

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВПО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по выполнению курсового проекта по дисциплине  
«Бытовая телевизионная аппаратура»  
для студентов специальности 210303.65  
«Бытовая радиоэлектронная аппаратура»  
и направления подготовки 210300.62 «Радиотехника»

Одобрено  
Учебно-методическим  
Советом университета

Составитель **Будилов В. Н.**

Тольятти 2013

УДК 621.397(075.8)  
ББК 32.94я73  
У 91

*Рецензент*  
д.т.н., проф. **Шакурский В. К.**

У 91 Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Бытовая телевизионная аппаратура» / сост. В. Н. Будилов. – Тольятти : Изд-во ПВГУС, 2013. – 24 с.

Для студентов специальности 210303.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура» и направления подготовки 210300.62 «Радиотехника».

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Бытовая телевизионная аппаратура» разработано на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 210303.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура» и по направлению подготовки 210300.62 «Радиотехника», утвержденного Министерством образования РФ 17 марта 2000 года.

Курсовой проект предназначен для получения умения разработки прикладной телевизионной системы на современной компонентной базе.

**УДК 621.397(075.8)**  
**ББК 32.94я73**

© Будилов В. Н., составление, 2013  
© Поволжский государственный университет сервиса, 2013

## Содержание

Введение .....	4
1. Общие указания .....	5
1.1. Цели курсового проектирования .....	5
1.2. Структура и содержание курсового проекта .....	5
1.3. Последовательность процесса выполнения проекта и объем составных частей.....	5
1.4. Общие требования к курсовому проекту .....	6
1.5. Порядок выбора тем.....	8
1.6. Сбор необходимой информации по вопросам проектирования .....	9
1.7. Проведение консультаций.....	9
1.8. Процедура защиты курсовых проектов .....	10
2. Примерный перечень тем курсовых проектов .....	10
3. Исходные данные для выполнения курсового проекта.....	11
4. Методические рекомендации по выполнению основных разделов курсового проекта .....	11
4.1. Аналитический обзор продукции компании для систем видеонаблюдения.....	11
4.2. Сравнительный анализ камер наблюдения, выпускаемых компанией.....	12
4.3. Расчет системы видеонаблюдения для охраны периметра .....	14
4.4. Введение и заключение .....	14
4.5. Исследовательский раздел .....	15
5. Указания по выполнению графической части курсового проекта.....	16
6. Краткие теоретические и справочные материалы .....	16
6.1. Основные параметры видеокамер .....	16
6.2. Условные графические обозначения элементов систем видеонаблюдения.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	22

## Введение

Курсовой проект по дисциплине «Бытовая телевизионная аппаратура» (далее курсовой проект) предназначен для получения практических навыков разработки прикладной телевизионной системы на современной компонентной базе.

Целью самого проекта в большинстве тем является разработка заданной системы до стадии структурной схемы и исследование некоторых сопутствующих вопросов проектирования путем аналитического обзора источников информации.

В ходе работы над проектом студенты приобретают умения, необходимые для типовых этапов проектирования:

- поиска нужной информации и отбора действительно полезных источников;
- самостоятельного изучения нового для себя узкоспециального материала, необходимого для конкретной темы;
- выбора требуемых для проекта разделов из технических документов и справочников;
- расчета требуемых параметров устройств;
- применения САПР системотехнического проектирования;
- оформления проектной документации в соответствии со стандартами.

## 1. Общие указания

### 1.1. Цели курсового проектирования

Цель курсового проекта состоит в получении практических навыков разработки прикладной телевизионной системы на современной компонентной базе.

В ходе выполнения курсового проектирования студенты анализируют продукцию заданной компании, выпускающей компоненты систем видеонаблюдения, выбирают наиболее подходящие компоненты и разрабатывают структуру системы видеонаблюдения, соответствующую заданным требованиям.

Таким образом, проект знакомит студентов с одной из наиболее типовых задач проектирования, решаемой в настоящее время специалистами направления «Радиотехника».

Рекомендуется, чтобы результаты проекта были апробированы в студенческих научно-технических публикациях, например, в виде доклада на конференции.

### 1.2. Структура и содержание курсового проекта

Курсовой проект должен включать в себя следующие структурные части.

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1. Аналитический обзор продукции компании для систем видеонаблюдения.

2. Сравнительный анализ камер наблюдения, выпускаемых компанией.

3. Расчет системы видеонаблюдения для охраны периметра.

Заключение

Библиографический список использованных источников

Приложение 1. Структурная схема системы видеонаблюдения (формат А4)

Приложение 2. План расположения оборудования (формат А4)

Более подробно содержание разделов 1-3 рассмотрено ниже в разд. 4.

Один из разделов 1-3 может быть заменен на исследовательский раздел. Содержание исследовательского раздела формируется индивидуально для такой исследовательской темы и согласовывается с руководителем курсового проекта.

### 1.3. Последовательность процесса выполнения проекта и объем составных частей

В табл. 1.2 и 1.3 указаны примерные сроки выполнения и объем разделов курсового проекта. Длительность семестра специальности 210303.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура» принята равной 17 неделям, направления 210300.62 «Радиотехника» - 10 неделям.

Таблица 1.2

Ориентировочный график выполнения курсового проекта для специальности 210303.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура»

Раздел	Дистанционное или аудиторное представление материалов	Аудиторная контрольная точка	Окончательный объем раздела, стр.
1. Аналитический обзор	Неделя 3	Неделя 4	7...9
2. Сравнительный анализ	Неделя 6	Неделя 7	7...9
3. Расчет системы видеонаблюдения	Неделя 9	Неделя 10	5...7

Раздел	Дистанционное или аудиторное представление материалов	Аудиторная контрольная точка	Окончательный объем раздела, стр.
Приложение 1. Принципиальная электрическая схема	Неделя 11	Неделя 12	1
Приложение 2. План расположения оборудования	Неделя 11	Неделя 12	1
Введение, заключение	Неделя 13		2
Доработка и исправления	Неделя 14		
Окончательное оформление		Неделя 15	Общий объем курсового проекта 25...30 стр.

Таблица 1.3

Ориентировочный график выполнения курсового проекта для направления подготовки 210300.62 «Радиотехника»

Раздел	Дистанционное или аудиторное представление материалов	Аудиторная контрольная точка	Окончательный объем раздела, стр.
1. Аналитический обзор	Неделя 1	Неделя 2	6...8
2. Сравнительный анализ	Неделя 3	Неделя 4	6...8
3. Расчет системы видеонаблюдения	Неделя 5	Неделя 6	5...6
Приложение 1. Принципиальная электрическая схема	Неделя 6	Неделя 7	1
Приложение 2. План расположения оборудования	Неделя 6	Неделя 7	1
Введение, заключение	Неделя 8		2
Доработка и исправления	Неделя 8		
Окончательное оформление		Неделя 9	Общий объем курсового проекта 20...25 стр.

Первая версия введения разрабатывается в самом начале, на неделе 1. Окончательная версия введения и заключение формируются после выполнения всех остальных разделов. Формирование библиографического списка ведется параллельно с остальными разделами по мере нахождения нужной для этого информации.

Перед перечисленными разделами в курсовом проекте должны быть: титульный лист и задание на курсовое проектирование, утвержденное зав. кафедрой.

Объем пояснительной записки составляет указанное в табл. 1.2 и 1.3 количество страниц формата А4 (в расчете на использование шрифта размером 12 через 1,5 интервала).

Библиографический список должен, как правило, содержать 10...15 источников.

#### **1.4. Общие требования к курсовому проекту**

##### **1.4.1. Требования к содержанию проекта**

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графического материала. Графический материал является одним из приложений к пояснительной записке. Курсовой проект

представляется к защите в бумажном и электронном виде.

Содержание курсового проекта должно представлять собой оригинальную разработку, выполненную студентом самостоятельно с помощью консультаций руководителя. Недопустимо прямое заимствование из любых источников, в том числе путем комбинирования из нескольких проектов. Не допускаются также проекты, выполненные в стиле реферата или содержащие только обзорные разделы.

Проект должен быть выполнен на основе современной компонентной базы, с использованием современных источников информации, компьютеризированных методов и средств проектирования. Необходимо широкое использование всех доступных открытых источников: учебников, справочников, монографий, периодической литературы, электронных источников научно-технического направления, в том числе и на иностранных языках.

Тем не менее, материалы, найденные в источниках, должны быть тщательно проанализированы, выбрано только самое необходимое, сделаны нужные сокращения. Обязательны ссылки на все использованные источники. Любые источники нужно рассматривать в первую очередь не как текст для прямого цитирования, а как обоснование для принятия проектных решений, как информацию о необходимых расчетах, выбору типов компонентов, их параметров, расчетных формулах, методах и средствах проектирования.

Для источников на иностранном языке недопустимо использование необработанного машинного перевода. Все переведенные фрагменты текста должны соответствовать принятой отечественной терминологии, правилам грамматики и фразеологии русского языка.

Все термины, сокращения и аббревиатуры узкоспециального применения должны быть обязательно пояснены. При необходимости для этого должен быть проведен поиск источников энциклопедического или справочного характера.

Если использован рисунок, взятый из источника на иностранном языке, все содержащиеся на нем надписи должны быть переведены, а все аббревиатуры – раскрыты. Наиболее удобно приводить этот перевод в тексте или в подрисуночной подписи.

#### 1.4.2. Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка должна быть отпечатана на принтере с одной стороны листа белой бумаги формата А4 шрифтом «Times New Roman Cyr» кегль 12 с межстрочным интервалом 1,5. Абзацный отступ от края левого поля составляет 1 см. Расположение текста пояснительной записки должно обеспечивать соблюдение следующих полей: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 30 мм.

Все страницы пояснительной записки, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист, на ней цифра «1» не ставится. Порядковый номер помещается в середине верхнего колонтитула.

Разделы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы. Также с новых страниц начинаются:

- задание;
- содержание;
- введение;
- заключение;
- библиографический список использованных источников;
- каждое из приложений.

Подразделы не должны начинаться с новой страницы, если предыдущая не заполнена. Подразделы нумеруются двумя арабскими цифрами (например, 2.3 – третий подраздел второго раздела). В конце заголовков структурных частей точку не ставят. В конце номера раздела и подраздела в заголовках ставится точка. Не разрешается размещать заголовки в нижней части страницы (висящие заголовки).

Перечисления (списки) должны начинаться с тире. После каждого пункта списка, кроме последнего, ставится точка с запятой, после последнего ставится точка.

Аббревиатуры, встречающиеся в тексте в первый раз, указываются в скобках, сразу за его расшифровкой, например, «... может применяться структурированная кабельная система (СКС)». Далее по тексту аббревиатура употребляется уже без пояснений и скобок.

Все таблицы должны иметь название, отражающее их содержание и порядковую нумерацию, которая указывается над названием таблицы сверху с правой стороны. В тексте делаются ссылки на таблицу (например, «табл. 7»). Перенос таблиц с одной страницы на другую должен предусматривать наличие на следующей странице «шапки» таблицы.

Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой (двойная нумерация).

Количество рисунков в пояснительной записке должно быть достаточным для того, чтобы ее текст можно было читать с минимальным обращением к документам графической части проекта. Обязательно приводятся схемы отдельных узлов устройства, параметры которых рассчитываются или анализируются.

Под рисунками проставляется двойная нумерация (номер раздела и через точку номер в пределах раздела). Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации, размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок, например мелкие элементы экранного интерфейса, пиктограммы и т.п. Номер и наименование рисунка помещаются под ним и выравниваются по центру строки.

Как и таблицы, иллюстрации следует размещать сразу после ссылки на них в тексте. При ссылке на иллюстрацию указывают ее номер, например: «на рис. 2.7» или «см. рис. 3.8».

Небольшие и не имеющие особого значения формулы можно размещать непосредственно в строке текста. Объёмные, достаточно важные формулы, а также формулы, на которые будут делаться ссылки, следует выделять в отдельную строку. В этом случае формулы выравниваются по центру.

Простые одноуровневые формулы могут набираться с использованием символов компьютерного шрифта Symbol. Формулы, которые нельзя корректно представить в текстовом виде (многоуровневые, использующие операцию суммирования и т. д.), должны создаваться средствами редактора формул, встроенного в используемый текстовый редактор (например Microsoft Equation) или внешнего.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, последовательно нумеруются, те же формулы, на которые ссылок нет, нумеровать не нужно. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в пределах раздела, разделённых точкой.

Внешняя ссылка представляет собой номер источника по списку использованных источников, заключаемый в квадратные скобки. Можно ссылаться сразу на несколько источников. Например, при ссылке на один источник используется запись вида [21], на несколько – [21, 30, 33–35].

При внутренних ссылках на составные части и элементы пояснительной записки указывают их номера. Например: «как описано в разд. 1», «см. п. 2.1.5», «как показано на рис. 3.1», «(рис. 3.1)», «в табл. 6.2», «подробнее – см. приложение».

Ссылки на номер формулы дают в круглых скобках, к примеру, «в формуле (6.1)».

### ***1.5. Порядок выбора тем***

Темы курсовых проектов разрабатываются руководителем проекта к первой неделе семестра. Студент может предложить свою тему в рамках дисциплины в соответствии со структурой по разделу 1.3, но не позднее момента выдачи тем руководителем.

Как правило, выбор тем проводится во время лекционного занятия в интерактивной форме. При этом руководителю рекомендуется учитывать индивидуальные интересы, особенности и опыт конкретного студента при выборе темы.

Однако, допустимо и распределение тем по списку вариантов. В этом случае номер варианта выбирается по последним цифрам номера зачетной книжки или по номеру в алфавитном списке группы.

После выбора темы задание на курсовой проект утверждается зав. кафедрой и руководителем выдается его студенту.

### **1.6. Сбор необходимой информации по вопросам проектирования**

Часть вопросов, возникающих во время проектирования, может быть снята, если внимательно изучить основную рекомендуемую литературу [4-10]. Однако, неизбежно придется использовать и другие источники. Часть таких источников вправе предоставить руководитель проекта, однако в большинстве случаев их придется искать самостоятельно.

Необходимо широко использовать самые различные источники информации. Ниже приведен примерный перечень категорий источников, на которые следует обращать первоочередное внимание. Список упорядочен приблизительно по убыванию важности для данного проекта.

1. Сайты изготовителей компонентов систем видеонаблюдения. Эти ресурсы содержат таблицы параметров, технические описания, инструкции по эксплуатации и рекомендации по применению различных компонентов, таких, как камеры, видеорегистраторы, блоки питания, пульта управления.

Во многих случаях такие документы свободно распространяются через сайты изготовителей. Иногда их приходится искать на специализированных сайтах, занимающихся коллекционированием таких описаний (например, <http://www.datasheetarchive.com>), на специализированных сайтах дистрибьюторов компонентов (например, <http://synesis.ru>, <http://www.aktivsb.ru>, <http://www.iss.ru> и др.), через поисковые системы и другими способами.

Технические описания представляют собой абсолютно необходимый источник информации, однако с его применением связан ряд трудностей:

- в большинстве случаев (кроме отечественных производителей) эту информацию придется переводить с английского языка;
- часто они представляют собой объемный документ (до многих десятков стр.), в котором для данного проекта подавляющая часть информации является избыточной;
- эти документы составлены для специалистов, поэтому информация в них дается с применением многочисленной терминологии, аббревиатур, условных обозначений, на изучение которых придется потратить дополнительные усилия.

2. Журнальные статьи и другие периодические издания. Существует ряд журналов производственно-технического характера на русском языке, в которых можно найти информацию для проекта. Архивы некоторых из них доступны через интернет.

Перечислим часть ресурсов:

- «Алгоритм безопасности» (<http://www.algoritm.org>);
- «Security News» (<http://www.secnews.ru>);
- «БДИ» (<http://www.bdi.spb.ru>);
- «PROSystem CCTV» (<http://procctv.ru>).

Нужно, однако, понимать, что информация в журналах, как правило, неполна, иногда искажена, а ее поиск более трудоемок, чем в предыдущих источниках.

3. Тематические форумы. Иногда интересующие подробности о компонентной базе и технических решениях можно найти в специализированных форумах (<http://www.security-bridge.com/forum>, <http://www.secuteck.ru/forum.php> и других). Форумы наиболее интересны как источник ссылок на узкоспециальные ресурсы (которые иногда плохо индексируются поисковыми системами). Кроме того, здесь иногда можно получить ответ, задав прямой вопрос участникам форума.

### **1.7. Проведение консультаций**

В связи с отсутствием в учебном плане соответствующих аудиторных часов коллективные консультации по курсовому проекту проводятся преимущественно в часы лекционных занятий. На таких консультациях рассматриваются вопросы, касающиеся всех или большин-



ства проектов в группе, например, методы самостоятельной работы над разделами проекта, общие источники информации, правила оформления и т.п. Здесь руководитель ведет учет выполнения проектов в соответствии с графиком (см. разд. 1.3), периодически составляет и доводит до сведения студентов сводку, отражающую ход выполнения.

Частные вопросы по отдельным темам рассматриваются индивидуально в рамках самостоятельной работы. Решение о времени индивидуальных консультаций принимает руководитель проекта и расписание таких занятий вывешивается на доске объявлений кафедры, а также доводится до сведения студентов другими способами.

Для текущего контроля и планирования мероприятий по решению возникающих проблем студенты обязаны регулярно предоставлять руководителю наработанные материалы в бумажной, либо в электронной форме.

Настоятельно рекомендуется заблаговременное предоставление материалов за 2-3 дня до консультации через электронные коммуникации, например, электронную почту. Руководитель имеет право отложить рассмотрение материалов, если студент предоставил их только на самой консультации.

Посещение индивидуальных консультаций не является обязательным, если студент успешно справляется с графиком и вовремя предоставляет промежуточные материалы. В противном случае руководитель имеет право вызвать студента принудительно.

На консультации следует приходить подготовленными, заранее составив список вопросов, требующих решения.

### ***1.8. Процедура защиты курсовых проектов***

Выполненный проект представляется на рецензию руководителю в определяемые графиком учебного процесса сроки, как правило, не позднее, чем за две недели до защиты. Выполненный проект представляется как в бумажном, так и в электронном виде.

В случае выявления серьезных недостатков руководитель может вернуть проект на доработку. В ходе рецензирования руководитель выставляет предварительную оценку. Если студент не предоставил материалы курсового проекта или в них имеются грубые ошибки, руководитель вправе не допустить проект к защите.

Защита курсового проекта проводится во время зачета преимущественно в форме собеседования. При защите студент должен кратко изложить суть проделанной работы и ответить на предложенные вопросы. Руководитель может также организовывать защиту в интерактивной форме, например, в виде небольшого доклада или презентации.

По результатам защиты предварительная оценка может быть скорректирована как в ту, так и в другую сторону.

## **2. Примерный перечень тем курсовых проектов**

В качестве примера приведен перечень тем, сформированный на осенний семестр 2012/2013 учебного года.

1. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании АСТi.
2. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Acumen.
3. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Agecont Vision.
4. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Asus.
5. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Axis.
6. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Basler.
7. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Beward.
8. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Cisco.
9. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании CNB.
10. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании D-Link.

11. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании eVidence.
12. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании GeoVision.
13. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Grandstream.
14. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Grandtec.
15. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании HikVision.
16. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании LG.
17. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании MicroDigital.
18. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Mobotix.
19. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Panasonic.
20. Сравнительный анализ и тенденции развития камер наблюдения компании Pelco.

### **3. Исходные данные для выполнения курсового проекта**

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

- задание по курсовому проектированию;
- размеры охраняемой территории (или план территории);
- ширина зон отторжения (или отметки на плане территории);
- предпочтение компонентам производства компании (указана компания).

## **4. Методические рекомендации по выполнению основных разделов курсового проекта**

### **4.1. Аналитический обзор продукции компании для систем видеонаблюдения**

Для разработки этого раздела обычно требуются следующие инструментальные средства:

- офисное программное обеспечение, в основном – текстовый редактор;
- программы просмотра документов в форматах pdf и djvu;
- соединение с интернетом;
- средства автоматизации перевода с английского языка.

Основными источниками информации для этого раздела обычно являются сайт компании изготовителя, сайты ее официальных представителей и дистрибьюторов.

В этом разделе необходимо избегать цитирования рекламных материалов, необъективных сравнений, текстов представительского назначения. Следует «сжимать» материалы изготовителя, отделяя маркетинговую информацию и оставляя преимущественно техническую.

Общая структура и методика построения этого раздела может существенно зависеть от доступности информации о продукции конкретной компании, поэтому дадим только один из возможных вариантов структуры, состоящий из двух подразделов:

- общие сведения о компании;
- продукция компании.

В подразделе «Общие сведения о компании» следует охарактеризовать:

- основную сферу деятельности компании и какое место в ней занимает продукция для систем видеонаблюдения;
- географическое расположение головного офиса, масштабы (в первую очередь, численность работников) и длительность работы компании в области видеонаблюдения;

- спектр продукции для различных областей (очень кратко);
- производственную базу (по открытым данным);
- объем выпуска продукции (если есть открытые данные);
- место компании на рынке систем видеонаблюдения (по открытым данным);
- дилерскую сеть, наличие официальных представителей и дистрибьюторов в России;
- наличие и способы технической поддержки и обучения.

В подразделе «Продукция компании» следует в первую очередь привести краткую классификацию продукции компании так как она сама ее представляет на своем сайте. Обычно можно выделить несколько категорий верхнего уровня. Категории специализированных компаний, производящих только продукцию для видеонаблюдения можно далее классифицировать на 1-2 уровня.

Если компания является крупной корпорацией, производящей продукцию самого разного назначения, то следует выбрать категорию, представляющую продукцию для систем видеонаблюдения и только ее классифицировать на 2 нижележащих уровня.

Далее следует кратко охарактеризовать назначение отдельных видов продукции – что представляет собой изделие, устройство (только те несколько категорий верхнего уровня, которые относятся к системам видеонаблюдения).

Если компания применяет свои особенные технологии, для которых она использует фирменные названия или аббревиатуры, то необходимо дать пояснение, что они означают.

Подраздел уместно завершить графическим представлением классификации в виде, например, иерархической диаграммы.

Основным результатом данного раздела является сформулированный вывод, который должен обосновать возможность использования продукции компании для построения системы видеонаблюдения.

#### ***4.2. Сравнительный анализ камер наблюдения, выпускаемых компанией***

Практически каждая компания, выпускающая видеокамеры наблюдения, выпускает и другие категории продукции для систем видеонаблюдения. Поэтому в данном разделе дается более углубленный анализ только видеокамер, выпускаемых компанией. Раздел можно подразделить на три подраздела:

- классификация видеокамер;
- таблицы параметров моделей;
- сравнительный анализ.

В подразделе «Классификация видеокамер» следует продолжить классификацию, начатую в предыдущем разделе, еще на один уровень (только по видеокамерам). Разбиение на подкатегории необходимо охарактеризовать – чем отличается одна подкатегория от другой. В конце подраздела необходимо привести диаграмму классификации.

Подраздел «Таблицы параметров моделей» является одним из наиболее сложных и трудоемких в данном проекте. При его выполнении кроме упомянутых выше программных средств могут потребоваться также электронные таблицы, например, MS Excel.

Главную трудность творческого характера представляет выбор моделей для сравнения. Следует избегать моделей, снятых с производства. Обычно наиболее полный спектр моделей представлен на сайте самого изготовителя, там же дана информация о новых и устаревших моделях.

В таблицах параметров следует, по возможности, указать следующие параметры сравниваемых моделей:

- датчик изображения (тип, или хотя бы технология);
- условный размер матрицы;
- видеоформат;
- разрешение;
- чувствительность;

- отношение сигнал/шум;
- максимальная выдержка;
- минимальная выдержка;
- фокусное расстояние объектива;
- апертура объектива;
- способ регулировки фокуса;
- способ регулировки зума;
- способ регулировки диафрагмы;
- вид и напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- габаритные размеры;
- масса;
- диапазон рабочих температур;
- погодостойкость;
- дополнительные функции;
- цена.

Пример таблицы приведен в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Внешние купольные аналоговые камеры производства компании EverFocus

Камера	EHD300	EHD350	EHD525EX
Датчик изображения	CCD	CCD	CCD
Условный размер матрицы	1/3"	1/3"	1/3"
Видеоформат	NTSC, PAL	NTSC, PAL	NTSC, PAL
Формат матрицы в режиме NTSC	768 x 494	768 x 494	768 x 494
Формат матрицы в режиме PAL	752 x 582	752 x 582	752 x 582
Горизонтальное разрешение, ТВЛ	520	560	560
Чувствительность при F=1,2, лк	0,4	0,5	0,1
Отношение сигнал/шум, дБ	48	48	50
Максимальная выдержка, с	1/50	1/50	1/50
Минимальная выдержка, с	1/100000	1/100000	1/100000
Гамма-коррекция	0,45	0,45	0,45
Фокусное расстояние объектива	9...22	9...22	9...22
Апертура	2,9...10	2,9...10	2,9...10
Регулировка диафрагмы	Ручная	Ручная	Автоматическая
Постоянное напряжение питания, В	12	12	12
Переменное напряжение питания, В	24	24	24
Потребляемая мощность от постоянного источника без подогрева, Вт	2	4	4
Потребляемая мощность от постоянного источника с подогревом, Вт	Нет	11,5	11,5

Камера	EHD300	EHD350	EHD525EX
Потребляемая мощность от переменного источника без подогрева, Вт	4	6	6
Потребляемая мощность от переменного источника с подогревом, Вт	Нет	20,5	20,5
Габаритные размеры, мм	130 x 99 x 130	130 x 99 x 130	130 x 99 x 130
Масса, г	1700	1700	1700
Рабочая температура, °С	-10...50	-40...50	-40...50
Относительная влажность, %	20...80	20...80	20...80
Подавление помех от освещения	Переключатель	Переключатель	Переключатель
Компенсация встречной засветки	Переключатель	Переключатель	Переключатель
Автоматическая регулировка усиления	Переключатель	Переключатель	Переключатель
Автобаланс белого	Постоянно	Постоянно	Постоянно
Простые режимы день/ночь	Нет	Нет	Нет
Погодостойкость	IP66	IP66	IP66
Вандалоустойчивая конструкция	Да	Да	Да
Синхронизация	Внутренняя	Внутренняя	Внутренняя/ внешняя

Основным результатом подраздела «Сравнительный анализ» является обоснованный выбор нескольких моделей видеокамер, наиболее подходящих для видеонаблюдения периметра (по возможности, следует свести результат к трем моделям).

#### **4.3. Расчет системы видеонаблюдения для охраны периметра**

Рекомендации по такому расчету и расчетные формулы приведены в [4, 8]. Поэтому здесь укажем только примерную структуру раздела:

- эскиз периметра с указанием зон отчуждения и размеров (в начале раздела);
- варианты расположения камер;
- расчет количества камер по вариантам;
- расчет зон наблюдения по вариантам;
- расчет ориентировочной стоимости системы по вариантам с учетом стоимости кабелей;

- выбор окончательного варианта расположения камер.

Основными результатами раздела и всего проекта являются:

- краткое обоснование выбранного варианта расположения камер;
- список оборудования с указанием цен и общей стоимости;
- структурная схема системы видеонаблюдения;
- план расположения оборудования.

#### **4.4. Введение и заключение**

Во введении к данному проекту:

- рассматривается назначение разрабатываемой системы;

- формулируется цель проектирования;
- указываются ограничения и условия, вытекающие из задания.

Рекомендуется в самом начале работы над проектом разработать первую версию (черновик) введения. Окончательная версия введения и заключение формируются после выполнения всех остальных разделов.

В заключении приводятся основные результаты работы. Подчеркивается достижение цели проекта. Отмечаются особенности примененных технических решений. Перечисляется то новое, что отсутствовало в исходных источниках, использованных автором проекта, а было получено в ходе выполнения работы.

#### **4.5. Исследовательский раздел**

Содержание исследовательского раздела наиболее трудно формализуемо и формируется индивидуально для каждой темы. Поэтому дадим самые общие рекомендации организационно-методического характера. Как правило, весь объем этого раздела будет разбит на 2-3 подраздела, каждый из которых по объему (4-7 стр.) соответствует небольшой статье.

В первом варианте при выполнении такого подраздела следует придерживаться канонической структуры научной статьи:

- постановка задачи;
- содержание исследования;
- выводы.

Постановка задачи содержит:

- определение проблемы в общем виде и её связь с другими научными и практическими задачами (актуальность и практическая значимость);
- краткий анализ последних публикаций по данной проблеме, на которые опирается автор;
- выделение нерешённых частей проблемы (новизна) и формулирование соответствующей цели исследования.

Содержание основного исследования обычно включает в себя:

- указание примененного метода исследования (обзор дополнительных источников информации, математический анализ, наблюдения, натурные или лабораторные эксперименты, моделирование);
- описание примененных средств исследования (приборов, материалов, математического аппарата, программного обеспечения, алгоритмов), в том объеме, который позволяет другому исследователю при необходимости убедиться в достоверности исследования путем его повторения;
- описание новых полученных научных результатов с их обоснованием в рамках примененного метода исследования (вывод формул, демонстрация экспериментальных данных, графиков, диаграмм, сравнительных таблиц и т.п.).

Выводы из проведенного исследования обычно включают в себя следствия, обобщения, практические предложения по полученным результатам. Здесь же часто намечаются перспективы дальнейших исследований в данном направлении.

Во втором варианте содержание подраздела будет представлять собой более углубленное рассмотрение одного из вопросов, необходимых для разработки системы по теме проекта, например:

- выбор оптимального компонента среди нескольких аналогичных;
- расчет параметров, если он требует серьезного математического анализа или моделирования;
- оптимизация параметров системы (различными методами);
- экспериментальное исследование прототипа системы или его компонента.

Минимум один (а лучше несколько) подразделов исследовательского раздела должны быть опубликованы на студенческих научно-технических конференциях, в сборниках науч-

ных трудов или на конференциях более высокого уровня.

## 5. Указания по выполнению графической части курсового проекта

Графическая часть проекта состоит из двух документов:

- электрической структурной схемы;
- плана расположения оборудования.

Электрическая структурная схема должна быть выполнена в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) на листе формата А4. На схеме должны быть указаны все примененные камеры, примененные устройства видеорегистрации, питания и т.д., а также кабельные соединения. Всем устройствам и кабельным соединениям должны быть присвоены буквенно-цифровые условные обозначения. Соответствие обозначений типам выбранного оборудования в данном проекте должно быть отражено с помощью таблицы спецификации, приведенной в разделе 3.

На плане расположения оборудования должны быть изображены в масштабе:

- периметр охраняемой территории;
- стены здания;
- их размеры;
- точки расположения камер и другого оборудования;
- трассы прокладки кабелей;
- зоны обзора с указанием горизонтальных углов зрения.

Буквенно-цифровые условные обозначения оборудования на плане должны соответствовать обозначениям на структурной схеме. Графические обозначения элементов оборудования должны соответствовать рекомендациям [10].

Предпочтительным является выполнение графической части на принтере с использованием программного обеспечения САПР. Допускается выполнение в карандаше (по линейке) при условии соблюдения требований стандартов на обозначения элементов схем.

## 6. Краткие теоретические и справочные материалы

### 6.1. Основные параметры видеокамер

Приведем краткие пояснения к параметрам аналоговых видеокамер, указанных в подразделе 4.2 данного пособия и используемых в разделе 2 курсового проекта. Существуют также особые параметры для цифровых камер, поворотных камер, камер наружной установки, которые можно найти в литературе [4-10].

#### Тип датчика изображения (Pickup Device)

Датчик изображения (матрица) – это основной фотоэлемент видеокамеры, необходимый для преобразования света в электричество. Он представляет собой специализированную интегральную микросхему, которая состоит из светочувствительных фотодиодов. В камерах видеонаблюдения применяют два типа матриц – (Charge-Coupled Device, Прибор с Зарядовой Связью) и CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, Комплементарные устройства Металл-Оксид-Полупроводник). CCD стоят дороже, чем CMOS. Более высокая цена оправдывается лучшей чувствительностью и качеством изображения.

#### Условный размер матрицы (Optical Format)

Область изображения, спроецированного объективом, имеет форму круга, однако матрица – прямоугольник внутри этого круга. В аналоговом телевидении этот прямоугольник имеет соотношение сторон 4:3. В системе телевидения высокой четкости (ТВЧ) соотношение сторон равно 16:9.

Условный размер матрицы означает диаметр круга, в который с некоторым запасом помещается прямоугольник матрицы. Таким, образом, условный размер несколько больше,

чем диагональ матрицы. В табл. 6.1 приведены несколько примеров. Условный размер традиционно меряется в дюймах (1 дюйм = 1" = 25,4 мм).

Таблица 6.1

Размеры матриц

Условный размер, дюйм	Ширина, мм	Высота, мм	Диагональ, мм	Диагональ, дюйм
1/4	3,2	2,4	4	0,16
1/3	4,8	3,6	6	0,24
1/2	6,4	4,8	8	0,31
2/3	8,8	6,6	11	0,43

Чем больше физические размеры матрицы (при том же количестве пикселей), тем более высоко качество получаемого изображения (за счет большего размера каждого светочувствительного элемента). Как следствие, тем больше динамический диапазон, устойчивость к шумам и угол обзора камеры при прочих равных условиях. Но за качество, которое обеспечивает крупная матрица, приходится платить: увеличение размеров матрицы увеличивает цену камеры, а также требует более крупного и дорогого объектива, корпуса и несущих деталей.

#### Видеоформат (Video Format)

Аналоговый стандарт NTSC был разработан в США в 1953 г. Он использует 525 строк развертки и 60 чересстрочных изображений (полукадров) в секунду. Система NTSC распространена в США, Канаде, Японии и большинстве стран Южной Америки.

Стандарт PAL был представлен в 1960-х и принят в большинстве европейских стран, Австралии, Новой Зеландии, Китае, Индии и во многих странах Африки и Ближнего Востока. Он использует 625 строк развертки и 50 полукадров в секунду.

Стандарт PAL применяет более широкую полосу пропускания канала, чем NTSC, что позволяет получать более качественную картинку. Кроме того, кодирование цвета в PAL разрабатывалось позднее NTSC и обеспечивает более точное воспроизведение цвета и обладает лучшей помехозащищенностью.

#### Формат матрицы (Picture Format)

Измеряется в пикселях и показывает количество активных пикселей вдоль строки (по горизонтали) и вдоль столбца (по вертикали).

#### Горизонтальное разрешение (Horizontal Resolution)

Разрешающая способность по горизонтали – это максимальное число узких вертикальных линий (полос), укладываемых на расстоянии, равном высоте экрана, которые способна передать камера. Измеряется в так называемых телевизионных линиях (ТВЛ) – общем количестве чередующихся черных и белых полос. То есть считаются и черные и белые полосы. Чем выше этот параметр, тем лучше четкость изображения по горизонтали.

Реальное разрешение аналоговой камеры зависит от:

- объектива и точности его фокусировки;
- формата матрицы;
- обработки сигнала в процессорах камеры.

#### Чувствительность (Sensitivity)

Чувствительность означает некоторую минимальную освещенность, с которой может работать камера. В видеонаблюдении, в отличие от вещательного телевидения, не существует четкого определения чувствительности. Обычно этот термин относят к наименьшей освещенности на объекте, при которой данная телекамера дает распознаваемый видеосигнал. Поэтому данная характеристика выражается в люксах (лк) на объекте, при которых получается видеосигнал заданного уровня.



Термин «распознаваемый» используется в широком смысле, и в зависимости от производителя может быть определен или нет. Это одна из самых больших «уловок» в видеонаблюдении [9]. Большинство производителей не указывают уровень видеосигнала на выходе камеры для освещенности, указываемой как минимальная освещенность. Этот уровень может составлять 30% (от стандартного напряжения сигнала 700 мВ), иногда 50%, а иногда и 10%. Обычно указывается относительное отверстие (апертура) применяемого при этом объектива. Также чувствительность обычно меряется при выключенной автоматической регулировке усиления (APU, AGC – Auto Gain Control).

В характеристиках камер всегда указывается минимальный уровень освещенности, при котором камера еще что-то видит, однако, это не значит, что изображение, выдаваемое камерой, будет высокого качества. Рекомендуется выбирать чувствительность камеры больше по крайней мере, в 10 раз, чем предполагаемый минимальный уровень освещенности.

Типичные значения освещенности приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2

## Освещенность в различных условиях

Условия	Освещенность, лк
Дневное естественное освещение на улице в солнечную погоду	5000...100000
Дневное естественное освещение на улице в облачную погоду	порядка 5000
Магазины, супермаркеты	порядка 750...1500
Офис	50...500
Холлы гостиниц	100...200
Стоянки автотранспорта, товарные склады	75...30
Сумерки и хорошо освещенная автомагистраль ночью	10
Места зрителей в театре	3...5
Больница в ночное время, глубокие сумерки	1
Ночное естественное освещение на улице при полнолунии	0,1...0,3
Лунная ночь (1/4 Луны)	0,05
Ночное естественное освещение на улице при свете звезд	0,003...0,1

К сожалению, единый стандарт измерения чувствительности в CCTV индустрии отсутствует. Производители видеокамер приводят значения чувствительности, измеренное по их собственным методикам. Значения чувствительности, приведённые в спецификациях многих производителей, соответствуют изображению, на котором на фоне сильного шума с трудом можно различить лишь силуэты крупных высококонтрастных объектов.

Мало кто из производителей приводит значения чувствительности, измеренное согласно открытым стандартам. В итоге, у видеокамер с фактически одинаковой чувствительностью, но выпущенных разными производителями значения в спецификации могут отличаться в десятки раз.

Однако для проектного расчёта или моделирования чувствительность камер должна быть описана однозначно. В VideoCAD чувствительность определяется через Минимальную освещённость (люкс) сцены с отражением 0,75, при которой изображение от камеры с установленным объективом с известной светосилой (F) имеет известное отношение сигнал/шум (дБ) и уровень яркости (IRE). Это определение основано на стандарте CEA 639 «Consumer Camcorder or Video Camera Low Light Performance».

Отношение сигнал/шум (S/N Ratio)

Отношение сигнал/шум указывает на степень проявления на изображении так называемого «снега» (например, при отношении сигнал/шум 60 дБ шум практически отсутствует, 50 дБ – шум едва заметен или незаметен, 40 дБ – шум заметен, 30 дБ – сильные шумы, 20 дБ – изображение теряется в шумах). Реальные измерения параметра сигнал/шум зарубежных видеокамер показали, что указываемые производителями в паспортах значения этого параметра

нередко бывают существенно завышены [12].

Отношение сигнал/шум вычисляется через логарифм отношения размаха полезного видеосигнала к среднеквадратичному значению шума:

$$\text{SNR} = 20 \lg \frac{W - B}{\left( \frac{N_W + N_B}{2} \right)}$$

где:

- SNR – отношение сигнал/шум (Дб);
- W – средняя яркость пикселей светлой области;
- B – средняя яркость пикселей тёмной области;
- $N_W$  – среднеквадратическое отклонение шума пикселей светлой области;
- $N_B$  – среднеквадратическое отклонение шума пикселей тёмной области.

Очевидно, что оно зависит от освещенности сцены. Конечно, изготовители указывают отношение сигнал/шум не для минимальной, а для некоторой номинальной освещенности.

#### Выдержка (Electronic Shutter)

Выдержкой (shutter speed, временем экспозиции) называют интервал времени, в течение которого свет экспонирует участок светочувствительного материала или светочувствительной матрицы фото- или видеокамеры. Способность камеры показывать объекты при слабом освещении прямо пропорциональна выдержке. Однако, большая выдержка приводит к «смазу» движущихся объектов на изображении, автоматическому понижению частоты кадров видеокамер и другим нежелательным последствиям.

В аналоговых камерах максимальная выдержка обычно не превосходит длительности полукадра (1/50 с для PAL, 1/60 с для NTSC).

#### Гамма-коррекция (Gamma Correction)

Гамма-коррекция – нелинейная обработка сигнала изображения, при которой применяется нелинейная зависимость выходной яркости  $E_{\text{ВЫХ}}(E_{\text{ВХ}})$  от входной  $E_{\text{ВХ}}$ . Такая коррекция помогает, например, если нужно выявить детали в темных участках изображения.

Обычно гамма-коррекция производится в соответствии с выражением

$$E_{\text{ВЫХ}} = E_0 \left( \frac{E_{\text{ВХ}}}{E_0} \right)^\gamma$$

где  $\gamma$  – показатель степени, регулируемый в пределах 0,2 ... 3;

$E_0$  – опорное значение яркости, которое не меняется при такой обработке, в качестве  $E_0$  обычно берется максимально возможное значение.

Название гамма-коррекция произошло от обозначения показателя степени.

#### Фокусное расстояние объектива (Lens Focal Length)

Фокусное расстояние  $f$  объектива – это расстояние от кардинальной точки объектива (приблизительно – от самого объектива) до фокуса. Иногда указывается на объективе и измеряется в миллиметрах. Фокусное расстояние  $f$  и реальный (не условный) размер матрицы  $w$  определяют угол обзора камеры

$$\alpha \approx 2 \arctg \frac{w}{2f}.$$

В табл. 6.3 приведена условная классификация объективов по эквивалентному фокусному расстоянию и углу обзора.

Таблица 6.3

Виды объективов по углу обзора

Угол обзора по горизонтали, °	Тип объектива
> 80	сверхширокоугольный

Угол обзора по горизонтали, °	Тип объектива
50...70	широкоугольный
40	нормальный
7...25	длиннофокусный
< 7	супердлиннофокусный

Существуют объективы с переменным фокусным расстоянием (объективы с оптическим зумом). У таких объективов указывается диапазон фокусных расстояний объектива. Среди них бывают объективы с дистанционным управлением зумом, которое осуществляется электроприводом. Оптический зум следует отличать от цифрового зума, который выполняется процессором камеры или компьютера и не приводит к увеличению реального углового разрешения.

#### Относительное отверстие объектива (Lens Aperture)

Относительное отверстие – этот параметр объектива равен отношению диаметра входного зрачка  $D$  к фокусному расстоянию  $f$ . Диаметр входного зрачка приблизительно равен диаметру линзы, если объектив не имеет диафрагмы или равен диаметру диафрагмы. Чем больше относительное отверстие, тем больше света собирает объектив. Поэтому большие относительные отверстия применяются для ночных съемок, малые – при ярком освещении.

Применяются объективы также с регулируемой диафрагмой (Iris Level Control).

#### Функциональные возможности

В табл. 6.4 перечислены некоторые часто встречающиеся возможности камер.

Таблица 6.4


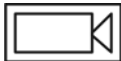



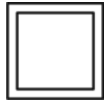
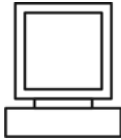
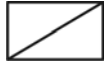
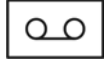


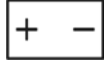

Некоторые функциональные возможности камер

Название	Описание
Flickerless, flicker	Подавление помех, возникающих от засветки лампами освещения. Помехи возникают из-за периодических колебаний яркости ламп синхронно с частотой питающей электросети.
Auto White Balance	Автобаланс белого. Автоматически регулирует цветопередачу на наиболее правильное положение.
Auto Gain Control	Автоматическая регулировка усиления. Подбирает усиление сигнала с датчика так, чтобы выходной видеосигнал был близок к максимальному.
Backlight Compensation	Компенсация встречной засветки. Если источник освещения направлен в объектив камеры (встречная засветка), системы автоподстройки настроются на него и в результате снимаемый объект будет отображен черным. Чтобы ослабить этот эффект, компенсация встречной засветки принудительно увеличивает выдержку или усиление, ориентируясь не по максимуму яркости, а например, по среднему значению яркости в кадре.
Simple Day/Night	Простые режимы день/ночь. Для повышения чувствительности в ночное время цветная камера переходит в черно-белый режим.

## **6.2. Условные графические обозначения элементов систем видеонаблюдения**

В табл. 6.5 приведены условные графические обозначения (УГО) наиболее часто используемых элементов систем видеонаблюдения из рекомендаций Главного управления вневедомственной охраны МВД России [10].

УГО элементов систем видеонаблюдения

Элемент	Обозначение
Видеокамера обычной установки	
Видеокамера скрытой установки	
Видеокамера в герметичном термокожухе	
Видеоусилитель	
Коробка соединительная	
Монитор (в составе системы видеонаблюдения)	
Компьютер (в составе системы видеонаблюдения)	
Пульт управления	
Видеорегистратор (видеоакопитель)	
Устройство грозозащиты	
Шкаф коммутации	
Блок питания постоянного напряжения	
Блок питания переменного напряжения	

Эти обозначения необходимо использовать как на плане расположения оборудования,

так и на электрической структурной схеме.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Основная литература

1. Грязин, Г. Н. Основы и системы прикладного телевидения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г.Н. Грязин: под ред. Н. К. Мальцевой. – СПб.: Политехника, 2011. – 275 с.
2. Джакония, Е. В. Телевидение: Учебник для вузов [Текст] / В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др. – М.: Горячая линия–Телеком, 2010. – 615 с.
3. Виноградов, В. А. Основы телевизионной техники. Телевизионные приемники [Текст] : учеб. курс для студ. радиотехн. колледжей и телемехаников / В.А. Виноградов: под ред. Мончака А. М. – СПб.: КОРОНА-Век, 2010. – 364 с.

### 7.2. Дополнительная литература

4. Гедзберг, Ю. М. Охранное телевидение [Текст]. – М.: Горячая линия–Телеком, 2013. – 312 с.
5. Веге, А. Охранная видеотехника. Справочник по телевизионным системам наблюдения для проектировщиков, консультантов и пользователей [Текст]. – М.: Солон-Пресс, 2012. – 100 с.
6. Дамьяновски, В. CCTV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии [Текст] / Пер. с англ. – М.: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2011. – 480 с.
7. ГОСТ 51558-2008. Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний.
8. Р78.36.008-99 ГУВО МВД России. Проектирование и монтаж систем охранного телевидения и домофонов. Рекомендации.
9. Р78.36.002-99 ГУВО МВД России. Выбор и применение телевизионных систем видеоконтроля. Рекомендации.
10. РД78.36.002-99 ГУВО МВД России. Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов систем.
11. Системы кабельного телевидения [Текст] / Э. А. Зима, И. А. Колпаков, А. А. Романов, М. Ф. Тюхтин; Под ред. М. Ф. Тюхтина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 600 с.
12. Волков, С. В. Сети кабельного телевидения [Текст]. – М.: Горячая линия–Телеком, 2004. – 616 с.
13. Мамаев, Н. С. Системы цифрового телевидения и радиовещания. Учебное пособие [Текст] / Н. С. Мамаев, Ю. Н. Мамаев, Б. Г. Теряев. – М.: Горячая линия–Телеком, 2009. – 254 с.
14. Смирнов, А. В. Основы цифрового телевидения: Учебное пособие [Текст]. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011. – 224 с.
15. Мамчев, Г. В. Основы радиосвязи и телевидения. Учебное пособие для вузов [Текст] . – М.: Горячая линия–Телеком, 2009. – 416 с.
16. РД78.36.003-2002 ГУВО МВД России. Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств.

### 7.3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Windows XP.
2. Microsoft Office.
3. Программы для проектирования систем видеонаблюдения. <http://cctvcad.com/rus/>

*Учебное издание*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

по выполнению курсового проекта по дисциплине  
**«Бытовая телевизионная аппаратура»**  
для студентов специальности 210303.65  
«Бытовая радиоэлектронная аппаратура»  
и направления подготовки 210300.62 «Радиотехника»

Составитель  
**Будилов Виктор Николаевич**

*Издается в авторской редакции.*

Подписано в печать с электронного оригинал-макета 03.04.2013.  
Бумага офсетная. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,5.  
Тираж 500 экз. Заказ 117/01.

Издательско-полиграфический центр  
Поволжского государственного университета сервиса.  
445677, г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.  
[rio@tolgas.ru](mailto:rio@tolgas.ru), тел. (8482) 222-650.

Электронную версию этого издания  
вы можете найти на сайте университета [www.tolgas.ru](http://www.tolgas.ru)  
в разделе специальности → учебно-методическое обеспечение дисциплин.