

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности**

**ОТЧЁТ**

**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3**

*дисциплина: Администрирование локальных сетей*

Студент: Исаев Булат Абубакарович

Студ. билет № 1132227131

Группа: НПИбд-01-22

**МОСКВА**

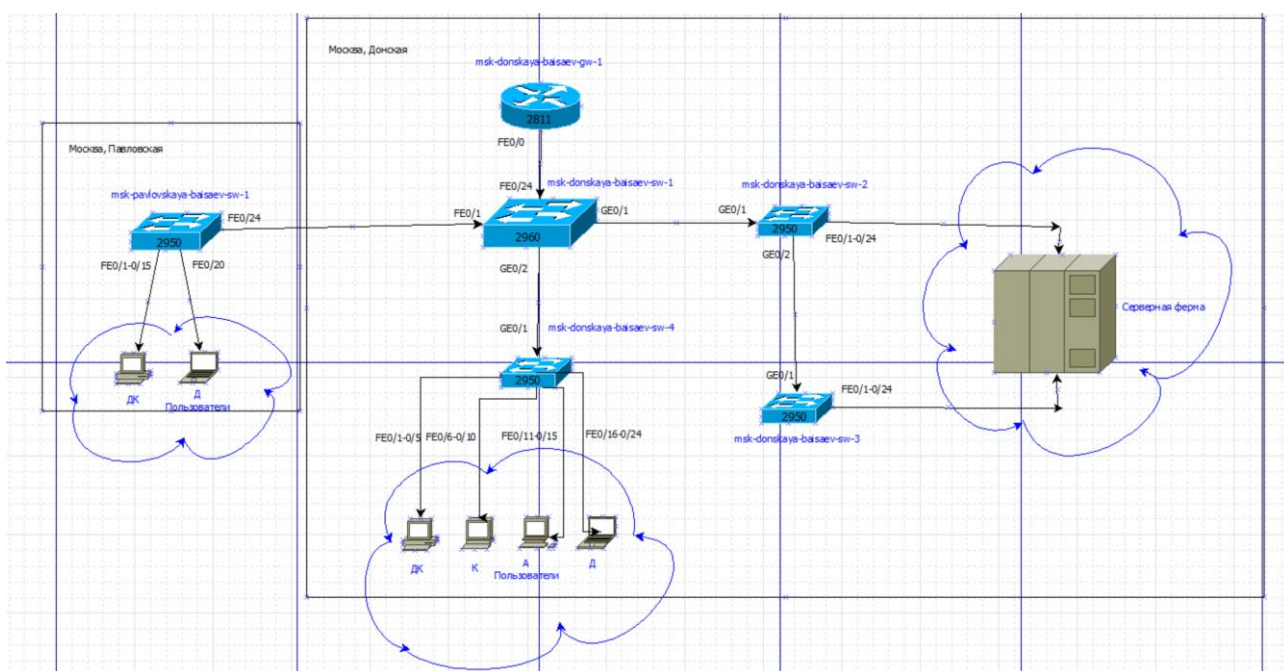
2025 г.

## Цель работы:

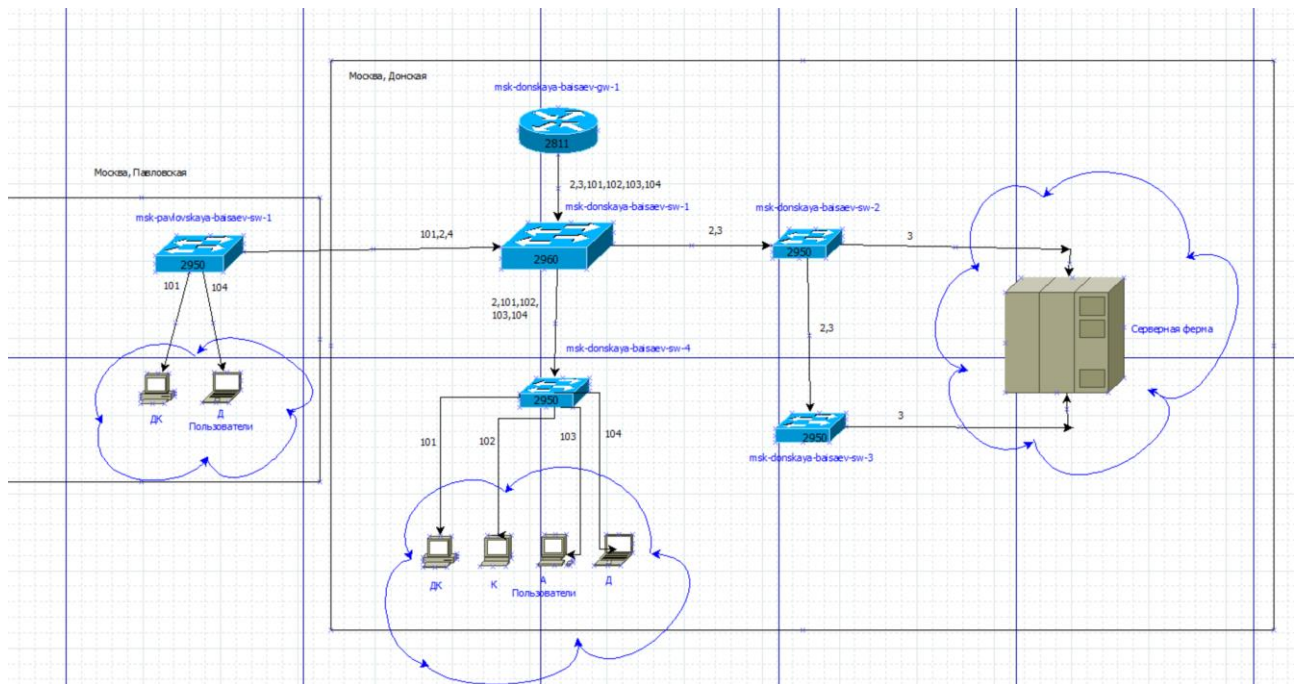
Познакомиться с принципами планирования локальной сети организации.

## Выполнение работы:

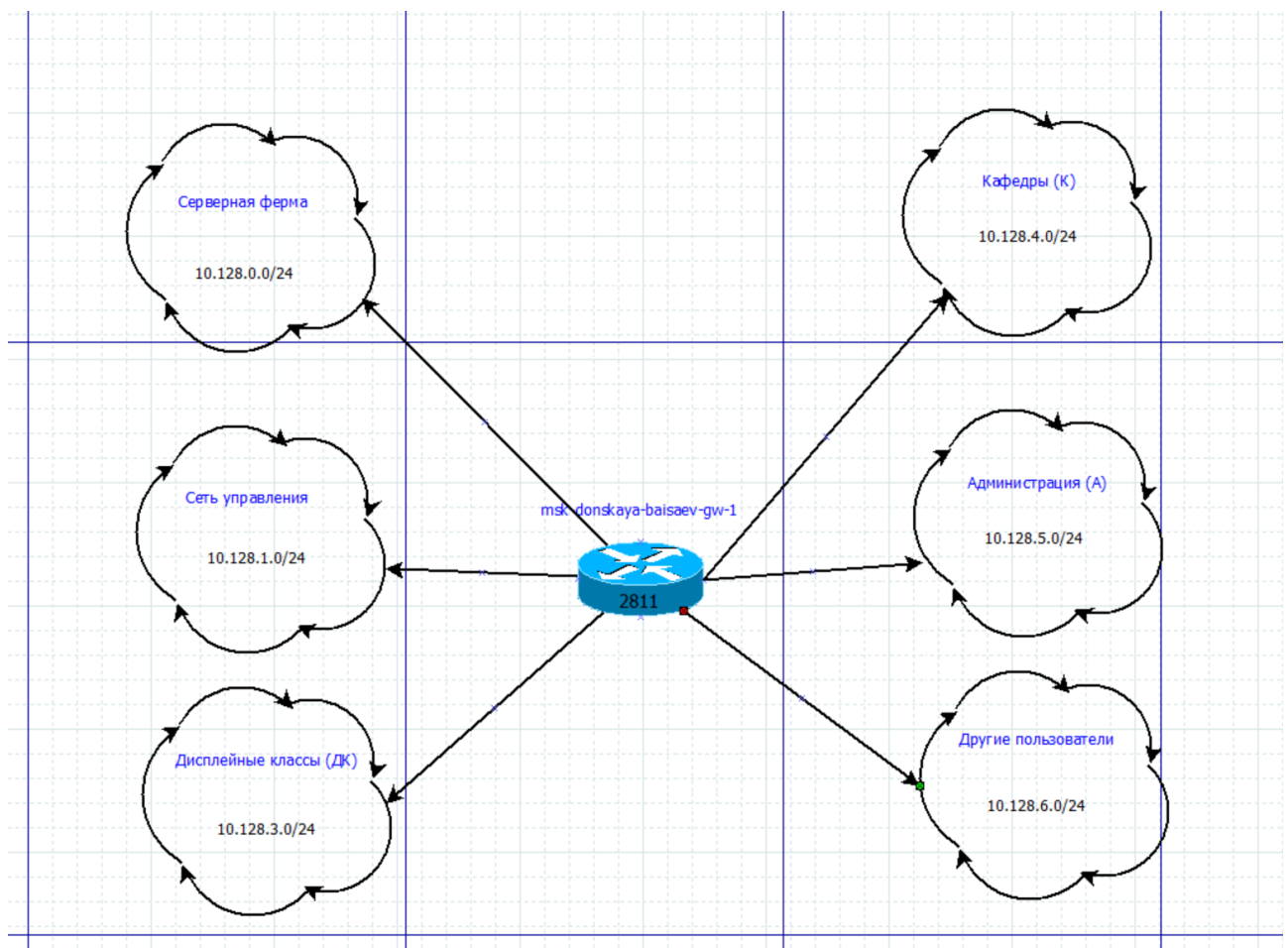
Используя графический редактор (Dia), повторим схемы L1 (Рис. 1.1), L2 (Рис. 1.2), L3 (Рис. 1.3), а также сопутствующие им таблицы VLAN (Рис. 1.4), IP-адресов (Рис. 1.5) и портов подключения оборудования планируемой сети (Рис. 1.6):



**Рис. 1.1.** Повтор схемы L1 (физический уровень) в графическом редакторе Dia.



**Рис. 1.2.** Повтор схемы L2 (канальный уровень) в графическом редакторе Dia.



**Рис. 1.3.** Повтор схемы L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе Dia.

1			
2	<b>№ VLAN</b>	<b>Имя VLAN</b>	<b>Примечание</b>
3	1	default	Не используется
4	2	management	Для управления устройствами
5	3	servers	Для серверной фермы
6	4-100		Зарезервировано
7	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
8	102	departments	Кафедры
9	103	adm	Администрация
10	104	other	Для других пользователей

**Рис. 1.4.** Повтор таблицы VLAN в Excel.

<b>IP-адреса</b>	<b>Примечание</b>	<b>VLAN</b>
<b>10.128.0.0/16</b>	<b>Вся сеть</b>	
10.128.0.0/24	Серверная ферма	3
10.128.0.1	Шлюз	
10.128.0.2	Web	
10.128.0.3	File	
10.128.0.4	Mail	
10.128.0.5	Dns	
10.128.0.6-10.128.0.254	Зарезервировано	
10.128.1.0/24	Управление	2
10.128.1.1	Шлюз	
10.128.1.2	msk-donskaya-sw-1	
10.128.1.3	msk-donskaya-sw-2	
10.128.1.4	msk-donskaya-sw-3	
10.128.1.5	msk-donskaya-sw-4	
10.128.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1	
10.128.1.7-10.128.1.254	Зарезервировано	
10.128.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
10.128.2.1	Шлюз	
10.128.2.2-10.128.2.254	Зарезервировано	
10.128.3.0/24	Дисплейные классы (ДК)	101
10.128.3.1	Шлюз	
10.128.3.2-10.128.3.254	Пул для пользователей	
10.128.4.0/24	Кафедры (К)	102
10.128.4.1	Шлюз	
10.128.4.2-10.128.4.254	Пул для пользователей	
10.128.5.0/24	Администрация (А)	103
10.128.5.1	Шлюз	
10.128.5.2-10.128.5.254	Пул для пользователей	
10.128.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
10.128.6.1	Шлюз	
10.128.6.2-10.128.6.254	Пул для пользователей	

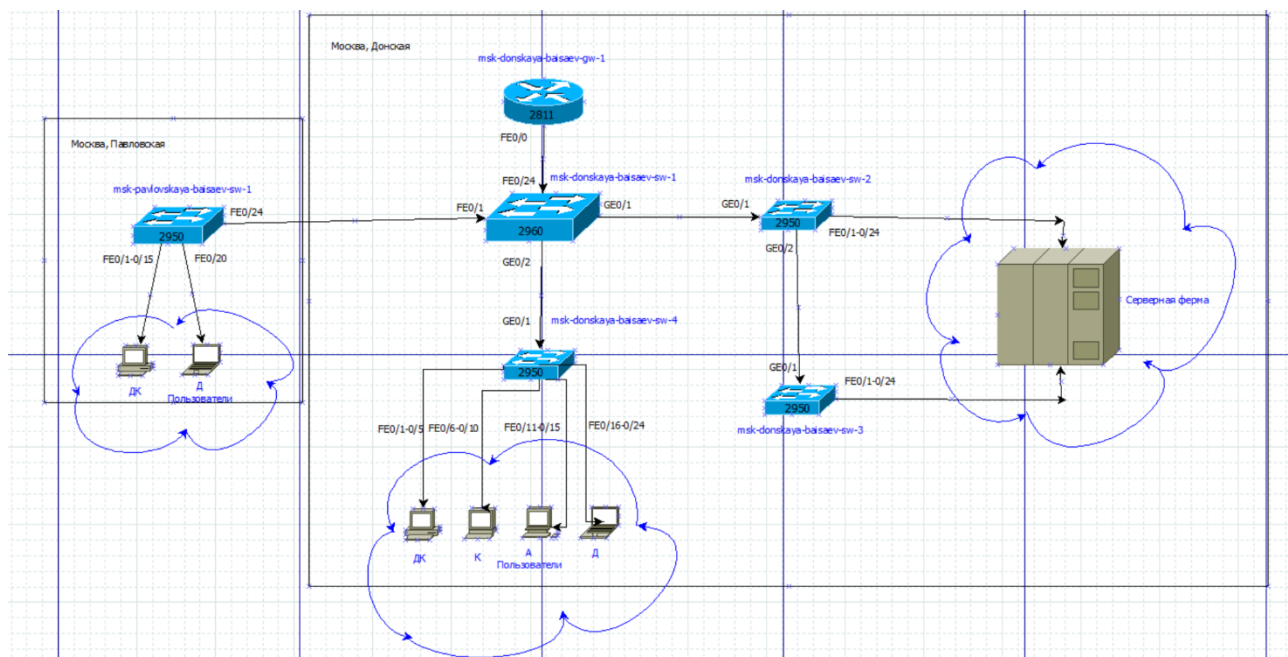
**Рис. 1.5.** Повтор таблицы IP в Excel.

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1	msk-pavlovskaya-sw-1		2, 101, 104
msk-donskaya-sw-2	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya-sw-4	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1–f0/5	dk	101	
	f0/6–f0/10	departments	102	
	f0/11–f0/15	adm	103	
	f0/16–f0/24	other	104	
msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 104
	f0/1–f0/15	dk	101	
	f0/20	other	104	

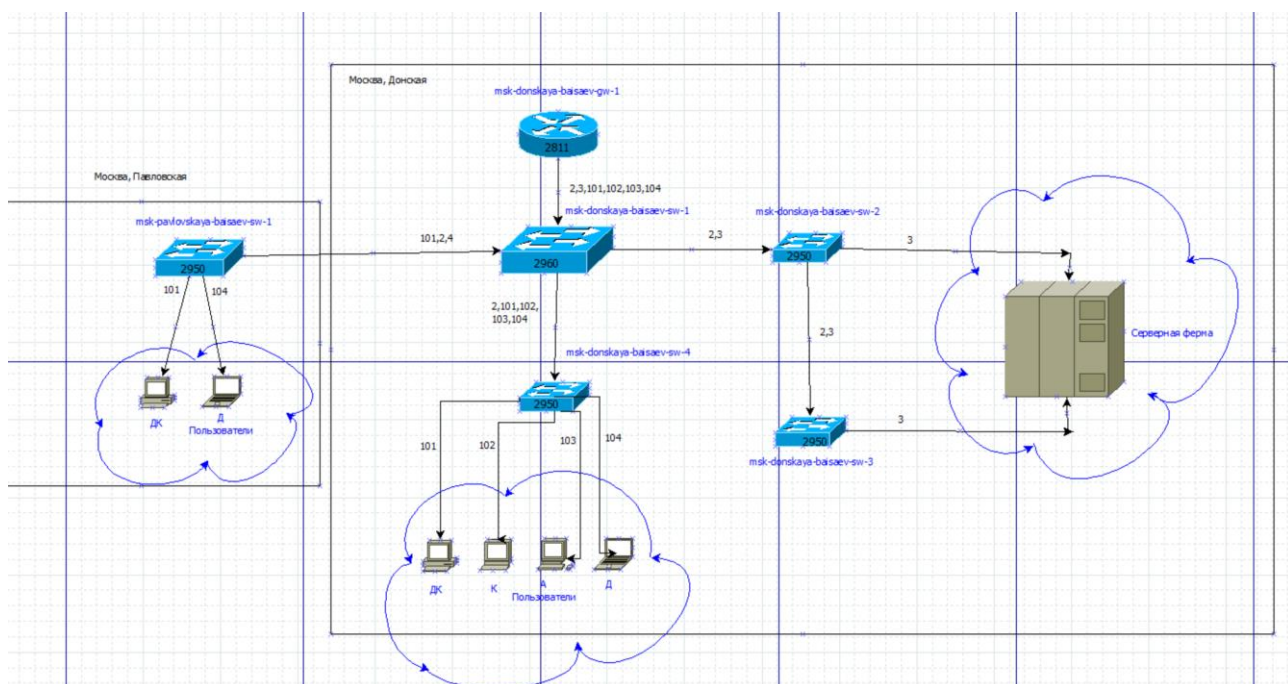
**Рис. 1.6.** Повтор таблицы портов в Excel.

Теперь сделаем аналогичный план адресного пространства для сетей 172.16.0.0/12 (Рис. 2.1 – 2.6) и 192.168.0.0/16 (Рис. 2.7 – 2.12) с соответствующими схемами сети (L1, L2, L3) и сопутствующими таблицами VLAN, IP-адресов и портов подключения оборудования:

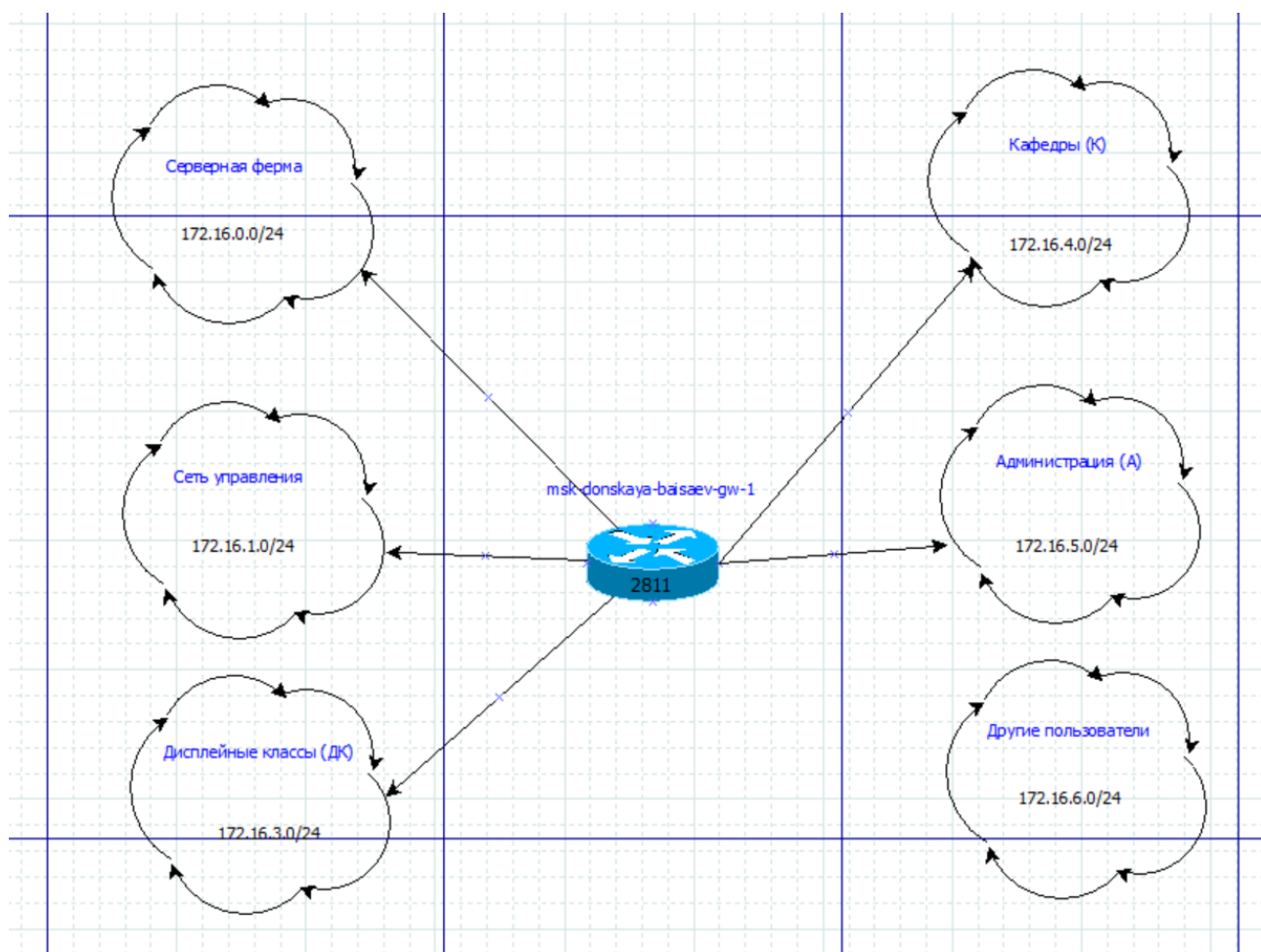




**Рис. 2.1.** Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе Dia для сети 172.16.0.0/12.



**Рис. 2.2.** Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе Dia для сети 172.16.0.0/12.



**Рис. 2.3.** Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе Dia для сети 172.16.0.0/12.

51	<b>№ VLAN</b>	<b>Имя VLAN</b>	<b>Примечание</b>
52	1	default	Не используется
53	2	management	Для управления устройствами
54	3	servers	Для серверной фермы
55	4-100		Зарезервировано
56	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
57	102	departments	Кафедры
58	103	adm	Администрация
59	104	other	Для других пользователей
60			
61			

**Рис. 2.4.** Таблица VLAN в Excel для сети 172.16.0.0/12.

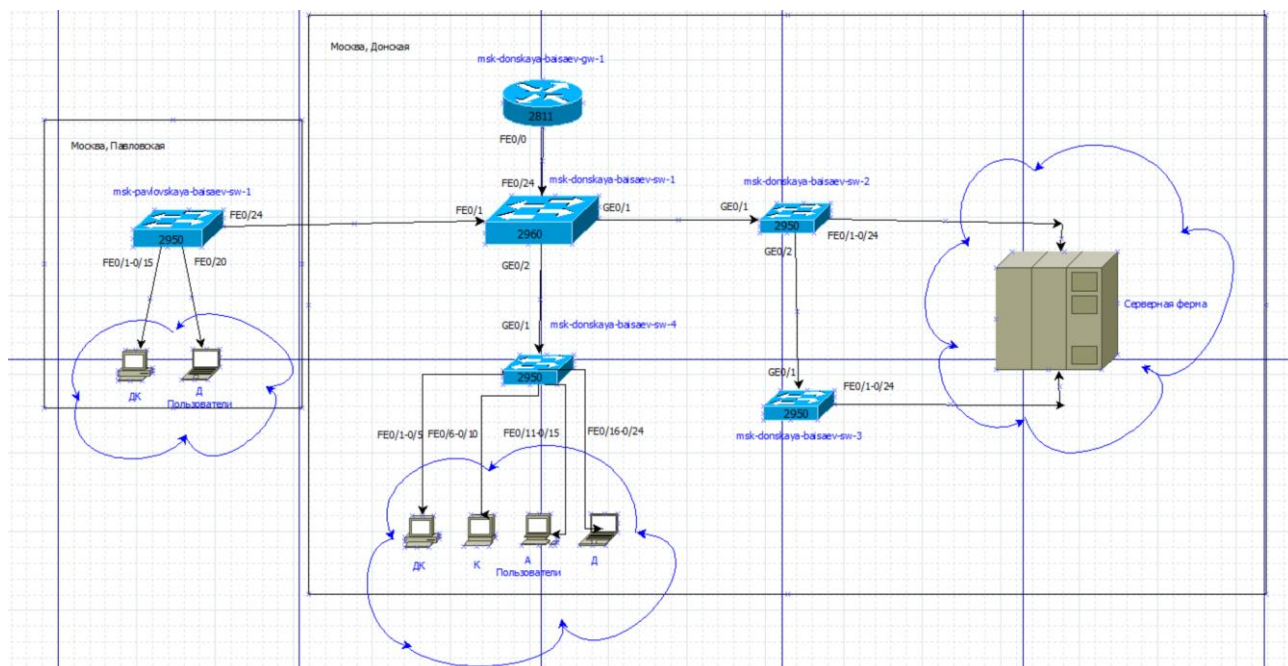


<b>IP-адреса</b>	<b>Примечание</b>	<b>VLAN</b>
<b>172.16.0.0/16</b>	<b>Вся сеть</b>	
172.16.0.1	Серверная ферма	3
172.16.0.1	Шлюз	
172.16.0.2	Web	
172.16.0.3	File	
172.16.0.4	Mail	
172.16.0.5	Dns	
172.16.0.6-172.16.0.254	Зарезервировано	
172.16.1.0/24	Управление	2
172.16.1.1	Шлюз	
172.16.1.2	msk-donskaya-sw-1	
172.16.1.3	msk-donskaya-sw-2	
172.16.1.4	msk-donskaya-sw-3	
172.16.1.5	msk-donskaya-sw-4	
172.16.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1	
172.16.1.7-172.16.1.254	Зарезервировано	
172.16.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
172.16.2.1	Шлюз	
172.16.2.2-172.16.2.254	Зарезервировано	
172.16.3.0/24	Дисплейные классы (ДК)	101
172.16.3.1	Шлюз	
172.16.3.2-172.16.3.254	Пул для пользователей	
172.16.4.0/24	Кафедры (К)	102
172.16.4.1	Шлюз	
172.16.4.2-172.16.4.254	Пул для пользователей	
172.16.5.0/24	Администрация (А)	103
172.16.5.1	Шлюз	
172.16.5.2-172.16.5.254	Пул для пользователей	
172.16.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
172.16.6.1	Шлюз	
172.16.6.2-172.16.6.254	Пул для пользователей	

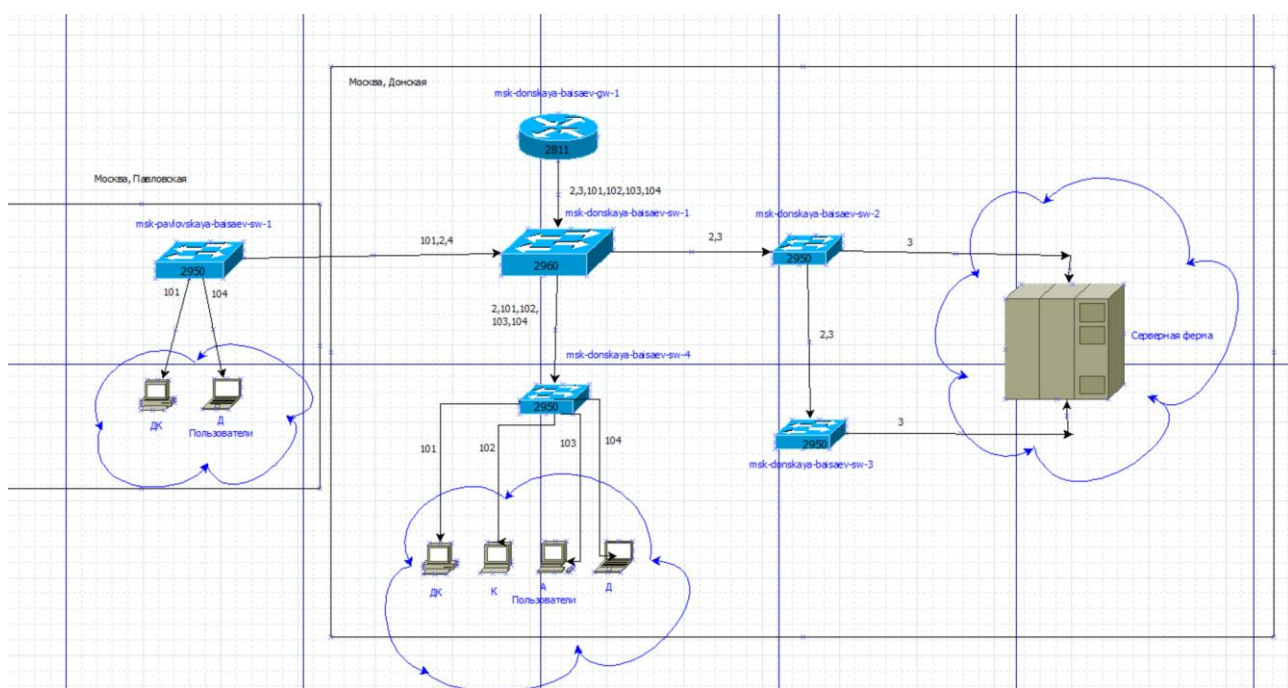
**Рис. 2.5.** Таблица IP в Excel для сети 172.16.0.0/12.

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1	msk-pavlovskaya-sw-1		2, 101, 104
msk-donskaya-sw-2	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya-sw-4	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1–f0/5	dk	101	
	f0/6–f0/10	departments	102	
	f0/11–f0/15	adm	103	
	f0/16–f0/24	other	104	
msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 104
	f0/1–f0/15	dk	101	
	f0/20	other	104	

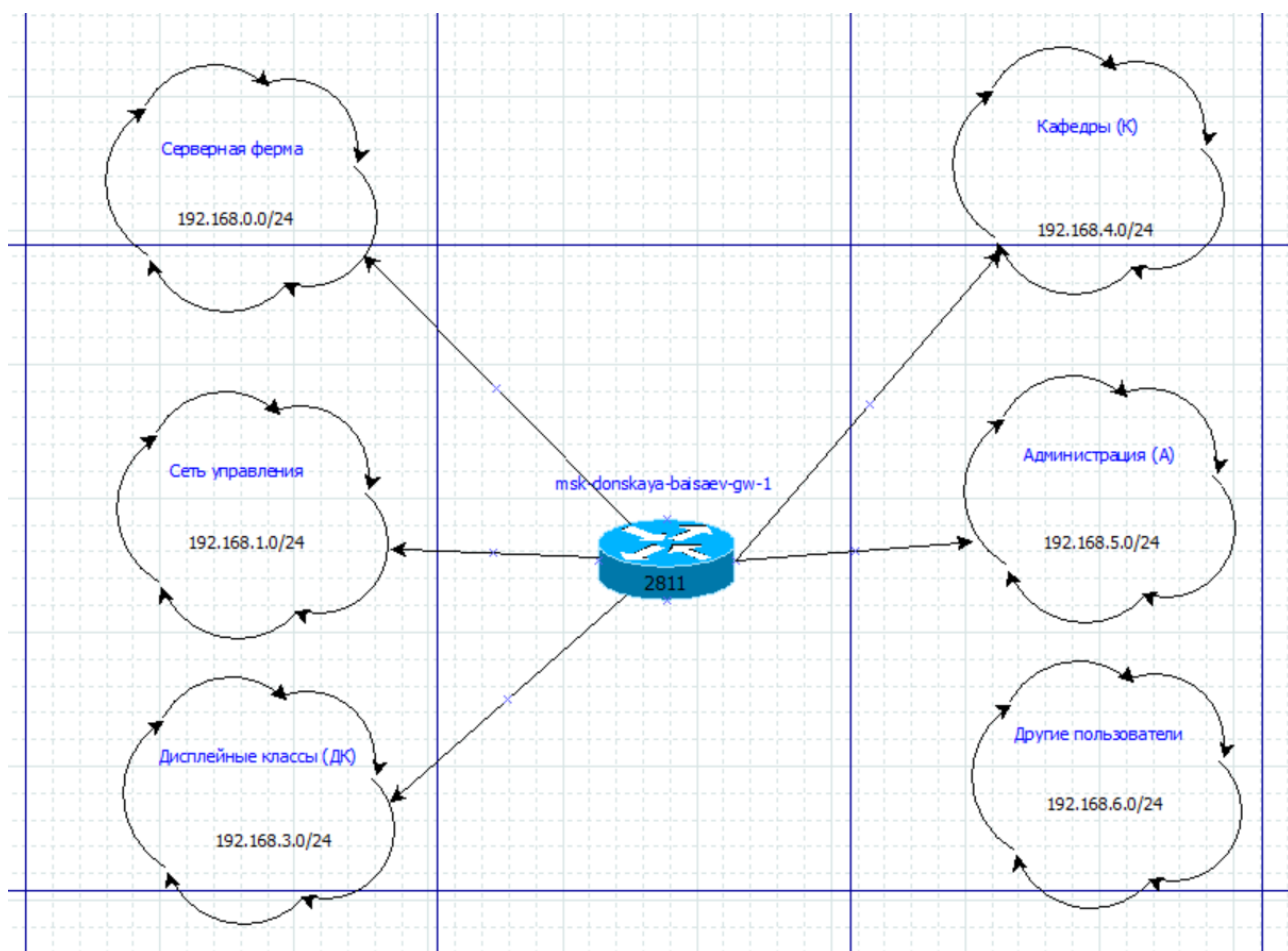
**Рис. 2.6.** Таблица портов в Excel для сети 172.16.0.0/12.



**Рис. 2.7.** Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе Dia для сети 192.168.0.0/16.



**Рис. 2.8.** Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе Dia для сети 192.168.0.0/16.



**Рис. 2.9.** Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе Dia для сети 192.168.0.0/16.

100	<b>№ VLAN</b>	<b>Имя VLAN</b>	<b>Примечание</b>
101	1	default	Не используется
102	2	management	Для управления устройствами
103	3	servers	Для серверной фермы
104	4-100		Зарезервировано
105	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
106	102	departments	Кафедры
107	103	adm	Администрация
108	104	other	Для других пользователей
109			

**Рис. 2.10.** Таблица VLAN в Excel для сети 192.168.0.0/16.

<b>IP-адреса</b>	<b>Примечание</b>	<b>VLAN</b>
<b>192.168.0.0/16</b>	<b>Вся сеть</b>	
192.168.0.0/24	Серверная ферма	3
192.168.0.1	Шлюз	
192.168.0.2	Web	
192.168.0.3	File	
192.168.0.4	Mail	
192.168.0.5	Dns	
192.168.0.6-192.168.0.254	Зарезервировано	
192.168.1.0/24	Управление	2
192.168.1.1	Шлюз	
192.168.1.2	msk-donskaya-sw-1	
192.168.1.3	msk-donskaya-sw-2	
192.168.1.4	msk-donskaya-sw-3	
192.168.1.5	msk-donskaya-sw-4	
192.168.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1	
192.168.1.7-192.168.1.254	Зарезервировано	
192.168.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
192.168.2.1	Шлюз	
192.168.2.2-192.168.2.254	Зарезервировано	
192.168.3.0/24	Дисплейные классы (ДК)	101
192.168.3.1	Шлюз	
192.168.3.2-192.168.3.254	Пул для пользователей	
192.168.4.0/24	Кафедры (К)	102
192.168.4.1	Шлюз	
192.168.4.2-192.168.4.254	Пул для пользователей	
192.168.5.0/24	Администрация (А)	103
192.168.5.1	Шлюз	
192.168.5.2-192.168.5.254	Пул для пользователей	
192.168.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
192.168.6.1	Шлюз	
192.168.6.2-192.168.6.254	Пул для пользователей	

**Рис. 2.11.** Таблица IP в Excel для сети 192.168.0.0/16.

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1	msk-pavlovskaya-sw-1		2, 101, 104
msk-donskaya-sw-2	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya-sw-4	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1–f0/5	dk	101	
	f0/6–f0/10	departments	102	
	f0/11–f0/15	adm	103	
	f0/16–f0/24	other	104	
msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 104
	f0/1–f0/15	dk	101	
	f0/20	other	104	

**Рис. 2.12.** Таблица портов в Excel для сети 192.168.0.0/16.

### Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы мы познакомились с принципами планирования локальной сети организации.

### Ответы на контрольные вопросы:



1. Что такое модель взаимодействия открытых систем (OSI)? Какие уровни в ней есть? Какие функции закреплены за каждым уровнем модели OSI? – **Модель взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection, OSI) — это стандартная модель, предложенная Международной организацией по стандартизации (ISO), которая описывает, как компьютерные системы должны взаимодействовать друг с другом. Она разделяет процесс коммуникации на семь уровней, каждый из которых отвечает за определенные функции.**

**Вот краткое описание каждого уровня модели OSI и его функций:**

- **Физический уровень (Physical Layer):** передача битов по физической среде.
- **Канальный уровень (Data Link Layer):** обеспечивает безошибочную передачу данных между соседними устройствами через общую среду передачи.
- **Сетевой уровень (Network Layer):** занимается маршрутизацией и пересылкой пакетов данных через несколько сетей.
- **Транспортный уровень (Transport Layer):** обеспечивает надежную передачу данных между узлами в сети.
- **Сеансовый уровень (Session Layer):** устанавливает, поддерживает и завершает соединения между двумя узлами в сети.
- **Представительный уровень (Presentation Layer):** обеспечивает структурирование и кодирование данных перед их передачей.
- **Прикладной уровень (Application Layer):** предоставляет интерфейс для прикладных программ.

**Модель OSI помогает стандартизировать процесс взаимодействия между различными системами, что упрощает разработку сетевых приложений и обеспечивает их совместимость.**

**2. Какие функции выполняет коммутатор? - Коммутатор (switch) — это сетевое устройство, которое играет важную роль в локальной компьютерной сети (LAN). Его основная функция заключается в пересылке данных между устройствами в сети, обеспечивая эффективную и надежную передачу информации. Вот основные функции, которые выполняет коммутатор:**

- **Пересылка кадров (Frame forwarding)**
- **Фильтрация и обучение (Filtering and Learning)**
- **Управление коллизиями (Collision Management)**
- **Управление потоком (Flow Control)**
- **Дуплексный режим (Duplex Mode Management)**

**3. Какие функции выполняет маршрутизатор? - Маршрутизатор (router) - это сетевое устройство, которое работает на сетевом уровне (сетевой уровень OSI модели) и обеспечивает передачу данных между различными сегментами сети, используя информацию о маршрутах. Вот основные функции, которые выполняет маршрутизатор:**

- **Маршрутизация (Routing)**
- **Перенаправление (Forwarding)**
- **Фильтрация трафика (Traffic Filtering)**
- **Адресация (Addressing)**
- **Управление полосой пропускания (Bandwidth Management)**
- **Сегментация сети (Network Segmentation)**

4. В чём отличие коммутаторов третьего уровня от коммутаторов второго уровня? - **Отличие между коммутаторами второго и третьего уровня связано с уровнем, на котором они работают в сетевой модели OSI, а также с функциональностью и способностью обрабатывать данные.**
5. Что такое сетевой интерфейс? - **Сетевой интерфейс (Network Interface) представляет собой физическое или логическое устройство, которое позволяет компьютеру или другому сетевому устройству подключаться к сети для обмена данными. Сетевой интерфейс обеспечивает связь между устройством и сетью, позволяя передавать данные внутри и между сетями.**
6. Что такое сетевой порт? - **Сетевой порт (Network port) — это числовая адресная точка в компьютерной сети, которая используется для идентификации конкретного процесса или службы на устройстве в сети. Порты позволяют множеству приложений и служб работать параллельно на одном устройстве, обеспечивая таким образом многопроцессорный и многопользовательский доступ к ресурсам сети.**
7. Кратко охарактеризуйте технологии Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. -

- **Ethernet - это стандартная технология локальных сетей (LAN), которая предоставляет возможность передачи данных по сетевым кабелям. Он работает на скоростях до 10 Мбит/с и использует различные типы кабелей, такие как коаксиальный кабель (10BASE5), витая пара (10BASE-T) и оптоволокно (10BASE-F). Ethernet был первоначально стандартизирован в IEEE 802.3 и стал доминирующим стандартом для проводных локальных сетей.**

- **Fast Ethernet** - это улучшенная версия технологии Ethernet, которая поддерживает скорости передачи данных до 100 Мбит/с. Он использует те же типы кабелей, что и Ethernet, но с повышенной скоростью передачи данных. Fast Ethernet был стандартизирован в IEEE 802.3u и быстро стал популярным выбором для более быстрых сетей в домашних и офисных средах.
- **Gigabit Ethernet** - это следующий этап развития Ethernet, предоставляющий скорости передачи данных до 1 Гбит/с. Он использует высокоскоростные варианты витой пары (1000BASE-T) или оптоволокна (1000BASE-X) для обеспечения более высокой пропускной способности. Gigabit Ethernet часто используется в корпоративных сетях и дата-центрах для обеспечения высокой производительности и скорости обмена данными между устройствами.

8. Что такое IP-адрес (IPv4-адрес)? Определите понятия сеть, подсеть, маска подсети. Охарактеризуйте служебные IP-адреса. Приведите пример с пояснениями разбиения сети на две или более подсетей с указанием числа узлов в каждой подсети. -

- **IP-адрес (Internet Protocol Address)** - это числовой идентификатор, присваиваемый каждому устройству в компьютерной сети, подключенной к сети, использующей протокол IPv4. IPv4-адрес состоит из четырех октетов (байтов), разделенных точками, каждый из которых может принимать значения от 0 до 255. Например, 192.168.1.1.
- **Сеть** - это группа компьютеров и других устройств, соединенных между собой для обмена данными и ресурсами. Каждое устройство в сети имеет свой собственный IP-адрес,

который позволяет ему уникально идентифицироваться в сети.

- Подсеть (Subnet) - это логический сегмент сети, который образуется путем деления основной сети на более мелкие части для управления трафиком и повышения безопасности сети.
- Маска подсети (Subnet Mask) - это 32-битовое значение, используемое для определения размера сети и подсети. Маска подсети указывает, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая к узлам в этой сети. Она состоит из последовательности единиц, за которыми следуют нули. Например, 255.255.255.0.
- Служебные IP-адреса - это специальные адреса, зарезервированные для определенных целей в сети. Они не используются для назначения устройствам в сети и предназначены для определенных служб или целей, таких как тестирование, маршрутизация, широковещательные и многоадресные коммуникации.

**Пример разбиения сети на две подсети с указанием числа узлов в каждой подсети:**

Предположим, у нас есть сеть с IP-адресом 192.168.1.0 и маской подсети 255.255.255.0 (24 бита для сети и 8 битов для узлов). Мы хотим разбить эту сеть на две подсети с равным количеством узлов. Мы можем использовать маску подсети 255.255.255.128 (или /25), что означает, что у нас есть 7 битов для узлов ( $2^7 = 128$ ) и 1 бит для подсети. Таким образом, у нас есть две подсети:

**Подсеть 1:**

- **IP-адрес: 192.168.1.0**
- **Маска подсети: 255.255.255.128**
- **Диапазон адресов: 192.168.1.1 - 192.168.1.126 (126 узлов)**
- **Broadcast адрес: 192.168.1.127**

#### **Подсеть 2:**

- **IP-адрес: 192.168.1.128**
- **Маска подсети: 255.255.255.128**
- **Диапазон адресов: 192.168.1.129 - 192.168.1.254 (126 узлов)**
- **Broadcast адрес: 192.168.1.255**

Таким образом, мы разбили исходную сеть на две подсети с равным количеством узлов.

9. Дайте определение понятию VLAN. Для чего применяется VLAN в сети организации? Какие преимущества даёт применение VLAN в сети организации? Приведите примеры разных ситуаций. - **VLAN (Virtual Local Area Network)** - это логическая сеть, которая создается внутри физической сети с целью разделения устройств на разные группы, независимо от их физического расположения в сети. Устройства в одной VLAN могут обмениваться данными как внутри VLAN, так и с устройствами в других VLAN, в зависимости от настроек маршрутизации или коммутации.

#### **Применение VLAN в сети организации:**

- **Сегментация сети: позволяет разделить сеть на логические сегменты согласно функциональным, безопасностным или организационным потребностям.**



- **Управление трафиком:** позволяет администраторам сети управлять трафиком, применяя политики безопасности, качества обслуживания (QoS) и т. д.
- **Улучшенная безопасность:** позволяет разделить чувствительные данные и сервисы от общего трафика в сети, улучшая безопасность и предотвращая несанкционированный доступ к данным.
- **Оптимизация ресурсов:** позволяет оптимизировать использование сетевых ресурсов, направляя трафик только туда, где он необходим, и уменьшая перегрузку сети.

#### **Преимущества применения VLAN в сети организации:**

- **Гибкость и масштабируемость:** возможность быстро изменять конфигурацию сети, добавлять или удалять VLAN в зависимости от потребностей организации.
- **Улучшенная безопасность:** возможность физической и логической изоляции сетевых сегментов, что усиливает безопасность и защищает от атак.
- **Эффективное использование ресурсов:** возможность оптимизации сетевых ресурсов и уменьшения нагрузки на сеть за счет лучшего управления трафиком.
- **Улучшенное управление:** централизованное управление и настройка VLAN облегчает администрирование сети и обеспечивает более гибкие возможности управления сетью.

#### **Примеры ситуаций применения VLAN:**

- **Разделение отделов:** создание VLAN для разных отделов организации (например, финансового, маркетингового,

технического) для логического разделения сетевых ресурсов и безопасности данных.

- **Гостевая сеть:** создание VLAN для гостевого Wi-Fi, чтобы отделить трафик гостевых пользователей от внутренней сети компании.
- **Группировка устройств:** группировка сетевых устройств с общими потребностями (например, серверов, IP-телефонов, видеокамер) в отдельные VLAN для оптимизации трафика и улучшения производительности.
- **Сегментация по безопасности:** создание отдельной VLAN для сегментации трафика с целью улучшения безопасности и защиты критически важных сетевых ресурсов.

**10. В чём отличие Trunk Port от Access Port? - Trunk Port и Access Port - это два типа портов на коммутаторах, используемых в сетевых конфигурациях. Они имеют разные функции и настройки.**

- **Access Port** предназначен для подключения устройств конечных пользователей, таких как компьютеры, принтеры или IP-телефоны.
- **Trunk Port** используется для соединения между коммутаторами или между коммутатором и маршрутизатором.

**Отличие между Trunk Port и Access Port:**

**Трафик:**

- **Access Port** передает трафик только одной VLAN, к которой он принадлежит.
- **Trunk Port** передает трафик с нескольких VLAN через один порт.

### **Назначение:**

- **Access Port** предназначен для подключения конечных устройств пользователей к сети.
- **Trunk Port** используется для соединения коммутаторов и передачи трафика между ними, а также для подключения к маршрутизаторам.

### **Настройка:**

- **Access Port** настраивается для принадлежности к определенной VLAN.
- **Trunk Port** настраивается для передачи трафика с нескольких VLAN и может быть настроен для передачи всех или определенных VLAN.