

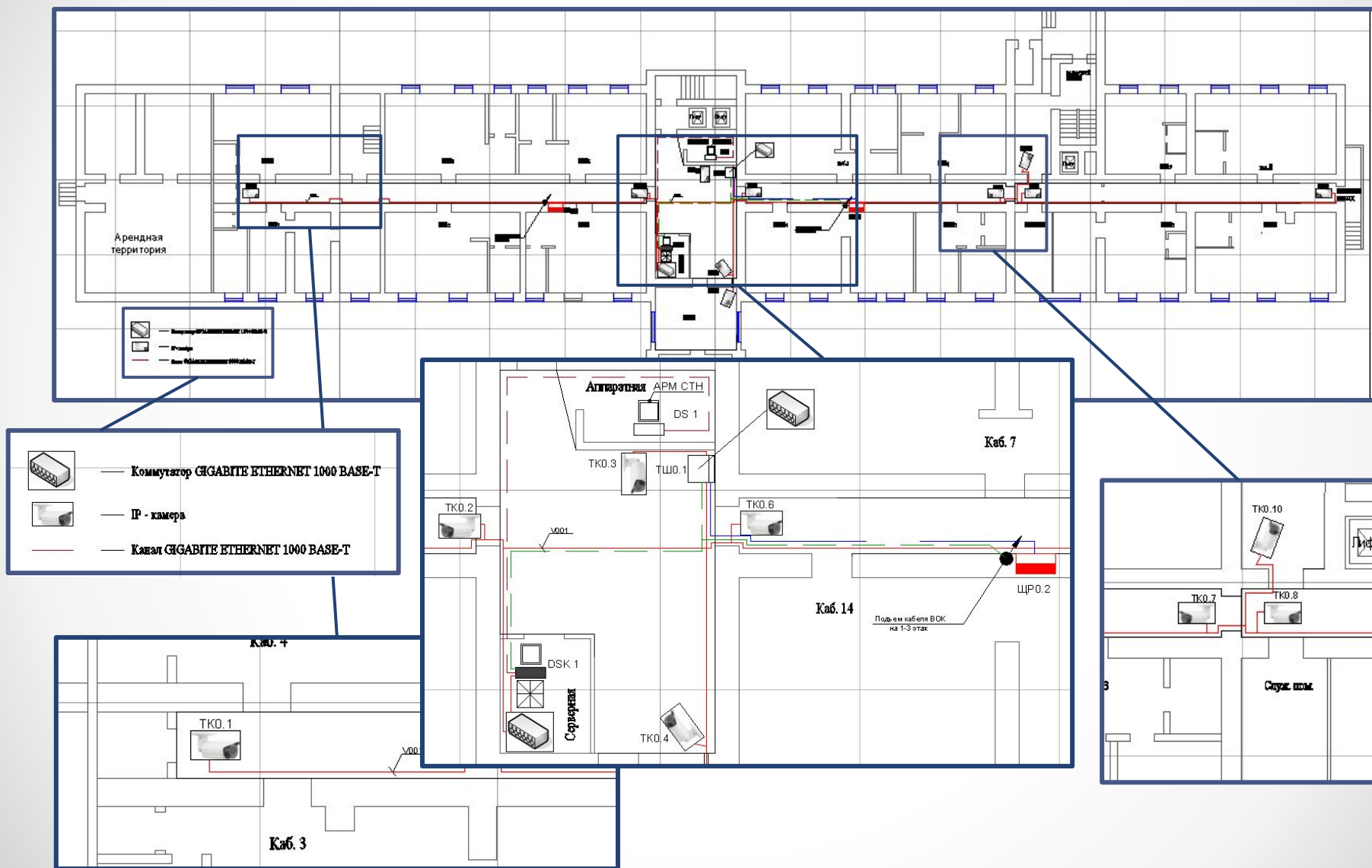
Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

# ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

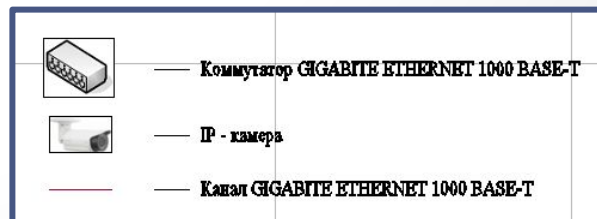
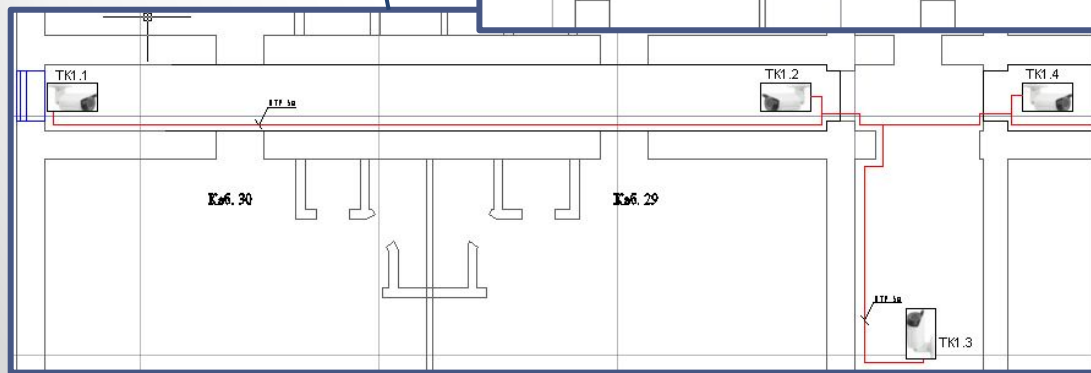
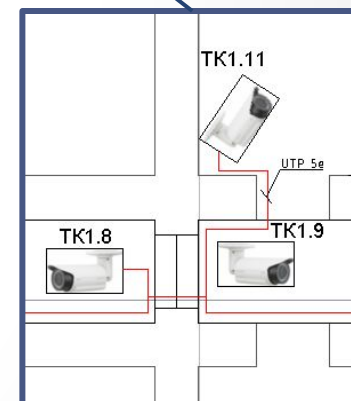
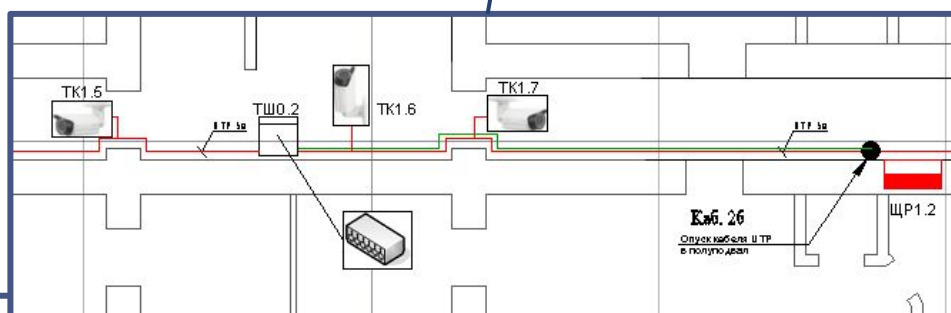
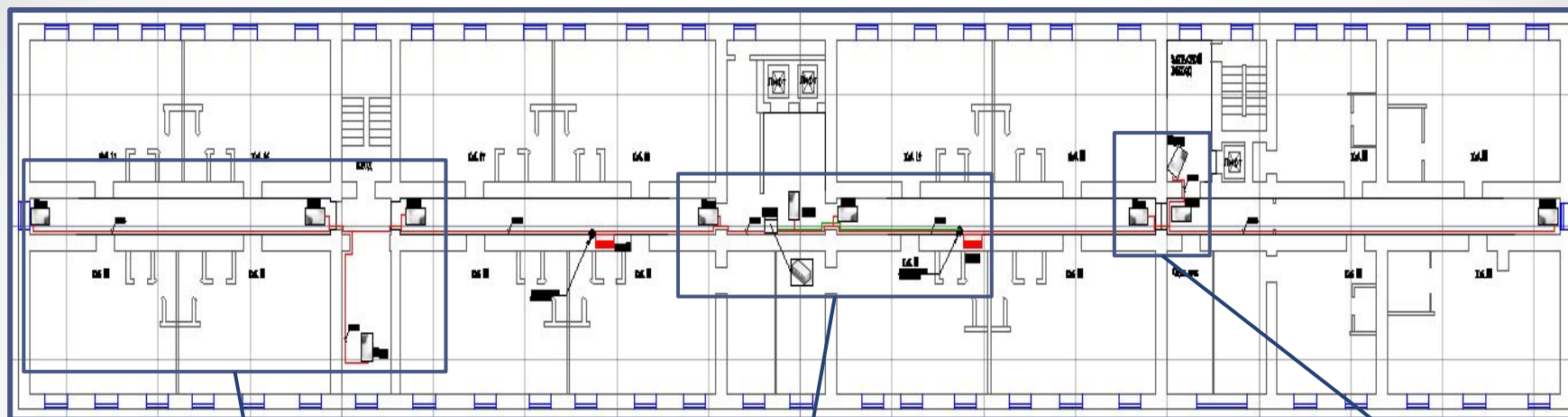
**«Проектирование системы видеонаблюдения  
Офисного здания по адресу  
ул. Города Волос»**

Выполнил ст. гр. М-61 Кравчук Д.А.  
Руководитель проекта доцент кафедры МТС, к.т.н. Енгибарян И.А.

# ПРИНЦИПАЛЬНЫЙ ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ИР-ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ 1 ЭТАЖА



# ПРИНЦИПАЛЬНЫЙ ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ IP-ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ 2 и 3 ЭТАЖА



# МАКСИМАЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ И СОКРАЩЕНИЕ МЕРТВЫХ ЗОН

Проект1.jvsg\* - IP Video System Design Tool

Файл Настройки ?

Трафик и объем диска Объектив и угол обзора

Параметры камеры

Высота установки (м.) 2

Размер матрицы камеры 1/3" 16:9

Фокусное расстояние(мм) 7.6

Наклон камеры 11

Разрешение 1920x1080 (Full HD)

Углы обзора °

Горизонтальный угол 38

Вертикальный 21.9

Чертеж установки камеры План помещений 3D Вид

Зона обзора камеры

Расстояние от камеры (м.) 10

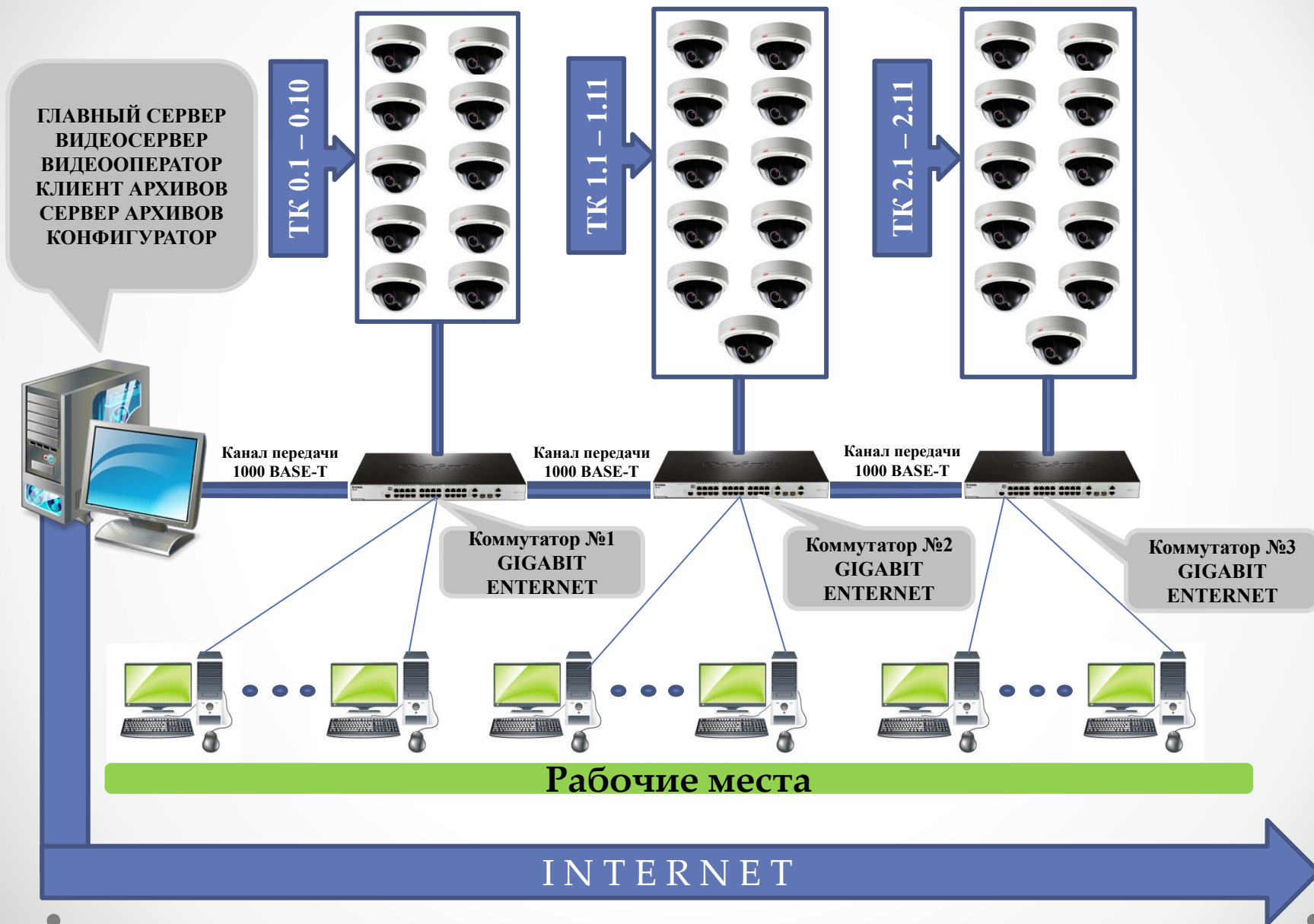
Высота (м.) 2.0

Ширина (м.) 6.8

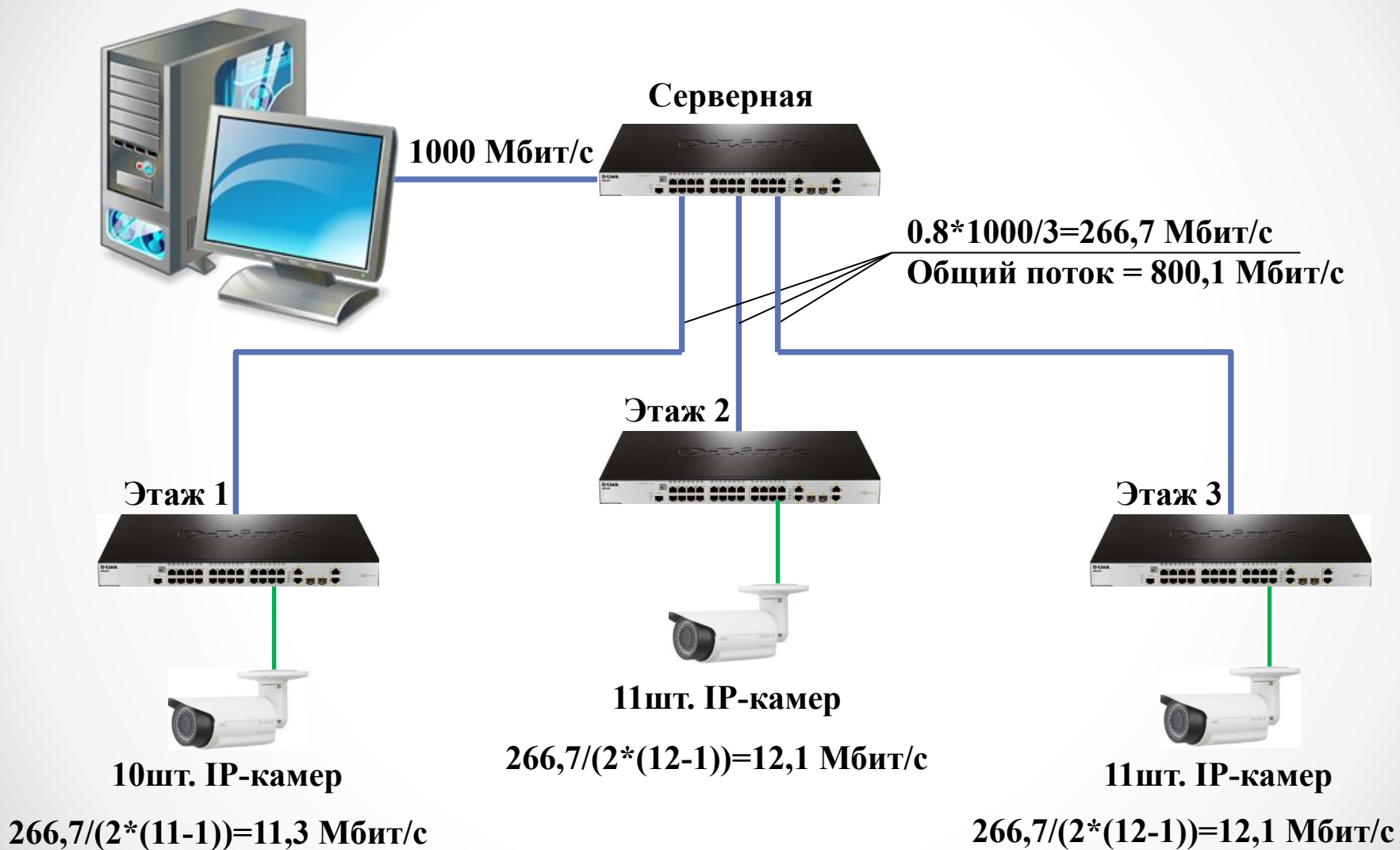
3D вид с камеры

Камера	Матрица	Высота ...	Рассто...	Ширин...	Высота з...	Н...	Фокусное...	Соотн.ст...	Ниж. Гра...	X	Y	Напра...	Разрешение	Показывать	Описание	Мертвая зона	Ширина мертв...
1	1/3"	2	10	6.7586908	2.02388892	0.15	7.6	16:9	0	0	0	92.24620	1920x1080 (Full HD)	<input checked="" type="checkbox"/>		4.97	3.62

# ОБЩАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СЕТИ IP-КАМЕР



# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ В СЕТИ ИЗ 32-х IP-КАМЕР



## ТОПОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ 32 IP-КАМЕР С РАЗМЕРОМ КАДРА 1920x1080

Для всех камер заданы одинаковые параметры – 2,1 Мп, в том числе и частота кадров – 24 к/с; и кодек – H.264.

По таблице Скорости потока для H.264 находим, что для заданных параметров скорость потока от одной камеры равна 6,51 Мбит/с.

Общий поток от 32 видеокамер:

$$32 \times 6,51 = 208,32 \text{ Мбит/с.}$$

С учетом 25% запаса на непредвиденные изменения интенсивности движения перед видеокамерами общий поток равен:

$$208,32 \times 1,25 = 260,4 \text{ Мбит/с.}$$

Порт коммутатора, к которому подключается видеокамера, должен обеспечить скорость потока не меньше 260,4 Мбит/с / 32 = 8,14 Мбит/с.

Скорость потока Мбит/с для кодека H.264				
Размещение	Размер кадра		Частота кадров	
камеры	(пиксель)	24 к/с	12 к/с	6 к/с
1,2 Мп	1280x960	3,87	2,20	1,28
1,9 Мп	1600x1200	6,03	3,42	1,99
2,1 Мп	1920x1080	6,51	3,69	2,15
3 Мп	2048x1536	9,86	5,59	3,24

## ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

№	Наименование показателей	Единица измерения	Условное обозначение	Значения
1	Капитальные затраты	руб.	К	1185733
2	Доходы основной деятельности	руб./год	Д <sub>од</sub>	1440000
3	Эксплуатационные расходы	руб./год	Э	1050093
4	Общая (балансовая прибыль)	руб./год	П	389907
5	Себестоимость услуг	руб./100 руб.	С	72,92
6	Чистая прибыль	руб./год	ЧП	311926
7	Рентабельность	%	Р	26,99
8	Срок окупаемости	лет	Т	3,2



2016

# СЕРТИФИКАТ

Настоящий сертификат подтверждает, что:

**Кравчук Дмитрий**

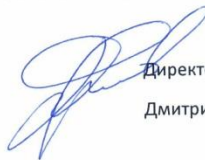
успешно прошёл обучение по курсу

**«Планирование, внедрение и администрирование  
систем видеоконференцсвязи TrueConf и Yealink»**

и допущен к самостоятельной работе.

Дата выдачи: 19 мая 2016 г.

Действителен до: 19 мая 2018 г.



Директор по развитию TrueConf

Дмитрий Одинцов





Суммарную скорость информационных потоков от всех IP-видеокамер определяем, как:

$$B = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k V(i, j);$$

где:  $B$  – суммарная скорость потоков от всех видеокамер;  
 $V(i, j)$  – скорость  $j$ -го «потока» от  $i$  /-ой видеокамеры;  
 $k$  – общее количество «потоков», передаваемых камерой;  
 $n$  – общее количество IP-видеокамер.

Исходя из суммарной скорости информационного потока от всех IP-видеокамер ( $B_{max}$ ) выбранной пропускной способности сети ( $W$ ), можно определить количество информационных подсетей, которые необходимо создать. Такое количество подсетей обеспечит доставку видеосигналов от видеокамер до сервера без видимых задержек.

$$M = B_{max} / (0,8 \cdot W)$$

где:  $M$  – количество подсетей;  
 $B_{max}$  – суммарная скорость потоков от всех видеокамер;  
 $W$  – пропускная способность сети;  
0,8 – коэффициент, характеризующий максимально допустимую загрузку сети (80%).

## Максимальная нагрузка порта коммутатора

При использовании простого коммутатора в сети, когда ко всем портам кроме одного подключены видеокamеры, а оставшийся порт подключен к другому коммутатору (коммутатор № 2, на рисунке 2.4), максимальный допустимый поток на один порт определяется как:

$$V_2 = V_1 / [2(N - 1)]$$

Если оставшийся порт подключен к магистрали (коммутатор № 1 на рисунке 2.4), то максимальный допустимый поток на порт определяется как:

$$V_1 = 0,8 \cdot W / [2(N - 1)]$$

где:  $V_{1(2)}$  - максимальная скорость для одного порта у коммутатора № 1 (2) (Мбит/с);  
 $N$  – общее количество портов;  
 $W$  – пропускная способность сети (Мбит/с);  
0,8 – коэффициент, характеризующий максимально допустимую нагрузку сети (80%).

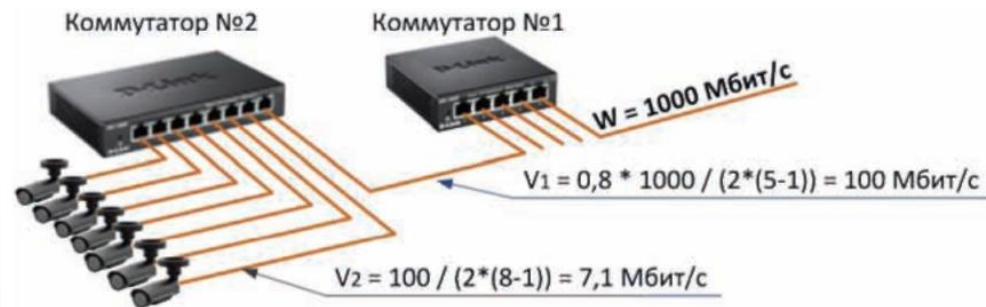


Рисунок 2.4 – Определение максимального потока на порт

Из вышесказанного следует, что видеочамера должна быть настроена таким образом, чтобы ее поток не превышал расчетное значение скорости потока через порт коммутатора, к которому она будет подключена.

Построим топологию информационной сети на 32 IP-видеокамер с размером кадра 1920x1080:

Зададим частоту кадров и используемые кодеки для каждой камеры. Частота кадров – 24 к/с. Кодек – H.264. Будем считать, что для всех камер выбранные параметры одинаковы.

По таблице 2.1 находим, что для заданных параметров скорость потока от одной камеры равна 6,51 Мбит/с.

Общий поток от 32 видеокамер равен

$$32 \times 6,51 = 208,32 \text{ Мбит/с.}$$

С учетом 25% запаса на непредвиденные изменения интенсивности движения перед видеокамерами общий поток равен

$$208,32 \times 1,25 = 260,4 \text{ Мбит/с.}$$

Порт коммутатора, к которому подключается видеочамера, должен обеспечить скорость потока не меньше  $260,4 \text{ Мбит/с} / 32 = 8,14 \text{ Мбит/с}$ .

Сеть строим на кабеле витая пара типа UTP Cat.6 с максимальной скоростью 1000 Мбит/с. С учетом 80% загрузки сети от максимально значения допустимый поток равен

$$1000 \text{ Мбит/с} \cdot 0,8 = 800 \text{ Мбит/с.}$$

Общий поток от всех камер (260,4 Мбит/с) не превышает максимальную скорость в кабеле UTP Cat.6 (800 Мбит/с). Следовательно, система видеонаблюдения будет работать в одной физической сети без создания дополнительных подсетей. Распределение потоков в сети из 32 видеокамер представлено на рисунке 2.6.

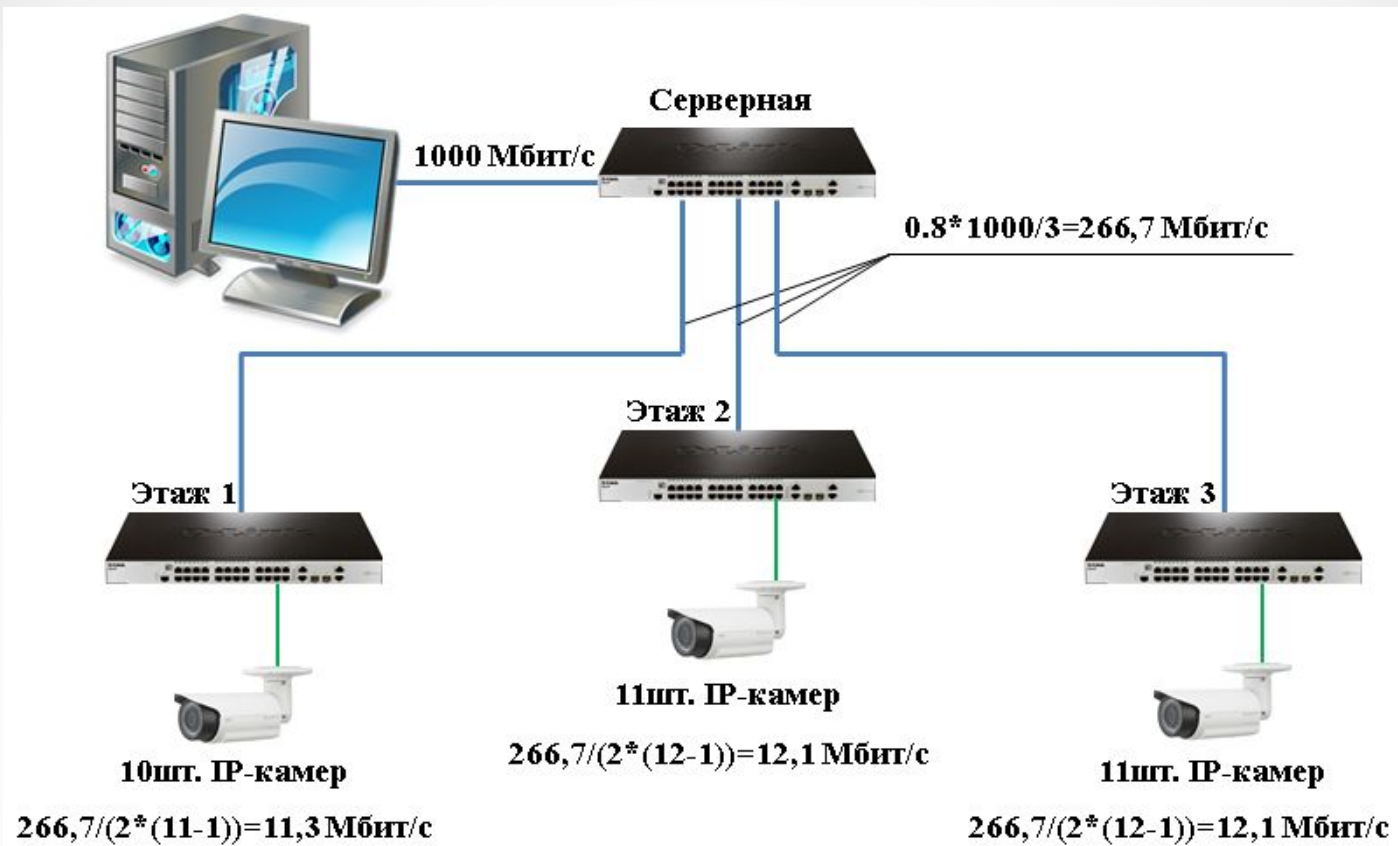


Рисунок 2.6 – Распределение потоков в сети из 32 видеокamer

В результате полученная топология сети представлена на рисунке 2.6. Мы видим, что при расчетной нагрузке, создаваемой видеокameraми на один порт, 12,1 Мбит/с реальная схема позволила получить именно такой же поток на один порт – 12,1 Мбит/с.

При расчете не учитывались порты для подключения серверов, NAS-накопителей и рабочих мест сотрудников постов видеонаблюдения.