

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

# СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

*Методические рекомендации  
к курсовому проектированию для студентов  
направления подготовки 09.03.04  
«Программная инженерия», направленность (профиль)  
«Разработка программно-информационных систем»,  
квалификация – бакалавр*



Могилев 2018

УДК 004.7  
ББК 32.973  
С 33

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «АСУ» «30» августа 2017 г., протокол № 1

Составитель канд. техн. наук, доц. И. А. Евсеенко

Рецензент канд. техн. наук, доц. А. П. Прудников

Методические рекомендации к курсовому проектированию предназначены для студентов специальности 09.03.04 «Программная инженерия».

Учебно-методическое издание

## СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Ответственный за выпуск

А. И. Якимов

Технический редактор

И. А. Евсеенко

Компьютерная верстка

И. А. Евсеенко

Подписано в печать 12.01.2018. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,40 Уч.-изд. л.1,54 Тираж 30 экз. Заказ № 2388.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 24.01.2014.  
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018

## Содержание

1 Цель курсового проектирования.....	4
2 Организация курсового проектирования.....	4
3 Содержание курсового проекта.....	6
4 Оформление курсового проекта.....	7
5 Разбивка этапов курсового проекта.....	9
6 Методические указания к выполнению курсового проекта.....	9
6.1 Оформление содержания.....	9
6.2 Оформление введения.....	10
6.3 Постановка задачи.....	10
6.4 Построение плана здания.....	12
6.5 Разработка структурной схемы СКС.....	14
6.6 Обзор стандартов .....	20
6.7 Выбор материалов для СКС и активного сетевого оборудования..	20
6.8 Оформление заключения.....	21
6.9 Оформление списка используемых источников.....	21
7 Перечень нормативных документов, регламентирующих параметры локальных вычислительных сетей.....	21
Список литературы.....	23

## **1 Цель курсового проектирования**

Целью курсового проектирования является изучение основных методов функционального анализа, проектирования и эксплуатации систем телеобработки данных в составе автоматизированных систем обработки информации и управления, получение знаний о вычислительных сетях, о принципах построения и функционирования современных сетей, об алгоритмах, протоколах и стандартах вычислительных сетей и интегрированных сетей обработки данных, а также о перспективных направлениях в развитии современных сетевых технологий.

В ходе выполнения курсового проекта решаются следующие основные задачи:

- изучить: основные методы представления, преобразования и телеобработки данных; методы защиты от ошибок; многоуровневую архитектуру открытых систем и реализуемые в ней протоколы и интерфейсы; методики выбора оборудования и определения основных параметров систем и устройств телеобработки данных; принципы построения и функционирования сетевых операционных систем;
- спроектировать структуру и выбрать составные компоненты систем и сетей телеобработки данных;
- разработать и эксплуатировать аппаратно-программные средства систем и вычислительных сетей;
- научиться работать с программными средствами: сетевыми операционными системами, средствами контроля, мониторинга и управления сетевыми средствами, диагностики сетей;
- администрировать компьютерные сети;
- изучить принципы построения сетей по стандарту Ethernet и приобрести практические навыки оценки корректности их конфигурации.

## **2 Организация курсового проектирования**

Основные руководящие данные для выполнения проекта оформляются кафедрой в задании по курсовому проектированию, утверждаемом заведующим кафедрой.

Во время выдачи задания студент и руководитель проекта уточняют график индивидуальных консультаций по проекту, обмениваются адресами электронной почты.

Законченный и оформленный курсовой проект предоставляется руководителю для рецензирования. Срок составления рецензии не должен превышать семи дней. В рецензии преподаватель должен отметить каждую ошибку и неточность с указанием, в чем заключается сущность ошибки. Недопустима расстановка вопросительных и других знаков без соответствующих разъяснений. Все исправления в тексте и замечания на полях рецензируемой работы необходимо писать чернилами, отличными от чернил, которыми написана работа. В рецензии должен быть представлен подробный

анализ недостатков и ошибок, уровень соответствия, конкретно и четко сформулированы все требования, которые должен выполнить студент. Курсовой проект направляется на доработку, если количество ошибок и погрешностей позволяет отнести его к низкому уровню соответствия. Допустимые погрешности и ошибки при определении учебных достижений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Допустимые погрешности и ошибки при определении учебных достижений студентов

Шкала соответствия	Уровень соответствия	Балл	Количество ошибок, погрешности / несущественные / существенные
Соответствие	Высокий	5	3/2/0
	Средний	4	6/3/2
	Минимально необходимый	3	7/4/3
Несоответствие	Низкий	2	8/5/4

При повторном рецензировании преподаватель должен проверить исправление его предыдущих замечаний. Указание новых замечаний не допускается. Если проект удовлетворяет требованиям, предъявляемым к нему, он допускается к защите, о чем руководитель делает надпись на чертежах и записке. Защита проекта производится специальной комиссией из 2–3 человек при непосредственном участии руководителя курсового проектирования в присутствии студентов данной группы. Защита состоит в коротком докладе студента (8–10 минут) по выполненному проекту и в ответах на вопросы. Студент должен при защите проекта дать все объяснения по существу проекта.

Погрешностями при определении учебных достижений считаются:

- неточные выражения в пояснительной записке;
- нерациональные, но правильные приемы, используемые для решения поставленных задач;
- незначительные погрешности при проектировании структурированных кабельных систем (СКС).

К несущественным ошибкам относятся:

- неточности определения характеристик и параметров;
- неточности проектирования СКС;
- нерациональный способ решения задачи или план ответа (нарушение логики изложения материала, подмена основных понятий второстепенными);
- отсутствие ссылок на использованные источники;
- несоблюдение требований ГОСТа и небрежное оформление пояснительной записки и графического материала.

К существенным ошибкам относятся:

- подмена понятий в изложении основных понятий;
- незнание фундаментальных понятий вычислительных сетей;
- неумение администрировать и диагностировать вычислительные сети;
- неумение в ответе объяснить материал, делать выводы и обобщения,

неумение письменно оформить материал;

- неумение применять теоретические знания для построения СКС;
- незнание логических и физических топологий вычислительных сетей;
- отсутствие необходимых математических моделей.

### 3 Содержание курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки СКС и графического материала. Структура пояснительной записки приведена в таблице 2. Основными требованиями к пояснительной записке являются четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок. В тексте записки не должно быть общих фраз, очевидных выводов и т. п. Объем пояснительной записки - не менее 30 страниц текста.

Таблица 2 – Структура пояснительной записки

Наименование раздела	Рекомендуемый объем, с.
Титульный лист	1
Задание на проектирование	1
Содержание	1
Введение	1
1 Постановка задачи	1
2 Построение плана здания	2 – 5
3 Разработка структурной схемы СКС	
3.1 Анализ разрабатываемой вычислительной сети	2 – 5
3.2 Выбор топологии сети	3 – 5
3.3 Выбор среды передачи данных	3 – 5
3.4 Разработка структурной схемы СКС	2 – 3
4 Обзор стандартов	3 – 4
5 Выбор сетевой операционной системы	1 – 3
6 Выбор и обоснование материалов для СКС	3 – 5
7 Выбор и обоснование активного сетевого оборудования	3 – 5
8 Оценка эффективности выбранного решения	1 – 3
Заключение	1
Список использованных источников	1

Графическая часть проекта включает постановку задач, план здания, структурную схему СКС и иллюстрации (плакаты). План здания позволяет сформировать общее пространственное представление о возможных вариантах компоновки и расположения элементов вычислительной сети здания и соединения их между собой. Структурированная кабельная система отражает объединения всех автоматических рабочих мест (компьютерных рабочих мест) и устройств в единую информационную инфраструктуру. На плакатах отображаются вопросы постановки задач, применения математических моделей, а также достигнутые результаты. Перечень графических материалов проекта указан в таблице 3. Рекомендуется выполнять графическую часть в

виде презентации для демонстрации с использованием технических средств, а также на листах формата А1 или А2. Объем графического материала должен быть не менее четырех листов.

Таблица 3 — Структура графического материала

Наименование	Количество листов формата А3
Постановка задачи	1
План здания	1
Структурированная кабельная система	1
Оценка экономической целесообразности и эффективности СКС	1

На первом листе необходимо разместить:

- цель и постановку задачи курсового проекта;
- физическую топологию вычислительной сети или схему сети, сформированную в *Cisco Packet Tracer* (либо в аналогичном программном обеспечении).

На втором листе размещаются чертежи плана здания с необходимыми разрезами и размерами, включая расположение окон, дверей, навесных потолков, лестниц и лифтов.

Третий лист должен содержать СКС.

На четвертом листе должна быть представлена оценка экономической целесообразности и эффективности разрабатываемой СКС в табличной или графической форме. Для этого необходимо рассмотреть и провести анализ нескольких вариантов компьютерных сетей с различными физическими топологиями либо одной сети, но с различной логической топологией. Выбор сравниваемых вариантов обязательно согласовать с преподавателем.

Для демонстрации разработанного программного обеспечения студент подготавливает все файлы разработанного проекта.

#### 4 Оформление курсового проекта

Оформление курсового проекта должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.105-95. Текстовая часть пояснительной записки выполняется либо чертежным шрифтом по ГОСТ 2304-81 с высотой букв не менее 5 мм либо машинным способом шрифтом Таймс с высотой букв 14 пунктов через одинарный интервал.

Все листы пояснительной записки, включая графики, схемы, таблицы, должны содержать стандартную рамку и быть пронумерованными. Титульный лист не нумеруется, но при нумерации страниц он считается первым.

При использовании научно-технических положений, определений, формул, стандартов и др. данных необходимо делать ссылку на источник, указывая его номер в списке литературы. Номер источника заключается в квадратные скобки (например, ссылка на второй источник в списке литературы: [2]). Список литературы составляется либо по алфавиту, либо по мере появления ссылок в тексте пояснительной записки и оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-81.

Формулы, иллюстрации и таблицы нумеруются в пределах раздела. Например, седьмая формула второго раздела нумеруется так: (2.7).

Обозначения переменных и параметров, принятых в формулах, должны быть расшифрованы сразу после написания формулы. При этом указываются единицы измерения переменных и параметров.

Рисунки, графики и таблицы сопровождаются наименованиями, отображающими их содержание (например, Рисунок 1 – Физическая топология компьютерной сети). Если на одном рисунке изображено несколько графиков различных процессов, то каждый график должен иметь отдельное обозначение, которое необходимо расшифровать в поясняющих данных к рисунку. Поясняющие данные помещаются под рисунком перед его наименованием.

Рисунки, графики и схемы можно помещать либо на листах, содержащих текст пояснительной записки, если они незначительны по размеру, либо на отдельных листах, которые располагаются сразу после первой ссылки на них в тексте.

Размещаемые в тексте перечисления требований, указаний, положений и т. п. следует обозначать строчными буквами со скобкой, например: а) первый элемент; б) второй элемент; и т. д., записывать с малой буквы и разделять между собой символом точки с запятой.

Графическая часть курсового проекта выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90 в среде инженерной графики Visio, AutoCAD или другого программного обеспечения, согласованной с руководителем. При этом наименьшая величина высоты отдельного символа составляет 10 мм, а наименьшее расстояние между блоками – 5 мм. Рекомендуется выполнять изображение всех блоков одинаковой высоты и ширины. При этом допускается такое отклонение в соотношениях геометрической формы изображений, которое не затрудняет определение назначения блока при чтении схемы.

В пояснительной записке к курсовому проекту должны быть отражены:

- обоснование задач, решаемых локальными вычислительными сетями (ЛВС);
- обоснование выбора топологии сети, сред передачи данных, сетевой операционной системы;
- состав и схема соединения активного оборудования, структура вертикальной и горизонтальной кабельной сети;
- расчет пропускной способности, необходимой для нормального функционирования сети;
- состав программного обеспечения, размещенного на серверах и рабочих станциях;
- расчет объема оперативной памяти и емкости накопителей на жестких дисках (только для серверов);
- расчет стоимости устанавливаемого оборудования и программных средств;
- схема размещения и соединения рабочих станций, серверов, принтеров, концентраторов, коммутаторов и другого оборудования, включая подключение к удаленной ЛВС и к Интернету.



Пояснительная записка должна помещаться в жесткую обложку для курсовой работы с титульным листом без основной надписи.

## 5 Разбивка этапов курсового проекта

Разбивка этапов курсового проекта, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем. Примерный перечень этапов выполнения курсового проекта и количества баллов за каждый из них представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Разбивка этапов курсового проекта

Этап выполнения	Минимум	Максимум
1 Постановка задачи	2	3
2 Построение плана здания	4	5
3 Разработка структурной схемы СКС	7	9
4 Обзор стандартов	4	8
5 Выбор сетевой операционной системы	4	8
6 Выбор и обоснование материалов для СКС	5	9
7 Выбор и обоснование активного сетевого оборудования	5	9
8 Оценка эффективности выбранного решения	5	9
<b>Итого за выполнение курсовой работы</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>15</b>	<b>40</b>

Максимальные баллы начисляются за выполненные досрочно (точно в срок) разделы. За выполнение необязательных подразделов начисляются дополнительные баллы. Минимальные баллы начисляются при несвоевременном выполнении разделов (без соблюдения календарных сроков выполнения курсовой работы) и наличии ошибок.

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсовой работы и выставляется в соответствии со шкалой, приведенной в таблице 5 (по пятибалльной системе).

Таблица 5 – Разбивка этапов курсового проекта

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87 – 100	65 – 86	51 – 64	0 – 50

## 6 Методические указания к выполнению курсового проекта

### 6.1 Оформление содержания

Содержание пояснительной записки размещается сразу после бланка задания на курсовой проект. Оно включает наименования разделов и подразделов пояснительной записки с указанием номера страницы. Сквозная нумерация ее листов выполняется с титульного листа (на нем номер не ставится). Содержание фактически расположено на третьей странице

пояснительной записки. При оформлении электронного варианта текста рекомендуется использовать иерархическую структуру заголовков, автоматическую расстановку номеров страниц и вставку автосодержания.

## 6.2 Оформление введения

Введение оформляется на отдельной странице. Объем его не должен превышать четыре процента от общего состава пояснительной записки. В тексте введения описывается, к какой области относится данная работа и на основе какого документа производится ее выполнение.

Во введении необходимо изложить общую характеристику СКС, процесс функционирования которой может быть описан с помощью разрабатываемой в курсовом проекте математической модели.

## 6.3 Постановка задачи

Студент является исполнителем задания, предоставленного заказчиком для создания вычислительной сети в административном здании заводууправления ОАО «Предприятие».

Формулируя постановку задачи проекта, необходимо определить его цель и задачи, обосновать необходимость и целесообразность использования исследуемой вычислительной сети и ее компонентов. Здесь следует привести общую схему физической топологии исследуемой СКС, конкретизировать ее структуру, указать используемые входные и выходные данные, а также выходные характеристики.

Также необходимо отметить, что целью курсового проекта является построение СКС на основе исходных данных, указанных в задании. Далее следует описать принцип функционирования СКС [1, 4].

Примеры построения вычислительной сети с выбранной физической топологией приведены на рисунках 1 – 3.

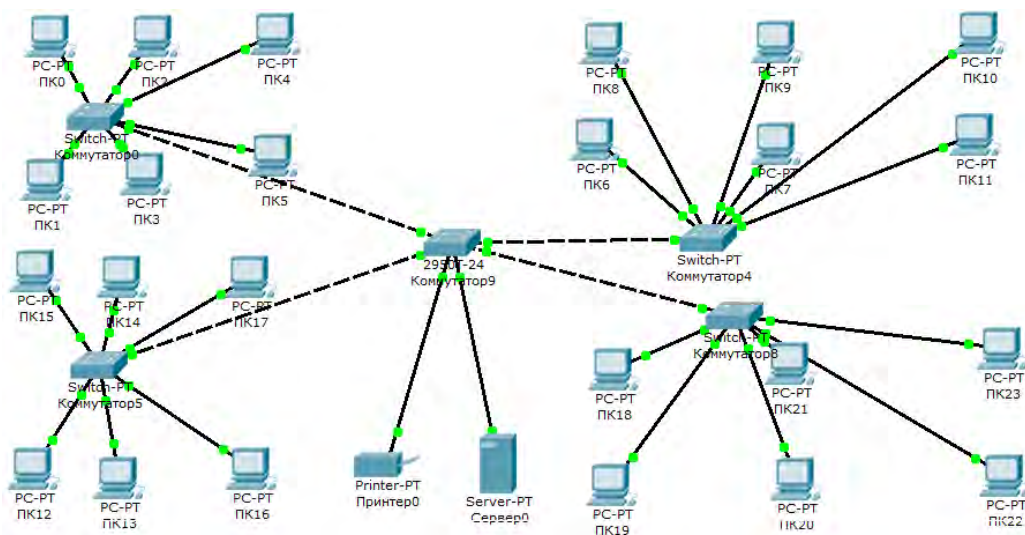


Рисунок 1 – Схема вычислительной сети с выбранной физической топологией, построенная в среде *Cisco Packet Tracer*



Рисунок 2 – Схема вычислительной сети с маршрутизатором и беспроводным доступом

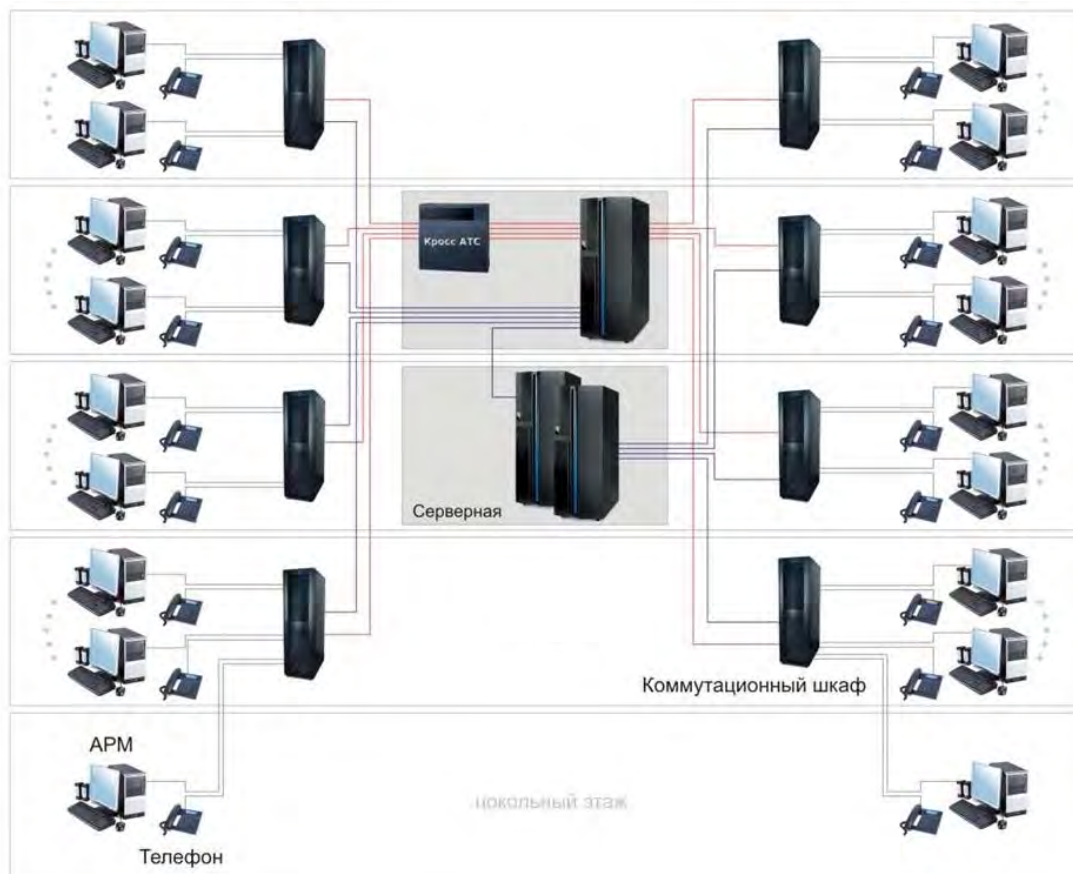


Рисунок 3 – Схема вычислительной сети для восьмизэтажного здания с цокольным этажом и поэтажным размещением коммутационных шкафов

### 6.4 Построение плана здания

Для планировки здания служат следующие входные данные: тип расположения помещений – блочный или гостиничный, количество этажей, число блоков на этаже, число комнат на этаже и количество рабочих мест в комнате. Предполагается, что этажи имеют различную планировку.

Нужно выбрать место размещения серверов, при необходимости наметить перегородки для отделения серверов от остальных помещений. Принтеры разместить на каждом этаже.

Сеть должна подключаться к уже имеющейся ЛВС, размещенной в здании, удаленном от проектируемой ЛВС.

Примеры построения плана здания приведены на рисунках 4 и 5.

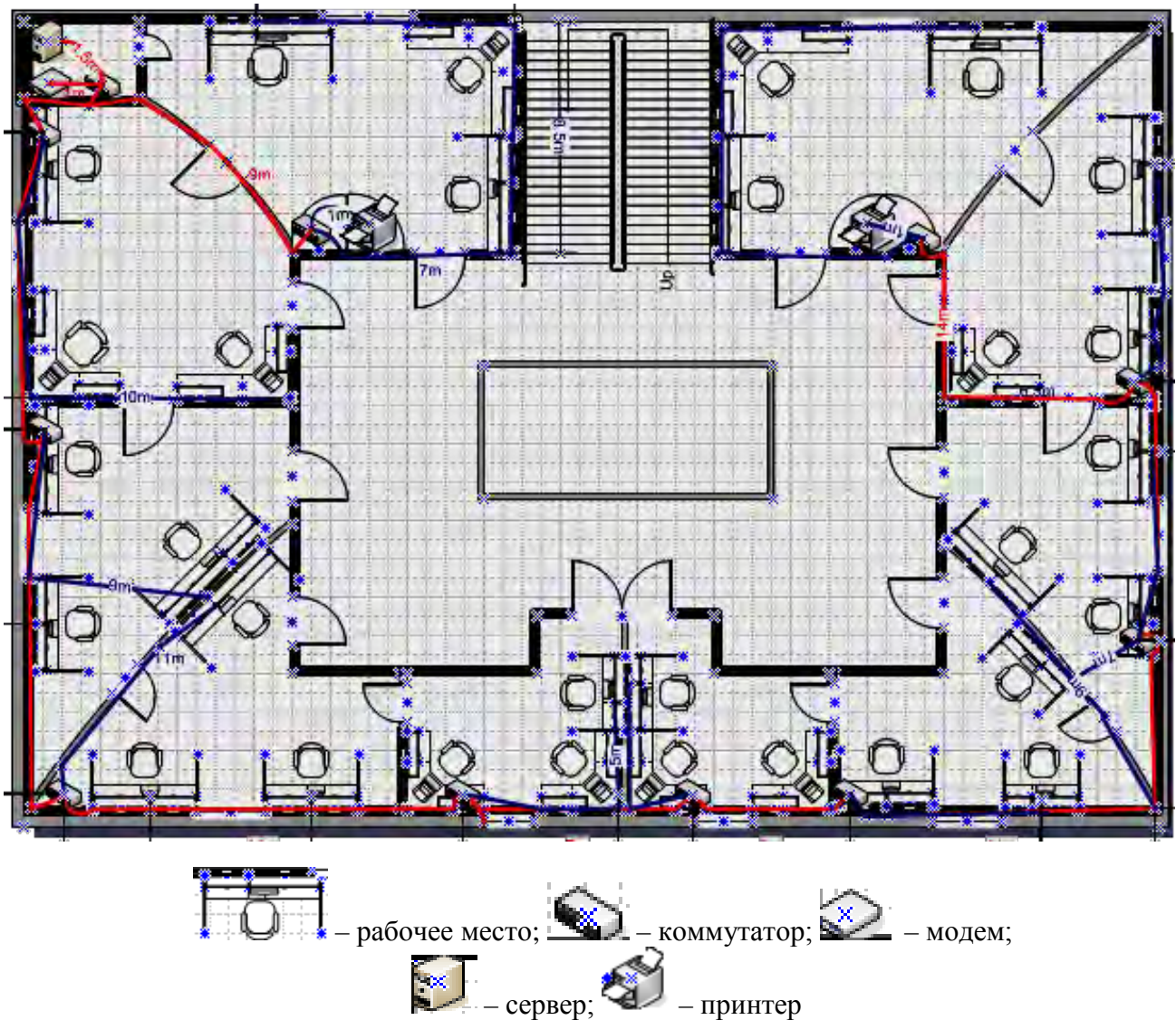


Рисунок 4 – План этажа

Если на чертеже плана здания невозможно проставить размеры длин соединительных кабелей от каждого компьютера до свитча или маршрутизатора, то необходимо выполнить дополнительные чертежи, отражающие эти размеры.

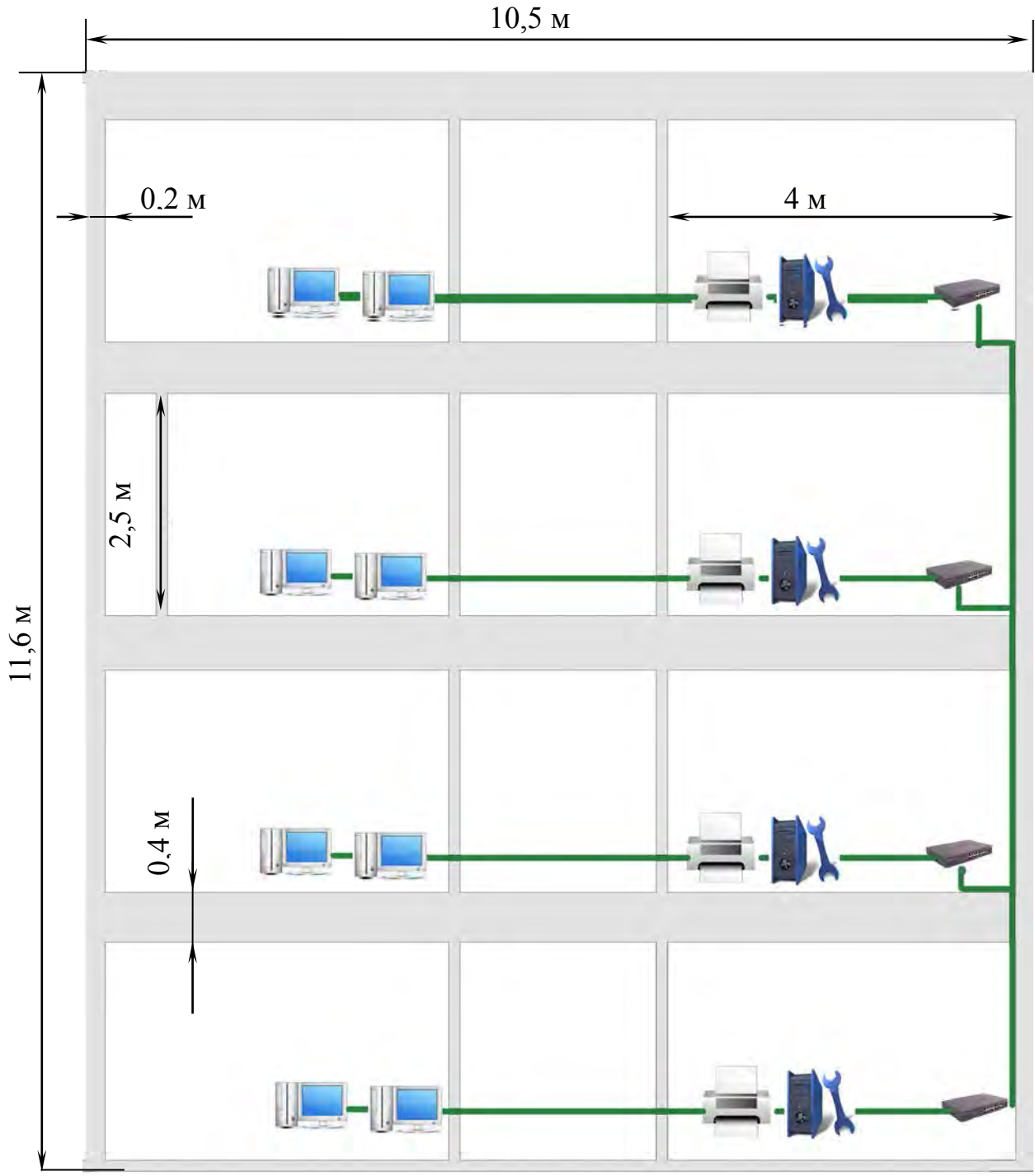


Рисунок 5 – Вертикальный план здания

Кроме планов этажей и вертикального и продольного разрезов здания, необходимо представить вспомогательные разрезы для тех мест, где осуществляется прокладка кабеля между этажами и между стенами.

### **6.5 Разработка структурной схемы СКС**

Структурированная кабельная система предназначена для объединения всех автоматических рабочих мест (компьютерных рабочих мест) и устройств в единую информационную инфраструктуру и является унифицированной средой для передачи данных, голоса и другой информации. К СКС подключаются телефонные, компьютерные сети, инженерные системы здания, различные системы безопасности (видеонаблюдение, системы контроля доступа, охранные сигнализации, пожарные сигнализации) и прочие системы. Не всегда вышеперечисленные системы подключаются через СКС. Но тем не менее структурированная кабельная система – это универсальная среда для передачи данных, и через нее могут работать подобные системы. Как правило, СКС создается на этапе строительства здания или переоборудования его помещений под офис.

Идеология СКС:

- надежная работа современных приложений;
- модернизация не предусматривается в течение ближайших нескольких лет;
- легкость модернизации;
- долговечность;
- легкость и прозрачность обслуживания (эксплуатации).

Идеология построения СКС требует:

- рабочего места с двумя розетками с модулем *RJ45* (одна розетка с модулем *RJ45* используется для подключения к компьютерной сети; вторая – к телефонной сети);
- обеспечения избыточности емкости СКС (т. е. монтаж СКС подразумевает создание запасных рабочих мест);
- СКС должна быть выполнена в соответствии со стандартами – международными, европейскими, американскими (ANSI/EIA/TIA 568, ANSI/EIA/TIA 569);
- максимальное расстояние горизонтальной проводки не должно превышать 90м;
- каждая линия связи кабельной системы от точки подключения оконечного оборудования до точки подключения к коммутационной панели должна пройти тестирование;
- СКС должна обеспечивать быструю перекоммутацию линий горизонтальной проводки и магистрали здания;
- прокладка кабелей в коридорах должна осуществляться за фальшпотолком, если таковой имеется, а при его отсутствии - в специализированных кабель-каналах (коробах) или в существующих закладных, в рабочих помещениях подвод кабеля к рабочим местам производится в

кабельканалах;

– создания узлов коммутации, в которых и происходит объединение кабельных линий в единую структурированную кабельную систему.

Основные рекомендации при проектировании СКС [2, 3]:

– наличие минимального количества узлов, идеально все активное оборудование в одном здании должно находиться в серверной, минимум промежуточных устройств (беспроводных маршрутизаторов или свитчей), в случае установки *Wi-Fi* в отдельно взятом кабинете, правильно спланированная СКС поможет избавиться от свитчей;

– кабель должен быть расположен по возможности в собственной трассе, иметь на концах колпаки для разъема *RJ45* и находиться в защитной гофротрубе;

– длина кабеля *UTP* должна быть на 10-15% меньше допустимого по стандарту, если в кабинете предусмотрено *n* рабочих мест, то необходимо проложить *n+1* *UTP* кабелей.

Примеры СКС приведен на рисунках 6 – 11.

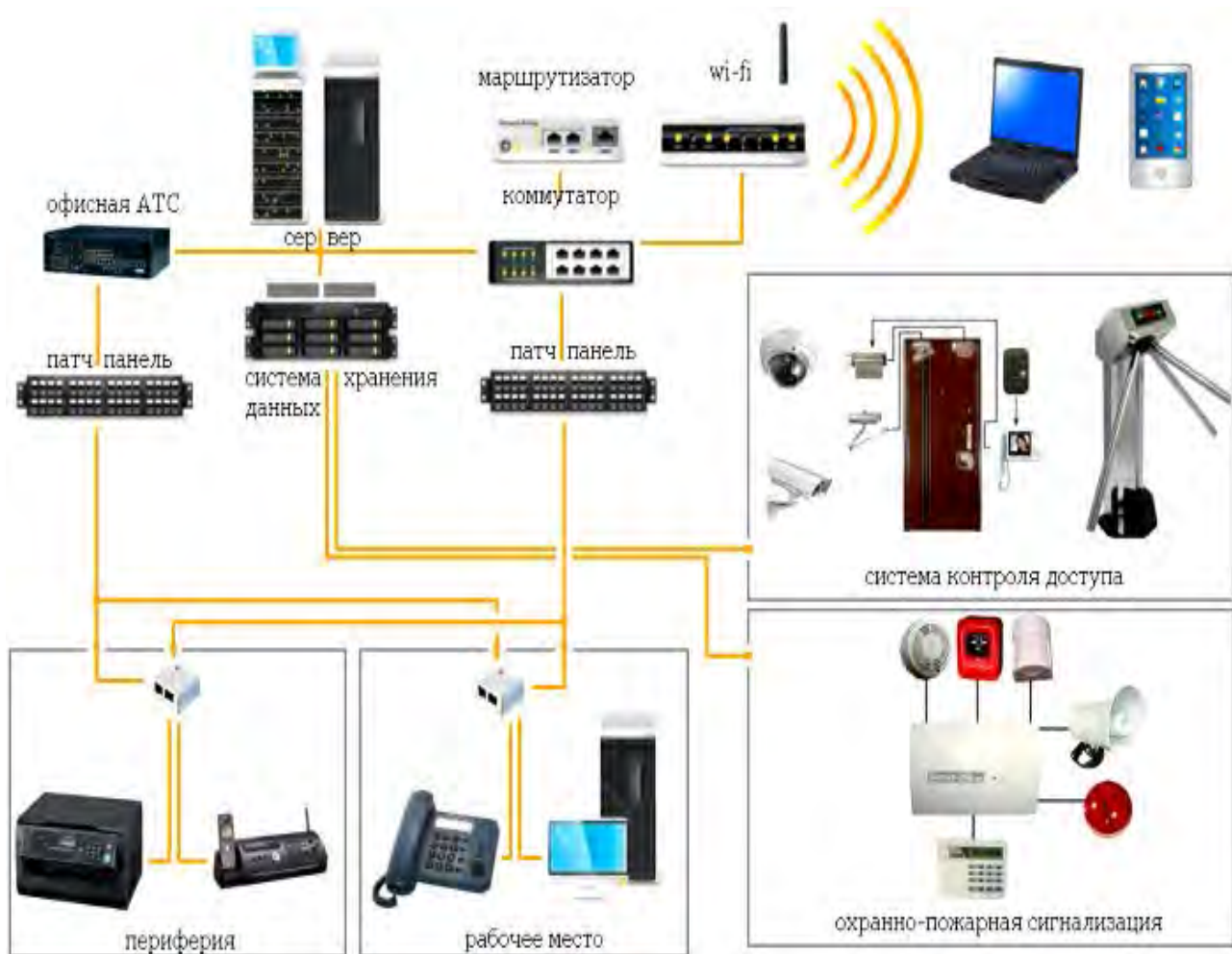
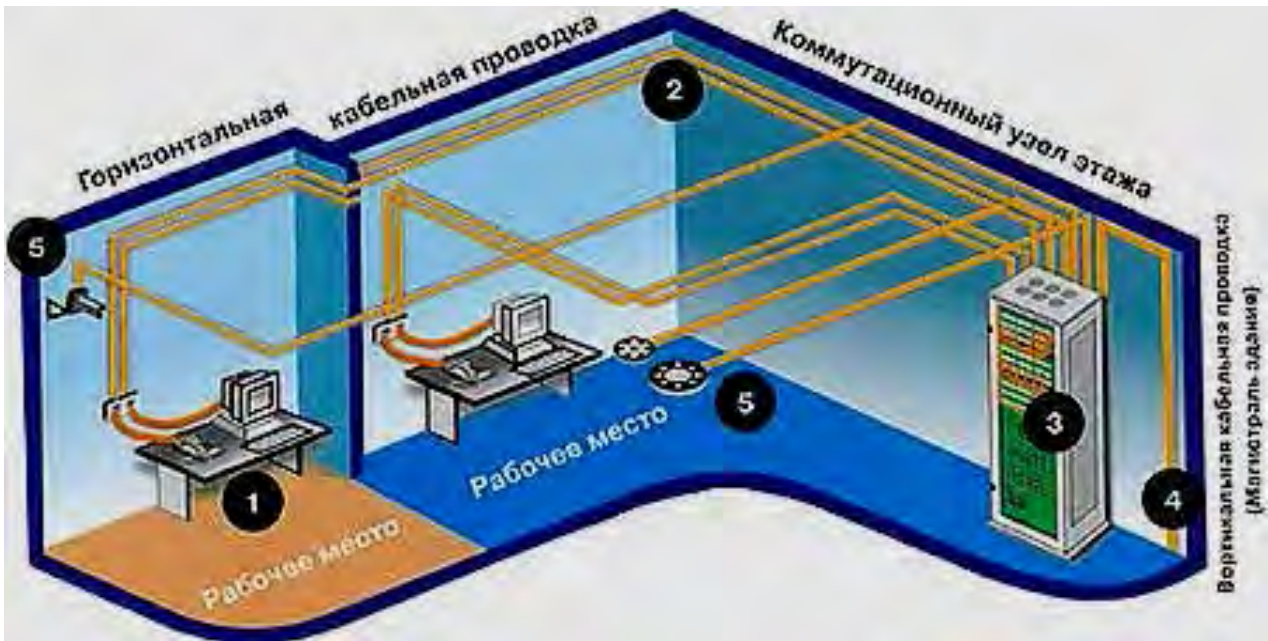


Рисунок 6 – Общая структура СКС







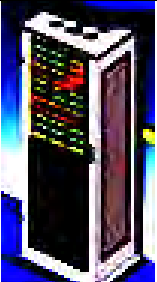


1 – рабочее место; 2 – горизонтальная кабельная проводка; 3 – коммутационный узел этажа;  
4 – вертикальная кабельная проводка; 5 – служебные технические средства

Рисунок 7 – Составные части СКС на типовом плане этажа

Описание условных обозначений, представленных на рисунке 7 приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Описание условных обозначений, представленных на рисунке 7.

Условное обозначение	Описание
	Рабочее место. Оргтехника – компьютер, телефон, факс и другое периферийное оборудование
	Информационная розетка – точка входа в кабельную сеть здания
	Датчик пожарной сигнализации
	Датчик охранной сигнализации
	Система видеонаблюдения
	Кабельная проводка. Прокладывается по закладным каналам внутри стен, по декоративным кабельным коробам внутри помещений, по лоткам за фальшпотолками или под фальшполами
	Коммутационный узел. Предназначен для монтажа и использования коммутационного оборудования кабельной системы, для централизации внешних и внутренних кабельных входов, для соединения кабельной системы с активным сетевым оборудованием



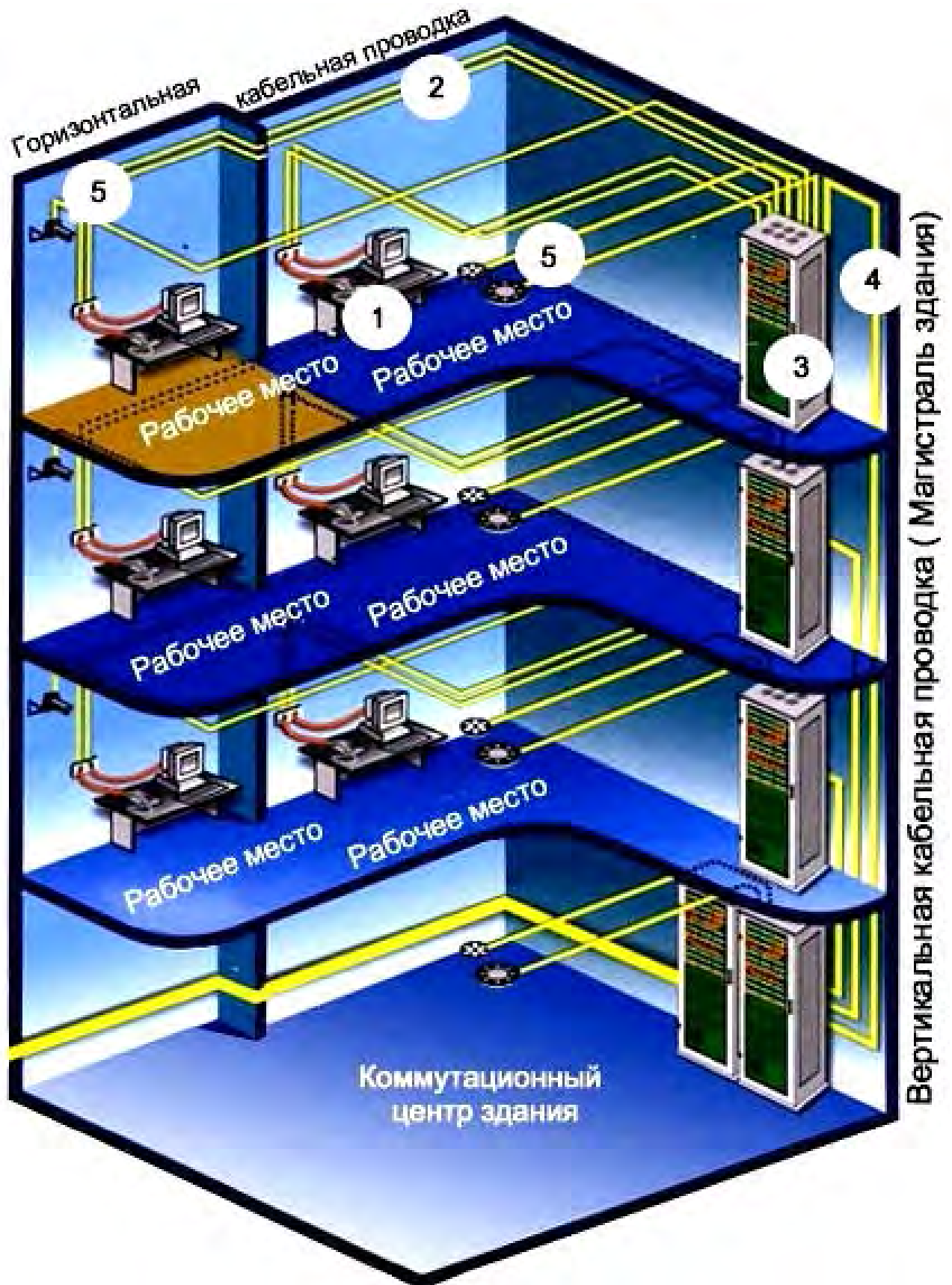


Рисунок 8 – Структура (структурная схема) СКС и систем безопасности здания.

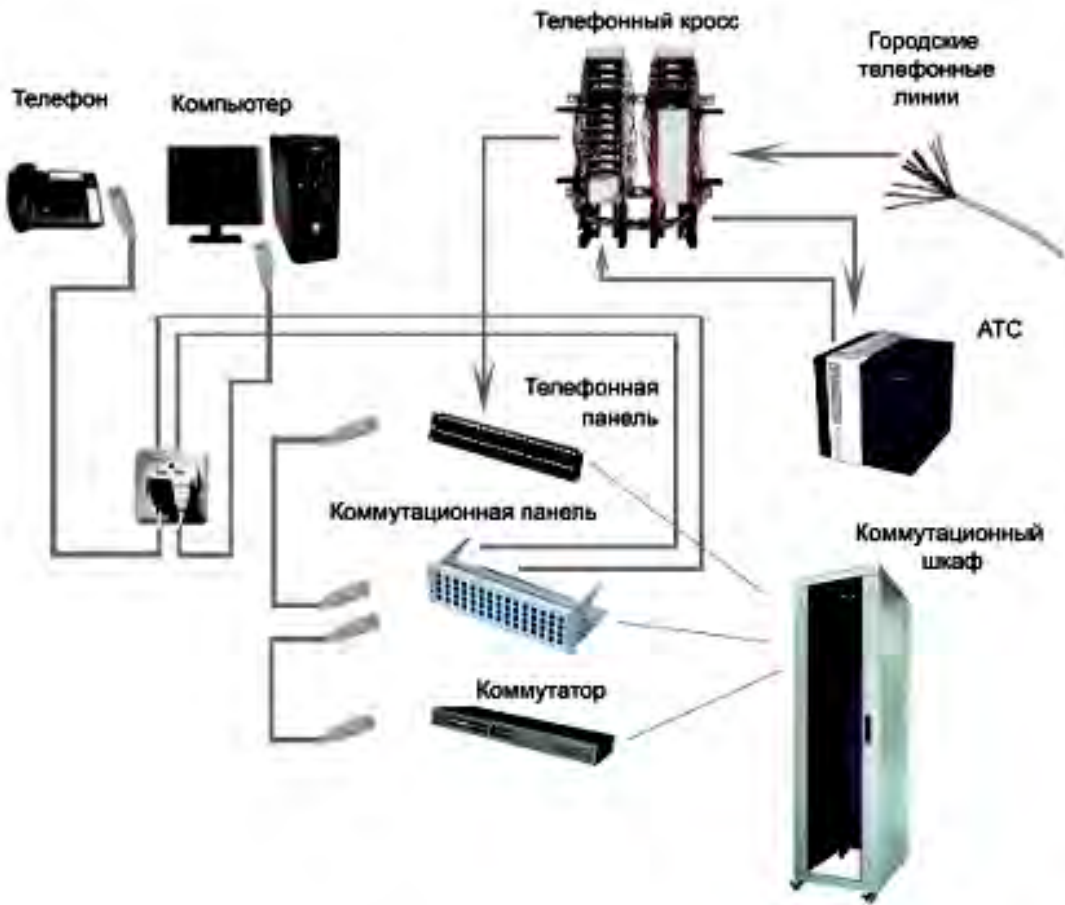


Рисунок 9 – Общая структура СКС без служебно-технических средств на типовом плане этажа

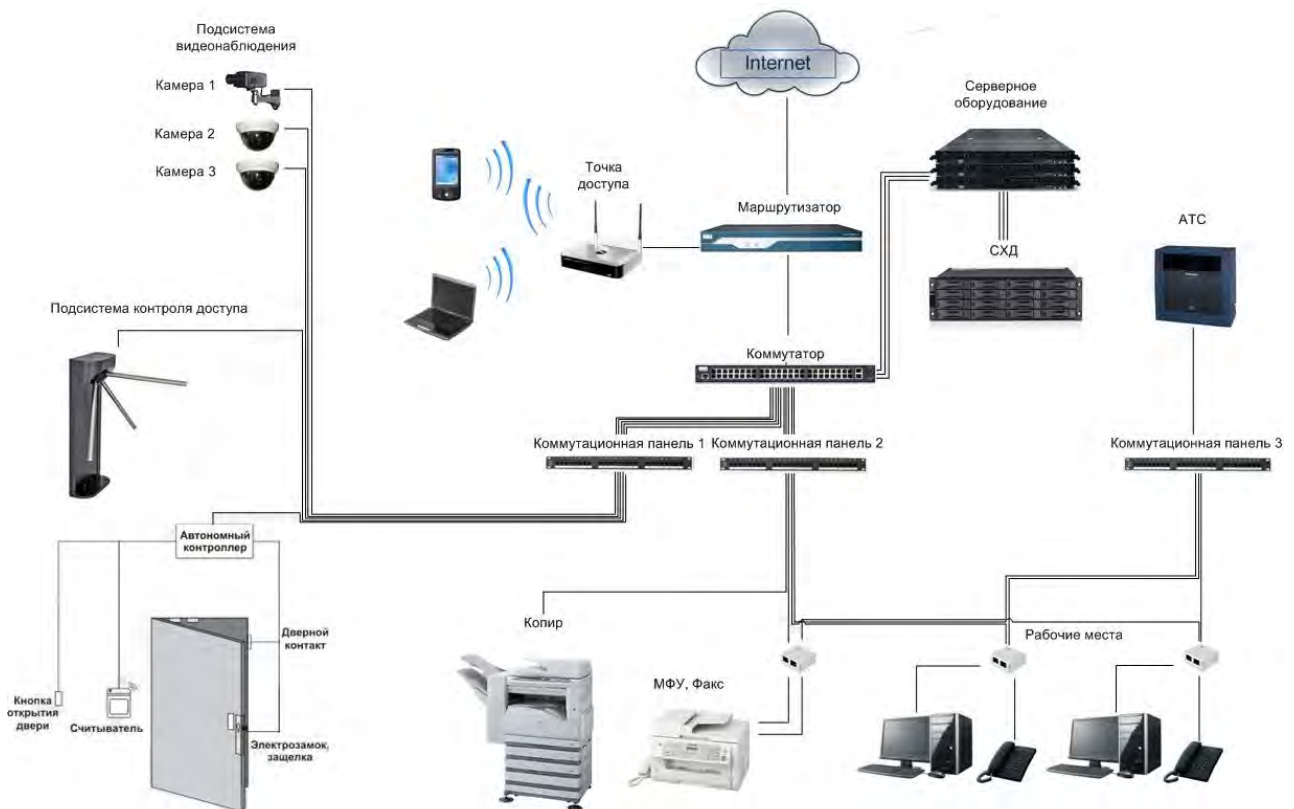


Рисунок 10 – Структура СКС со служебно-техническими средствами на типовом плане этажа

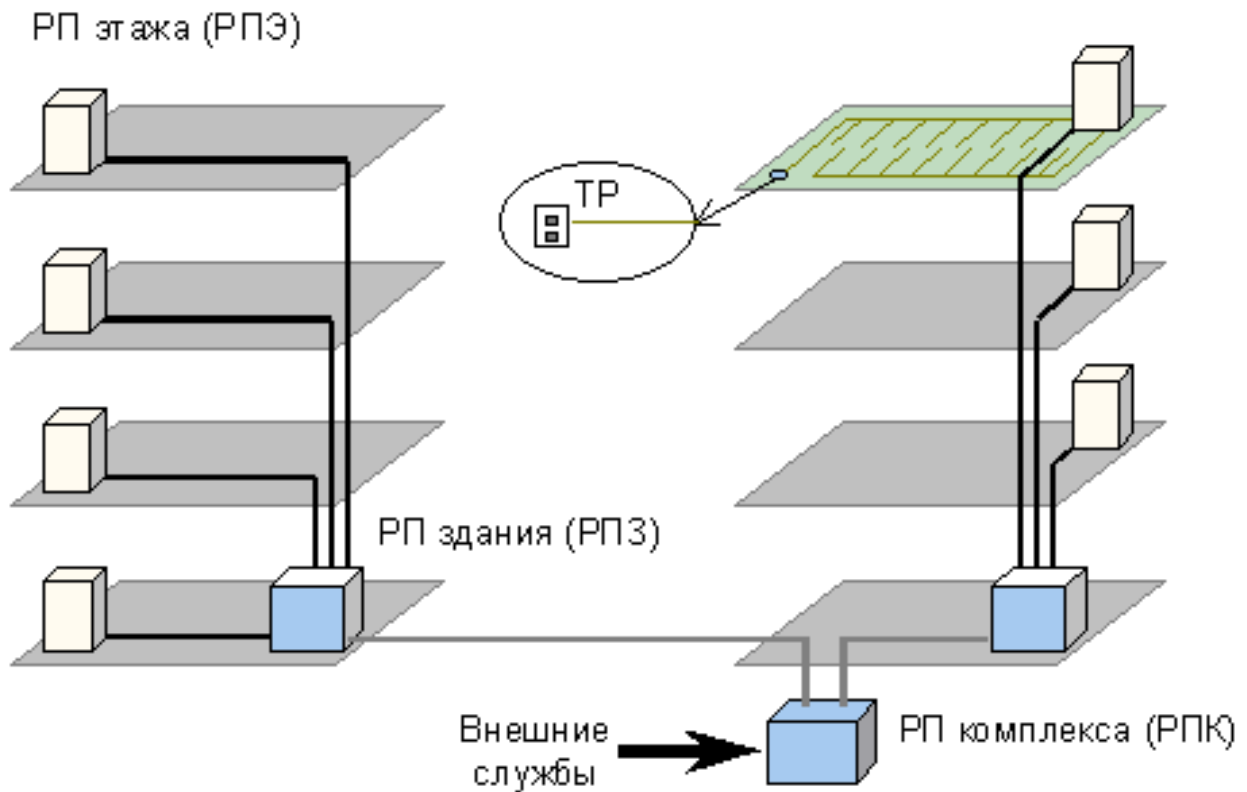


Рисунок 11 – Топология СКС, охватывающей несколько зданий (РП – распределительный пункт, ТР – телекоммуникационный разъем)

Рабочее место (рабочая зона) – область, где работает пользователь, где стоит его компьютер и прочая индивидуальная оргтехника. В этом месте компьютер пользователя подключается к сети. На рабочем месте должны стоять не менее двух информационных розеток с модулем RJ45 (типичное офисное рабочее место содержит компьютер и телефон). Компьютер и телефон подключаются к сети коммутационными шнурами длиной от 1 до 5 м.

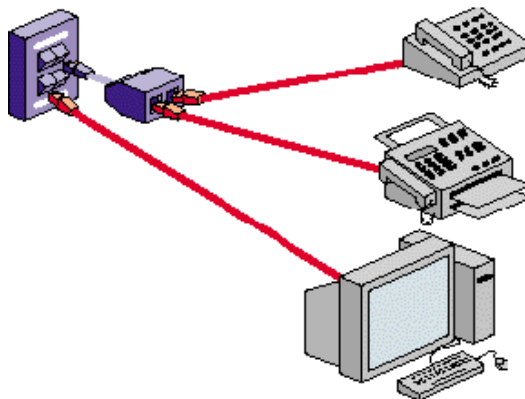


Рисунок 12 – Рабочее место

Горизонтальная кабельная проводка – кабельные линии, соединяющие рабочее место с коммутационным узлом этажа. Как правило, горизонтальная проводка производится на основе медного кабеля – витой пары (жесткого кабеля). Обычно используется неэкранированная витая пара, а при повышенных требованиях к электромагнитному излучению –

экранированная [5, 6].

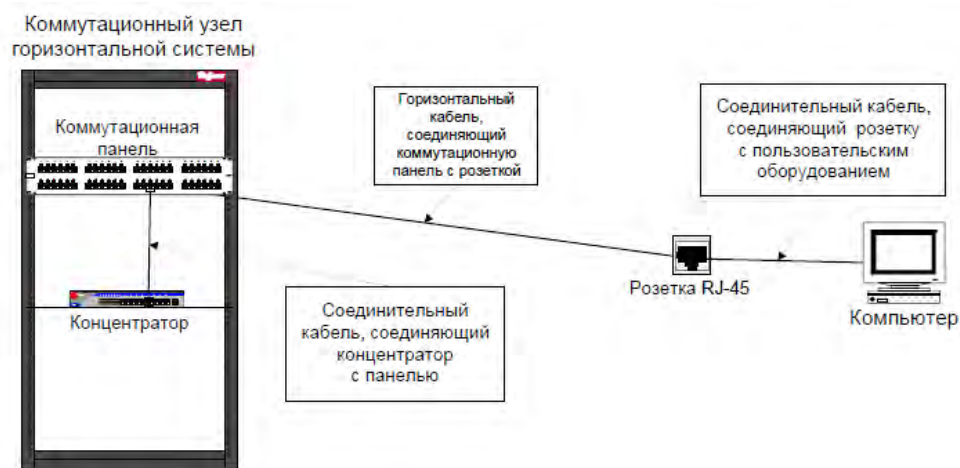


Рисунок 13 – Схема горизонтального уровня СКС

Коммутационный узел этажа – место, где располагается коммутационное оборудование этажа, объединяющее все линии горизонтальной проводки, место, где происходит администрирование горизонтальной проводки: внесение изменений и дополнений в существующие кабельные конфигурации. Основой коммутационного центра являются коммутационные шкафы, элементной базой – патч-панели и патч-корды. Шкафы выполняют роль консолидации всего оборудования коммутационного узла и ограничения доступа к нему. В коммутационном узле может быть установлено активное оборудование.

Вертикальная кабельная проводка - кабельные линии, соединяющие коммутационный узел этажа и коммутационный центр здания.

## 6.6 Обзор стандартов

Параметры оборудования под структурированные кабельные системы, длины кабельных линий, соединение частей системы регламентируются стандартами.

Стандарты призваны служить общественным интересам, устраняя недопонимание между производителями и потребителями, обеспечивая взаимозаменяемость и универсальное качество продукции наряду с ее доступностью и грамотным использованием. Стандарты телекоммуникационной инфраструктуры зданий должны обеспечить работу разнотипного оборудования любых производителей, создание кабельных систем на этапе строительства зданий и их длительную эксплуатацию.

## 6.7 Выбор материалов для СКС и активного сетевого оборудования

В разделах должен быть описан процесс выбора и обоснования материалов для СКС и активного сетевого оборудования с указанием их количества. Для вычислительной сети необходимы следующие материалы: шкаф коммутационный, скобы настенные, розетки (внешние и внутренние), бухты



данных и обмен информацией между системами. Качество сигналов на стыках ООД/АКД при стартстопной передаче данных.

3 ГОСТ Р ИСО 8482-93. Системы обработки информации. Передача данных. Многопунктовые соединения на витых парах.

4 ГОСТ Р ИСО 9543-93. Системы обработки информации. Обмен информацией между системами. Качество сигналов на стыках ООД/АКД при синхронной передаче данных.

5 ГОСТ Р 53245-2008. Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания.

6 ГОСТ Р 53246-2008. Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования.

7 ISO/МЭК 11801:2002. Информационные технологии. Универсальная кабельная система на территории пользователя.

8 ГОСТ Р ИСО/МЭК 8885-98. Информационная технология. Передача данных и обмен информацией между системами. Процедуры управления звеном данных верхнего уровня. Содержимое и формат поля информации кадра "идентификация станции" общего назначения.

9 ANSI/TIA/EIA-568B. Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.

10 ANSI/TIA/EIA-604-3. FOCIS 3 Fiber Optic Connector Intermeatability Standard.

11 ГОСТ Р ИСО/МЭК 10038-99. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Локальные вычислительные сети. Мосты на подуровне управления доступом к среде.

12 ГОСТ Р ИСО/МЭК 10177-99. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Обеспечение промежуточными системами внутренних услуг сетевого уровня в режиме с установлением соединения при использовании протокола пакетного уровня X.25 по ГОСТ Р 34.950.

13 ГОСТ Р ИСО/МЭК 9574-93. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Обеспечение услуг сетевого уровня ВОС в режиме с установлением соединения терминальным оборудованием пакетного режима, подключенным к цифровой сети интегрального обслуживания (ЦСИО).

14 ГОСТ Р ИСО/МЭК 10028-96. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Определение ретрансляционных функций сетевого уровня промежуточной системы.

15 ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10171-98. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Перечень стандартных протоколов уровня звена данных, использующих классы процедур HDLC, и перечень стандартных идентификаторов формата поля ИДС и набора частных параметров значений идентификаторов.

16 ГОСТ Р ИСО 9542-93. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Протокол обмена маршрутной

информацией между конечной системой и промежуточной системой при его использовании в сочетании с протоколом, обеспечивающим услуги сетевого уровня в режиме-без-установления-соединения.

17 ГОСТ Р ИСО/МЭК 10030-96. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Протокол обмена маршрутной информацией конечной системы для использования в сочетании с ГОСТ 34.954-91.

18 ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10178-98. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Структура и кодирование адресов управления логическим звеном в локальных вычислительных сетях.

19 ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10735-2000. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Стандартные групповые адреса на подуровне управления доступом к среде.

20 ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10172-99. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Спецификация взаимодействия между протоколами сетевого и транспортного уровней.

21 ГОСТ Р ИСО/МЭК 8877-99. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Соединитель стыка базового доступа цифровых сетей с интеграцией служб в эталонных точках S и T и распределение контактов.

22 ГОСТ Р ИСО/МЭК 3309-98. Информационные технологии. Передача данных и обмен информацией между системами. Процедуры управления звеном данных верхнего уровня. Структура кадра.

### Список литературы

- 1 **Бройдо, В. Л.** Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Л. Бройдо. – СПб: Питер, 2006. – 704 с.
- 2 **Кенин, А.** Самоучитель системного администратора / А. Кенин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 512 с.
- 3 Microsoft Windows Server 2012. Полное руководство / Рэнд Моримото [и др.]. – М.: Вильямс, 2013. – 1456 с.
- 4 **Олифер, В. Г.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2007. – 958 с.
- 5 **Олифер, В. Г.** Основы компьютерных сетей / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2009. – 352 с.
- 6 **Поляк-Брагинский, А.** Администрирование сети на примерах / А. Поляк-Брагинский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.
- 7 **Таненбаум, Э.** Компьютерные сети / Э. Таненбаум. – СПб.: Питер, 2005. – 992 с.