукцию. Кроме того, часть ответственности редакция перекладывает на нас, что тоже повышает объективность и доверие к тестированию.

Алексей Кадейшвили (Vocord Telecom):

На наш взгляд, наиболее перспективным подходом представляется адаптация с учетом специфики и задач охранного телевидения уже существующих методик измерения и оценки качества цифрового изображения, которые создавались для вещательного цифрового телевидения.

Со своей стороны для этой цели мы предлагаем воспользоваться программой VQM, которая именно для этих целей и используется в нашей компании.

«ССТV Фокус»:

Возможно, имело бы смысл кратко рассказать о том, что представляет собой эта программа.

Алексей Кадейшвили (Vocord Telecom):

Программа была разработана американским институтом ITS

(Institute for Telecommunication Sciences). VQM расшифровывается как Video Quality Metrics, то есть измерение качества видео, что говорит само за себя.

Принцип работы этой программы заключается в сравнении исходного (эталонного) видеоклипа и обработанного видеоклипа, то есть переданного по каким-то каналам связи или, как в нашем случае, сжатого и записанного с помощью цифровой системы видеонаблюдения. По результатам сравнения вычисляется общая оценка VQM согласно выбранной модели сравнения (телевидение, видеоконференция, разработчик и т.д.)

Желающим получить более подробное описание я бы рекомендовал обратиться к статье, написанной нашим сотрудником, «Объективная оценка качества цифрового видео» («ССТV Фокус» 3 (15) 2005). Там изложены теория и основы работы с VQM. Если требуется детальная информация по VQM, то ее можно найти в описании к программе.

«ССТV Фокус»:

Поскольку других предложений от участников не поступало, то сейчас наша дискуссия будет вращаться вокруг того, насколько целесообразно использовать VQM. Приветствуются все замечания и предложения, которые мы учтем при разработке окончательной методики тестирования.

Алексей Кадейшвили (Vocord Telecom):

Фактически нам нужно определиться с тем, будем ли мы верить результатам тестирования, полученным с помощью VQM. Мы уже накопили некоторый опыт по работе с этой программой и готовы поделиться им с коллегами.

Игорь Олейник (DSSL):

О существовании VQM мы прекрасно знаем и ничего против этой программы не имеем. Тем более что рынок уже созрел, и что-то все равно нужно делать, чтобы объективно оценивать качество цифрового изображения. А альтернативы для VQM у нас сейчас нет.

Анатолий Ермаченко (Security News):

Я бы предостерег от использования VQM вслепую для тестирования

цифровых систем видеонаблюдения. Предварительно нужно разобраться досконально с каждым параметром VQM, на что они влияют, какие погрешности и т.д.

Алексей Кадейшвили (Vocord Telecom):

Действительно, VQM нужно использовать очень осторожно. На самом деле здесь имеется один подводный камень, который может лишить смысла все тестирование. Поскольку программа сравнивает отклонение яркостной и цветностной компонент от эталона, то яркость, цветность и контраст нужно каким-то образом настраивать перед записью, чтобы они соответствовали эталонному видеоклипу. В противном случае даже визуально очень хорошему изображению VQM выдаст плохую оценку. Исходя из опыта работы с программой VQM, у меня сложилось такое впечатление, что можно воспользоваться и встроенными средствами, которые позволяют компенсировать глобальные отклонения по яркости и цветности, чтобы они не влияли на конечный результат. Для этого в программе имеются таблицы для калибровки как яркости, так и цветности. Впрочем, они пока не адаптированы под телевизионный стандарт PAL.

«ССТV Фокус»:

Что касается подводного камня, о котором говорил только что Алексей Кадейшвили, то его можно обойти. Калибровку яркости и контраста можно провести хоть сейчас по таблице с тремя полосами (черная, 50% серого, белая), как мы делали при тестировании детекторов движения, для которых тоже важна правильная настройка яркости и контраста. Аналогичную табличку несложно нарисовать и для калибровки цветности. Таким образом, проблема решается. Хотя предварительная калибровка будет занимать достаточно много времени, при полном исследовании (при проверке при всех форматах кадра и уровнях сжатия) ее достаточно провести только один раз, и по сравнению с основным этапом тестирования она покажется, заверяю вас, очень краткой.

**Анатолий Ермаченко
(Security News):**

Для начала можно ограничиться черно-белым видеосигналом. Яркость и контраст здесь будет проще настроить под эталонный клип.

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

Это будет уже не так интересно и информативно. Мы всегда гордились качественной цветопередачей в наших системах. Формат оцифровки у нас 4:2:2. А это далеко не во всех системах имеется. Цветом очень часто жертвуют.

Владислав Семенов (ITV):

В нашей системе используется формат оцифровки 4:2:0, и мы считаем, что для задач охранного телевидения этого вполне хватает, а больше просто не требуется.

**Анатолий Ермаченко
(Security News)**

Если и требуется, то только в игровом бизнесе, в казино, например.

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

Это распространенная иллюзия. Представьте себе такую ситуацию. Заказчик приобрел дорогие и качественные телекамеры с хорошей цветопередачей. Нетрудно догадаться, что он захочет видеть «картинку» в полном, а не урезанном цвете.

**Анатолий Ермаченко
(Security News):**

Что касается формата оцифровки 4:2:2, то показать его преимущества с помощью бытовой видеокамеры miniDV не удастся, так как у нее уже формат оцифровки 4:2:0. Придется поискать другой источник видеосигнала. Вообще для тестирования в качестве эталона необходимо брать такое оборудование, у которого характеристики лучше, чем у тестируемого оборудования.

Владислав Семенов (ITV):

Я бы в таком случае посоветовал в качестве источника видеосигнала использовать профессиональную видеокамеру, например, стандарта Betacam. Цвет мы тогда получим в лучшем виде.

«ССТV Фокус»:

Тема цвета в охранном телевидении довольно обширна. Ей имело бы смысл посвятить отдельный «круглый стол» или даже цикл статей. В будущем мы к ней обяза-

тельно вернемся, а сейчас поговорим все же о тестировании с помощью VQM. Над источником видеосигнала мы еще подумаем, хотя для начала ограничимся, вероятно, бытовой видеокамерой формата miniDV. С какими еще сложностями мы можем столкнуться?

**Антон Зайцев
(«СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»):**

Существуют цифровые системы видеонаблюдения, у которых при оцифровке получается 768 активных пикселей в строке, у других 704 или 640 пикселей. Надо подумать, как поступать в таком случае?

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

В принципе, это не страшно, и в программе уже должна быть предусмотрена такая возможность. Надо будет просто внимательно изучить документацию, у нас такой необходимости не возникало, так как мы используем формат кадра 720x576 пикселей. Можно изготовить и несколько эталонных клипов с разными форматами, исходный аналоговый сигнал у нас будет одинаковым, но по-разному дискретизирован.

«ССТV Фокус»:

Формат кадра эталонного клипа можно и программно перемасштабировать. Это позволяет делать любую программа нелинейного видеомонтажа. Впрочем, над этой проблемой надо будет еще раз серьезно подумать, так как она все же может повлиять результаты измерений с помощью VQM. Практика покажет.

**Антон Зайцев
(«СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»):**

Еще хотелось бы поговорить по поводу таблицы результатов. Если я правильно понимаю, то для всех участников тестирования будет заполнена аналогичная таблица результатов. Поэтому, на мой взгляд, необходимо указывать пределы, в которых могут находиться полученные результаты, и подробно объяснить все параметры VQM, и на что они влияют.

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

На самом деле к программе прилагается очень подробная документация и инструкция, поэтому проблем с интерпретацией результатов не должно возникать.

**Антон Зайцев
(«СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»):**

В данном случае я, конечно, имел в виду не столько присутствующих здесь коллег, сколько читателей журнала, которые будут знакомиться с результатами тестирования, так как те результаты, которые мы видим в «сыром» виде, неудобны для восприятия. Неподготовленному читателю они вообще ничего не скажут.

«ССТV Фокус»:

Со своей стороны мы приложим все усилия, чтобы наиболее детально информировать наших читателей. В ближайшее время мы опубликуем методику оценки качества цифрового изображения с помощью программного обеспечения VQM, где будет подробное объяснение каждого параметра VQM.

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

Кстати, у этой программы есть одно немаловажное достоинство. В качестве результата она выдает не только общую оценку, но и все промежуточные результаты, из которых она складывается, и которые мы можем анализировать самостоятельно.

Есть стандартные всем известные артефакты сжатия, например, блочность, размытие, подергивание, неестественное движение, выпадение кадров. Все это присутствует в качестве промежуточных результатов, которые выдает VQM. Поэтому мы можем воспользоваться для сравнения не общей оценкой, а также и этими промежуточными результатами, которые, на мой взгляд, значительно полезнее.

В любом случае такие результаты будут значительно более информативными, чем стандартное измерение разрешающей способности в ТВ-линиях. Не думаю, что открою для кого-либо новую истину, если скажу, что различные кодеки по-разному сжимают тестовый клип, и при общем плохом визуальном качестве изображения некоторые кодеки могут давать весьма высокое "разрешение" на контрастных черно-белых перепадах тестового клипа.

**Антон Зайцев
(«СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»):**

Результаты, которые выдает VQM (размытие, блочность, ошибочные блоки), действительно представля-

ют собой достаточно информативные оценки. Но теперь представьте себе, что мы провели измерения, получили эти результаты. А что дальше нам с ними делать? Как сравнивать? Я предлагаю полученные результаты сводить в удобные и легко читаемые графики, но только не в том виде, как было напечатано в вашей статье. Кстати, при сравнении с применением VQM нужно обязательно указывать и размеры видеопотока в Кбит/с.

**Анатолий Ермаченко
(Security News):**

Кроме того, нужно вводить критерии важности того или другого параметра в зависимости от сферы применения. Например, хорошая цветопередача для казино и игрового бизнеса будет очень важна, а для обычного охранного видеонаблюдения она не столь критична. Поэтому можно ввести несколько общих оценок, наподобие тех, что уже присутствуют в VQM (телевидение, видеоконференция), которые бы учитывали специфику применения весовыми коэффициентами. Можно написать программу, которая будет выдавать общую оценку в зависимости от сферы применения.

**Антон Зайцев
(«СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»):**

Опыт показывает, что существуют реальные сценарии, когда уровень сжатия оказывает радикальное влияние на такие задачи, как визуальное распознавание лица человека или автомобильных номеров. Например, в нашей системе видеонаблюдения мне приходилось сталкиваться, когда при качестве 95% лица людей легко распознавались, а при повышении уровня сжатия (качество 50%) лица распознать уже было нельзя. То же самое происходит с визуальным распознаванием автомобильных номеров, так как телекамеры устанавливаются таким образом, что даже без сжатия изображения номер машины можно распознать с трудом.

«ССТV Фокус»:

То есть вы предлагаете на эталонных видеоклипах смоделировать или повторить такую ситуацию. В общем, это предложение представляется очень перспективным. Например, можно снять такой виде-

оклип, в котором автомобиль будет приближаться к видеокамере, а его номер в начале не будет различим визуально, но по мере приближения он будет увеличиваться в кадре, и на каком-то этапе его будет легко распознать. Аналогичную ситуацию можно повторить и для распознавания лица человека.

**Антон Зайцев
(«СОЮЗСПЕЦАВТОМАТИКА»):**

Здесь даже можно будет давать уже какие-то рекомендации пользователям. Например, если вы хотите распознавать мелкие детали, лицо человека, автомобильный номер и т.д. при конкретных указанных условиях (можно указать размеры в пикселях, контраст), то для конкретной протестированной системы уровень сжатия или видеопоток должны быть такими-то. Фактически мы здесь уже переходим от теории в практическую плоскость и ставим перед собой задачи охранного видеонаблюдения, что автоматически повышает и ценность нашего тестирования.

Сначала распознавание мы делаем на уровне экспертной оценки, а потом можно постараться привязать его к результатам тестирования, которые выдает VQM (размытие, блочность, шум).

«ССТV Фокус»:

Будут ли еще какие-то предложения по эталонным видеоклипам? Только нужно предлагать самые необходимые, так как получение результатов с VQM даже для одного видеоклипа, как мы видели, представляет собой достаточно трудоемкий процесс, который занимает немало времени.

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

Обязательно в число эталонных видеоклипов нужно включить записи в условиях плохой освещенности с шумом от телекамеры, а это весьма распространенная ситуация в охранном видеонаблюдении. Опыт показывает, что разные кодеки в таких условиях себя по-разному ведут.

Еще один видеоклип мы можем записать прямо с тестового генератора TPG-8D, где будет присутствовать таблица Владо Дамьяновски и динамический элемент.

«ССТV Фокус»:

А какой в этом смысл? Динамический элемент там маленький. Фактически, это статическая картинка.

**Алексей Кадейшвили
(Vocord Telecom):**

Во-первых, это оценка четкости изображения в абсолютных величинах, то есть мы можем измерить разрешение в ТВ-линиях и установить некоторое соответствие, хотя и очень приблизительное, с результатами VQM.

Третий видеоклип можно сделать при нормальном освещении. Там должны фигурировать движущиеся люди, машины, то есть то, что уже и было предложено.

«ССТV Фокус»:

Остановимся для начала на наборе из трех эталонных видеоклипов. Если потребуется, то при разработке методик тестирования мы добавим и другие.

Сейчас подведем итоги. На данный момент мы пришли к выводу, что использование программного обеспечения VQM для тестирования представляет собой перспективную идею, но требуется практика, чтобы определить, насколько результаты, полученные с помощью VQM, соответствуют нашим визуальными оценками качества изображения. Для этого параллельно с нашей редакцией каждый из участников самостоятельно проведет исследование своей системы с помощью VQM на том наборе тестовых клипов, который мы снимем, и который они выберут сами для объективности оценки. Затем обменяемся результатами и посмотрим, насколько они у нас будут схожи. Все замечания и предложения, которые были высказаны в ходе дискуссии и те, которые появятся позже, мы обязательно учтем.

Завершая нашу дискуссию, хотелось бы поблагодарить всех участников «круглого стола» за то, что они нашли время и откликнулись на приглашение редакции журнала, несмотря на плотный график подготовки к выставке MIPS 2006. В следующий раз мы соберемся в более широком составе, так как по разным причинам далеко не все, получившие приглашение, смогли принять участие в «круглом столе».



Технологии отображения

В то время как повсюду говорят о цифровой революции в CCTV, последние 5-6 лет принесли не меньшие изменения в технологиях отображения (мониторов, проекционных дисплеев и проекторов). Впрочем, эти изменения редко кто называл революцией, и происходили они плавно. В нашей индустрии эти изменения, возможно, и не столь заметны, но их не могли не заметить владельцы домашних кинотеатров, производители которых применяют новейшие дисплейные технологии, соревнуясь за внимание и кошелек потребителей домашних видеосистем. Рано или поздно эти новые технологии найдут применение и в CCTV, поэтому необходимо уже сейчас хорошо понимать принципы их работы, а также их достоинства и недостатки. В этой статье были использованы материалы и иллюстрации с сайтов:

www.audioholics.com, www.polymedia.ru, www.3dnews.ru, www.oszone.ru, www.nbook.ru

Технология ЭЛТ (CRT)

На данный момент ЭЛТ-мониторы (или CRT мониторы, от Cathode Ray Tube, электронно-лучевая трубка) продолжают пользоваться самым широким спросом среди пользователей. Происходит это по ряду причин. Процесс снижения стоимости мониторов происходил во всех категориях дисплеев, но на данный момент более предпочтительными с этой точки зрения по-прежнему выглядят ЭЛТ-модели. Они же до сих пор имеют преимущество в контрастности, цветопередаче и более корректной передаче изображения при изменении экранного разрешения. Среди дисплеев классического типа наибольшее количество моделей существует в 17 дюймовом классе, где можно выде-

лить две группы. К первой из них относятся дисплеи, поддерживающие



максимальное экранное разрешение 1280x1024. Они имеют простую электронику, минимальный набор

функций экранного меню. Подобные модели хотя и имеют максимальное экранное разрешение 1280x1024, но работать в нем на практике невозможно из-за слишком малой частоты регенерации. Реальным оптимальным разрешением для данной категории мониторов является 1024x768 с частотой обновления экрана 85 Гц. Ко второй группе дисплеев с диагональю 17 дюймов можно отнести модели, поддерживающие максимальное экранное разрешение 1600x1200 и более. Эти мониторы оборудованы более сложной и дорогой электроникой, позволяющей обеспечить более высокое качество изображения. Работа с этими моделями в принципе возможна и в разрешении большем, чем оптимальное 1024x768. Диапа-

зон возможностей подобных дисплеев шире, чем у мониторов первой группы, но и цена их выше. Один из моментов, на который стоит обратить внимание в мониторах – частота обновления экрана. Этот эргономический показатель должен быть не ниже 85 Гц. В случае слишком низкой частоты вертикальной развертки возникает эффект мерцания, связанный с тем, что фосфор, используемый в люминофоре, светится только в течение определенного промежутка времени после попадания на него электронного луча. При достижении определенной частоты регенерации человеческий глаз перестает замечать мерцание экрана. Если частота вертикальной развертки будет выше 85 Гц, то изображение становится для нашего зрения практически статичным, но выше 100 Гц это значение ставить также бессмысленно – глаза различия не ощущают, а на электронику ляжет лишняя нагрузка. Несмотря на то, что современные ЭЛТ-мониторы поддерживают достаточно широкий диапазон экранных разрешений, у каждого типоразмера есть свое оптимальное. Зависит оно от ширины экрана и шага точки (апертурной решетки). Для 17-дюймовых дисплеев стандартная ширина экрана равняется 325 мм, а диапазон шага точки (апертурной решетки) чаще всего колеблется в пределах 0.23-0.25 мм. В результате получается значительное, наиболее близко соответствующее экранному разрешению 1024x768—именно оно и указывается чаще всего производителями как рекомендуемое для работы.

Все ЭЛТ-мониторы имеют общий элемент — электронно-лучевую трубку, которая, собственно, и дала такое название мониторам. В трубке вакуум и в ней же содержится несколько элементов. Катод в зад-

ней части излучает электроны при нагреве. Электронная пушка «выстреливает» электроны в сторону анода, поэтому поток электронов движется с задней части кинескопа на

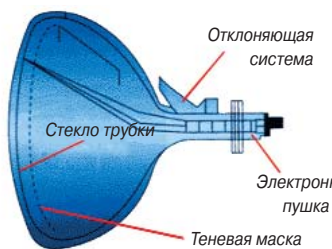
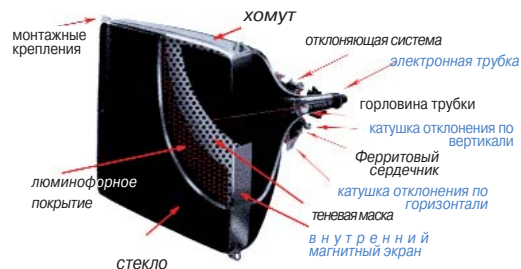


Схема ЭЛТ

экран. При этом поток электронов проходит через две катушки, которые направляют луч. Одна катушка отвечает за вертикальное отклонение, другая—за горизонтальное. Если монитор цветной, то в нем используется три электронные пушки, каждая из них отвечает за свой цвет—красный, синий или зеленый. Такую технологию называют аддитивной цветовой технологией. Полутона на экране образуются из трех цветов, в зависимости от их интенсивности. Свечение происходит при попадании электронов на частички люминофора с внутренней поверхности трубки. Частички очень близко расположены друг к другу, так что три частички разных цветов воспринимаются глазом как один пиксель. Все вышесказанное верно для всех производителей, однако, при рассмотрении маски выявляются отличия.

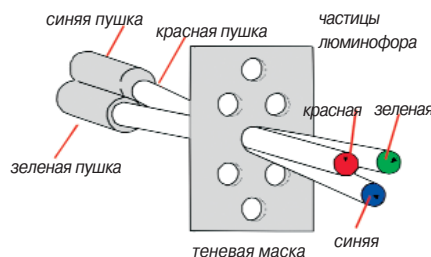
Технология теневой маски используется в некоторых мониторах. Луч каждой пушки проходит через металлический лист, содержащий тысячи мелких круглых дырочек. За каждой дырочкой расположены частички люминофора. Расстояние между катодом и центром пластины меньше, чем расстояние между ано-

дом и краем пластины. Поэтому происходит эффект перегрева центра пластины, который приводит к неравномерному расширению и визуальным помехам. Однако производители нашли решение данной проблемы. Маска в таких мониторах сейчас изготавливается из инвара, сплава никеля и стали, который практически не подвержен тепловому расширению. Маска из инвара повышает визуальное качество и

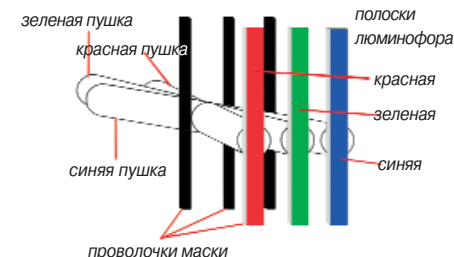


Устройство ЭЛТ монитора

предотвращает появление тусклого пятна в центре экрана. Самой главной проблемой такой системы является большая площадь, занимаемая теневой маской. Маска поглощает большое количество электронов, и, соответственно, экраном излучается меньшее количество света. К примеру, изображение здесь будет темнее, чем на мониторе с трубкой Trinitron. Некоторые производители усовершенствовали технологию и добавили фильтр позади каждой частицы люминофора (отметим здесь Toshiba Microfilter, Panasonic RCT и ViewSonic SuperClear). Фильтр работает следующим образом: он пропускает луч (образованный электронами) в одном направлении, и в то же время, он захватывает наружный свет. При этом цвет остается чистым, а яркость свечения увеличивается. Технология теневой маски дешевле остальных, она не слишком эффективна, но вполне подходит для мониторов обычных

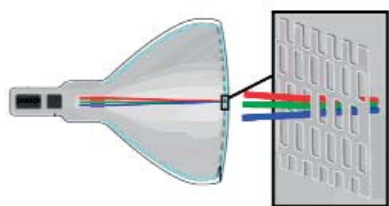


Принцип работы теневой маски



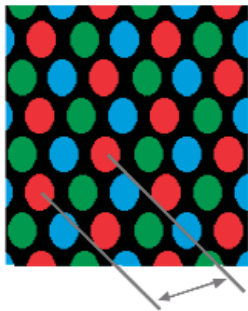
Принцип работы технологии Trinitron

компьютеров. Принцип работы технологии Trinitron следующий: вместо группировки частиц фосфора по вершинам треугольника, они выстраивались в сплошные вертикальные линии разных цветов. Теневая маска заменилась другой маской, в которой вместо дырочек были проделаны неразрывные вертикальные полосы. Непрозрачные элементы маски занимают меньшую площадь по сравнению с предыдущей технологией, в результате чего изображение становится ярче и чище. Единственная проблема заключается в том, что маска, по сути, состоит из тысяч маленьких проволочек, которые должны быть жестко натянуты и закреплены. Поэтому в трубке Trinitron добавляются две горизонтальные демпферные проволочки, протянутые от одного края экрана до другого. Демпферные проволочки предотвращают вибрацию маски и ее растяжение при нагревании. Но в результате на таком мониторе можно без труда заметить эти проволочки на светлом фоне. Только две компании производят трубки по технологии Trinitron: Sony (FD Trinitron) и Mitsubishi (DiamondTron). PerfectFlat от ViewSonic можно назвать лишь некоторой адаптацией DiamondTron. Главное отличие между FD Trinitron и DiamondTron заключается в том, что Sony использует три электронные пушки для трех базовых цветов, а Mitsubishi использует всего одну. Данную технологию также соотносят с термином «апертурная решетка» (aperture grill), поскольку марка Trinitron принадлежит Sony. Не остались в долгу и другие компании. Не так давно NEC и Panasonic разработали новый метод — гибридный теневой маски и апертурной решетки, сочетающий обе технологии для получения преимуществ обеих. Новый метод получил название «щелевая маска» (slot mask), в нем при-



Общий вид технологии «щелевая маска»

сутствуют как вертикальные щели, так и жесткость теневой маски (используется действительно металлическая маска, а не проволочки). В результате яркость здесь не столь высока, как в технологиях Trinitron, зато изображение более стабильно. Мониторы с данной технологией главным образом производятся NEC и Mitsubishi, для них используются марки ChromaClear или Flatron (Flat Tension Mask—плоская упругая маска). Однако существуют еще возможные варианты решения поставленной задачи. Так фирмой Hitachi была разработана **эллиптическая маска**, она называлась EDP (Enhanced Dot Pitch—улучшенное зерно). Технология отличается от Trinitron, поскольку она более фокусируется на улучшение работы с люминофором, а не на изменение маски. В трубке с теневой маской три частицы люминофора располагаются в вершинах равностороннего треугольника. Таким образом, они



Структура эллиптической маски

равномерно распределены по всей площади дисплея. В EDP Hitachi уменьшила расстояние между горизонтальными частицами, так что треугольник стал равносторонним. Для избежания увеличения покрываемой маской площади, частицы имеют эллиптическую форму. Главное преимущество EDP заключается в правильном представлении вертикальных линий. На обычном мониторе с теневой маской можно отметить некоторую зигзагообразность вертикальных линий. EDP устраняет этот эффект, а также улучшает четкость и яркость изображения.

Применительно к ЭЛТ-мониторам, чистота (purity) относится к цвету. Каждый луч теоретически должен попасть на участок люминофора

своего цвета (одного из трех базовых). Дефекты чистоты цвета возникают из-за неправильного попадания луча одной из пушек. При этом луч будет не только задевать частицу нужного цвета, но одну или две соседние частицы. В результате цвет пикселя станет неправильным. Такие дефекты лучшего всего обнаруживаются при прорисовке одного цвета на всей поверхности экрана. Иногда случается, что в одной или более точках красный цвет имеет несколько желтоватый или розоватый оттенок, что означает неправильное нацеливание красного луча, который задевает синий или зеленый участки. На мониторе с теневой маской дефект чистоты часто появляется из-за деформации решетки, возникающей в результате усталости металла. Дырки маски деформируются или удлиняются, в результате чего они уже не так эффективно направляют электронный луч. Маска, изготовленная из инвара, менее подвержена таким дефектам. На мониторе с апертурной решеткой дефекты чистоты происходят по двум причинам: из-за сильного механического удара, который сдвигает маску, или по причине действия внешнего электромагнитного поля.

Проблемы с балансом белого часто принимают за дефекты чистоты цвета, на экране появляются участки различных цветов. Однако если дефекты чистоты связаны с неправильным нацеливанием пушек, то дефекты баланса белого возникают из-за различий в яркости базовых цветов. Скажем, если вывести на весь экран синий цвет, то некоторые участки экрана будут темнее, другие — светлее. Дефект возникает из-за небольших различий в форме или качестве некоторых частиц люминофора. На самом деле очень трудно равномерно распределить люминофор по поверхности экрана.

В случае ЭЛТ мониторов имеет место явление, носящее название *муар*. Наиболее часто встречающийся тип муара появляется на мониторах с теневой маской. Из-за технологии производства таких мониторов на экране могут появиться своеобразные волны, состоящие из темных и ярких участков. Такой эффект связан с различиями в яркости меж-

ду соседними участками. Чем более точными являются пушки монитора, тем больше он предрасположен к появлению муара. Изменение точности нацеливания решает проблему, даже если при этом придется уменьшить точность.

Под *сведением* (convergence) подразумевают способность трех электронных лучей (RGB) попадать в одну и ту же точку на экране монитора. Правильное сведение очень важно, поскольку ЭЛТ-мониторы работают по принципу аддитивности цвета. Если все три цвета имеют равную интенсивность, на экране появляется белый пиксель. Если лучей нет, пиксель имеет черный цвет. Изменение интенсивности одного или более лучей создает различные цвета. Дефекты сведения происходят, когда один из лучей не синхронизирован с двумя остальными, и проявляются, например, в виде цветных теней рядом с линиями. Причиной неправильного сведения может стать дефектное отклоняющее устройство или неправильное расположение частиц люминофора на экране. Также на сведении сказывается и внешнее электромагнитное поле.

Благодаря отработанной производственной базе, что связано с более ранним их появлением, мониторы на основе ЭЛТ-технологии получили повсеместное применение, к тому же идеально вписались в сферу CCTV. Появление мониторов высокой четкости усилило и без того неслабые позиции, поэтому подобный тип экранов еще долгое время будет использоваться всеми структурами, связанными с видеонаблюдением, тем более что до сих пор черно-белые CRT-мониторы реализуют наибольшее количество ТВЛ по горизонтали, а последнее стало весьма весомым обстоятельством с появлением мегапиксельных камер. К тому же устройства на основе ЭЛТ-технологии переросли статус перспективных и на сегодня являются проверенными временем боевыми товарищами, так что закат их эры не так уж и близок, хотя бы в силу привычек, устоявшихся стереотипов и фактора доверия к старому доброму.

ЖК(LCD) технология

Современные компьютерные мониторы делятся на две большие группы: ЭЛТ-мониторы и дисплеи на основе плоской панели (flat panel displays). Последняя категория мониторов содержит довольно много различных технических решений, но мы рассмотрим только одно из них, самое распространенное – TFT LCD (сокращения означают Thin Film Transistor Liquid Crystal Display – жидкокристаллический дисплей на тонкопленочных транзисторах). Идеаль-



ного монитора, способного удовлетворить всем требованиям пользователя, просто не существует, также не существует технологии, дающей такое изображение, которое по всем параметрам было бы превосходным. Изображение на экране LCD монитора имеет высокую четкость и точность передачи геометрических деталей. Обычные CRT мониторы, в свою очередь, в той или иной степени вносят искажения, которые больше всего становятся заметны ближе к краю, особенно в углах. В современных моделях таких мониторов существует масса настроек для коррекции муара, геометрических искажений и несведения лучей, что, в принципе, может значительно улучшить картинку. На LCD-панели пиксели изображения не гаснут и потом загораются вновь, а горят непрерывно, не создавая присущего обычным мониторам мерцания. Однако при наблюдении динамичной картины, где часто происходит смена изображения, на жидкокристаллическом дисплее могут возникать артефакты в виде размытости картинки и «призрачных» следов от быстро перемещающихся объектов. Данный недостаток является следствием такого параметра TFT LCD, как время откли-

ка (response time). Для быстрой смены картинки приемлемой является величина в 25 мс, которая всё чаще встречается в последних моделях TFT LCD дисплеев. В предыдущем поколении панелей, которыми продолжают комплектоваться модели low-end мониторов, это значение составляло 40-50 мс.

Как работают LCD.

Из всего ряда плоских дисплеев LCD выделяются тем, что сама жидкокристаллическая панель не является источником света, она лишь пропускает через себя свет, излучаемый неоновой лампой. Подтип таких дисплеев, TFT LCD, принято также называть жидкокристаллическими дисплеями с активной матрицей.

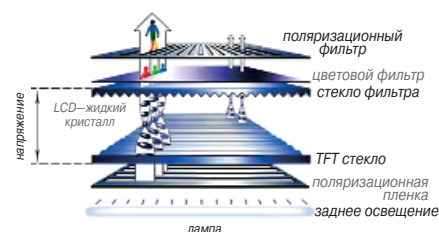
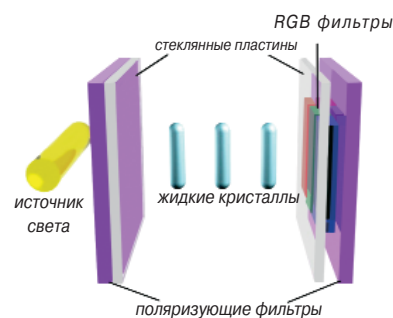


Схема устройства ЖК монитора

Аббревиатура TFT (тонкопленочный транзистор) обозначает управляющий элемент матрицы, контролирующей работу каждого отдельного пикселя. Контроль яркости в TFT LCD основан на эффекте поляризации света, кратко этот эффект можно описать так: свет поляризуется, проходя через первый специальный фильтр, характеризуемый определенным углом поляризации. Для человеческого глаза ничего не меняется, только в два раза падает яркость света. Но если за первым фильтром поставить ещё один такой же, то свет будет либо полностью им поглощаться (если угол поляризации



Принцип работы ЖК дисплеев

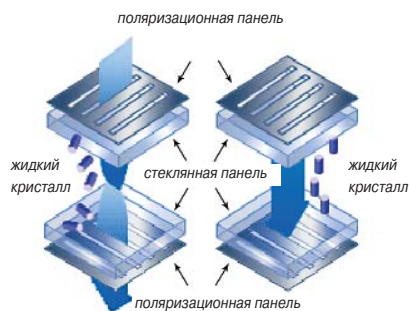
второго фильтра перпендикулярен углу первого), либо беспрепятственно проходить (если углы совпадают). Плавное изменение угла второго фильтра позволяет плавно регулировать интенсивность света.

Общий принцип действия всех TFT LCD.

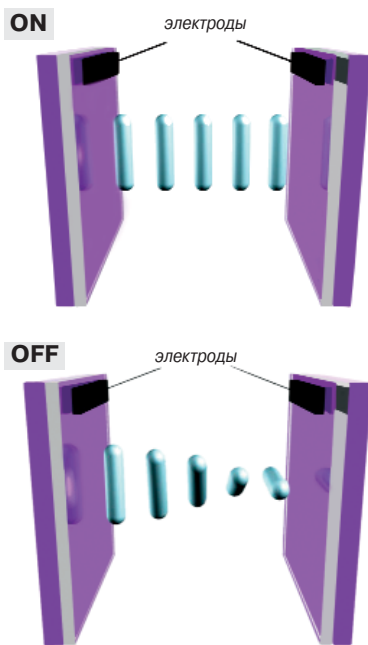
Свет от неоновой лампы проходит через систему отражателей, направляется через первый поляризационный фильтр и попадает в слой жидких кристаллов, контролируемый транзистором; затем свет проходит через цветные фильтры. Транзистор создаёт электрическое поле, задающее пространственную ориентацию жидких кристаллов. Свет, проходя через такую упорядоченную молекулярную структуру, меняет свою поляризацию, и в зависимости от неё будет либо полностью поглощён вторым поляризационным фильтром на выходе (образуя чёрный пиксель), либо не будет поглощаться или поглотится частично (образуя различные цветовые оттенки, вплоть до чистого белого). Поляризация, лежащая в основе LCD технологии, имеет и свои минусы. Один из главных – сокращение угла обзора жидкокристаллического дисплея, и производители LCD панелей это учитывают. В настоящее время распространены три технологии, позволяющие если не искоренить, то хотя бы значительно уменьшить такой недостаток.

Типы жидкокристаллических дисплеев

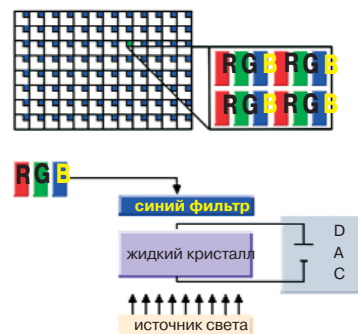
Самый распространённый тип цифровых панелей основан на технологии, сокращённо называемой TN TFT или TN+Film TFT (Twisted Nematic + Film). Термин Film обозначает дополнительное наружное плёночное покрытие, позволяющее увеличить угол обзора со стандартных 90 градусов (по 45 с каждой стороны) до приблизительно 140 градусов. Когда транзистор находится в выключенном состоянии, то есть не создаёт электрическое поле, молекулы жидких кристаллов находятся в своём нормальном состоянии и выстроены так, чтобы менять угол поляризации проходящего через них светового потока на 90 градусов (жидкие кристаллы образуют спи-



раль). Поскольку угол поляризации второго фильтра перпендикулярен углу первого, то проходящий через неактивный транзистор свет будет без потерь выходить наружу, образуя яркую точку, цвет которой задаётся световым фильтром. Когда транзистор генерирует электрическое поле, все молекулы жидких кристаллов выстраиваются в линии, параллельные углу поляризации первого фильтра, и тем самым никоим образом не влияют на проходящий через них световой поток. Второй поляризующий фильтр поглощает свет полностью, создавая чёрную



точку на месте одной из трёх цветовых компонент. TN TFT – первая технология, появившаяся на рынке LCD. Новые TN панели демонстрируют значительно увеличившуюся глубину тёмных оттенков. В случае отказа транзистора (а такое бывает) на экране образуется посторонняя «мёртвая» яркая точка, которая для глаза намного заметнее «мёртвой» чёрной. Один из вариантов борьбы с недос-

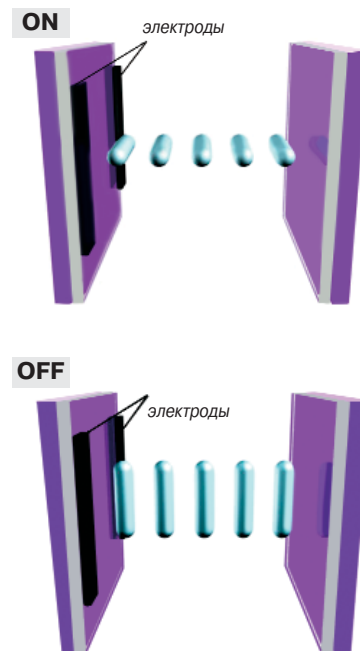


Структура LCD TFT монитора

татами предложила технология Super-TFT или IPS (In-Plane Switching), разработанная компанией Hitachi. IPS позволила расширить угол обзора до примерно 170 градусов за счёт более точного механизма управления ориентацией жидких кристаллов, однако такой важный параметр как контрастность остался на старом уровне TN TFT, а время отклика даже стало больше.

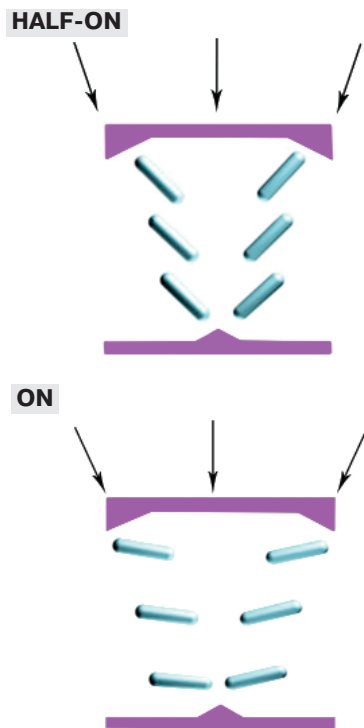
Чем отличается принцип работы Super-TFT от TN TFT.

При отсутствии электрического поля молекулы жидких кристаллов выстроены вертикально и не влияют на угол поляризации проходящего через них света. Поскольку углы поляризации фильтров перпендикулярны, то свет, идущий через выключенный транзистор, полностью поглощается вторым фильтром. Создаваемое электродами поле поворачивает молекулы жидких кристаллов на 90 градусов относительно позиции покоя, меняя тем самым



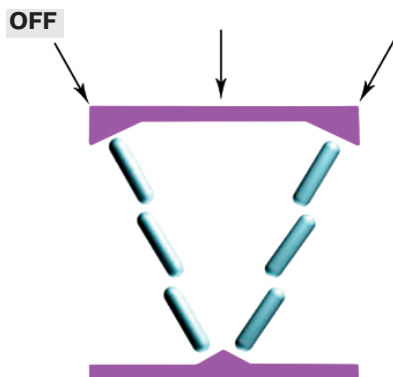
поляризацию светового потока, который пройдёт второй поляризующий фильтр без помех. Очевиден плюс такого подхода: «мёртвые» пиксели будут гаснуть, а не светиться, как в обычном TN TFT, что менее заметно для глаза. Минус не столь очевиден, но существенен: электроды располагаются на одной плоскости по паре на цветовой элемент, и закрывают собой часть проходящего света. В результате страдает контрастность, которую приходится компенсировать более мощной подсветкой. Главный же недостаток состоит в том, что создание электрического поля в подобной системе требует больших затрат энергии и занимает больше времени, из-за чего растёт время отклика. Несмотря на минусы технологии IPS представляет собой компромисс, когда за счёт снижения одних характеристик цифровых панелей можно улучшить другие, чтобы удовлетворить интересам определённого круга потребителей.

Очередная технология, разработанная компанией Fujitsu, обещает устранить основные недостатки LCD панелей. Она носит название MVA (Multi-Domain Vertical Alignment) и является развитием предыдущей технологии VA. Суть её в следующем: для расширения угла обзора все цветочные элементы панели разбиты на ячейки или зоны, образуемые выступами на внутренней поверхности фильтров. Цель такой конструкции – дать возможность жидким кристаллам двигаться независимо от своих соседей в противоположном направлении. Это позволяет наблюдателю независимо от угла обзора видеть один и тот же оттенок цвета. В выключенном положении молекулы жидких кристаллов



ориентированы перпендикулярно второму фильтру (каждому его выступу), что на выходе даёт точку чёрного цвета. При слабом электрическом поле молекулы немного поворачиваются, образуя на выходе точку серого цвета (половинной интенсивности). Следует обратить внимание на то, что интенсивность света для наблюдателя не зависит от угла обзора, поскольку попавшие в поле зрения более яркие ячейки будут компенсироваться находящимися рядом более тёмными. В полном электрическом поле молекулы выстраиваются так, чтобы при разных углах наблюдения на выходе была видна точка максимальной интенсивности. Потенциал технологии MVA значителен. Один из главных её плюсов – сокращённое время отклика. Однако сложное устройство панели не только увеличивает стоимость готового LCD решения на её основе, но и не позволяет производителю в полной мере реализовать все возможности MVA по причине сложности технического характера и пока ещё не до конца отлаженного процесса производства. Рассматриваемый тип мониторов имеет фиксированное разрешение. Конечно же, цифровая панель способна выводить изображение и в другом, отличном от номинала разрешении, но в таком случае могут возникать артефакты масшта-

бирования: неровности на окружностях, смазанные шрифты и прочие искажения изображения. Рассмотрим подробнее, почему так происходит. Цифровая панель, число пикселей в которой строго соответствует номинальному разрешению, должна уметь корректно масштабировать изображение, причём быстро, чтобы обеспечить приемлемую частоту смены кадра. Самый простой способ проверки качества масштабирования — это изменение разрешения, когда на экране имеется текст, написанный мелким шрифтом. По контурам букв легко будет заметить артефакты интерполяции. Качественный алгоритм даст ровные, но немного размытые буквы, тогда как быстрая целочисленная интерполяция обязательно внесёт искажения. Вторым параметром – скоростью, с которой LCD монитор производит масштабирование одного кадра (электронике монитора требуется время, чтобы произвести интерполяцию). Современная цифровая панель должна уметь отображать 24-битный цвет. Такая характеристика автоматически повышает требования к контрастности и предполагает использование DVI интерфейса. В ранних моделях цифровых панелей использовался 18-битный цвет, по 6 бит на каждую цветовую компоненту, что давало возможность отображать одновременно до 262,144 цветов (псевдо-RGB). Дело в том, что некоторые производители ставят на LCD мониторы дешёвые 18-битные VGA-конвертеры, которые и портят картинку. Побочным эффектом использования жидких кристаллов стало резкое сокращение угла обзора экрана. Различают горизонтальный и вертикальный угол обзора, рекомендуемые минимальные значения — 140 и 120 градусов соответственно. Время отклика обозначает время, за которое транзистор успевает изменить пространственную ориентацию молекул жидких кристаллов. Чем меньше указанная величина, тем лучше. Для того чтобы быстро движущиеся объекты не казались смазанными, дисплею достаточно обладать временем отклика 25 мс. Фактически этот параметр состоит из двух величин: времени на включение пикселя (come-up time), и времени на



выключение (come-down time). Сильная сторона LCD мониторов — яркость изображения. В среднем она в два раза выше показателей CRT и на то есть технические причины: в LCD достаточно увеличить интенсивность лампы подсветки, как сразу возрастёт яркость, а в трубке придётся усиливать поток электронов, что приведёт к значительному усложнению её конструкции и повысит электромагнитное излучение. Рекомендуемое значение яркости — не менее 200 кд/м. кв. За последнее время контрастность (соотношение между максимальной и минимальной яркостью) изображения на цифровых панелях заметно выросла, но по-прежнему уступает показателям CRT мониторов. Проблема состоит в том, что LCD трудно создавать точки чёрного цвета, поскольку лампа подсветки включена постоянно, и для получения тёмных тонов используется эффект поляризации. Чёрный цвет будет чёрен настолько, насколько удалось заблокировать непрерывный световой поток.

Таким образом, молодая, но довольно перспективная технология ЖК-дисплеев благодаря компактным габаритам уже сейчас находит широкое применение в охранном телевидении и в будущем не собирается уступать своих позиций. Тому в немалой мере способствует постоянно возрастающее качество устройств и снижение стоимости производства, что обеспечивает широкую доступность. Вполне возможно, через несколько лет преобладающее число мониторов, стоящих на службе CCTV, будут на основе LCD технологии.

Технология плазменных панелей

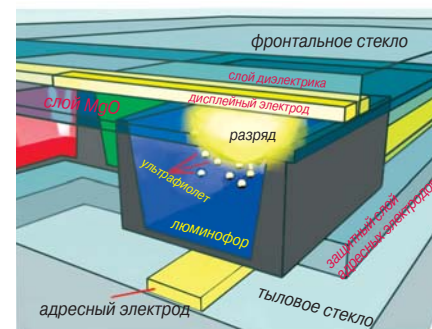
С первых шагов своего появления на рынке плазменные дисплеи приковывали к себе пристальное внимание пользователей. В то время обычный телевизор только-только подобрался к размеру экрана 32 дюйма, а «плазма» сделала заявку сразу на 42. Более того, сразу было очевидно главное преимущество «плазмы» — малая толщина корпуса (всего лишь порядка 10 см), которые способствуют большему количеству вариантов возможного расположения. Эти два параметра —



толщина корпуса и размер экрана — в первую очередь и отличают «плазму» от прочих устройств отображения информации. И именно они позволили «плазме» занять устойчивую позицию на рынке дисплеев. До недавних пор плазменные дисплеи применялись исключительно в местах, выдвигающих определенные специфические требования. Аэропорты и биржи были одним из первых мест постоянного обитания информационных табло на основе плазменных дисплеев. Крупное и четкое изображение, способность воспроизводить не только буквенно-цифровую информацию, но и видео, сделали такие дисплеи просто незаменимыми. В немалой степени этому способствовали и большой срок службы, порядка 50 000 часов, и легкая совместимость с компьютерными информационными системами. Нельзя также сбрасывать со счетов высокое разрешенное изображение, гарантированную стабильность его геометрических размеров, яркость картинки. Плазменные панели производят всего пять компаний. А устройства на их основе — несколько десятков. Первооснователь плазменного бизнеса — японская компания Fujitsu, точнее, совместное предприятие Fujitsu Hitachi Plasma display (FHP). Конечно, компания и сама производит готовые дисплеи, но в нашей стране они мало распространены. В основном более популярны другие марки, во многих из которых, кстати, используются панели Fujitsu. Тем не менее, компания обеспечивает четвертую часть рынка плазменных дисплеев. Еще один производитель, выпускающий плазменные панели и дисплеи на их осно-

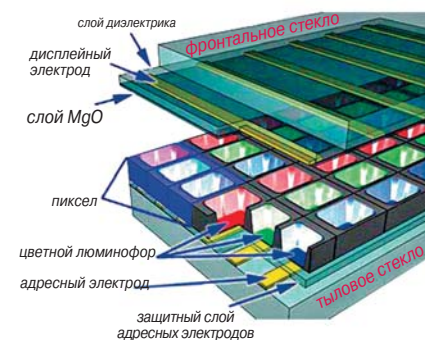
ве, — японская компания Pioneer. Третья японская компания, чьи дисплеи за последние годы стали очень популярными, — NEC (Nippon Electric Corporation). Наконец, два корейских производителя, LG и Samsung, замыкают эту пятерку.

Принцип работы плазменной панели состоит в управляемом холодном разряде разреженного газа (ксенона или неона), находящегося в ионизированном состоянии (холодная плазма). Рабочим элементом (пикселом), формирующим отдельную точку изображения, является группа из трех подпикселей, ответственных за три основных цвета соответственно. Каждый подпиксел представляет собой отдельную микрокамеру, на стенках которой

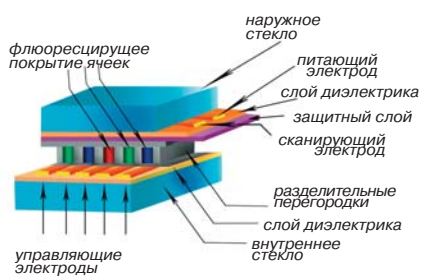


Принцип работы «плазмы»

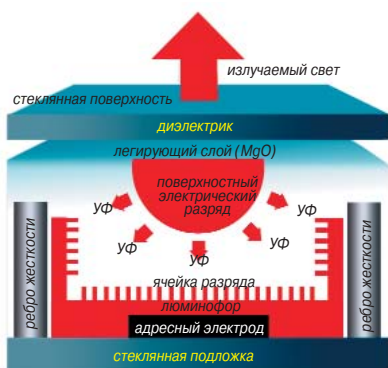
находится флуоресцирующее вещество одного из основных цветов. Пиксели находятся в точках пересечения прозрачных управляющих хром-медь-хромовых электродов, образующих прямоугольную сетку. Для того чтобы «зажечь» пиксел происходит следующее. На два ортогональных друг другу питающий и управляющий электроды, в точке пересечения которых находится нужный пиксел, подается высокое управляющее переменное напряже-



Устройство плазменной панели



ние прямоугольной формы. Газ в ячейке отдает большую часть своих валентных электронов, и переходит в состояние плазмы. Ионы и электроны попеременно собираются у электродов по разные стороны камеры, в зависимости от фазы управляющего напряжения. Для «поджига», подаются синфазный импульс на сканирующий электрод, одноименные потенциалы складываются, вектор электростатического поля удваивает свою величину. Происходит разряд: часть заряженных ионов отдает энергию в виде излучения квантов света в ультрафиолетовом диапазоне (в зависимости от газа). В свою очередь флуоресцирующее



Модель работы дисплея

покрытие, находясь в зоне разряда, начинает излучать свет в видимом диапазоне, который и воспринимает наблюдатель. 97% ультрафиолетовой составляющей излучения, вредного для глаз, поглощается наружным стеклом. Яркость свечения люминофора определяется величиной управляющего напряжения. Сложность технологии производства объясняет, по чему производителей плазменных панелей так мало. Она же объясняет, почему до сих пор цена готовых изделий, несмотря на закономерное падение со временем, остается высокой. Конечно, конструкция ячеек и алгоритмы их управления у разных производителей

лей несколько различаются, но принцип работы плазменных дисплеев всегда один и тот же. Благодаря своей конструкции «плазма» обладает рядом плюсов как ЖК, так и ЭЛТ технологий. К неоспоримым относятся постоянная и очень высокая четкость изображения, отсутствие геометрических искажений (т.к. их экран может быть только плоским), очень большой угол обзора (160 градусов по всем направлениям), отсутствие влияния магнитного поля на качество изображения, высокий уровень яркости изображения (выше 600 кд/кв. м), к тому же, все плазменные дисплеи не мерцают «от природы», а режим «прогрессивная развертка» позволяет устранить наиболее неприятный недостаток стандартного телевидения—«гребенку», возникающую по краям изображения движущихся объектов, сегодня чуть ли не треть всех выпускаемых дисплеев поддерживает такой режим.

«Плазма» не относится к устройствам, испускающим вредные для зрителя излучения. Но надо учитывать, что плазменный дисплей производит множество электромагнитных помех, связанных с коммутацией тока в ячейках и работой мощного блока питания. Особого упоминания требуют видеорежимы работы плазменных мониторов. Video Modes—так называют различные режимы просмотра, связанные с адаптацией изображения к широкому экрану. Дело в том, что соотношение сторон экрана подавляющего числа плазменных дисплеев составляет 16:9. Однако в настоящее время львиная доля изображения передается на экран в формате 4:3, что приводит к появлению широких полос по бокам экрана. Для обеспечения максимальной заполняемости экрана и были придуманы режимы адаптации. Как правило, у всех дисплеев есть режим Zoom, в котором картинка равномерно увеличивается до тех пор, пока не заполнит экран по горизонтали. Но при этом пропадает часть изображения сверху и снизу. Если необходимо видеть все изображение целиком, следует использовать нелинейный режим Stadium (некоторые производители применяют иное название), в кото-

ром центральная часть изображения соответствует оригинальной, а края растягиваются до полного заполнения экрана. В силу того, что операторы стараются держать наиболее значимую часть изображения в центре экрана, такой «кривой» режим не вызывает недоумений или недовольства.

В тех случаях, когда на экран выводится большое число каналов (9-16) плазменные панели становятся просто жизненно необходимыми, ведь в данном случае изображение от каждой камеры будет очень маленьким и трудноразличимым. В такой ситуации «плазма» может послужить палочкой – вырубалочкой, т.к. большая величина диагонали, малая толщина и высокое качество изображения оказываются здесь как нельзя кстати. Так что идея использования плазменных мониторов в комплексах систем безопасности имеет под собой весьма прочное основание.

Технологии проекторов

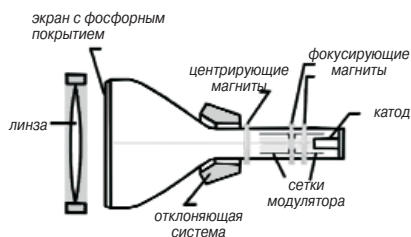
Завершают обзор существующих на рынке систем видеотображения устройства, стоящие особняком от вышеописанного. Хотя в основу проекторов и заложены такие же принципы, как и в случае ЭЛТ и ЖК мониторов, однако реша-



емые ими задачи и выдвигаемые требования при эксплуатации совершенно другие. Производители проекционного оборудования в свою очередь тоже не стали заикливаться на каком — то одном варианте, а используя богатый опыт, накопленный при создании всевозможных мониторов, также предложили несколько разнотипных конструкторских реализаций.

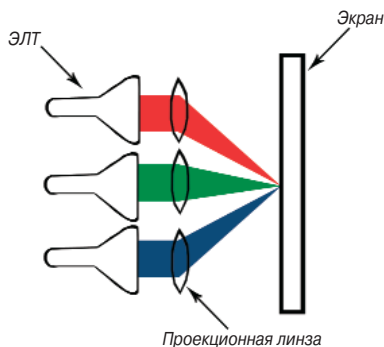
Технология ЭЛТ(CRT)

CRT (ЭЛТ) технология известна достаточно давно и больше всего напоминает привычные всем мо-



Общая схема ЭЛТ-проектора

нитеры. Конструкция определяется основой — тремя электронно-лучевыми трубками, каждая из которых отвечает за одну из составляющих цвета — красную, синюю и зеленую. Сами по себе трубки не являются цветными, просто каждой из них соответствует один из трех цветовых фильтров. Обычно каждая из трубок может иметь диаметр от 7 до 12 дюймов. С учетом того, что их не одна, а три, такая



конструкция будет довольно громоздка. Собственно изображение из трех составляющих в единое целое формируется только на экране, это во многом определяет сложность при установке и настройке такого проектора. Объективы CRT-проекторов имеют относительно простую конструкцию (2-3 линзы) и при этом, как и трубки, внушительный диаметр и вес. Что касается особенностей изображения, важно отметить отсутствие видимого зерна, в отличие от LCD-проекторов. Как и любой монитор или, CRT-проектор позволяет безболезненно для качества изображения изменять его разрешение, как следствие, разницы между отображением основных форматов PAL

(576 линий) или NTSC (480 линий) не видно. Важно отметить наиболее естественную цветопередачу, по сравнению с другими проекторами. Цвета в CRT-проекторах не выглядят слишком яркими, прекрасно передаются все оттенки, абсолютно полноценный черный цвет, и как следствие, все градации серого. Однако, значительный вес (от нескольких десятков до сотни килограммов), а также необходимость аккуратной настройки на выбранном месте (тщательное сведение трех световых потоков в единое изображение на поверхности экрана), практически полностью исключают возможность перемещения такого устройства. Конечно, это не означает, что CRT-проектор будет вечно находиться на одном месте, просто после перемещения снова необходима продолжительная и трудоемкая процедура настройки. Еще одной немаловажной особенностью является относительно невысокая яркость светового потока. Опять же, это не означает, что изображение будет бледным, просто использование таких проекторов оправдано только в затемненных помещениях.

Технология LCD

LCD на сегодня одна из самых распространенных технологий. Поток света, создаваемый мощной лампой, проходит сквозь LCD-матрицу, как через киноленту, а затем через объектив, готовое изображение проецируется на экран. В тех проекторах, где используется одна LCD-матрица, изображение часто получается недостаточно четким, к тому же движущиеся объекты выглядят не лучшим образом. В результате борьбы за луч-

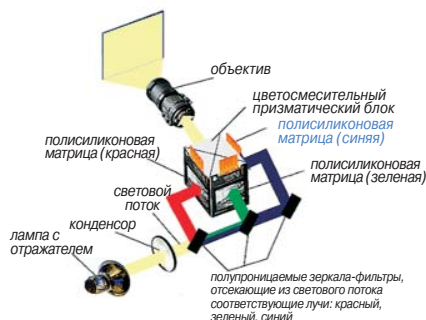


Схема LCD проектора

шее качество изображения стали применять 3 LCD-матрицы, каждая из которых отвечает за одну из составляющих цвета. Собственно, сейчас основная масса проекторов — трехматричные. В них так же используется один источник света, система специальных зеркал разделяет световой поток на три составляющих, каждая из которых преодолевает предназначенную

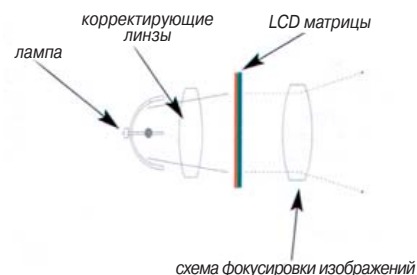


Схема устройства LCD проектора

для нее LCD-матрицу. После этого красная, зеленая и синяя составляющие изображения системой зеркал опять приводятся в единое целое. Здесь важно отметить, что в самых дешевых проекторах или экземплярах, подвергавшихся ударным нагрузкам, возможно смещение изображения одной из матриц, из-за чего у общего изображения появляются цветные контуры, как у ненастроенного CRT-проектора или монитора с плохим сведением. Но разница заключается в том, что CRT-проектор легко поддается настройке, а LCD — уже нет. LCD-матрицы, как известно, являются набором большого количества транзисторов, каждый из которых ответственен за свечение определенного пикселя. Обычное компьютерное изображение выглядит вполне качественно, особенно тексты, которые получаются очень четкими. В рисованных же изображениях может проявляться заметная пикселизация. Существует и еще одна проблема. Видеоизображение всегда соответствует какому-либо формату и состоит из 576 или 480 линий. Поэтому проектору приходится растягивать изображение до своего разрешения, а так как матрица имеет жестко заданное количество пикселей, картинка получается

уже не идеальной. Важной особенностью является отсутствие черного цвета. Конечно, в изображении черный цвет отсутствует не буквально, просто в LCD-проекторе черный гораздо больше похож на серый. Действительно, если задуматься над тем, как получается изображение с помощью этой технологии, становится понятно, откуда берется этот эффект. Так как матрица работает на просвет, жидкие кристаллы физически не способны создать абсолютно непрозрачный участок изображения с учетом высокой яркости светового потока. По этой же причине невозможно реализовать достаточное количество градаций серого цвета. Это может быть важным в случае с видео, так как различная реализация полутонов во многом определяет естественность картинки. LCD-проекторы выделяются так же наибольшей яркостью картинки. Так, наиболее мощные в этом смысле экземпляры обеспечивают неплохое изображение в помещении, никак не защищенном от попадания света с улицы, не считая разве что прямого солнечного света на экране.

Технология DLP

DLP-проекторы производятся на основе специальных DMD (Digital Micromirror Device) матриц, созданных крупнейшим поставщиком военной электроники и другой высокотехнологичной продукции, компанией Texas Instruments. DMD матрица — это кремниевая пластина, размером около квадратного сантиметра, с размещенными на ее поверхности отражающими элементами. На каждом таком элементе расположено зеркало,

способное под управлением электроники принимать два разных положения, в первом положении свет отправляется дальше для создания изображения, а во втором — отражается на светопоглотитель. Получается результат, полностью аналогичный тому, как если бы пиксель светился и не светился. Проблема градаций серого решается следующим образом: колебания зеркал происходят с очень высокой частотой, и за промежуток времени, необходимый для восприятия человеческим глазом, зеркало успевает высветить необходимое количество раз черный и белый цвет, в результате человек видит серый цвет (больше черного — темнее серый, и наоборот). В таком виде изображение является черно-белым, для того чтобы оно стало цветным, применяются специальные вращающиеся с огромной скоростью цветочные фильтры, напоминающие лопасти

вентилятора, только размещающиеся на одной поверхности. Последовательно фильтры создают синее, зеленое и красное изображения, которые человеческий глаз воспринимает как одно цветное. Одной DMD-матрицей оснащается большинство DLP-проекторов, но существуют также двух- и трехматричные схемы. Система с двумя матрицами подразумевает разделение светового потока специальными призмами на две составляющие и пропускание его через фильтр с двумя секторами — желтым (смесь красного и зеленого) и фиолетовым (красный с синим). В таких проекторах применяются лампы с недостатком красной составляющей в цветовом спектре, они обладают повышенным сроком службы. Система с тремя матрицами аналогична двухматричной, но более традиционна — свет, проходя через призму, разделяется на три составляющих, каждой из которых соответствует одна DMD-матрица. Цветочные фильтры в таких проекторах уже не требуются. DLP-проекторы реализуют изображение, представляющее что-то среднее между картинкой LCD и CRT проекторов. С одной стороны, почти полностью отсутствует пикселизация изображения, характерная LCD-устройствам, с другой, картинка получается не такая яркая, как в тех же LCD. У LCD-матриц межпиксельное пространство, отведенное под элементы управления пикселями, может занимать 30-40% общей площади, у DMD-матриц аналогичный показатель составляет 10-15%. Таким образом, границы между участками изображения, имеющими разные цвета, выглядят более четко и естественно. У DMD-матриц нет проблемы инерционности изображения, равным качеством обладают как статичные, так и подвижные картинки. Если у LCD-матриц возникают проблемы с черным цветом, то у DMD, наоборот, для борьбы с недостаточным светлым изображением может использоваться четвертый прозрачный сектор в цветовом фильтре. Как вариант в последнее время появились фильтры не с

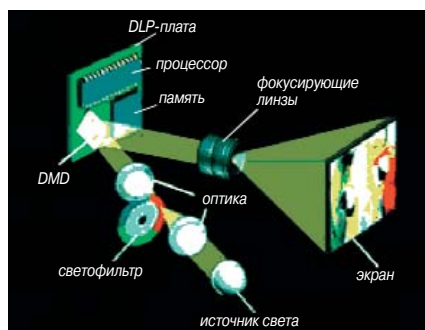


Схема одноматричного DLP-проектора

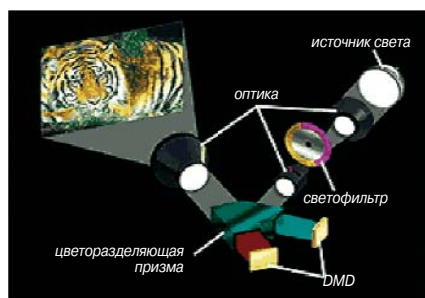


Схема двуматричного DLP-проектора

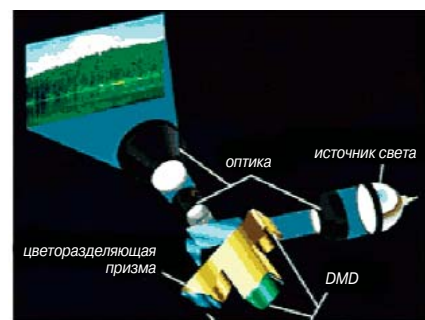


Схема трехматричного DLP-проектора

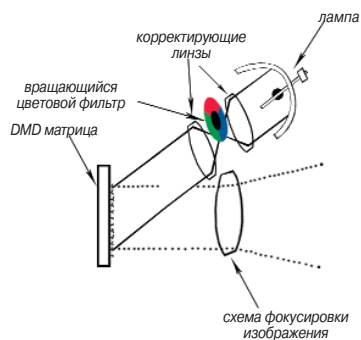


Схема устройства DLP проектора



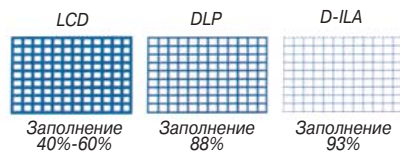
Принцип формирования изображения с помощью DMD-матрицы

секторными цветовыми фильтрами, а основанные на принципе спирали Архимеда. Это позволило более «честно» добиться лучшей контрастности без применения прозрачного сектора. Особенностью производства DLP-проекторов является то, что наиболее сложный элемент системы — кремниевая подложка с зеркалами — производится только компанией Texas Instruments, таким образом, качество этого элемента неизменно для разных производителей проекторов.

Технология LCOS

LCOS (D-ILA) является одной из самых молодых технологий. Первой с применением технологии LCOS (Liquid Crystal on Silicon) стала производить видеопроекторы компания JVC, а для обозначения собственных разработок она применяет аббревиатуру D-ILA (Direct Drive Image Light Amplifier). Основой является специальная матрица, формирующая изображение с помощью жидких кристаллов, но работает она не на просвет, а на

отражение. В отличие от LCD-матриц, слой управляющих элементов располагается под жидкими кристаллами, что обеспечивает лучший коэффициент заполнения и, следовательно, качество изображения. Этот коэффициент определяется отношением площади, занимаемой управляющими элементами и жидкими кристаллами, формирующими изображение на поверхности. Преимущество, таким образом, заключается в более эффективном использовании площади кристалла — можно добиться большего разрешения и меньших размеров самой матрицы, кроме того, сеточная структура изображения так же менее заметна. JVC весьма необычно подошла к вопросу цветности изображения, она размещает над жидкими кристаллами специальный голографический цветной фильтр, который и обеспечивает картинке цветность. В другом случае возможно разделение света на три составляющих, каждая из которых направляется на свою матрицу, после чего они опять воссоединяются в готовый световой поток. По части качества изображения применяемый метод один из самых многообещающих, качество реализации видеоизображения D-ILA проекторами приближается к картинке, выдаваемой CRT проекторами. Это касается и цветового баланса и того, как на такое изображение реагирует глаз чело-



Разница в заполнении для разных матриц

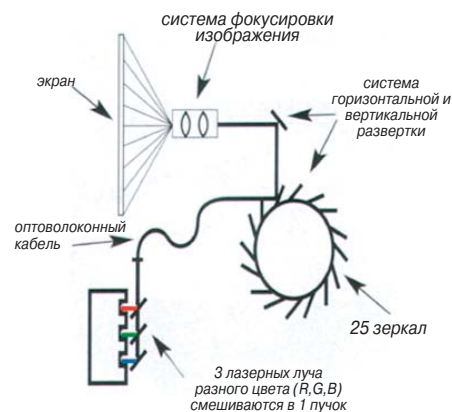
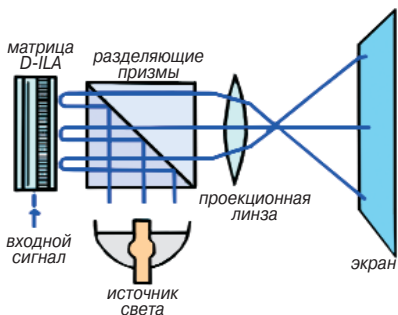


Схема устройства LDT проектора

развертки. На экране изображение создается построчно, по вертикали лучом управляет качающееся зеркало, а по горизонтали колесо с 25 зеркалами. Получается; луч, двигаясь сверху вниз, успевает прорисовывать строки слева направо. Так как луч успевает за секунду полностью перерисовать экран 50 раз, глаз успевает воспринимать изображение как единое целое и не замечает мерцания. С помощью лазерного проектора



Оптическая схема проектора D-ILA

века. У LCOS-проекторов контрастность изначально находится на прекрасном уровне. То же касается и проблемы черного цвета у LCD-матриц, D-ILA работают не на просвет, а на отражение, из-за чего проблема прозрачности кристаллов отпадает. В настоящее время наметилась тенденция применения LCOS технологии все большим количеством производителей проекторов. Сейчас проекторы на

вполне реально проецировать изображение на поверхность площадью несколько сотен квадратных метров, причем это не обязательно должен быть привычный экран, это могут быть стены зданий или какие-то другие кривые поверхности. Лазерный луч в любой точке создает резкое, насыщенное и при этом яркое и контрастное изображение. Однако, так как технология еще относительно «сырая», имеют место определенные проблемы с правильностью цветопередачи. Хотя для окраски каждого из лучей применяются специальные кристаллы, меняющие длину волны и, соответственно, цвет, добиться исключительно правильного воплощения цветов непросто. Похоже, в этом направлении ведется определенная работа, и через некоторое время проблема если не исчезнет, то, по крайней мере, будет не так заметна. Длительность службы таких проекторов можно увязать с длительностью «жизни» лазера, а она в 3-5 раз превосходит показатели ламп в других видах проекторов из-за лучшего по сравнению с ними КПД. По части размеров такие проекторы создают двойное впечатление. С одной стороны, сам лазер—устройство далеко не маленькое и абсолютно не легкое, с другой стороны, проекционная часть соединяется с лазером оптоволоконным кабелем длиной до 30 метров и может разместиться на четверти квадратного метра. С учетом возможности создания огромных изображений такие особенности вполне приемлемы.

Экраны

Экраны могут различаться размерами, способом крепления, весом, соотношением длины сторон, но хотелось бы остановиться на особенностях поверхности экранов, ведь во многом именно она определяет сферу их применения. Обычные матовые экраны могут изготавливаться из пластика или на металлизированной основе. Их коэффициент отражения равен 1, то есть яркость изображения никак не усиливается. Вполне комфортно можно видеть изображение на

матовом экране под углом 45 градусов и даже чуть больше. Другим видом экранов, работающим на отражение, являются экзотические, усиливающие световой поток. Важным моментом является то, что усиленное изображение можно наблюдать в меньшем секторе, по сравнению с матовыми экранами, то есть тот, кто смотрит на экран под другим углом, наблюдает очень бледное изображение. Такие экраны применяются при относительно компактном расположении зрителей. Коэффициент отражения бывает от 1 до 5, при этом, чем выше коэффициент, тем меньше угол обзора. В некоторых случаях критичным показателем является материал, из которого изготовлен экран. Для наилучшей передачи яркости или усиления светового потока может использоваться металлизированная, стеклянная или какая-либо другая основа. В каждом конкретном случае изображение может принимать характерные особенности. Кроме классических отражающих экранов существуют экраны, работающие на просвет. Такие экраны могут иметь пленочную основу или стеклянную. Пленочные натягиваются на специальную рамку, а стеклянные, как следует из названия, жесткие сами по себе. Пленочные могут иметь довольно крупные размеры, стеклянные, как правило, относительно невелики. У обоих видов угол обзора заметно меньше, чем у обычных матовых экранов. Вообще считается, что видео на просветных экранах выглядит немного хуже, чем на обычных отражающих. Конструкция с просветным экраном занимает большую площадь из-за того, что дополнительное пространство требует проектор с обратной стороны экрана.

В настоящий момент проекционные технологии пока еще мало распространены в сфере технологической безопасности, впрочем, это еще не говорит о полной бесперспективности проекторов в названной области. В будущем, не исключено, что именно размеры изображения и возможность использования в качестве экрана произволь-

ной поверхности большой площади сыграют немаловажную роль в реализации комплексных крупномасштабных систем безопасности.

ОТ РЕДАКЦИИ

Таким образом, технологии отображения, как и прочие технические решения, не стоят на месте и стараются держать современный бешеный темп жизни. В свою очередь, разработчики совершенствуют не только уже имеющиеся технологии с учетом постоянно расширяющихся производственных возможностей, но и неустанно ищут новые конструкторские решения и варианты их реализации. Возросшие потребности общества способствуют появлению совершенно различных по исполнению и назначению систем отображения, которые не столько конкурируют между собой (исключением является всё обостряющееся противостояние ЭЛТ и ЖК мониторов), сколько наилучшим образом подходят для выполнения задач, ограниченного теми или иными условиями. В свою очередь, в новых типах систем появляются свои подтипы, данное обстоятельство не может не радовать — здоровая конкуренция, наследие дарвиновского естественного отбора, является великолепным раздражителем для производителей при повышении качества и соиздании нового — лучшего. Имеющийся уже на сегодняшний день довольно высокий уровень технологического дисплея практически в полной мере позволяет реализовывать решения, которые ещё несколько лет назад казались невыполнимыми. Также вселяет оптимизм и тот факт, что присутствующие на рынке разработки никак не являются конечными вариантами заложенных в них концепций, а находятся только лишь на начальном этапе осознания их полных возможностей. Так что будем надеяться, что область охранного телевидения с максимальной эффективностью будет использовать все последние материальные воплощения гениальной инженерной мысли, ведь от этого напрямую зависит самое дорогое, что есть у людей.

МВК-18 ТР — теперь и витая пара, и грозозащита

Авторы: Александр Вето, Владимир Дмитриев, ООО БайтЭрг.

Дальность передачидо 1000метров.
Число камер на один приёмный блокот 1 до 4.
Источник питаниявстроенный, 220В.
Исполнениевсеклиматическое
Стойкость к высоковольтным импульсам ... до 15кВ.

Сегодня на рынке систем видеонаблюдения широко представлена аппаратура или точнее сказать наборы блоков, которые позволяют адаптировать любые аналоговые камеры (черно-белые и цветные) для передачи видеосигнала по витой паре. В большинстве своём они состоят из передатчика, размещаемого рядом с передающей камерой, и приёмника декодирующего сигнал для подачи на монитор или цифровой видеорегистратор. Более совершенные разработки содержат в каждом из этих блоков устройства для защиты от выбросов по питанию, наведённых на кабельную линию (или так называемую грозозащиту). Что касается источника питания и типа кабеля, то потребитель выбирает их сам в зависимости от энергопотребления применяемой камеры и расстояния до объекта. Это не всегда удобно для потребителя и часто приводит к издержкам при монтаже на объектах.

Приступая к данной разработке, мы исходили из следующих предпосылок:

- Идея передачи по витой паре весьма плодотворна, особенно при монтаже систем наблюдения в индустриальных районах насыщенных разнообразными источниками электромагнитных помех. Статистика отказов телекамер у массового потребителя имеет не ровный характер, а с заметным подъёмом, приходящимся на весенне-летний период, причём для многих из них разрушения носят катастрофический характер. Очевидно, это объясняется активизацией грозовой деятельности, особенно для южных районов РФ. Но понятие «грозозащита» включает в себя и защиту от кратковременных наводок по питанию менее высоковольтных, чем удар молнии (источники их многообразны). В этом смысле наличие «грозозащиты» в камере поднимает её потребительские свойства;

- Необходимо избавить потребителя от раздумий, какой источник питания или кабель выбрать, то есть избавить потребителя от ошибок.

Поэтому, при выработке задания на разработку были сформулированы следующие требования:

- модуль телекамеры с передатчиком по витой паре и грозозащитой представляют собой герметичный моноблок для наружной установки без ограничения по климатическим воздействиям;

- максимальная дальность гарантированной передачи качественного изображения – 1000м;

- встроенный вторичный источник питания обеспечивает работоспособность телекамеры во всем диапазоне длин кабеля;

- модуль телекамеры должен обеспечивать высокое разрешение с широким модельным рядом объективов, присущим камерам МВК-18;

- модуль приёмника должен быть многоканальным, иметь встроенный источник питания телекамер от сети 220В и грозозащиту.

В основу конструкции телекамеры был положен корпус от нашего изделия МВК-18. При этом была удлинена на 60мм цилиндрическая часть. В образовавшемся «подвале» была размещена «этажерка» из 5-и круг-

лых плат с вторичным источником питания, схемами защиты, передатчиком по витой паре и видеомодулем. Внешний вид камеры на кронштейне и внутреннее расположение плат приведены, соответственно, на фото1 и фото2. Следуя традициям наших разработок, корпус имеет гермопроходник (теперь на полутора метровом куске 4-проводного кабеля витой пары). На другом конце имеется монтажная коробка для соединения телекамеры с магистральным кабелем. Внутри монтажной коробки расположен переключатель управления корректором чёткости видеоусилителя телекамеры в зависимости от длины кабеля. Сама схема расположена внутри герметичного объёма. Корпус камеры имеет клемму «земля» под винт М5.

Рассмотрим устройство комплекта МВК-18 ТР, состоящего из телекамеры МВК-18 ТР-Т и 4-канального приёмника видеосигнала МВК-ТР-Р. Схема подключения комплекта и состав блоков изделия приведены на рис3. Устройства соединены 4-парным кабелем. Рекомендуемая марка кабеля - УТР категории 5е, но



Фото 1

возможно использование иного 4-парного кабеля с диаметром медной жилы 0.5мм и более. Очевидно, что одна витая пара отдана для передачи видеосигнала, остальные для организации питания камеры. Для уменьшения падения напряжения в линии электропитания на большой длине мы рекомендуем объединить провода одной пары. В таблице 1 представлены основные параметры комплекта МКВ18 ТР.

Телекамера

Можно выделить 4 блока:

- Модуль телекамеры собственной разработки на матрице ICX 405 SONY (возможна установка и иных модулей производства ООО «БАЙТЭРГ», в том числе и с повышенным разрешением;

- Блок передатчика, согласующего видеосигнал от видеомодуля на симметричную линию связи (витая пара);

- Блок питания, который преобразует переменное напряжение, поступающее от блока приёмника по магистральному кабелю. Максимальное переменное напряжение холостого тока -37 В. Импульсный вторичный источник формирует ряд

рабочих напряжений для видеомодуля и служебных схем;

- Блоки «грозозащиты» 1 и 2. Все проводные линии прежде, чем покинуть (или войти в телекамеру) проходят блок «грозозащиты». Предусмотрена защита не только в линиях связи и линиях электропитания, но и в случае возникновения перенапряжения между ними.

Самой ранимой является витая пара – она имеет трёхуровневую схему защиты.

Остальные линии имеют двухуровневую систему защиты. Это относится к линиям элект-



Фото 2

ропитания. Следует отметить, что эффективность защиты снижается при плохом заземлении, как собственно телекамеры, так и блока приёмника. И это понятно, так как избыток электричества любой природы должен стекать через шунтирующие защитные элементы с линий связи на общую «землю».

Блок приёмника.

Блок приемника содержит:

- Сетевой блок питания с вторичным источником питания переменного тока 18-24-30-36В. Переключение напряжения питания осуществляется с помощью механических переключателей. Предусмотрена защита БП от бросков напряжения в сети 220 В и двухуровневая «грозозащита» линии электропитания видеокamera со стороны приёмника.

- Четыре идентичных приемника сигнала с витой пары (возможны модификации 1, 2, 3, 4) преобразующих симметричный сигнал с магистральной линии в несимметричный на нагрузку 75 Ом. Приемники содержат видеоусилители с дискретным регулированием (четыре позиции, подбираемые под длину магистрального кабеля).

- Четыре блока «грозозащиты», которые схемотехнически идентичны используемым в телекамере. Таким образом, любая входящая или выходящая линия проходит через схемы защиты. Для линии связи видеосигнала – трёхуровневая, остальные – двухуровневые.

После перечисления всех параметров комплекта возникает законный вопрос: « А как на практике проверить весь перечисленный набор характеристик?». Изложим методики проверки, используемые

| Комплект МКВ-18 ТР | Дальность передачи, м | Ток потребления, mA | Напряжение питания, В | Габариты, мм |
|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------|
| МКВ-18 ТР-Т | до1000 м. | 125 | 18-37 AC 18-40 DC | Ф43, L-1800 |
| МКВ-18 ТР-R | | 4 каналов - 190 | 220 В | 245*155*70 |



Mitsubishi DX-TL5000

Тестирование, текст и фотографии Владо Дамьяновски © 2006

В этом номере журнала CCTV Focus для рубрики тест-драйв мы анализируем одну из самых последних моделей цифровых видеорегистраторов Mitsubishi. Модель DX-TL5000 представляет собой 16-канальный цифровой видеорегистратор с аппаратным сжатием JPEG-2000 и со встроенной операционной системой, которая записана для надежности во флеш-памяти, а не на жестком диске. На тестирование цифровой видеорегистратор любезно предоставил Сэм Бустани, торговый представитель компании Mitsubishi.

Mitsubishi Electric известна среди специалистов по охранному телевидению, как одна из компаний-пионеров CCTV, которая примерно два десятка лет назад предложила концепцию прерывистой записи (Time Lapse) в специализированных видеоманиторах. Фактически Mitsubishi Electric и является изобретателем прерывистой записи.

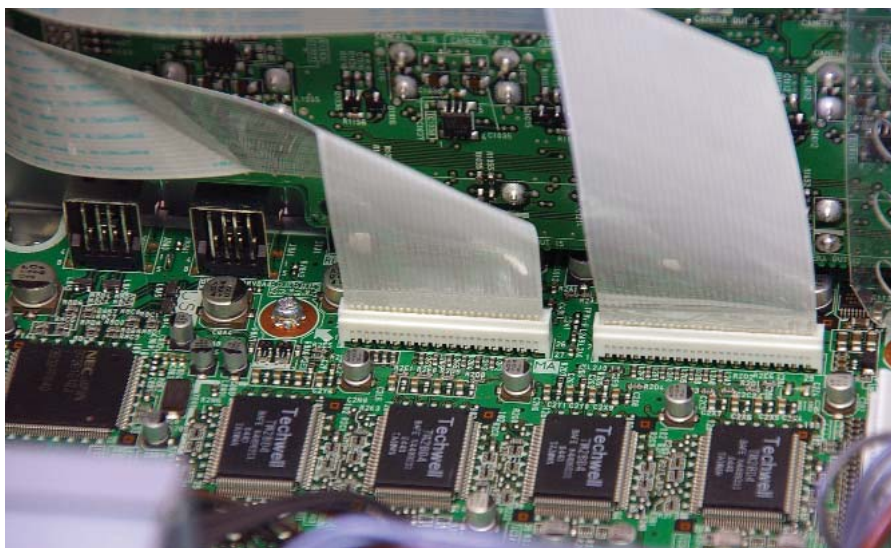
Но времена меняются, и сейчас не так уж много аналоговых видеоманиторов используется в охранном телевидении, а не за горами уже то время, когда они станут историей и займут почетные места в музеях.

Хотя существуют и меньшие модели, выпущенные раньше (9-канальная модель DX-TL950 и 16-канальная модель DX-TL2500), модель DX-TL5000 можно смело считать попыткой Mitsubishi серьезно заявить о себе серьезной разработкой на

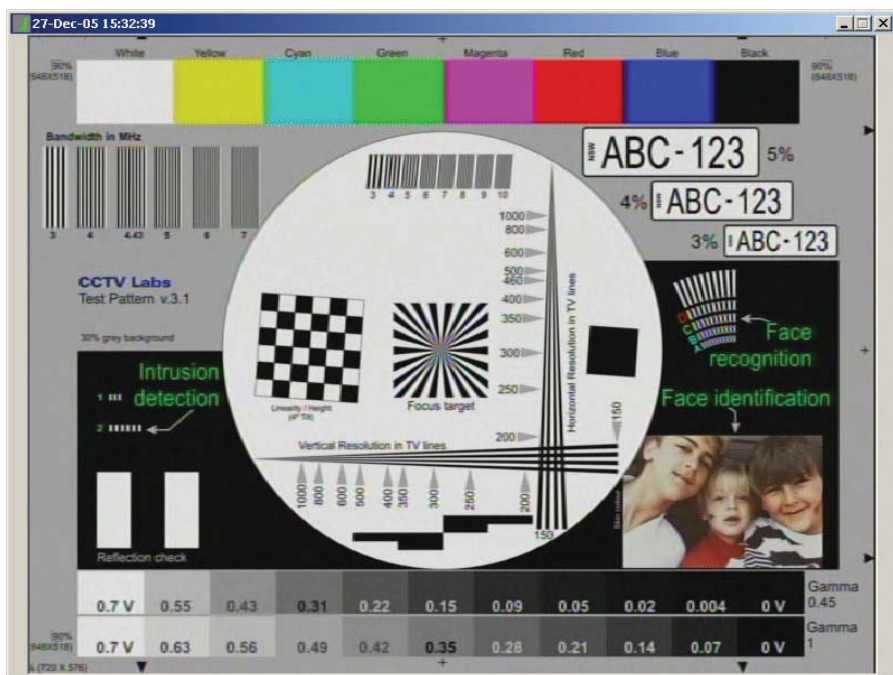
относительно молодом рынке цифровых видеорегистраторов.

Новым цифровым видеорегистратором Mitsubishi можно полностью

управлять, используя только обычную компьютерную мышь с интерфейсом USB. При этом будут доступны все функции и возможности.



Четырехканальные АЦП TW2804.



Наша испытательная таблица, записанная с самым лучшим качеством. Артефакты компрессии незаметны.

Для тех, кому такая работа непривычна, и кто предпочитает работать по старинке, разработчики предусмотрели и традиционное управление с помощью кнопок на лицевой панели, как это было в традиционных аналоговых видеомагнитофонах с прерывистой записью. Видеосигнал выводится на обычных аналоговых видеомониторах через два композитных видеовыхода. Также предусмотрен один видеовыход для раздельного видеосигнала Y/C и опционально – подключение компьютерного дисплея с разрешением XGA (1024x768 пикселей).

Модель DX-TL5000 может быть подключена к компьютерной сети и передавать по ней «живое» видео или архивные записи.

В DX-TL5000 используется новое стандартизированное вейвлет-сжатие согласно рекомендациям JPEG-2000. В этой связи представители компании Mitsubishi всячески подчеркивают, что стандарт JPEG-2000 представляет собой более передовую разработку, чем первоначальное вейвлет-сжатие, на котором он основан. В частности JPEG-2000 позволяет получить более высокое качество сжатого изображения, улучшенный контроль ошибок. Также имеется довольно любопытная функция детек-



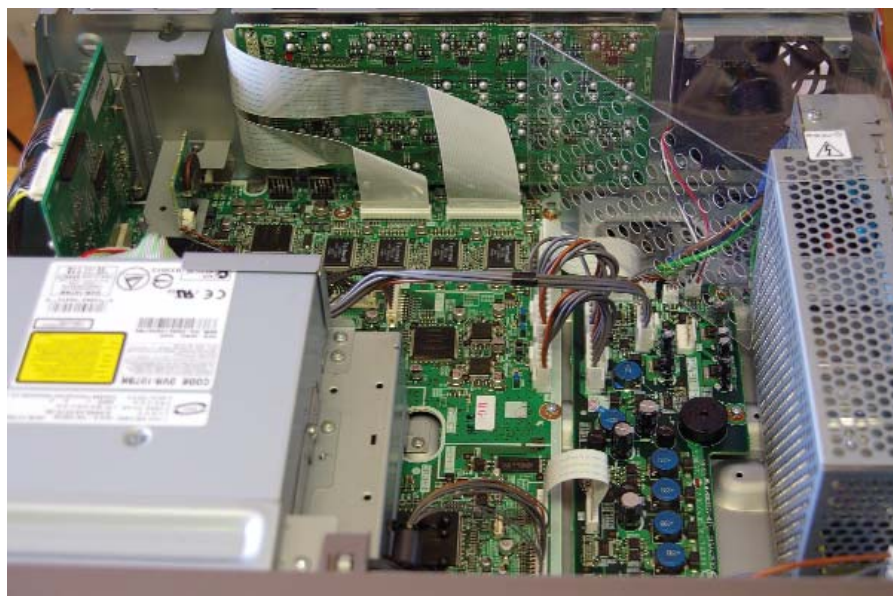
Модель DX-TL5000 поставляется с полным набором технической документации. Имеется даже прекрасная мультимедийная презентация.

тора движения, который может работать по архивным записям.

По моему мнению, инженеры в Mitsubishi изначально приняли очень мудрое решение, сделав ставку на внутрикадровое сжатие (без использования межкадрового сжатия) со всеми вытекающими отсюда преимуществами. Также важно отметить, что рассматриваемая модель цифрового видеорежистратора использует аппаратную реализацию сжатия JPEG-2000. Если вас интересуют конкретные аппаратные кодеки, то здесь никакого секрета Mitsubishi не делает. В модели DX-TL5000 используются кодеки ADV202 от Analog Devices, с которыми мы уже знакомы по предыдущим публикациям на страницах нашего журнала. Это очень мощные и качественные аппаратные кодеки JPEG2000, поэтому нет ничего удивительного, что изобра-

жения смотрятся так хорошо. Но тут мы немного забежали вперед, а хотелось бы сделать несколько замечаний именно по поводу качества сжатых изображений и того, как они отображаются на различных мониторах.

В модели DX-TL5000 используется, что довольно типично, 6 уровней сжатия: **long**, **basic**, **standard**, **high**, **fine** и **super**. Тем, кто знает английский язык, сразу станет понятно, то эти уровни на самом деле относятся к предполагаемому качеству сжатого изображения, за исключением



Внутри цифрового видеорежистратора компоненты расположены очень разумно.



Разъемы для подключения вынесены на заднюю панель.

long, который относится к длительности записи (ну не называть же их в самом деле bad или того хуже – worst).

Оцифровка полей осуществляется согласно рекомендациям ITU-601, то есть формат поля составляет 720x288 пикселей. При записи кадрами это дает нам полный кадр PAL формата 720x576 пикселей. Когда используется самый низкий уровень сжатия **super** (то есть самое высокое качество записи) в режиме записи кадрами, то качество записанных сжатых изображений очень близко к качеству несжатых изображений. Не так уж много цифровых видеорегистраторов, оказавшихся в нашей тестовой лаборатории, смогли показать изображение такого качества. Кстати визуальная оценка была полностью подтверждена испытаниями с ис-

пользованием нашего тестового генератора TPG-8 с прошитой испытательной таблицей CCTV Labs. Для наглядности в этой статье я привожу несколько иллюстраций со сжатой таблицей.

Очевидно, что такое качество можно увидеть только на хорошем видеомониторе с электронно-лучевой трубкой, который работает с композитным видеосигналом. А большинство качественных цифровых видеорегистраторов подразумевают подключение как минимум одного такого видеомонитора. Когда мы просматриваем то же изображение на компьютерном дисплее, то оно визуально смотрится хуже. Это легко объяснить, так как компьютерный графический адаптер вынужден конвертировать аналоговый видеосигнал PAL в компьютерный цифро-

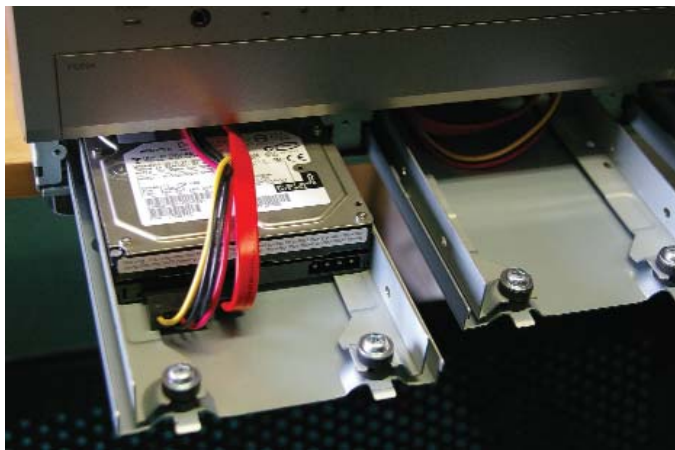
вой формат XGA со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Визуальное ухудшение качества изображения при отображении аналогового видеосигнала на компьютерном мониторе связано с тем, что чересстрочная развертка аналогового видеосигнала совершенно не приспособлена для современных компьютерных дисплеев, которые все сейчас имеют прогрессивную развертку. А если мы выводим видеосигнал на жидкокристаллический монитор (а в наше время их стало большинство), то ухудшение визуально заметно будет еще больше. Здесь я вам дам очень простой совет. Если вы решились вложить деньги в такое или аналогичное оборудование, которое работает с композитным видеосигналом, то не стоит экономить на мониторах. Приоб-





Прекрасная защита и вентиляция—залог надежности в любом цифровом видеорегистраторе.



В случае выхода жесткого диска из строя его можно быстро и удобно извлечь из корпуса цифрового видеорегистратора.

речение видеомонитора высокого разрешения позволит вам отображать видеосигнал с самым лучшим из возможного качеством.

Одним из основных достоинств сжатия JPEG2000 (впрочем, как и любого другого сжатия без межкадровой компрессии) является длительное и плавное (без рывков и перескакивания) воспроизведение записей в любом направлении (то есть в прямом и обратном направлении), что значительно облегчает поиск нужного фрагмента записи.

Кроме того, поиск нужного фрагмента облегчается за счет еще нескольких полезных функций, среди которых:

1. Поиск по закладкам-меткам (bookmark search)
2. Поиск по дате/времени (date/time search)
3. Поиск по детектору движения (motion detection search)
4. Поиск по тревогам (alarm-triggered event search).

Для последующего DX-TL5000 позволяет сохранить до 8 меток. Больше, вероятно, не имеет смысла.

К цифровому видеорегистратору DX-TL5000 можно подключить два видеомонитора через два композитных видеовыхода, что позволяет создать удобное место видеонаблюдения с одновременным отображением нескольких телекамер на каждом видеомониторе. Кроме того, архивные записи от одной и той же телекамеры можно вывести со смещением по времени на двух мониторах, что может быть удобно при поиске в длительном фрагменте архива. С внутренним устройством этого цифрового видеорегистрато-

ра и его элементной базой вы можете ознакомиться на фотографиях.

Нужно подчеркнуть, что цифровой видеорегистратор DX-TL5000—это вполне самостоятельное устройство в том смысле, что для его нормального функционирования дополнительный персональный компьютер не является необходимым условием. Так в нем имеется привод для записи дисков DVD для переноса архивных записей, которые сохраняются на жестких дисках. В цифровом видеорегистраторе можно установить до трех жестких дисков (максимально). Все жесткие диски имеют интерфейс Serial ATA, и их легко вынуть из корпуса цифрового видеорегистратора и заменить в случае выхода из строя. Внутри корпуса они располагаются в нижней его части, что показано на иллюстрации.

В данной связи необходимо отметить одну особенность внутреннего расположения компонентов модели DX-TL5000. Все жесткие диски расположены в отдельном отсеке, доступ к которому осуществляется с передней панели цифрового видеорегистратора, а, помимо

основного вентилятора, каждый жесткий диск для надежности охлаждается своим собственным отдельным вентилятором с переменной скоростью вращения.

В нашу тестовую лабораторию цифровой видеорегистратор поступил с уже установленными жесткими дисками. Всего в нашей модели было установлено три жестких диска Hitachi Deskstar 250 Гб с интерфейсом Serial ATA. Таким образом, общий объем доступного для архива дискового пространства составлял 750 Гб. Преимущества использования интерфейса SATA по сравнению со стандартным интерфейсом жестких дисков заключаются в более высокой скорости передачи данных, в более тонких соединительных кабелях (а это улучшает вентиляцию внутри корпуса цифрового видеорегистратора), в более совершенном программном обеспечении внутри самого жесткого диска и, наконец, для таких дисков легче найти замену, если они по каким-либо причинам выйдут из строя.

При экспорте архивных записей с помощью встроенного записыва-





Так выглядит FSMPlayerLite.

ющего DVD-привода DX-TL5000 автоматически записывает на диск и программный проигрыватель FSMPlayerLite (занимает примерно 1.1 МБ), который используется для воспроизведения записей. Нужно отметить, что FSMPlayerLite – это уже готовая программа, которую можно запускать сразу с DVD или компакт-диска, и ее не нужно отдельно устанавливать на компьютере. Эта, казалось бы, незначительная деталь позволяет избежать ненужных проблем при эксплуатации цифрового видеореги­стратора в крупных организациях и учреждениях, где для установки любого дополнительного программного обеспечения требуется отдельное разрешение.

Как и у большинства других цифровых видеореги­страторов у модели DX-TL5000 все разъемы располагаются сзади. В частности там находятся 16 сквозных видеовыходов с разъемом BNC. Для видеомониторов предусмотрено 2 композитных видеовыхода и один раздельный Y/C (S-VHS) видеовыход. Рядом с ними находится разъем для подключения опционального компьютерного дисплея. Если мы хотим контролировать более 16 телекамер с помощью DX-TL5000, то нам потребуется еще один цифровой видеореги­стратор, который подключается каскадным соединением к первому устройству (подробно это описано в инструкции пользователя). Таким образом, на экран видеомонитора может быть выведена любая телекамера, подключенная к цифровым видеореги­страторам, которые связаны между собой каскадным соединением.

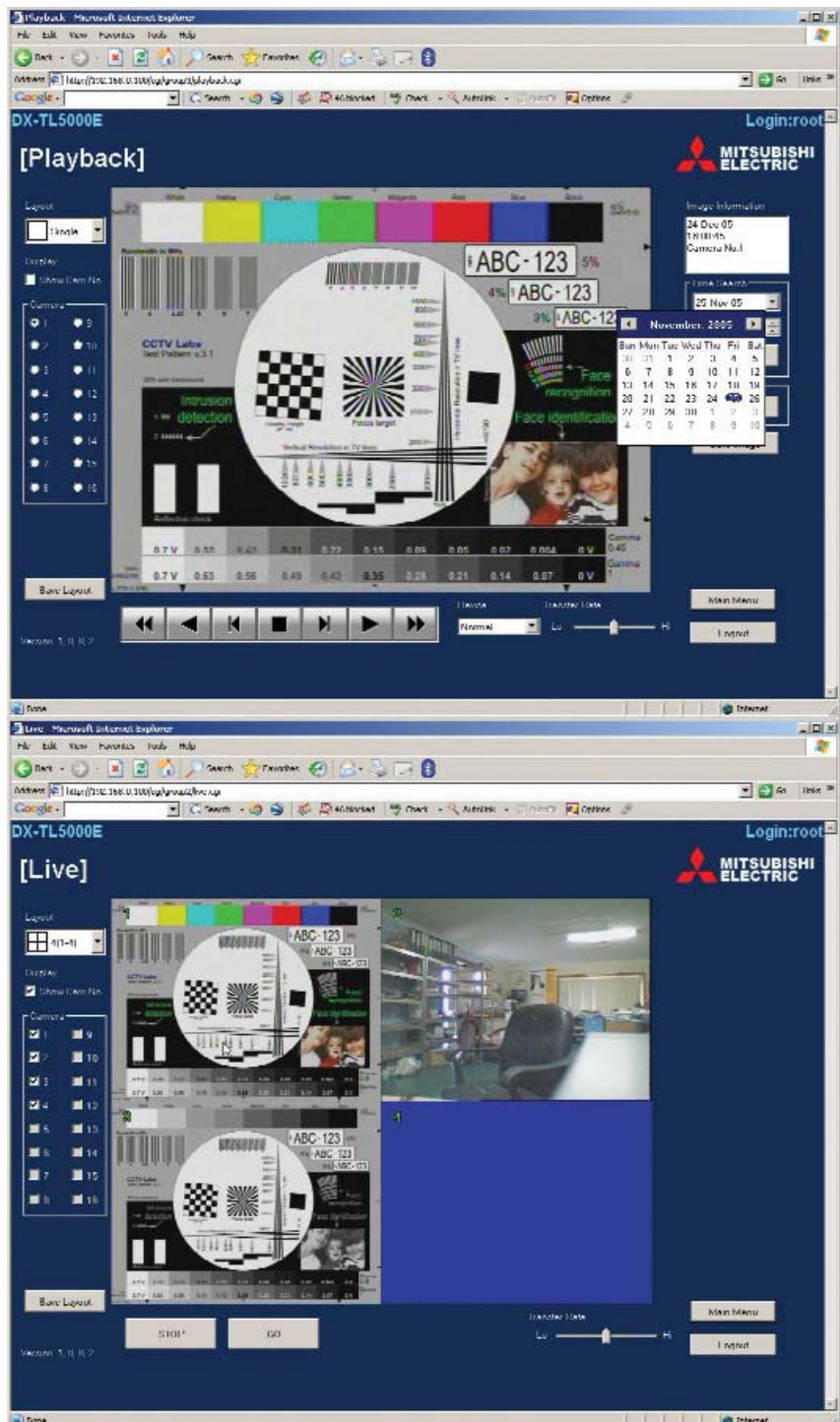
Сзади расположены 4 порта USB, еще два таких порта вынесены на переднюю панель. Такого количества портов USB, вероятно, должно хватить для подключения всех необходимых устройств. На задней панели цифрового видеореги­стратора находятся два сетевых порта с разъемом RJ-45. Первый порт используется для подключения цифрового видеореги­стратора к локальной сети, а второй нужен для подключения к нему дополнительных устройств сетевого хранения.

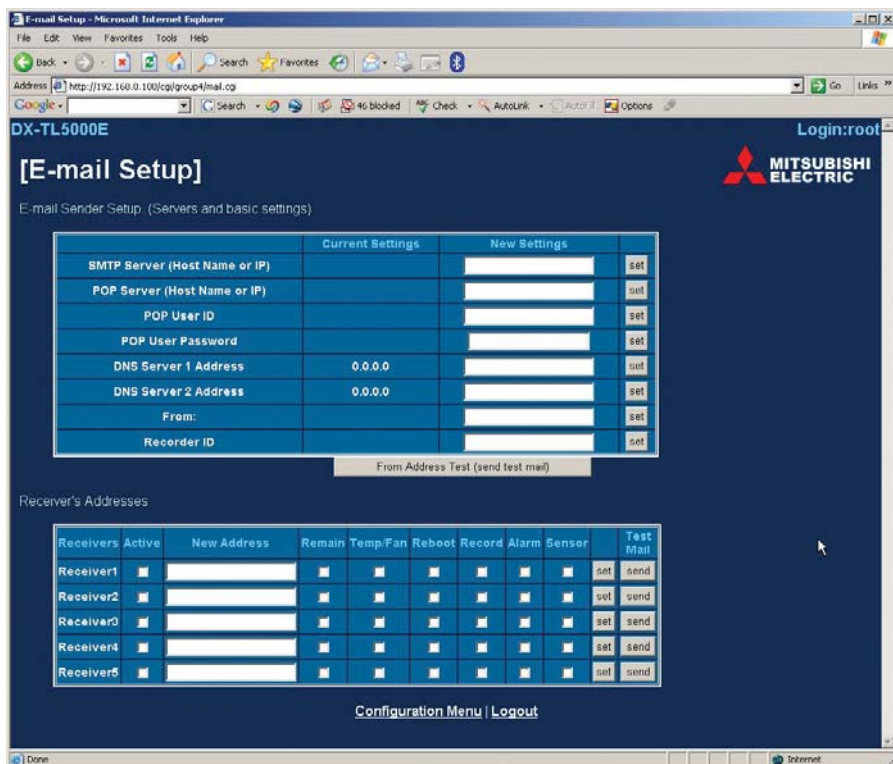
Как и следовало ожидать от такой известной компании как Mitsubishi, ее разработчики предусмотрели и порты RS-485/422 для управления телекамерами. Эти порты тоже выведены сзади, и там же расположены входы и выходы тревог (по одному на каждый видеовход).

Также имеются порты для синхронизации времени, как на старых видеомагнитофонах и видеомультиплексах. Это может потребоваться, если вы одновременно используете несколько цифровых видеореги­страторов.

Манипулятор jog-shuttle, наиболее простой и удобный инструмент для просмотра архивных записей, расположен на передней панели устройства. Этот манипулятор стандартен, примерно такой, какой имеется в большинстве бытовых видео-

регистраторов.





Иллюстрации представляют собой снимки экрана веб-браузера, который используется для удаленного подключения к DX-TL5000.

магнитофонов. Его внешнее кольцо используется для ускоренного воспроизведения в прямом и обратном направлении, а внутренний диск быстрой «перемотки» при поиске нужного фрагмента. Конечно, никакой перемотки на самом деле не происходит, поскольку жесткий диск не видеокассета. Если немного попрактиковаться, то использование манипулятора типа jog-shuttle окажется самым быстрым способом при поиске в архиве.

Выбор различных многооконных режимов для просмотра нескольких телекамер и вывод нужной телекамеры во весь экран осуществляются очень просто с помощью кнопок, расположенных рядом с манипулятором jog-shuttle. Те же кнопки используются и при поиске конкретного фрагмента архива по дате и времени. Впрочем, для этой цели можно использовать и компьютерную мышь. Возможно, это будет даже логичнее, но при этом вы потеряете больше времени, так как все цифры придется выбирать мышкой на экране.

Все сказанное выше вполне применимо и к управлению цифровым видеорегистратором с помощью компьютерной мыши. Я обнаружил, что во многих случаях, особенно

когда мы устанавливаем сразу несколько цифровых видеорегистраторов, значительно удобнее и практичнее управлять ими по сети. Для этого потребуются отдельный компьютер с веб-браузером. Чтобы удаленно подключиться к DX-TL5000 достаточно в адресной строке веб-браузера ввести IP-адрес, присвоенный цифровому видеорегистратору, а затем указать имя пользователя и пароль.

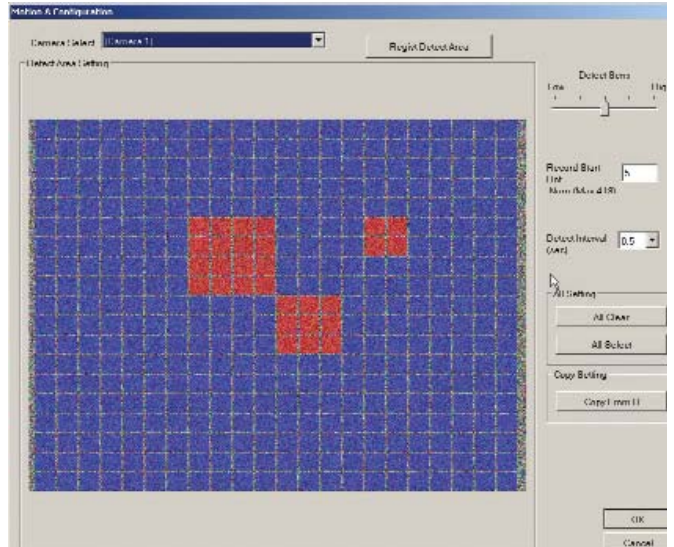
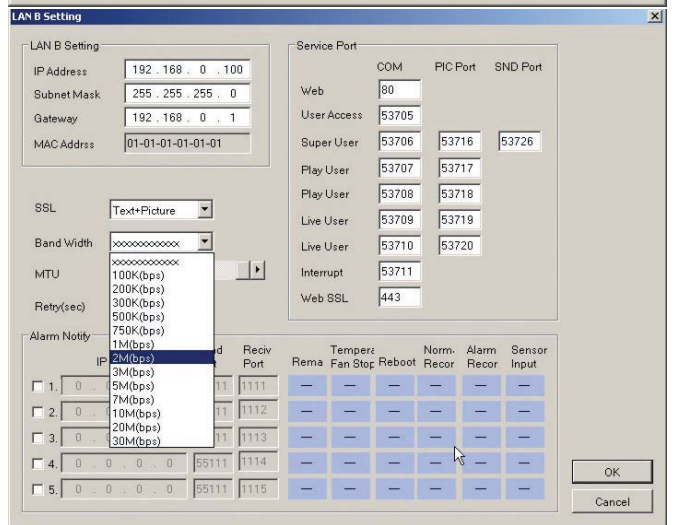
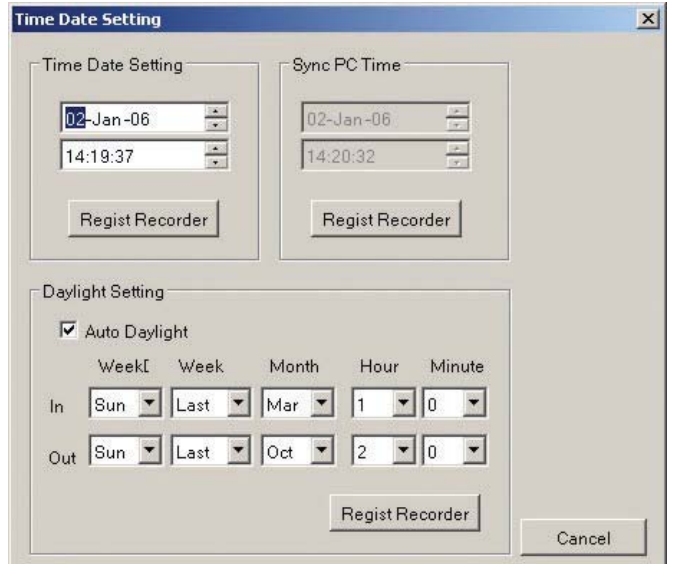
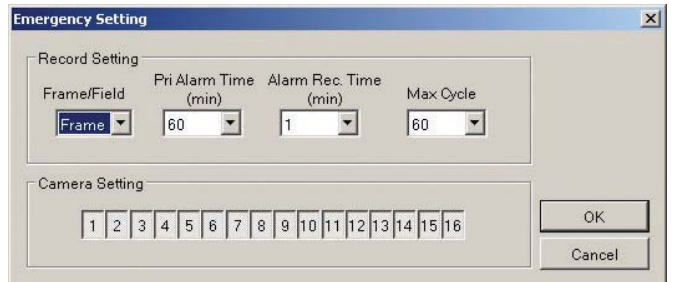
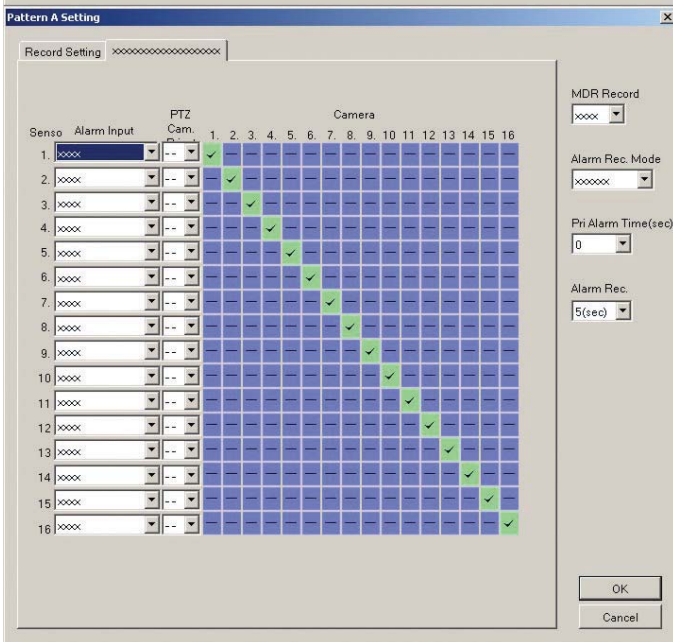
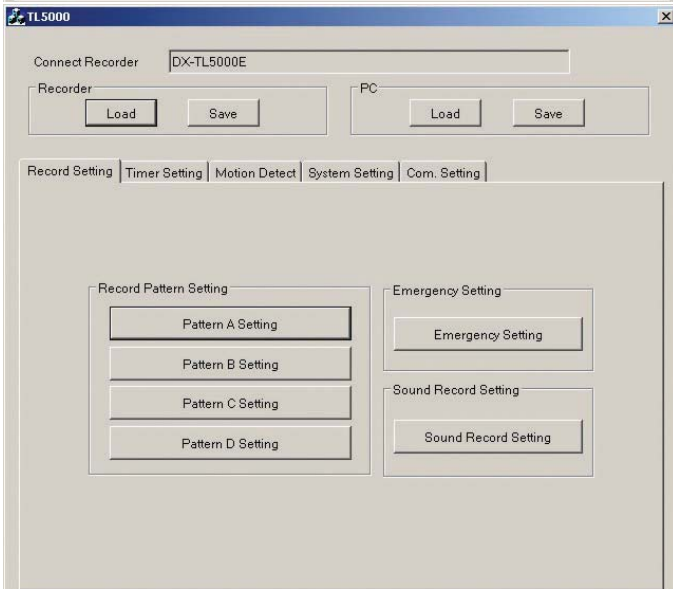
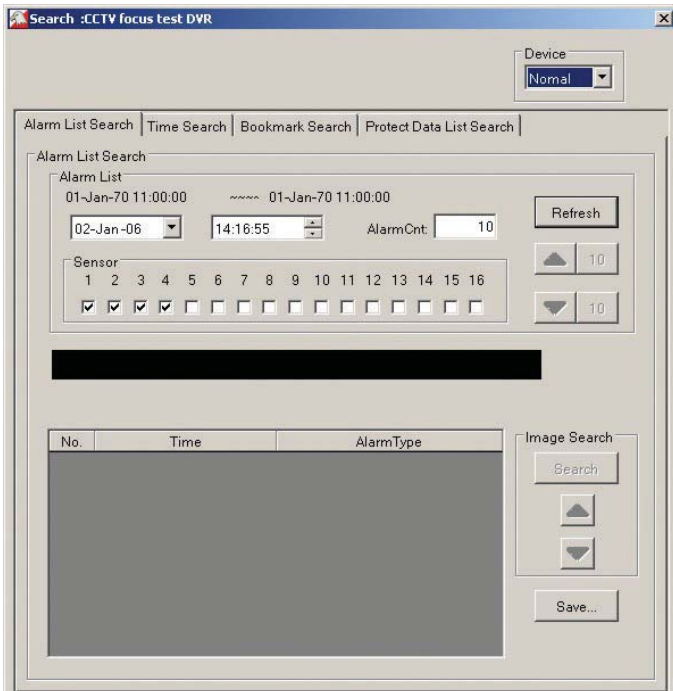
Моя первая попытка удаленного подключения не удалась. Это, скорее всего, связано с тем, что я пытался использовать Firefox, а этот веб-браузер, вероятно, не поддерживается. Впрочем, с Internet Explorer все сразу заработало. Все функции,

доступные для управления цифровым видеорегистратором по сети вы можете увидеть на иллюстрациях к статье. Вообще использование стандартных веб-браузеров, которые сейчас имеются практически на любом персональном компьютере, для управления по сети стало уже весьма распространенным явлением, но при этом очень часто управление через веб-браузер имеет очень ограниченный набор функций, специальный сетевой клиент, как правило, имеет большую функциональность. Кстати, для этого цифрового видеорегистратора имеется и отдельная клиентская сетевая программа, которая называется DX-PC55E.

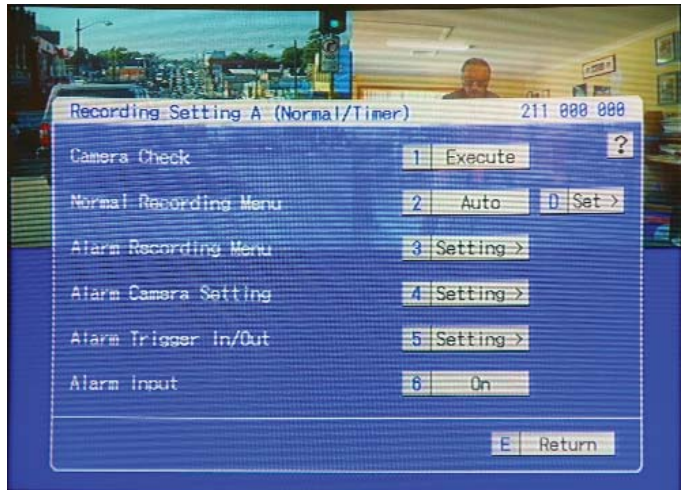
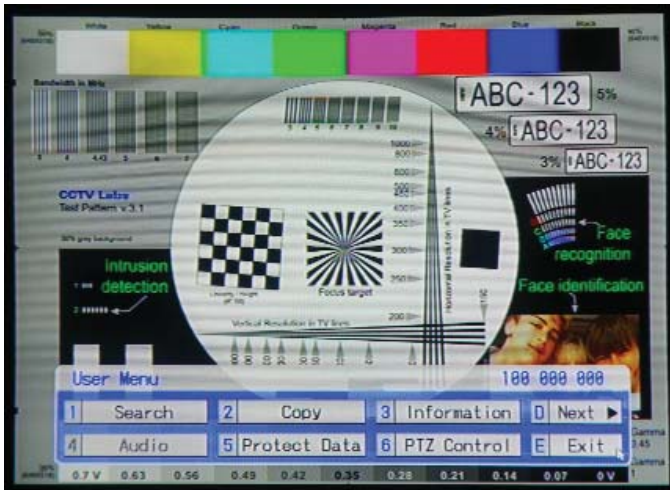
Нужно сказать, что клиентское программное обеспечение, как я и ожидал, оказалось значительно более функциональным и совершенным, чем управление через веб-браузер. Во-первых, все настройки очень быстро и просто устанавливаются в удобном и интуитивно-понятном графическом интерфейсе пользователя. Вообще, мне этот интерфейс показался и куда более удобным, чем менее понятный интерфейс в веб-браузере. Кроме того, дизайн клиентской программы очень привлекателен и представляет собой графическую копию лицевой панели цифрового видеорегистратора. Если вы уже освоили в общих чертах работу с DX-TL5000 посредством кнопок лицевой панели, то работа с сетевым клиентом уже не покажется сложной. С помощью программы DX-PC55 можно удаленно подключаться сразу к нескольким цифровым видеорегистраторам Mitsubishi, даже если это разные модели. При этом пользователи в интерфейсе могут выбрать для отображения телекаме-



Дизайн клиентской программы DX-PC55 очень привлекателен и представляет собой графическую копию лицевой панели цифрового видеорегистратора.



А это уже интерфейс и функциональность отдельного сетевого клиента DX-PC55.



ры, подключенные к разным цифровым видеорегистраторам.

Кроме того, в интерфейсе DX-PC55 можно контролировать и мониторы, подключенные DX-TL5000. Это окажется особенно полезным в тех случаях, когда у вас несколько цифровых видеорегистраторов с каскадным соединением. В рамках такой архитектуры можно нарастить систему видеонаблюдения до 256 телекамер, так как между собой можно соединить максимально 16 цифровых видеорегистраторов.

То, как выглядит сама программа DX-PC55E, показано на иллюстрациях. Если внимательно к ним присмотреться, то вы увидите, что с помощью этого сетевого клиента будут доступны практически все функции и возможности цифрового видеорегистратора в том числе и управление поворотными телекамерами.

В модели DX-TL5000 используется уникальный автоматический способ установки параметров записи

(по крайней мере, ничего подобного в нашей тестовой лаборатории не встречалось). Достаточно указать требуемую длительность записи, а цифровой видеорегистратор уже сам автоматически рассчитает уровень качества и скорость записи.

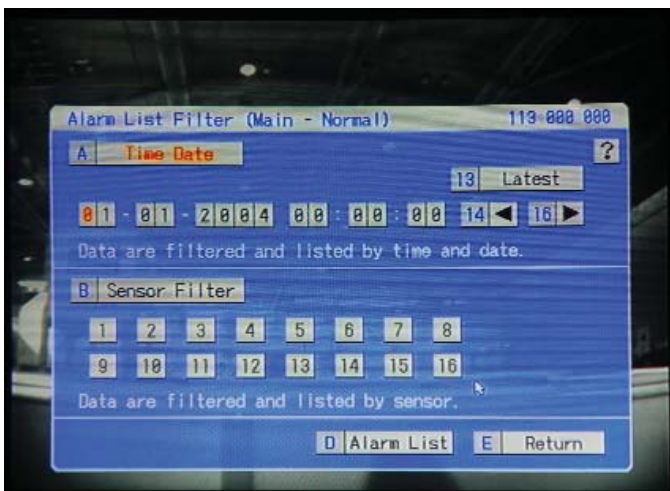
При необходимости все параметры для каждой телекамеры можно настроить индивидуально, но на практике это требуется нечасто. Все эти параметры, а также режим записи (полями или полными кадрами), можно изменить только тогда, когда запись остановлена.

При обычной записи можно выбрать 6 уровней качества. Кроме того, можно установить разную скорость записи. Все эти параметры могут быть выбраны индивидуально для каждой телекамеры. Параметры обычной записи независимы от параметров записи по тревоге. Кстати, запись по тревоге фактически имеет два режима. Первый – это стандарт-

ная запись по тревоге, а второй – аварийная запись по тревоге.

Стандартная запись по тревоге может включаться от внешнего датчика тревоги или по срабатыванию встроенного детектора движения, который разбивает весь экран на матрицу из 22x23 элементов и имеет 5 уровней чувствительности для отстройки от ложных срабатываний и по две индивидуальные настройки для каждой телекамеры. Это позволяет настраивать детектор движения для работы в дневное и в ночное время суток, то есть при разных условиях освещенности и, соответственно, при разном отношении сигнал/шум у телекамер.

В модели DX-TL5000 имеется довольно интересная возможность, которая позволяет дописывать фрагмент видео с событиями, которые предшествовали возникновению тревоги. При этом глубина буфера до записи составляет от 1 секунды до 1 часа, а это согласитесь, немало. В



На этой странице представлены фотографии с видеомонитора. Здесь видны элементы экранного меню цифрового видеорегистратора, некоторые функции. Если внимательно присмотреться, то будет видно, что управление осуществляется курсором мыши.

Технические характеристики Mitsubishi DX-TL5000

| | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Основные накопители | | Два встроенных жестких диска 250 ГБ, при необходимости может быть добавлен третий жесткий диск. | Синхронизация времени | Отдельный вход синхронизации на задней панели | |
| | | | Поиск в архиве | По дате/времени, по списку тревог, по детектору движения, пометкам пользователя | |
| Средства архивации | Внутр. | DVD/CD-привод (на DVD-R/RW, CD-R/RW) | Функции мультимплексора | Одновременное отображение: 4, 9, 10, 13, 16 каналов (на мониторе А/В) Последовательное переключение : по 1, 4, 9 каналов (на мониторе А/В) Скрытая от оператора камера Вывод тревожной камеры на весь экран | |
| | Внешн. | NAS Внешний жесткий диск USB Жесткий диск SCSI (с опциональным интерфейсом SCSI) Флеш-память USB (только для копирования) | | | |
| Телевизионный стандарт | PAL | | | | |
| Стандарт сжатия | JPEG2000 | | | | |
| Формат изображения | 720x288 пикселей: запись полями 720x576 пикселей: запись полными кадрами | | | | |
| Скорость отображения | 800 п/с (50 п/с на 1 канал) | | | | |
| Скорость записи | 200 п/с (макс. 50 п/с на 1 канал) | | | | |
| Видеовходы, видеовыходы | Входы | 16xBNC | | | |
| | Сквозные выходы | 16xBNC | | | |
| | Выход на монитор А | 1xBNC 1xS-Video 1xRCA | | | |
| | Выход на монитор В | 1xBNC | | | |
| Кодирование звука | PCM | | | | |
| Аудиовходы, аудиовыходы (опция) | Входы | 4xRCA | | | |
| | Выход | 1xRCA | | | |
| Интервал записи | Устанавливается индивидуально для каждого канала с возможностью автоматического расчета | | | | |
| Запись по тревоге | Время записи: 2с, 5с, 10с, 15с, 30с, 45с, 1мин, 2мин, 5 мин, 10мин, 20мин, 30 мин, 60мин. | | | | |
| Предзапись по тревоге | От 1с до 1ч (LPA) | | | | |
| Экстренная запись | Отдельный вход на задней панели | | | | |
| Реакция при сбое электропитания | Автоматическая перезагрузка при сбое электропитания | | | | |
| Расходование дискового пространства | Заполнение жесткого диска указывается в процентах | | | | |
| Меню пользователя | Графическое меню | | | | |
| Язык меню | Английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, русский | | | | |
| Детектор движения | 22x23 зоны, 5 уровней чувствительности | | | | |
| Прочие входы/выходы и интерфейсы | | | Входы | 16 входов тревоги (ALARM IN) 1 вход включения записи (REC IN) 1 вход остановки записи (REC STOP IN) 1 вход экстренной записи (EMERGENCY) 1 вход синхронизации (CLOCK ADJ) | |
| | | | Выходы | 4 выхода режимов (MODE OUT) 16 выходов тревоги (ALARM OUT) 1 выход (CALL OUT) 1 выход синхронизации (CLOCK ADJ OUT) 1 выход (DC12V OUT) | |
| Сетевое подключение | | | RS232C | 1 порт для управления TL5000 | |
| | | | RS422/RS232C | 1 порт для PTZ | |
| | | | RS485 | 1 входной порт для каскадного соединения, 1 выходной порт для каскадного соединения | |
| | | | Пульт управления | 1 порт для проводного порта управления | |
| | | | USB | 2 порта на передней панели, 4 порта на задней панели | |
| Питание | | | LAN | 2 порта 10/100Base-T/TX Порт LAN-А для записи на сетевые устройства хранения Порт LAN-В для сетевого подключения | |
| | | | Веб-интерфейс | Мониторинг, поиск в архиве, воспроизведение архива | |
| Энергопотребление | | | Удаленное рабочее место (ПО DX-PC55) | Мониторинг, поиск в архиве, воспроизведение архива (с нескольких DVR), архивирование, управление PTZ, уведомление о тревогах, удаленное администрирование, управление функциями DVR, управление релейными выходами | |
| | | | 100-240В, 50/60Гц | | |
| Условия эксплуатации | | | "Температура : 5°C-40°C" Влажность : 30%-80% | | |
| Размеры (ШxГxВ) | | | 425x390x185мм | | |
| Масса | | | 13.4кг (жесткий диск: 250ГБ) | | |
| Аксессуары | | | Шнур питания, мышь USB, инструкция по установке (англ.), инструкция пользователя (англ., нем., фр., исп., ит., голл., рус.) | | |

Тестирование сетевых телекамер (часть 1)

Panasonic BV-HCM381

В конце прошлого года модель BV-HCM381 пополнила линейку сетевых телекамер Panasonic. На предстоящей выставке MIPS 2006 анонсирована еще одна новая сетевая телекамера от этого производителя, и в ближайших номерах мы постараемся рассказать и о ней. Надо отметить, что сетевые телекамеры с поворотными устройствами приобретают все большую популярность, и среди них особо выделяются телекамеры с креплением на горизонтальных плоскостях как снизу, так и сверху. Примером этому и является телекамера Panasonic BV-HCM381. Приведем ее краткие технические характеристики в отдельной таблице.

В комплект поставки входит блок питания с достаточно длинным проводом, что делает установку камеры более независимой от расположения электрических розеток. В общей сумме длина провода составляет 6.8 м. Также в комплект входят крепления для установки камеры под потолком, компакт-диск с подробными инструкциями по использованию телекамеры и дополнительным ПО, соединительный шнур для подключения звуковых устройств. Инструкция пользователя имеется также и в печатном виде.

Внешний вид устройства лучше всего посмотреть на фотографии. Разъемы для подключения находятся у основания сзади. Среди них

имеется разъем RJ-45 для подключения к сети, гнездо питания, разъемы для подключения аудиоустройств, 2 разъема для подключения датчиков тревоги и один выход тревоги. В основании также находится отсек, закрытый крышечкой, для уста-

новки карты памяти типа SD объемом до 1 ГБ, которая используется для записи изображений.

Инсталляция телекамеры не представляет сложности. Ее различные варианты подробно описаны в инструкции. Если телекамера вклю-

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Формат сжатия | M-JPEG |
| Форматы кадра | 640x480, 320x240, 160x120 пикселей |
| Число уровней компрессии | 3 |
| Максимальная скорость передачи | 30 к/с (320x240), 12 к/с (640x480) |
| Внутренний буфер | 125 кадров (320x240, качество изображения standard) |
| Горизонтальный угол обзора | от 2.6° до 51° |
| Максимальное увеличение | 42x |
| Угол поворота по горизонтали | +/- 175° |
| Угол поворота по вертикали | 120° – 0° (на плоскости) и 0° – 90° (под потолком) |
| Число заданных позиций | 8 (а также 2 тревожных и одна центральная) |
| Сенсор | ПЗС 1/4 дюйма |
| Освещенность | 3-100000 лк, ночной режим – 0.09-100000 лк |
| Звук | двусторонняя передача |
| Внешние устройства | 2 входа/1 выход |
| Температура | 0° – 40° С |
| Габариты, масса | 123x140x123 мм, 640 г. |
| Цена | 1097 у.е. |



чена в сеть, то программа установки производит автоматический поиск устройства. Процесс установки занимает буквально несколько минут. При установке телекамере присваивается IP-адрес в зависимости от то-

го, какой был адрес компьютера, с которого осуществляется установка, что достаточно удобно. После установки доступ к телекамере осуществляется через веб-браузер, что типично для большинства современных сетевых устройств. После того как телекамера установлена, можно сделать ее доступной не только в локальной сети, но и в сети Интернет.

В окне приветствия предлагается выбрать язык. На встроенном веб-сервере камеры имеется несколько основных разделов: **Single**, **Multi**, **Buffered Image**, **Setup**, **Maintenance** и **Support**. В окне **Single** ведется непосредственно наблюдение. Слева от изображения, передаваемого с телекамеры, выведены главные элементы управления. Это, прежде всего, управление поворотным устройством и трансфока-

вания либо по азимуту, либо по углу. При сканировании по азимуту камера переходит сначала в крайнее левое положение, затем - в правое, после этого возвращается в исходное положение. Если сканирование осуществляется по углу, то камера отклоняется сначала вверх, затем вниз и возвращается в исходное положение. Хотелось бы видеть регулировку скорости поворота, возможность выбора нескольких периодов сканирования и непрерывное сканирование. Теоретически это несложно реализовать. Кстати, на многих современных сетевых телекамерах имеется возможность непрерывного сканирования. Только осуществляется она посредством задания последовательности перемещения в предварительно заданные позиции с указанием длительности нахождения в каждой и скоростью поворота. Рядом с кнопками управления трансфокатором находится настройка фокусировки (автоматическая, на бесконечность и на минимальное расстояние). Для удобства



визуального контроля имеется возможность сохранения до 8 определенных позиций. При этом каждой позиции присваивается свое имя, которое будет высвечиваться слева сверху на экране, когда телекамера займет ту или иную позицию. Максимальная скорость поворота на самом деле очень высока. Но ее можно заметить при повороте из одной заданной позиции в другую, например, из одного крайнего положения в другое. Но нажатие кнопок поворота на панели управления осуществляет поворот камеры на половину угла обзора с невысокой скоростью. Невысокую скорость поворота в данной ситуации за недостаток принимать не следует, также как и отсутствие ее регулировки, потому что в реальных условиях наблюдения вряд ли оператор будет постоянно поворачивать камеру с помощью мыши. Восьми позиций должно вполне хватать, чтобы не обделить вниманием важные объекты, и оператору нужно только нажимать кнопки с номерами позиций и не более того.

В этом же разделе **Single** имеется регулировка яркости изображения. Можно менять и тип тревожного выхода (нормально открытый или нормально закрытый). Для разгрузки сети можно увеличить период обновления изображений до 3, 5, 10, 30, 60 секунд. Максимальный формат изображения - 640x480 пикселей, но можно выбрать и меньше - 320x240 пикселей. Качество изображения выбирается либо стандартным, либо с приоритетами: лучшее качество, но для статической картинки (Favor Clarity) или невысокое качество, но снижение искажений от движущихся объектов (Favor Motion).

Управлять поворотными механизмами можно и указанием мыш-

кой на самом изображении, при этом, естественно, максимальный угол поворота за один раз не может превышать половину угла обзора. Нажатие правой кнопки мыши на верхней (нижней) половине изображения приводит к оптическому увеличению (уменьшению).

Положительной оценки заслуживает наличие режима многооконного отображения **Multi**. В нем возможен просмотр изображений с 12 камер одновременно. Отдельно можно выбрать наблюдение с 4 телекамер. Период обновления изображений при отображении 4 камер в одном окне такой же, как и при наблюдении в режиме **Single**. При одновременном отображении 12 камер минимальный период обновления составляет 3 с, при желании его можно увеличить до 60 с. При отображении 4 телекамер возможны форматы изображения 320x240, 160x120, при работе с 12 камерами - только 160x120. При просмотре изображений с нескольких камер также можно управлять поворотными устройствами с помощью мыши. Для поворота необходимо навести указатель на ту точку, которая в результате перемещения окажется в центре изображения. Управление трансфокатором в режиме **Multi** невозможно, да и вряд ли оно здесь потребуется. Манипуляции с колесиком мыши при просмотре 4 камер одновременно приводят только цифровому 10-кратному увеличению, если формат изображения равен 320x240 пикселей, если же 160x120 пикселей, то никакого увеличения не будет, то есть при наблюдении 12 камер в одном окне увеличивать изображения нельзя. Увеличение или уменьшение осуществляется также нажатием правой кнопки мыши на

нижней (уменьшение) или на верхней (увеличение) половине изображения. Переход из многоэкранного режима к управлению одной выбранной телекамерой осуществляется нажатием кнопки ссылки над соответствующей телекамерой.

В разделе **Setup**, как и следует ожидать, находятся все основные настройки телекамеры. Мы бы могли просто перечислить все возможности телекамеры, но чтобы иметь полное представление о продукте мы подробнее остановимся на этом разделе, так как он и раскрывает все возможности телекамеры.

Начнем с того, что глубоко проработаны сетевые настройки. Особое внимание разработчики уделили доступу к телекамере через Интернет. При этом возможен доступ к телекамере, даже если у нее динамический IP-адрес.

Основные настройки телекамеры включают в себя следующее. Баланс белого устанавливается по умолчанию автоматически с возможностью фиксации, также имеются четыре настройки **Fixed Fluorescent Daylight(4000K)/White(3600K), Fixed Indoor(2800K)/Outdoor(6000K)**. Для компенсации мерцаний от ламп дневного света важно указать частоту переменного напряжения в сети, поэтому имеется выбор между 50 и 60 Гц.

Для простоты телекамера фокусировка имеет два диапазона, обозначенные как **Macro** и **Normal**. В первом случае предполагается, что объект наблюдения находится на расстоянии до 1 метра перед камерой, во втором случае - от метра и далее. Проверка обоих режимов подтвердила их полезность.

В зависимости от варианта установки («плоскость»/«потолок») выбирается ориентация в пространстве и предельные углы поворота. Так, например, при установке на плоскость углы поворота составляют от +90 градусов до -30 градусов, если отсчитывать от плоскости установки. При установке на потолок углы поворота ограничиваются нулем (плоскость потолка) и 90 градусов относительно плоскости потолка. Эти значения можно ограничивать, что имеет смысл при включении сканирования, чтобы не терять время на обзор ненужных зон. При

установке ограничений на углы поворота и сохранении изменений, камера занимает первоначальное положение (Home Position).

Также в настройках имеется такая функция как возврат камеры в какую-нибудь определенную позицию. Как уже говорилось ранее, кроме центральной и двух тревожных, можно задать еще 8 позиций. Если оператор отвлекся от основного объекта, то можно настроить телекамеру таким образом, чтобы она через определенное время возвращалась на нужный объект. Интервал, в течение которого можно держать камеру в другой позиции, может составлять от 10 секунд до одного часа. Другие интересные настройки камеры затрагивают такие функции, как возможность наблюдение «в цвете» ночью. Это на наш взгляд достаточно полезная опция. Работает этот режим посредством увеличения длительности экспозиции. Отчего, естественно, движущиеся объекты расплываются, но порог освещенности при наблюдении статических объектов заметно снижается. На наш взгляд, это все равно полезная функция для охранной телекамеры, хотя и требует постоянного присутствия оператора. Несмотря на то что, скорость передачи изображений падает, шумов в сигнале присутствует меньше, то есть от включения АРУ шумов получается определенно больше, чем при увеличении времени накопления заряда. Измерение порога освещенности смотрите далее.

Другой немаловажной деталью является трансляция изображения не кадрами, а полями, при вращении камеры, чтобы убрать чересстрочную гребенку. Естественно вертикальное разрешение падает, но дефекты при движении в кадре гораздо сильнее сказываются на качестве изображения, чем снижение вертикального разрешения. Причем в настройках это четко указано (480 или 240 пикселей по вертикали).

Как мы уже говорили, телекамера ВВ-НСМ381 поддерживает и передачу звука. Настройки звука достаточно примитивны, и включают в себя трехпозиционные регулировки громкости и чувствительности микрофона, при этом можно отключать

передачу звука на время поворота. Полосы частот вполне хватит, чтобы передать речь человека.

Запись изображений по событиям или расписанию во внутреннюю память или на FTP-сервер настраивается в меню **Trigger**. При настройке записи по тревоге можно автоматически производить поворот телекамеры в определенную позицию, что очень полезно. Для последующего просмотра указывается также число изображений записываемых до тревоги и после. Причем, если обычно в устройствах указывается длительность предварительной записи и записи после окончания тревоги, то на ВВ-НСМ381 указывается именно число изображений (от 1 до 1500), которые нужно будет записать и число изображений записываемых в минуту или секунду (от 1 до 30). Конечно же, скорость записи зависит от качества изображения, и не всегда можно достичь заданной величины. Точно такие же настройки производятся при установке записи по детектору движения. В этом случае необходимо выбрать способ передачи. Либо это запись на внутреннюю память камеры, напомним, что производителем предусмотрено расширение внутренней памяти за счет дополнительной карты памяти типа SD. При возможности переполнения памяти можно выбрать вариант остановки записи или перезаписи. При настройке записи по тревоге или детектору движения можно дополнительно включить оповещение по электронной почте. Указывается также формат кадра и качество записываемого изображения. Запись может осуществляться передачей изображений на FTP-сервер, настройки которого следует указать.

Настройки детектора движения примитивны. Зона детектирования всего лишь одна, потому что телекамера все равно поворотная. Для этой зоны и настраивается порог срабатывания и чувствительность. При повороте камеры детектор движения, конечно, отключается, Если бы детектор анализировал изображение в динамике и определял движение при сканировании, то это было бы огромным достижением, но эта сложная математическая задача, насколько нам известно, еще не ре-

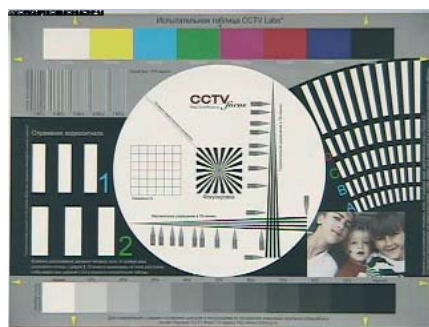
шена, по крайней мере, для сетевых телекамер. Диапазоны регулировки чувствительности и порога, надо заметить, очень широкие. При максимальной чувствительности и низком пороге, достаточно лишь небольшой вибрации поверхности, на которой закреплена телекамера, чтобы сработал детектор движения. При высоком пороге срабатывания и низкой чувствительности можно смело снимать телекамеру, и никакого движения не будет обнаружено. Было замечено, что чувствительность детектора движения при формате кадра 320x240 пикселей, заметно снижена по сравнению с обычным режимом 640x480 пикселей.

Добавление телекамер для наблюдения в режиме **Multi** осуществляется в меню **Multi**. Для добавления достаточно указать номер порта и IP-адрес. Кстати, изначально сама телекамера в этот список еще не добавлена. Для удобства наблюдения в режиме 4 камер можно предварительно сгруппировать камеры.

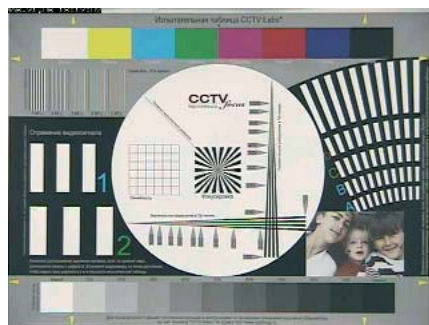
Производители предложили даже и такую возможность, как трансляцию изображения только в определенное время.

Раздел **Maintenance** содержит информацию о текущем статусе телекамеры. В нем осуществляется обновление микропрограммного обеспечения, перезагрузка, сохранение настроек и т. п. Краткое пояснение всех видов настроек находится в разделе **Support**.

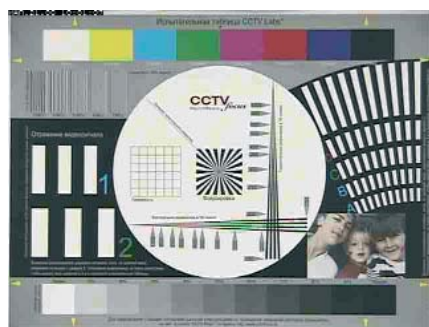
Теперь пришла очередь написать результаты некоторых измерений, которые мы проводили. Измерение горизонтального разрешения проводили с помощью тестовой таблицы в условиях хорошей освещенности для разных форматов кадра и качества изображения. Полученные данные сведены в таблицу 1, из которой видно, что максимальное горизонтальное разрешение составило 420 ТВЛ. Значения горизонтального разрешения указаны с погрешностью +/- 5 ТВЛ. Если кто-то намеревается самостоятельно убедиться в предоставленных нами результатах, то заранее предупреждаем, что при сохранении изображения нажатием кнопки **Image Capture** сохраняется изображение максимального качества, независимо от того какие



640x480, favor clarity



640x480, standard



640x480, favor motion

настройки изображения предварительно были выбраны.

В таблице также указаны данные о видеопотоке при разных параметрах изображения. Так как формат сжатия MJPEG, то реальную скорость отображения определить совсем несложно. Полученные значения отчасти соответствуют тем, что заявлены производителем.

Оценка качества изображения показывает, что если четкость, определяемая в ТВЛ, не очень сильно падает при приоритете динамического изображения, то блочность изображения сразу бросается в глаза. Давать оценку «заметна, но не мешает» или «заметно и отвлекает, раздражает» мы не будем, так как это слишком субъективно. Мы просто опубликуем полученные изображения без изменения качества, а вы уж сами судите.

Теперь стоит обратить внимание и на уровень минимальной освещенности для сетевой телекамеры.

Напомним, что размер ПЗС-матрицы всего лишь 1/4 дюйма, поэтому получить что-либо сверхъестественное мы и не ожидали. Тем не менее, в обычном режиме без увеличения длительности экспозиции, мы получили приемлемое изображение при освещенности до 2.4 лк, хотя производителем указано 3 лк. Для субъективной оценки мы приводим ниже полученные изображения. Включение режима **Color Night View** увеличило длительность экспозиции так, что мы получили цветное изображение приличного качества при освещенности 0.12 лк. Производителем приведено значение 0.09 лк, что вполне вероятно при меньшем фокусном расстоянии. Вы также можете дать и свою оценку приведенному изображению. Все это выглядит хорошо, когда речь не идет о движущихся объектах или вращении телекамеры. Даже относительно небольшое перемещение крупного объекта значительно смажет изображение и сведет на нет старания разработчиков Panasonic, но, как известно, чудес не бывает.

Подводя итоги работы с камерой посредством через веб-браузер, подчеркнем некоторые моменты. Во-первых, если осуществляется запись, чем бы она ни была инициирована (по расписанию, детектору

движения, тревоге) хотелось бы видеть какую-нибудь индикацию того, что запись идет. Во-вторых, при сохранении новых настроек триггера происходит сброс памяти и, соответственно, потеря информации. Несмотря на то что компенсация фоновой засветки в явном виде не присутствует, камера довольно хорошо справляется с передачей сцены с ярко выраженной неравномерной освещенностью. Примером этому может послужить снимок, приведенный ниже.

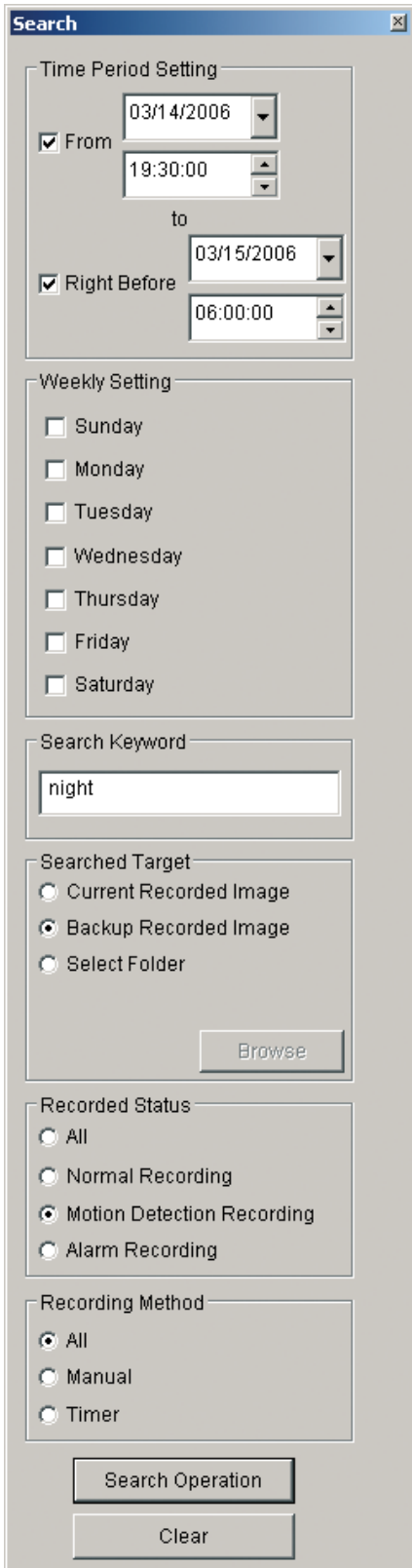
Мощность лампы 600 Вт, расстояние 2м, освещенность таблицы 350 лк.

Что касается работы детектора движения, то было бы очень полезно, если бы с его помощью можно было изменять скорость передачи изображений по сети. Если время обновления изображений сравнительно большое (от 10 секунд), то при обнаружении движения телекамера могла бы уменьшать это время и повышать скорость передачи изображений.

Теперь немного напишем о программном обеспечении, которое поставляется вместе с телекамерой компакт-диске. Программа Network Camera Recorder, как это следует из названия, позволяет записывать изображения с телекамер. Создана эта программа для записи изображений, поступающих с небольшого числа телекамер. Обычно произво-

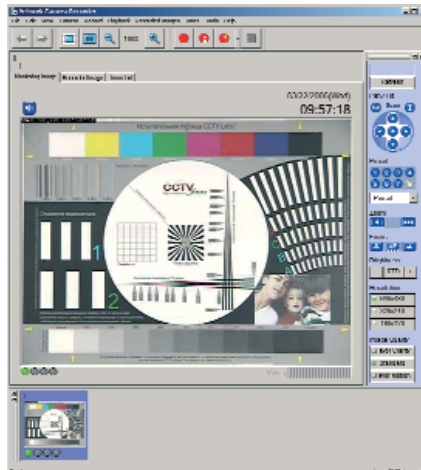


Мощность лампы 600 Вт, расстояние 2м, освещенность таблицы 350 лк.

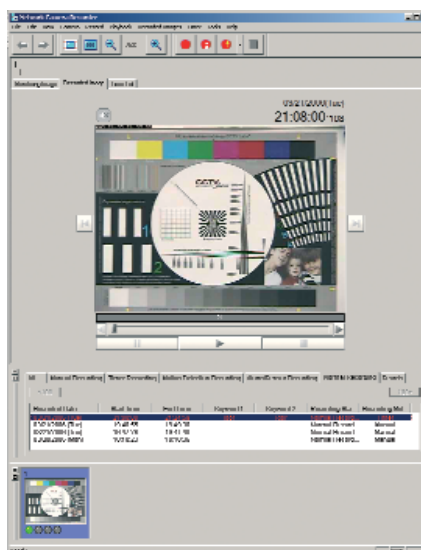


При поиске нужного фрагмента поможет ключевое слово

дители сетевых телекамер всегда комплектуют свои продукты программами такого уровня. Для профессионального решения задачи видеонаблюдения существует программа WV-AS710, позволяющая подключать до 128 телекамер и вес-



Режим наблюдения, зеленый индикатор сигнализирует о наличии видеосигнала.



Просмотр архива, все записанные видеофрагменты удобно систематизированы.

ти запись с 64 телекамер одновременно. Стоимость этого продукта (от 2000\$) хотя и превышает стоимость одной телекамеры, но вряд ли она соизмерима, скажем, со стоимостью 50 сетевых телекамер. Впрочем, сейчас речь пойдет о программе Network Camera Recorder. Несмотря на относительную простоту и небольшую функциональность этого продукта, он позволяет выполнять основную задачу – запись. Установка Network Camera Recorder элементарна и не нуждается в пояснениях.

У программы есть 3 основные режима работы: **Monitoring, Recorded Image, Timer List**. В режиме наблюдения доступны те же самые органы управления телекамерой, что и при работе в режиме **Single** через веб-браузер.

При этом вдоль одной из сторон экрана располагается список с изображениями остальных подключенных телекамер. Формат изображений в этом списке имеет 6 значений от 320x240 до 60x45. Под изображением телекамеры располагаются индикаторы записи. Как и на самой телекамере, здесь есть запись по детектору движения, тревоге и по команде. Настройка качества записи осуществляется через меню, потому что те настройки изображения, которые делаются в режиме наблюдения, относятся только к наблюдению, но не записи. Кроме установки формата и качества изображения, также выбирается скорость записи. Если ее не фиксировать, то она будет соответствовать максимальной скорости, с которой изображения поступают на компьютер. Минимальное ограничение на скорость начинается с 2 к/с и заканчивается максимальным 1 к/ч. При этом можно включать и запись звука, что увеличит поток примерно на 4 КБ/с. Здесь же в настройках камеры устанавливается порог и чувствительность детектора движения. Выбирается глубина буфера предварительной и последующей записи. Кстати, данная программа способна работать автономно. Если включена запись по расписанию, детектору движения или тревоге, то она будет осуществляться, даже если окно программы будет закрыто, при этом будет мигать сигнальный индикатор на панели задач.

Для удобства работы с архивом записи группируются по следующим категориям: **All, Manual, Timer Recording, Motion Detector Recording, Alarm/Sensor Recording, Normal Recording**. Для облегчения поиска можно ассоциировать какие-нибудь ключевые слова с данным видеофрагментом, и искать видеофрагмент по данному слову. Архивы, записанные на ПК, можно конвертировать двумя способами. Первый способ дает нам серию изображений в формате JPEG, при этом можно выбирать не все изображения подряд, а, например, каждый второй кадр, либо делать выборку по времени, например, каждую вторую секунду. Другой вариант – это создание MPEG-файла. Для сравнения мы за-

Таблица 1

| Формат изображения, пиксели | Качество | Видеопоток, КБ/с | Размер кадра, КБ | Скорость отображения, к/с | Горизонтальное разрешение, ТВЛ |
|-----------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 640x480 | standard | 195 | 16 | 12.2 | 400 |
| | favor clarity | 244 | 24 | 10.1 | 420 |
| | favor motion | 160 | 13 | 13.3 | 380 |
| 320x240 | standard | 235 | 10 | 23.5 | 260 |
| | favor clarity | 273 | 18,5 | 14.5 | 260 |
| | favor motion | 153 | 6 | 25.5 | 240 |

писали минутный видеоклип с форматом кадра 320x240 пикселей и качеством standard. Полученный фрагмент мы конвертировали двумя способами, причем при создании серии изображений JPEG мы включили в серию все кадры. Во-первых, оказалось, что записанных изображений JPEG приходилось 12.5 в секунду. Во-вторых, занятое дисковое пространство составило 15 МБ. Видеоролик, сжатый по стандарту MPEG занял 5.42 МБ. При этом, исходя из визуальной оценки, горизонтальное разрешение практически не упало. Созданные видеоклипы без проблем воспроизводятся стандартным проигрывателем Windows Media Player. На наш взгляд, при работе с несколькими телекамерами, наблюдение лучше вести через окно веб-браузера, а запись запускать с помощью прилагаемой программы. В конце добавим, что детектор движения в этой программе отличается от используемого на телекамере тем, что он не отключается при поворотах и срабатывает.

В заключение скажем, что данная модель является весьма характерным образцом сетевых телекамер, и по ней вполне можно судить, что и чего стоит на рынке сетевых телекамер. Замечания, которые у нас появились, касаются больше программной, а не аппаратной части. Мы надеемся, что данный продукт быстро завоеует авторитет у потребителей.

На тестирование телекамера была любезно предоставлена официальным представителем Panasonic в России компанией «Татрис – безопасность».

Sony SNC-RX550P

Сейчас компания Sony предлагает очень большой выбор сетевых телекамер, но для нашего тестирования мы остановились на новинке – SNC-RX550P. Тем более, что это первый экземпляр в России, и он еще только будет анонсирован на предстоящей выставке MIPS 2006.

Вполне правомерно у читателя может возникнуть вопрос, почему в рамках одного тестирования мы освещаем продукты, так сильно отличающиеся по цене и по своим параметрам. Дело в том, что в рамках одного тестирования нам хотелось бы как можно шире охватить рынок сетевых телекамер, а новинки, появляющиеся на нем позволяют оперативно судить о его тенденциях. Тестирование других телекамер мы продолжим в следующих других номерах, а этому продукту от Sony мы уделим особое внимание, так как эта телекамера того заслуживает.

Для того чтобы читатель сразу же имел представление, о чем сейчас пойдет речь, мы приведем технические характеристики и функциональные возможности сетевой телекамеры, указанные производителем.



| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Формат сжатия | JPEG, MPEG-4 |
| Форматы кадра | 640x480, 320x240, 160x120 пикселей |
| Число уровней компрессии | 10 для JPEG |
| Максимальная скорость передачи | 25 к/с |
| Горизонтальный угол обзора | 2.2о–54.2о |
| Увеличение | 26x оптическое, 12x цифровое |
| Угол поворота по горизонтали | 360о |
| Угол поворота по вертикали | 0о – 90о |
| Число программируемых позиций | 16 |
| Сенсор | ПЗС 1/4 дюйма |
| Минимальная освещенность | 1 лк |
| Звук | двусторонняя передача |
| Внешние устройства | 2 входа/2 выхода тревог |
| Температура | 0о – 50о С |
| Габариты, масса | 230x160x160 мм, 2.3 кг. |
| Цена | 2299 у.е. |

Как видно из этой таблицы, в телекамере реализовано большое количество различных функций, что, несомненно, вызовет интерес у любого пользователя.

Телекамера комплектуется всем необходимым, в том числе и программой для поиска телекамер Sony и их IP-адресов в сети с возможностью назначить выбранной телекамере нужный адрес. Имеются также и другие вспомогательные программы, о которых мы скажем позже. Дополнительное программное обеспечение RealShot Manager для записи изображений, мониторинга, обеспечения координации различных устройств в сети между собой не входит в комплект поставки. Стоимость этого программного обеспечения зависит от количества телекамер, но его цена не будет сильно выделяться на фоне общей суммы, которую придется выложить за само оборудование. Примечательно то, что, несмотря на недавнее появление сетевой телекамеры SNC-RX550P, в новой версии программы RealShot

Manager это устройство уже поддерживается.

Внешне эта модель очень похожа на не так давно появившуюся SNC-RZ25. Под декоративной крышкой спереди на корпусе телекамеры находятся два слота для Memory Stick и PC card. Второй слот используется либо для карты памяти, либо для модуля, обеспечивающего беспроводную передачу данных. Все имеющиеся разъемы расположены на задней панели. Кроме необходимых разъемов питания и сетевого подключения (RJ-45), есть большой разъем для подключения внешних устройств, аналоговый видеовыход и два разъема для звуковых устройств.

В окне приветствия при обращении к телекамере через веб-браузер пользователю предлагается перейти либо к настрой-

кам, либо к наблюдению с выбором типа компрессии изображений.

При наблюдении доступен лишь ограниченный набор функций, имеющийся на телекамере. Эти функции обеспечивают самое основное: управление поворотным устройством, трансфокатором, фокусировку, переходы в предварительно заданные позиции, цифровое увеличение, сохранение изображения в формате JPEG, ограничение скорости передачи и выбор размера изображения. Скорость отображения регулируется с небольшим шагом от 1 до 25 к/с. Возможный размер окна изображения соответствует возможным форматам кадра (640x480, 320x240, 160x120 пикселей), которые устанавливаются в настройках изображения. По умолчанию используется **auto**, то есть размер окна совпадает с форматом кадра. Если принимать видеопоток, сжатый по стандарту MPEG-4, то регулировка скорости отображения отсутствует. Вместо этого имеется окошко для переключения на использование протокола UDP с возможностью трансляции видеопотока на отдельный коммутатор, откуда он будет ретранслироваться остальным пользователям.



Управление поворотным устройством и трансфокатором можно осуществлять с помощью мыши, указав на изображении точку, на которую следует навестись, а с помощью колесика мыши можно управлять увеличением. Имеется также развернутое навигационное окно, в котором отображается текущее положение телекамеры, и при желании можно направить телекамеру в любую позицию одним щелчком мыши. Для облегчения навигации предусмотрена возможность загрузки панорамы, которая осуществляется самой телекамерой. Хотя панорамное изображение несколько искажено, оно все равно облегчает ориентацию. Под этим окном расположена линейка трансфокатора, с отметкой текущего положения. Одним щелчком мыши можно переводить его в любое крайнее положение либо указывать любое другое значение. Для вращения телекамеры может использоваться и другая навигационная панель с кнопками направлений вращения и масштабирования. Особого внимания заслуживает возможность непрерывного вращения при удержании кнопки направления. Заметим, что на многих сетевых телекамерах имеется только ступенчатое изменение направления, которое сопровождается отдельным обращением к телекамере. Скорость поворота в горизонтальной плоскости при управлении с отдельной панели составляет около 10 градусов в секунду. При указании направления на навигационной панели телекамера поворачивается с очень высокой скоростью.

Теперь остановимся на тех настройках, которые не выведены на панель управления и доступны только для администратора. Все настройки логично систематизированы, что делает работу с устройством более легкой и понятной.

Системные настройки находятся в разделе **System**. Здесь изменяется формат даты/времени, которые вводятся вручную, также их можно синхронизировать с данным ПК или NTP-сервером. В последнем случае выбирается также интервал обновления. Если возникла необходимость сменить панорамное изображение, голосовое предупреждение, устано-

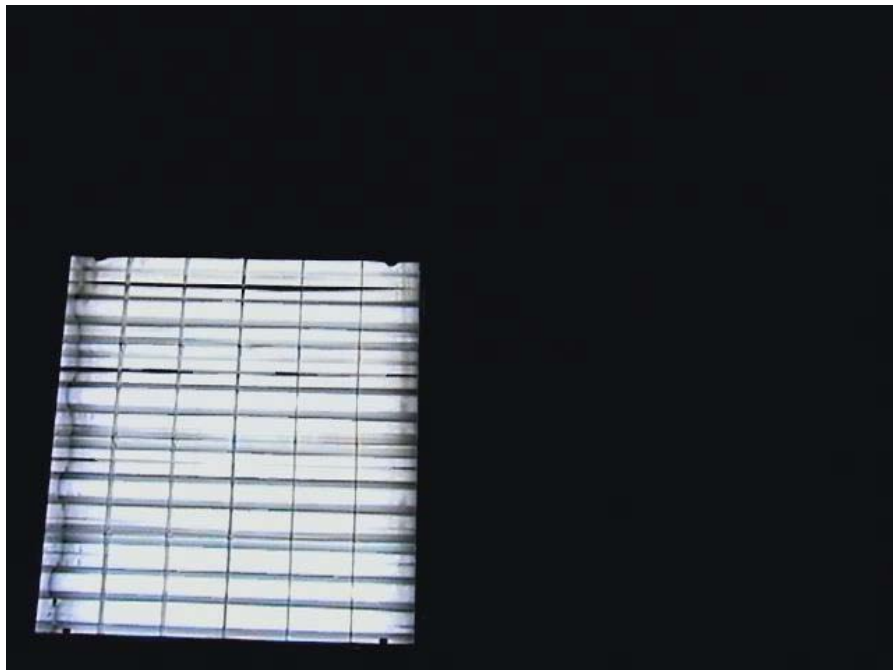
вить заводские настройки, перезагрузить телекамеру, то все это осуществляется в системных настройках. Кроме этого, здесь имеется журнал, где записываются все операции, выполненные с телекамерой с указанием IP-адреса компьютера. Еще одна полезная функция называется **Exclusive Control mode**. Она позволяет разделять доступ к управлению телекамерой по времени. Например, если в данный момент решено повернуть камеру, то на это выделится определенное время (от 30 до 600 секунд). При этом другим пользователям (их число можно также ограничить от 0 до 10) придется занимать очередь. Тот пользователь, который не успел попасть в эту очередь, при попытке управления телекамерой увидит соответствующее сообщение. Здесь же указывается шаг поворота и трансфокатора при управлении телекамерой.

Очень интересными, на наш взгляд оказались настройки самой камеры. Здесь производитель предоставил пользователю больше самостоятельности.

В первую очередь упомянем основные настройки. Перечень параметров начинается, казалось бы, с самого простого – режима изображения (image mode), принимающего три значения: **поле, кадр, авто**. Как вы уже догадались, речь здесь идет о компенсации искажений вызванных динамическими изображениями из-за чересстрочной развертки. Режим **«авто»** означает, что когда имеется движущийся объект, камера переходит в режим трансляции полями, а когда картинка статичная, то опять камера начинает транслировать полными кадрами. Однако эти вариации не сказываются на аналоговом видеосигнале, так как почти все записывающие устройства сами «умеют» записывать полями. Далее следуют такие настройки, как отключение цвета, включение цифрового масштабирования, автоматической и ручной фокусировки, включение стабилизации изображения и регулировка микрофона. Переход в черно-белый режим горизонтального разрешения не повышает, но зато позволяет снизить шумы. Когда мы говорили о панели управления в режиме наблюдения, то мы

не упомянули фокусировку. Можно включить автоматическую фокусировку, и при этом не надо будет нажимать кнопку AF на панели управления при изменении расстояния до объекта. Другая примечательная функция на данной телекамере – это стабилизация изображения. Так как для трансляции по сети берется не все изображение с матрицы, а только фрагмент размером 640x480, то имеется запас по краям, который можно использовать при малых смещениях телекамеры. Правда этот режим немного замедляет скорость отображения, но, тем не менее, очень полезен и на самом деле эффективен при небольших смещениях и даже слабых вибрациях! При использовании микрофона можно регулировать усиление и ослабление аудиосигнала, выбирать нужный кодек (G.711 или G.726).

Теперь перейдем к настройке изображения. Здесь пользователю тоже предлагается большой выбор. Что касается баланса белого, то налицо предвзятые настройки настроек сегодня уже никого не удивит, а здесь они следующие: **indoor** – 3200K (для ламп накаливания), **outdoor** – около 5800K, **auto** – от 3000K до 7500K и **auto** с завышением – от 2000K до 10000K. Последний вариант используется, чтобы сделать картинку немного светлее. Ручная подстройка осуществляется усилением отдельных компонент: красной и синей. На наш взгляд автоматической подстройки вполне достаточно, так как цветопередача очень хорошая. Следующая регулировка, без которой не обходится практически ни одна телекамера – это экспозиция. Возможно 4 варианта: **full auto, shutter priority, iris priority, manual**. В режиме **full auto** (полностью автоматический) можно включать такие функции, как **Backlight Compensation, Exposure Compensation, Slow Shutter**. Функция Backlight Compensation (компенсация фоновой засветки), грубо говоря, не дает сокращать время накопления заряда при наличии ярких источников света. Хотя при этом все изображение в пределах контура источника света «заплывает», то есть возникает перенасыщение, изображение улучшается. Для луч-



Full auto, Backlight Compensation off

шего понимания приведем дополнительные изображения.

Чтобы проиллюстрировать работу функции **Exposure Compensation**, мы приводим рядом и другую картинку. Примерно такое же качество изображения, как и при включении компенсации фоновой засветки, мы достигли также при установке диафрагмы вручную в положение F1.6, и задали значение **Exposure Compensation +9 дБ**. То есть, помимо фиксирования апертуры диафрагмы в режиме **iris priority** (приоритет диафрагмы) можно также компенсировать работу АРН (автоматическая регулировка накопления заряда), ослабляя или усиливая сигнал. Компенсация АРН выражается здесь в децибелах и варьируется в пределах от -10.5 дБ до 10.5 дБ. Анализ работы этой функции показал, что она работает отдельно от АРУ. При выборе режима **shutter**

priority (приоритет электронного затвора) можно зафиксировать длительность экспозиции, а на результат работы автоматической диафрагмы также можно влиять регулировкой **Exposure Compensation**. Приведем диапазон регулировок длительности экспозиции и апертуры диафрагмы. Длительность в пределах от 1 с до 1/10000 с, апертура – от F1.6 до F28. Полностью ручная настройка, кроме этих двух параметров, также включает в себя усиление до 28 дБ или ослабление до -3 дБ.

Не забыли разработчики и о таких простых настройках, как яркость, четкость, контраст и насыщенность. Последние две регулировки не влияют на аналоговый видеосигнал. Эти настройки можно сохранять и при необходимости загружать.

В следующем разделе настраивается ночной режим работы телекамеры, который возможен благо-

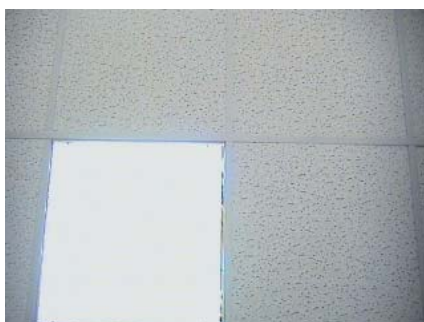
даря используемой матрицы с технологией **ExView HAD**, обеспечивающей чувствительность в ИК-диапазоне и снижение смаза от ярких источников. Переход в ночной режим осуществляется механической уборкой отсекающего ИК-фильтра. Эту функцию можно отключить или разрешить автоматический переход. Также можно переключаться в ночной режим вручную или в предварительно установленные периоды (с возможностью выбора отдельного времени для любого дня недели), а также по одному и/или второму внешнему датчику. В автоматическом режиме фильтр перемещается в течение пяти секунд после изменения освещенности. Порог перехода из одного режима в другой лежит около 0.5 лк. Далее в настройках телекамеры следует выбор кодека – функция, которая в настоящее время воплощена далеко не во всех сетевых телекамерах. Прежде всего, возможны два варианта **Single Codec** и **Dual Codec**. Первый подразумевает трансляцию потока сжатого по стандарту JPEG или MPEG-4. Второй вариант подразумевает трансляцию видеопотока по стандарту и JPEG, и MPEG-4 одновременно! Устанавливая приоритет тому или другому, выбирается стандарт, который будет автоматически предлагаться при загрузке.

Для каждого из стандартов возможны и дополнительные настройки. Как обычно, можно настроить формат кадра: 640x480, 320x240, 160x120 пикселей. Для каждого стандарта можно выбрать отдельный формат кадра. Чтобы снизить нагрузку на локальную сеть предусмотрен вариант, когда передается не весь кадр, а только часть его, представляющая интерес. При этом выделение зоны в кадре осуществляется одновременно и одинаково для видеопотока MPEG-4 и JPEG.

Кроме настроек формата изображения, для изображений JPEG регулируется уровень сжатия от 1 до 10, скорость отображения (от 1 к/с до 25 к/с) и полоса пропускания. Она либо не ограничена, либо принимает значения от 4 Мбит/с до 0.5 Мбит/с. Ограничение потока на качество изобра-



Full auto, Backlight Compensation on.



Iris priority, F1.6, Exposure Compensation +9dB

ражения не сказывается, но снижает скорость отображения.

Для сжатия MPEG-4 при формате кадра 640x480 пикселей максимальная скорость кадров не может быть установлена больше 16 к/с. При переходе к формату 320x240 пикселей скорость отображения 25 к/с уже достижима.

Поток MPEG-4 может принудительно ограничить значениями от 2048 Кбит/с до 64 Кбит/с. Ограничение потока приводит к блочности изображения, которая слабо заметна при статичной сцене и сильно заметна при появлении в кадре движущихся объектов. Последний раздел настроек камеры предназначен для управления трансляцией видеопотока, сжатого только по стандарту MPEG-4. Это касается работы с протоколом UDP, который можно выбрать непосредственно в окне наблюдения. Здесь задаются порты для многоадресной передачи информации (видео и звука).

В числе сетевых настроек имеются как основные, так и настройки для беспроводной передачи данных. В случае использования динамического IP-адреса указывается адрес сети, на который будет высылаться сообщение с новым адресом.

Телекамера позволяет ограниченному количеству пользователей осуществлять ограниченное число разных операций. Но можно разрешить и открытый доступ к просмотру изображения и управлению телекамерой. Как для общего доступа, так и для каждого пользователя в отдельности можно ограничивать и управление камерой. Существует несколько таких ограничений: **pan/tilt, preset position, light, view**. **View** позволяет только просмотр, **light** - просмотр с изменением размера изображения, **preset position** – то же, что **light**, но и возможность перехода в предвзятельно заданные позиции, **pan/tilt** – то же, что **preset position**, а также управление поворотным устройством и трансфокатором. Кроме этого, отдельно для каждого пользователя можно разрешить или запретить доступ к FTP-серверу. Особого внимания заслуживает раздел **Security**. Для повышения безопасности предусмотрена фильтрация IP-адресов,

с которым разрешен доступ к сетевой телекамере.

Теперь остановимся на PTZ-функциях телекамеры. Для удобства переключения между объектами наблюдения можно сохранить до 16 позиций телекамеры. В случае тревоги каждому из двух входов тревоги можно присвоить одну из заданных позиций. То же применимо и для детектора движения. О нем подробнее мы поговорим позже, но сейчас же отметим, что эта функция может оказаться полезной, например, в следующей ситуации. Иногда при наблюдении за каким-нибудь очень важным объектом имеет смысл наблюдать и за его периферией. В случае обнаружения движения на периферии, вы можете автоматически перейти к наблюдению вашего важного объекта крупным планом. Следующая важная функция, касающаяся PTZ, называется **Tour** (обход). Возможно создание до пяти различных последовательностей из 16 позиций в каждой. Последовательности могут отличаться очередностью следования позиций, самими позициями, скоростью вращения, интервалом наблюдения в каждой позиции. Можно выбрать одну из последовательностей для постоянного обхода, а можно указать для каждой из пяти последовательностей свои интервалы, в течение которых телекамера будет патрулировать выбранные маршруты. Но и это еще не все. Если для некоторых позиций был настроен детектор движения, и время нахождения телекамеры в каждой позиции составляет около 10 секунд и более, то при обнаружении движения в заданной области телекамера перейдет в позицию, указанную при настройке **Position at alarm**. При возобновлении движения телекамера останется в этой позиции. После прекращения движения телекамера продолжит обход. Также и при наблюдении оператор может самостоятельно (если ему это разрешено) повернуть телекамеру в любое нужное направление, но по истечении определенного интервала, заданного в настройках **Tour**, телекамера займет очередную позицию в последовательности.

Пожалуй, неотъемлемая опция сетевой телекамеры – отсылка сообщений и изображений на адрес электронной почты. Здесь имеются все необходимые для этого настройки. Оповещение может осуществляться при срабатывании тревожных датчиков или, детектора движения. Можно также настроить периодическую отсылку изображений с интервалами от 30 минут до 24 часов. Для настройки отсылки изображений на FTP-сервер следует проделать те же процедуры, что и при настройке отсылки по электронной почте.

Мы уже упоминали модули памяти для этой телекамеры. Внутреннего буфера у телекамеры нет, поэтому рекомендуется использовать один из двух модулей памяти. В обязательном порядке в телекамере предусмотрено оповещение пользователя об отсутствии свободного места в памяти. В этом разделе мы не встретили ничего оригинального. Здесь присутствует типичный обязательный набор функций для сетевой телекамеры.

На срабатывание тревожных датчиков (совместное и по отдельности) и детектора движения можно настроить тревожные выходы (их тоже 2) и голосовое оповещение. Его можно загрузить в телекамеру, записав голосовое сообщение через микрофон, которое будет повторяться один или два раза.

Все возможные операции, которые осуществляет телекамера (переход в ночной режим, обход, отправка сообщений и изображений на адрес электронной почты или на FTP-сервер, сохранение изображений на модуль памяти, активация тревожных выходов, голосовое оповещение) можно разрешить в строго определенных интервалах времени, а также осуществлять их запуск вручную. Для первого варианта создан отдельный раздел, несмотря на то, что он имеется в разделе каждой настройки по отдельности. В меню **Trigger** можно выделить необходимые операции и для удобства их запуска вывести в окно наблюдения.

При записи по тревоге или детектору движения выбирается емкость буфера для записи изображений до и после события, причем отдельно для потока сжатого в JPEG и MPEG-4.

Рассказывая обо всем по порядку, мы добрались до детектора движения. Здесь он назван детектором объектов (Object Detection). Во-первых, хотим обратить ваше внимание на то, что для каждой из 16 предварительно заданных позиций, можно задать 4 зоны детектирования с индивидуальной чувствительностью. При настройке детектора движения режим наблюдения отключается. Выбранная зона детектирования может иметь статус как активной, так и неактивной. Если возникает перекрытие активной и неактивной зон, то перекрытая область считается неактивной. Во-вторых, кроме обнаружения движения в телекамере есть возможность отслеживать изменение фона. Работает эта функция весьма интересно и называется иначе – детектор оставленных предметов. Ее также можно использовать для 16 позиций, но нельзя в одной позиции детектировать и изменение фона, и движение одновременно. Процедура настройки здесь следующая. Вы выделяете область, где необходимо контролировать изменение фона, указываете предположительный размер предмета. Затем вы даете телекамере время на запоминание фона в выделенной области. Признаком того, что система произвела подстройку, служит зеленый индикатор в рабочем окне программы. Далее система периодически сравнивает изображения и выделяет разными цветами (синий, зеленый, желтый, красный) объекты, по мере увеличения вероятности того, что эти объекты являются новыми на фоне. Если объект на самом деле ранее на сцене не присутствовал, то он весь выделится красным и через некоторое время будет обведен красным прямоугольником, сигнализируя об изменении сцены. Ложные срабатывания не исключены. Примечательно, что эта функция также работает и в режиме обхода, если время адаптации (подстройки к фону) не превышает времени нахождения в данной позиции. Однако, несмотря на всю привлекательность встроенного детектора оставленных предметов, следует об-

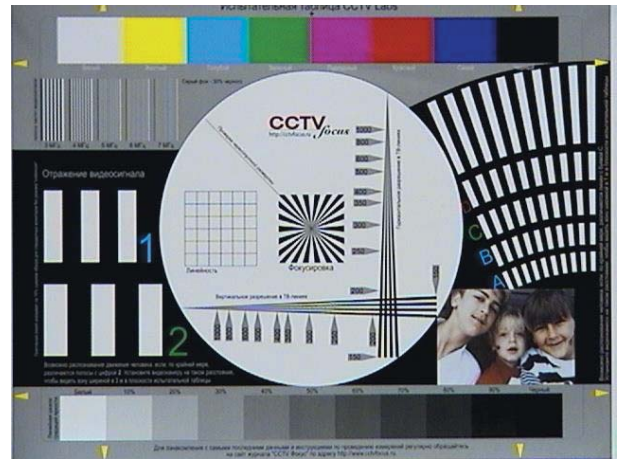
ратить внимание, что если в окне наблюдения даже в течение некоторого короткого времени происходит активное движение объекта с большими размерами, то телекамера заново начнет запоминать фон и соответственно не заметит разницы на сцене до и после этого движения. В итоге мы имеем дело с классическим детектором покоя.

Одной из основных характеристик таких детекторов является контрастная чувствительность. Точного измерения мы не проводили, но изменение контраста около 15% уже точно становится заметным.

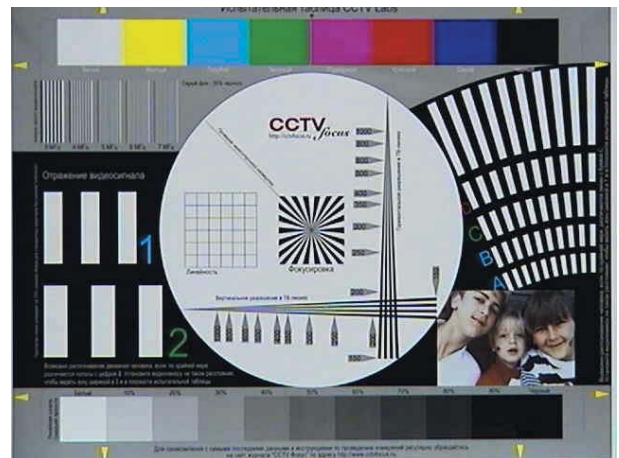
В ходе тестирования мы анализировали не только изображение, получаемое по сети, но и видеосигнал с аналогового выхода. Таким образом, мы получили несколько больше результатов, чем обычно при тестировании сетевой телекамеры. Измерение горизонтального разрешения оцифрованного изображения дало 360 ТВЛ для JPEG и MPEG-4 при наилучшем качестве. При повышении степени JPEG-компрессии очень сильно возрастает блочность изображения, что отображено ниже.

Как и следовало ожидать, уменьшение видеопотока при сжатии MPEG-4 на качество статичной картинки влияет слабо, а при наличии движущихся объектов или повороте камеры изображение сильно расплывается.

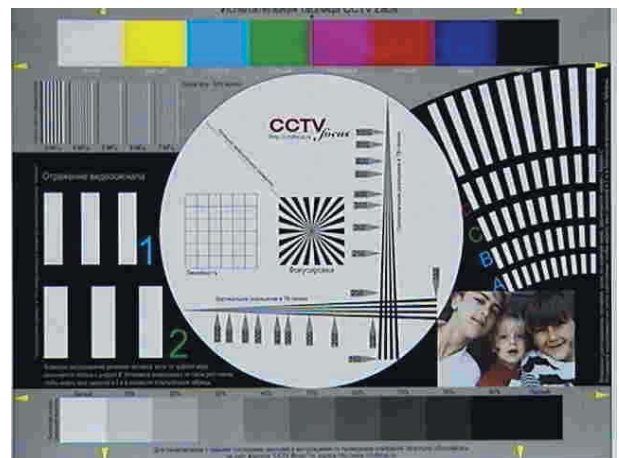
Измерение горизонтального разрешения в аналоговом выходе дало 490 ТВЛ с модуляцией 5-10%.



Максимальное качество изображения.

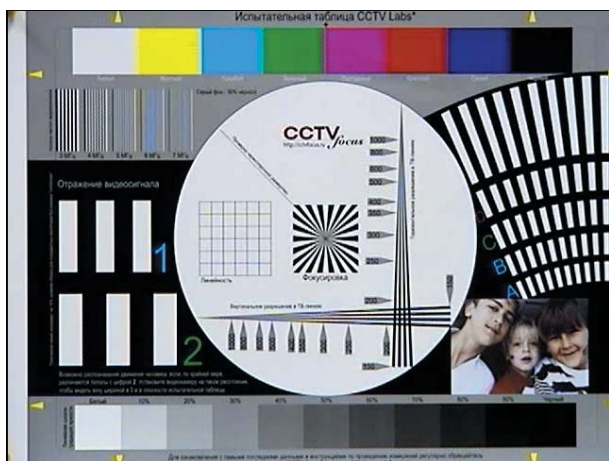


Среднее качество изображения.



Минимальное качество изображения.

Разница, конечно, впечатляет. Да и на обычном мониторе изображение выглядит более приятно для глаз. Мы провели измерения минимального уровня освещенности для аналогового выхода и полученные результаты занесли в таблицу 1. Предельное значение 0.02 лк очень неплохое для матрицы 1/4 дюйма. Но следует учесть, что при длительности экспозиции 1 секунда, во-первых, невозможно наблюдать за



MPEG-4, видеопоток 2048 Кбит/с, по горизонтальному клину заметен переход к трансляции полями при движении.

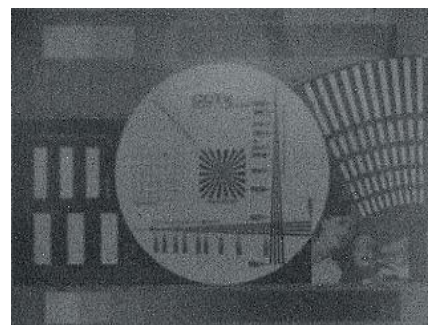


MPEG-4, видеопоток 64 Кбит/с, в статике эта картинка выглядит гораздо лучше.

движущимися объектами, во-вторых, нельзя полагаться на автоматическую фокусировку. Определенные минимальной освещенности при наблюдении изображения на ПК с полностью ручными настройками (F2.0, длительность экспозиции - 1 с, усиление - 28 дБ) показали почти тоже качество, что и на аналоговом выходе. На наш взгляд это еще приемлемое изображение.

мальной степени компрессии и без ограничения пропускной способности. Для сравнительной оценки производительности в движении мы вращали телекамеру по одному и тому же маршруту. Получили, что при сжатии по стандарту MPEG-4 поток составил 210 КБ/с, а в формате JPEG с максимальным качеством изображения - 700 КБ/с. При этом следует не забывать, что при

Измеряя соотношение сигнал/шум в аналоговом сигнале, мы получили очень хороший результат - 48.9 дБ. Включение цвета, естественно, несколько снизило это значение (до 45.2 дБ). Кроме этих измерений, пользователю будет интересно знать и количественное соотношение видеопотоков MPEG-4 и JPEG. Так при наблюдении испытательной таблицы поток данных в формате MPEG-4 с ограничением видеопотока до 2 Мбит/с составил 210 КБ/с. Если ограничить максимальный видеопоток до 1 Мбит/с, то он снизится до 110 КБ/с. Измерение видеопотока JPEG показало несомненную пользу от наличия одновременной трансляции в разных форматах - 1 МБ/с при наблюдении испытательной таблицы с мини-



На наш взгляд, это еще приемлемое изображение.

движении телекамера транслирует изображения не целыми кадрами, а полями. Но этих оценок недостаточно для полного представления о возможностях телекамеры, так как имеет значение и скорость отображения. Следует отметить, что при передаче полями, а не кадрами, увеличение скорости отображения в два раза не происходит, и поток сохраняется таким же. Результаты измерения скорости отображения приведены в таблице 2.

Теперь подведем итоги тестирования SNC-RX550P. Признаемся, что эта телекамера приятно удивила нас своей функциональностью. Можно смело сказать, что на сегодняшний день протестированный нами экземпляр претендует на одно из первых мест среди остальных сетевых телекамер. Стоимость этой новинки составляет около 2300 у.е. Обширные функциональные возможности и качественное техническое исполнение оправдывают такую стоимость.

На тестирование сетевая телекамера SNC-RX550P была предоставлена компанией «Форум Телеком».

Продолжение тестирования читайте в следующем номере.

| Формат кадра | Качество | Поток по сети, КБ/с | Размер файла, КБ | Скорость отображения, к/с |
|--------------|----------|---------------------|------------------|---------------------------|
| 640x480 | 10 | 1040 | 140 | 7.5 |
| | 5 | 380 | 35 | 10.9 |
| | 1 | 228 | 20 | 11.4 |
| 320x240 | 10 | 1025 | 41 | 25 |
| | 5 | 200 | 8 | 25 |
| | 1 | 130 | 5.2 | 25 |

| Режимы | Освещенность, лк | Горизонтальное разрешение, ТВЛ |
|---------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| Full auto, Exposure compensation off, Slow shutter off | 0.59 | 200 |
| Full auto, Exposure compensation off, Slow shutter on | 0.05 | 170 |
| F2.0, shutter 1s, gain 28 dB, Exposure compensation off | 0.02 | 170 |