**Системы видеонаблюдения**

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение 2](#_Toc466503688)

[1. История создания систем видеонаблюдения 3](#_Toc466503689)

[2. Существующие системы видеонаблюдения 9](#_Toc466503690)

[3. Критерии эффективности и основные перспективы развития систем видеонаблюдения 13](#_Toc466503691)

[Заключение 18](#_Toc466503692)

[Список использованных источников 18](#_Toc466503693)

# Введение

Сегодня никого не удивишь системами видеонаблюдения в офисах, банках, торговых центрах и на улицах. Благодаря доступной цене можно установить видеосистему для частного дома, коттеджа, контроля детской площадки, парковочного места и придомовой территории. В эпоху научно-технического прогресса и обязанностей самостоятельного сбора доказательств в гражданском судопроизводстве, рачительному хозяину необходимо держать эти территории влияния под постоянным контролем, а сами видеокамеры защитить от злоумышленников.

Не секрет, что успех ведения любой деятельности нередко зависит от того, насколько успешно решена задача построения системы видеонаблюдения на защищаемом объекте. Под объектом охраны подразумеваются закрытые помещения и ограниченные площади, такие как: офисы, торговые залы, банковские отделения, музеи, склады. Среди задач, стоящих перед системой видеонаблюдения, или как ее еще иногда называют системой видеоконтроля, или охранного телевидения, в первую очередь.

Система видеонаблюдения — это программно-аппаратный комплекс, который предназначен для организации визуального контроля или автоматического анализа изображений на различных объектах (в зданиях, помещениях, на территории и т. д.) [1].

Обычно при упоминании видеонаблюдения у некоторых людей возникает ассоциация с видеокамерами, установленными в отделениях банков, другие могут подумать о скрытой видеозаписи, которую ведет тайный сыщик, нанятый недоверчивым мужем или женой с целью уличить вторую половину в измене. Но на самом деле видеонаблюдение имеет гораздо большее распространение и свою особую историю, которая началась раньше, чем мы думаем.

# История создания систем видеонаблюдения

C начала 1960-х гг. берет свое начало поколение аналогових систем видеонаблюдения [2]. Прошел уже ни один десяток лет, в результате которого развивались и совершенствовались технологии, а также радикально менялись принципы работы различных элементов, но при этом принцип работы всей системы оставался постоянным, то есть аналоговым – между всеми элементами системы сигнал передавался исключительно в аналоговой форме (рис.1).

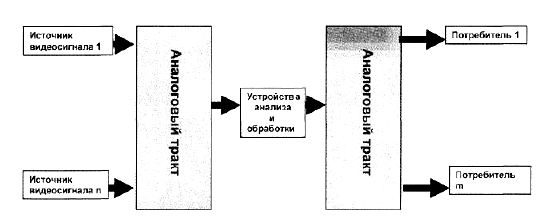


Рис. 1 Схема аналоговой системы

На самом раннем этапе своего развития системы видеонаблюдения представляли собой охранный телевизионный контроль. Известен тот факт, что полиция США в 1965 году внесла предложение о контроле над общественным порядком в публичных местах. Впервые в 1969 году первые охранные камеры появились в здании Нью-Йоркского муниципалитета. Это предложение быстро подхватили и другие города, вследствие чего сотрудники полиции смогли вести постоянное видеонаблюдение за порядком при помощи систем телевизионного видеонаблюдения.

Далее на рынке электроники появились кассетные магнитофоны, которые непосредственно стали применять в системах видеонаблюдения. Аналоговая технология, которая использовала кассеты, позволяла делать запись на видеопленку и в дальнейшем использовать ее в виде доказательств.

В 70-е годы записи, полученные при помощи видеомагнитофонов использовались достаточно широко в различных областях – от контроля дорожного движения до бракоразводных процессов [3].

В отличие от бытовых магнитофонов в системах видеонаблюдения специальные профессиональные видеомагнитофоны, которые рассчитаны на продолжительную круглосуточную работу. Видеомагнитофоны такого типа позволяют записывать не 2-3 часа на кассету как это предназначено в бытовых магнитофонах, а позволяет продлить запись до 960 часов.

Такое продолжительное время записи обеспечивается за счет технологии time-lapse, при этом лента движется не непрерывно, и записывается не абсолютно каждый кадр, а делаются определенные интервалы, которые в свою очередь зависят от выбранной продолжительности записи (например, 10 кадров в секунду при записи 48 часов). Таким образом, чем больше время записи, тем более прерывистой будет запись, и вследствие чего большая часть информации потеряется.

Чтобы избегать данных ситуаций специализированные магнитофоны обладают возможностью вести выборочную запись по сигналам тревоги от детекторов движения. Для примера рассмотрим ситуацию, при которой не нужно постоянное видеонаблюдение, то есть при появлении движения в контролируемой области на alarm – вход поступает соответствующий сигнал и видеомагнитофон автоматически начинает запись и ведет ее в режиме реального времени.

Практически каждый видеомагнитофон может программироваться на изменение скорости записи в случае тревоги, для этого встроен программируемый таймер.

Известно, что в Англии в 1975 году в четырех крупнейших станциях метро были установлены системы видеонаблюдения. Практически в то же время начал вестись активный видеоконтроль за движением по крупнейшим автомагистралям. Также в США до 1980 года владельцы магазинов и банков достаточно быстро оценили важность использования систем видеонаблюдения.

Системы видеонаблюдения начали устанавливать учреждения, которые больше всего подвергались риску ограбления: автозаправки, супермаркеты, банки и т.д.

Положительные стороны систем видеонаблюдения нашли для себя страховые компании – стало легче выявить фиктивные страховые случаи, поддельные производственные ситуации.

Помимо достоинств у систем наблюдения наблюдались также существенные недостатки: пленки необходимо было менять ежедневно, также они достаточно часто изнашивались и не могли использоваться повторно, а новые имели достаточно высокую стоимость по меркам того времени. Также существенным недостатком стала проблема видеозаписи в ночное время и в условиях плохой освещенности.

Вследствие этого следующим этапом в развитии систем видеонаблюдения была камера с ПЗС[[1]](#footnote-1)-матрицей в основе которой лежала специализированная интегральная аналоговая микросхема. Стала доступной запись в ночное время и в условиях плохой видимости, что в свою очередь расширило применение систем видеонаблюдения.

Во второй половине 1990-х годов появились цифровые мультиплексоры а также гибридные системы. Главной особенностью гибридных систем стало то, что на отдельных участках между элементами системы видеосигнал имел цифровую форму при передаче. На рисунке 2 показана схема простейшей гибридной системы.

Цифровые мультиплексоры как только получили широкое распространение на рынке охранного оборудования сразу же произвели фурор в сфере систем видеонаблюдения, предоставив такую возможность как запись с нескольких камер одновременно.

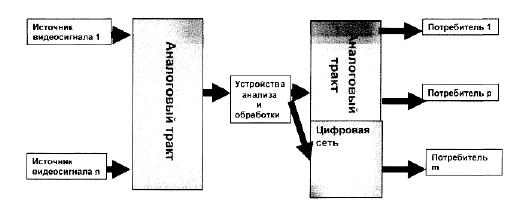


Рис. 2 Схема гибридной системы

Главными преимуществами цифровых мультиплексоров стало добавление возможности делать видеозапись в конкретный промежуток времени и начинать вести запись при обнаружении движения, что в свою очередь обеспечивало для служб безопасности экономию видеопленки, которая до этого не рационально была использована.

В начале 2005 года начали появляться системы видеонаблюдения нового типа – цифровые, то есть такие, между всеми элементами, которых видеосигнал передается исключительно в цифровой форме, схема которых показана на рисунке 3.

Цифровые системы получили второе название – «IP - видеонаблюдение». Элементами этой системы являются: сетевые камеры, видеорегистраторы, программно – аппаратные комплексы, а также видеосерверы – своеобразные «мосты» между камерой и системой.

Важно отметить, что как только снизилась стоимость цифровой записи IP – видеонаблюдение получило большую популярность вместе с широким проникновением информационных технологий. При помощи технологии сжатия данных пользователь мог вести запись на протяжении месяцев, при этом не было необходимости менять пленку ежедневно.

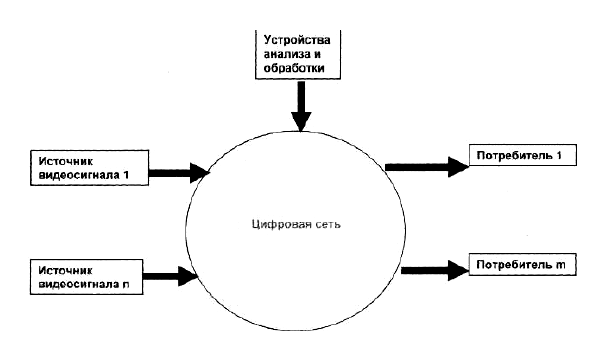


Рис. 3 Схема цифровой системы

На сегодняшний день современные мегапиксильные матрицы на основе технологии CMOS, которые используются в IP – камерах позволяют получить целый ряд новых возможностей: позволяют осуществить позиционирование и увеличение изображения без применения механических узлов, что в свою очередь повышает скорость и надежность работы.

# Существующие системы видеонаблюдения

По ГОСТ Р 51558-2000 [4] для охранных телевизионных систем обязательными являются следующие устройства:

- телевизионная камера (ТК);

- видеомонитор;

- источник электропитания, в том числе резервного электропитания;

- соединительные линии.

Необязательны для конкретных охранных телевизионных систем устройства:

- устройства управления и коммутации видеосигналов;

- обнаружитель движения;

- видеонакопитель;

- вспомогательное оборудование.

Приведем основные функциональные характеристики этих систем [4]:

- телевизионный анализ изображений с помощью одной или нескольких ТК;

- синтез телевизионных изображений, полученных от всех ТК;

- сопровождение цели;

- приоритетное отображение тревожных событий;

-сигнализация о несанкционированных действиях. Пример изображения на мониторе системы видеонаблюдения представлен на рис. 4.

Системы видеонаблюдения в зависимости от типа используемого оборудования можно разделить на: цифровые и аналоговые [5].

Аналоговые системы используют там, где необходимо организовать видеонаблюдение в небольшом количестве помещений и информацию с видеокамер необходимо записывать на видеомагнитофон. Для обеспечения безопасности особо ответственных или территориально распределенных объектов используют цифровые системы видеонаблюдения, которые, как правило, интегрируются в комплексные системы безопасности. Такие



Рис. 4 Пример изображения на мониторе систем видеонаблюдения

комплексы фиксируют, записывают и анализируют информацию, поступающую от видеокамер, считывателей системы контроля доступа, охранных и пожарных датчиков, а также “принимают решения” по защите охраняемого объекта в автономном режиме или по указанию оператора системы.

Цифровая система видеонаблюдения применяется в системах безопасности территориально распределенных объектов, а также в комплексах управления безопасностью крупных компаний. Сегодня цифровые технологии видеонаблюдения постепенно вытесняют аналоговые системы по функциональным и техническим характеристикам, а по своей цене уже приближаются к стоимости аналоговых систем видеонаблюдения.

Цифровая система видеонаблюдения состоит из следующих компонентов:

- устройства сбора информации (видеокамеры);

- среды передачи данных (кабель или радиоканал);

- цифровые устройства обработки и хранения информации.

Первые два компонента используются как в цифровых, так и в аналоговых системах видеонаблюдения. Принципиальные различия заключаются в третьем компоненте. В цифровых системах это, как правило, аппаратный видеорегистратор или система на базе персонального компьютера (сервера), в аналоговых - видеомагнитофон. Основными компонентами устройства обработки и хранения информации являются видеоплата и жесткий диск. Первая обеспечивает «захват» изображения с видеокамер, второй вмещает в себя хранимую информацию. Цифровые системы видеонаблюдения обладают следующими достоинствами:

- распределенность системы;

- неограниченное время хранения записи;

- наличие возможности удаленного просмотра изображений с видеокамер по локальной или глобальной компьютерной сети;

-практически мгновенный доступ к любому сюжету из архива;

- высокое качество записываемого изображения;

- простота управления;

- высокая надежность.

Основное преимущество цифровой системы видеонаблюдения в распределенности, позволяющей объединить наблюдение за различными объектами в единую систему. Аналоговые сети централизовать гораздо сложнее и дороже. Показатели надежности и возможности масштабирования у цифровой системы также выше, чем у аналоговой.

Аналоговые системы требуют постоянного обслуживания – смены и архивации кассет, периодической чистки и замены видеоголовок видеомагнитофона. Цифровая система видеонаблюдения имеет возможность архивирования на различных носителях - жестких дисках, RAID- массивах, сетевых дисках и т. д. и обладает возможностью гибкой настройки процесса наблюдения и записи событий.

На сегодняшний день отечественный рынок систем видеонаблюдения в основном представлен зарубежными производителями и, в небольшом количестве, российскими фирмами. Практически все современные системы являются проприетарными, т.е. закрытыми и плохо совместимыми между собой как по форматам данных, так и по сопряжению видеоустройств.

Как правило, производителями подобных систем является производитель оборудования для систем охранного телевидения, поэтому системы наиболее всего приспособлены для работы с оборудованием этого производителя и, в большинстве своем, упор делается на создание IP-камер. Проблема же при использовании IP-видеокамер состоит в том, что они выдают изначально сжатый сигнал, следовательно, серверу – приемнику для обработки изображений – необходимо сначала разжать изображение, а затем его обрабатывать, что не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ресурсам сервера. Один из аргументов, который не в пользу IP-камер – это потеря качества, связанная со сжатием изображения, которое приходится дополнительно обрабатывать в виде получаемых помех на источнике. На сжатой картинке, из-за потерь качества часто теряются некоторые важные и не очень большие по размеру детали. Кроме того, стоимость IP-камер, применяемых в системах видеонаблюдения, на порядок больше стоимости аналоговых.

Наиболее распространенные иностранные системы видеонаблюдения [6] – это RealShot Manager Software от Sony, Network Video-recorder VK-64/VK-16 от Canon, PC-DVR от ILDVR, Multicam Digital Surveillance System от GeoVision. Из отечественных разработок наиболее широкую популярность имеют: Патриот от ООО НПП «ВСК», TRASSIR от DSSL: Digital Security Systems Lab. По Пермскому краю распространена уже отжившая свое Pandora от ЗАО НПО «Лаби» и Domination от «Випакс».

Из бесплатных систем передачи видеоизображения с открытым кодом на рынке имеются Motion, ZoneMinder, это наиболее популярные и распространенные программные продукты зарубежных производителей. Они плохо документированы, написаны на английском языке с большим набором ошибок в коде. Поддержка данных продуктов в основном происходит через сайты разработчиков.

# Критерии эффективности и основные перспективы развития систем видеонаблюдения

Эффективность систем видеонаблюдения определяется четырьмя основными критериями. Во-первых, информативностью системы, зависящей от грамотности выбора конкретных точек установки телекамер, их секторов обзора, глубины резкости, подбора (при необходимости) инфракрасной подсветки, сопряженности или даже перекрытия полей наблюдения. Все эти факторы оказывают существенное влияние на объем и качество информации, доступной оператору, или другими словами, на уровень информационной эффективности системы. Наиболее часто встречающийся способ ее повышения - применение телекамер на поворотных устройствах.

Во-вторых, технико-экономической эффективностью, подразумевающей оптимальное сочетание стоимости приобретаемого оборудования с достаточностью его технических характеристик, необходимых для выполнения заданных функций на конкретном объекте. Это вопросы выбора черно-белых или цветных телекамер, их разрешения, чувствительности, адаптивности к внешним фоновым засветкам и т.д. Важно правильно выбрать оборудование системы передачи видеосигнала, его предварительной обработки и визуализации на посту охраны, чтобы информационная передача от телекамеры до оператора осуществлялась без потерь качества, но и без излишних затрат. В-третьих, отказоустойчивостью, выражающейся в вандалоустойчивости камер, кронштейнов, защищенности (скрытой прокладке) кабельных трасс передачи видеосигнала, наличии резервных (желательно независимых) источников питания для потребителей энергии, способных поддерживать систему в работоспособном состоянии необходимое количество времени, а также в защите от саботажа и несанкционированного проникновения в управление системой. Например, система должна сигнализировать о закрытии объектива камеры тканью, несанкционированном подключении к каналу управления или передачи видеосигнала. Очевидно, что система, укомплектованная самыми высококачественными компонентами, но не имеющая необходимой защиты, не оправдывает себя в критических ситуациях, ущерб от которых может поставить под сомнение наличие данной системы как таковой. В-четвертых, система видеонаблюдения подразумевает обязательное наличие наблюдателя. Человек является элементом системы, поэтому этот факт необходимо учитывать. Электроника неприхотлива и непритязательна - она может работать 24 часа в сутки. Для человека сложно на протяжении многих часов внимательно следить за экранами нескольких мониторов. Также необходимо учитывать сложность одновременного наблюдения за большим количеством окон на одном мониторе. Система должна «уметь» акцентировать внимание оператора на мониторах (окнах), требующих особого внимания, с помощью различного рода сигнализаций. Помещение, в котором располагаются пост охраны и рабочее место оператора, является неотъемлемой частью телевизионной охранной системы. Поэтому их оборудованию следует уделять не меньшее внимание, чем другим вопросам организации и создания телевизионной охранной системы на объекте.

Системы видеонаблюдения нужны для оперативного контроля за большими и сложными объектами при работах с высокой степенью ответственности, в условиях дефицита времени на анализ складывающейся ситуации и принятие решений из-за быстро меняющейся обстановки. Видеонаблюдение дает также неоспоримые преимущества для принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций. Оператор удален от места событий, он не подвергается психологическому стрессу под воздействием страха, как непосредственный участник происходящего, на него не воздействует “чувство стадности” охваченной паникой толпы, он видит обстановку в разных точках и с разных позиций. Следовательно, он, являясь в некоторой степени сторонним наблюдателем, может хладнокровно и взвешенно принимать оптимальные решения или выполнять соответствующие случаю заранее разработанные инструкции с визуальным контролем результатов своих действий. Системы видеонаблюдения являются эффективным дополнением традиционных систем контроля и управления доступом. При реализации усиленных режимов проверки права прохода в особо важные помещения можно использовать процедуру сличения фотографии истинного владельца предъявленного пропуска с личностью человека, его предъявившего. Для этого возле входной двери устанавливается телекамера, передающая изображение запросившего разрешение на проход человека на монитор оператора. Сюда же одновременно из базы данных системы контроля и управления доступом по коду предъявленного идентификатора выводится соответствующая фотография. Сравнив изображение, оператор может дистанционно открыть дверь или наоборот, отказать в проходе. Дополнительный плюс такой системы заключается в возможности документировать все события, то есть осуществлять контроль действий оператора. Возможна интеграция системы видеонаблюдения с системами охранной сигнализации. При срабатывании любого охранного извещателя служба безопасности объекта должна прибыть на место события для оценки ситуации и определения реальности угрозы. Система видеонаблюдения позволяет решить эту задачу. Для ее решения сигналы от установленных в соответствующих местах телекамер собираются на специальном устройстве, ведущем “кольцевую” запись видеосигнала от каждой телекамеры длиной от нескольких секунд до десятков секунд. Это же устройство снабжено “тревожными” входами для подключения сигналов от системы охранной сигнализации. При получении тревожного сигнала на какой-либо из входов система автоматически выводит изображения соответствующих телекамер на мониторы оператора поста охраны и начинает видеозапись, причем с начала буферного “кольца”. Такая система незаменима в условиях затрудненного доступа в охраняемую зону, например, через большое количество запертых на ночь дверей. Особенно эффективно охранное телевидение при построении систем охраны протяженных периметров. Большие расстояния и высокая степень вероятности ложных срабатываний традиционных систем защиты периметра не лучшим образом сказываются на эффективности работы службы безопасности объекта. Другое дело, когда периметр объекта оснащен охранным телевидением, интегрированным с системой охраны периметра. Любое срабатывание охранной сигнализации на периметре автоматически выводит на экран монитора изображение участка периметра, где это произошло, что дает возможность службе безопасности объекта оперативно и адекватно случившемуся принять грамотное решение.

Свежий тренд наших дней - камера мобильного телефона, с помощью которой можно отправить фотографии или видео семье или друзьям в один клик. Рекламные ролики не упоминают о том, что телефон, оснащенный видеокамерой легко можно использовать для видеонаблюдения. В наше время у многих есть так называемые камерофоны, поэтому кто угодно может незаметно стоять на улице и снимать вас без вашего ведома.

Предположительно, вместо того, чтобы устанавливать назойливые камеры видеонаблюдения, в будущем правоохранительные органы смогут использовать телефоны, как устройства, сочетающие в себе функции видеонаблюдения и обычного телефона для постоянного круглосуточного наблюдения за общественными местами. Впоследствии сотрудники полиции и федеральные агенты смогут использовать данные с таких телефонов для мгновенной отправки изображений подозреваемых в базу данных для сравнения лица с помощью программы распознавания лиц. При появлении других важных сигналов, видеоклипы с телефонов пользователей могут быть оперативно отправлены всем сотрудникам правоохранительных органов.

Естественно, с появлением цифровых технологий и потокового онлайн-видео, мы перешли в эпоху, когда мы можем вести обширное видеонаблюдение и хранить полученные данные в течение длительного времени. Благодаря современному оборудованию мы можем наблюдать за всем миром или за соседней улицей, но мы постоянно продвигаемся вперед, современные мобильные устройства — прямое тому доказательство. В будущем, конечно же, будет внедрено еще больше высокотехнологических разработок, что непременно станет частью истории развития систем видеонаблюдения.

Интернет позволил устанавливать систему видеонаблюдения в любом месте и вести наблюдение из любой точки мира. Благодаря спутниковым сигналам, передающими свои сигнал на весь мир, теперь можно смотреть видео в любом месте с любого компьютера. Всевидящее око стало реальностью благодаря цифровому потоковому видео.

Потоковое видео является результатом установки удаленной системы видеонаблюдения, данные с которой пользователь может получать из любой точки мира, где есть интернет, поскольку изображения архивируются на удаленном веб-сервере. Качество остается высоким, с большим уровнем компрессии для хранения (до 1800:1 в некоторых случаях) и если вы захотите, то можете активировать такие функции, как включение при обнаружении движения и уведомление на ваш e-mail при обнаружении активности. Интернет действительно произвел революцию в сфере видеонаблюдения, устранив все преграды для видеонаблюдения из любой точки мира.

# Заключение

На сегодняшний день система видеонаблюдения является необходимым элементом при создании комплексной системы безопасности. Только комплексный подход к созданию системы видеонаблюдения для каждого конкретного объекта с его индивидуальными задачами может принести максимальный эффект в сочетании с разумной стоимостью. Анализ функциональных характеристик систем видеонаблюдения, задач, ими решаемых, позволяет говорить о целесообразности использования данных систем в комплексах средств автоматизации (КСА) специального назначения

для обеспечения контроля за ситуацией на объекте.

В наши дни прогресс в различных областях науки и техники немыслим без видеосистем; они уже давно играют ведущую роль в жизни человека в таких областях жизнедеятельности, как безопасность личности, охрана имущества, фиксация фактов как элемент доказательной базы. А с каждым годом появляются более усовершенствованные модели видеоустройств (видеокамер, усилителей сигналов, конвертеров, устройств записи и хранения информации, дисплеев и др. составляющих рассматриваемой системы), их внедрение во все сферы человеческой деятельности становится интенсивнее.

Сегодня почти в каждом доме или офисе присутствуют видеокамеры и устройства фиксации видеоизображения, некоторые из которых настолько «умны», что способны посредством дистанционной команды передавать в режиме реального времени (on-line) пакетированную информацию на неограниченные расстояния; с развитием систем сотовой связи и Интернета такая передача данных из мечты стала реальностью. И чтобы «прочесть» информацию, переданную удаленной на сотни тысяч километров (и менее) видеокамеры, требуется доступ к Интернету (точка доступа) и ПК, который может быть заменен и смартфоном.

В данном реферате проведено сравнение аналоговых и цифровых систем видеонаблюдения, а также рассмотрены критерии эффективности и определены основные перспективы развития систем видеонаблюдения.

Проведенное сравнение показывает, что для использования в КСА наиболее перспективной системой видеонаблюдения является цифровая система.

С появлением цифровых камер в Соединенных Штатах системы видеонаблюдения стали еще более распространенными. С 1997 года полицией устанавливалось все больше и больше камер видеонаблюдения в общественных зданиях, на стройках жилья и публичных местах, таких как Нью-Йоркский Парк, Вашингтонский Парк . Полиция Нью-Йорка также начала использовать мобильное видеонаблюдение на политических митингах и других крупных мероприятиях (парадах, фестивалях) под эгидой Группы Технического Реагирования.

# Список использованных источников

1. И.В. Артемова, «Установка системы видеонаблюдения»: Советник бухгалтера бюджетной сферы, №8, 2014 г., с. 43
2. C.Н. Хаустов «Современные системы видеонаблюдения, этапы развития», 2010 г.
3. Интернет ресурс, режим доступа:http://videoport.com.ua/articles/nemnogo\_iz\_istorii\_razvitija\_sistem\_videonabludenija
4. ГОСТ Р 51558-2000. Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний.
5. И.Н. Зверев, В.Е. Синабдеев, Е.А. Меркулов «Интеграция средств видеонаблюдения в системы безопасности»: Разработка и обслуживание технических средств АСУ, №9, 2013 г., с. 80
6. А. В.Чернопятов, «Применение методов искусственного интеллекта в системах видеонаблюдения»: Вестник Пермского Университета, вып. 4(4), 2010, с. 54

1. ПЗС-прибор с зарядовой связностью [↑](#footnote-ref-1)