

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Свердловской области
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. отделением

_____ О. В. Алферьева

«___» _____ 2025 г.

АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Пояснительная записка к курсовому проекту

РК 09.02.06 307 9 ПЗ

Нормоконтроллер

_____ Д. С. Апататьев

«___» _____ 2025г.

Руководитель

_____ Д. С. Апататьев

«___» _____ 2025г.

Разработчик

_____ В. Н. Горбунов

«___» _____ 2025г.

2025г.

Содержание

Введение	4
1 Теоретическая часть	5
1.1 Анализ аппаратного обеспечения.....	5
1.2 Анализ программного обеспечения	6
1.3 Структура предприятия	7
2 Практическая часть	8
2.1 Выбор и обоснование ОС Linux	8
2.2 Выбор и обоснование ОС Windows.....	8
2.3 Установка ОС Linux.....	8
2.4 Установка ОС Windows	12
3 Администрирование ОС Linux	16
3.1 Конфигурация сети ОС Linux	16
3.2 Установка и настройка сервера DHCP.....	17
3.3 Установка и настройка сервера DNS	18
3.4 Установка и настройка файлового сервера	22
3.5 Инсталляция, настройка и сопровождение LDAP-сервера Linux.....	24
3.6 Инсталляция, настройка и сопровождение Firewall-a Linux.....	29
4 Администрирование ОС Windows	31
4.1 Конфигурация сети	31
4.2 Установка роли AD.....	31
4.3 Конфигурация пользователей	34
4.4 Настройка групповых политик	36
5 Удаленный доступ.....	39
5.1 Конфигурация удаленного доступа с помощью протокола SSH.....	39
5.2 Конфигурация удаленного доступа с помощью протокола RDP	40
6 Расчётная часть	44
6.1 Расчёт стоимости работ по выполнению проекта.....	44
Заключение	46
Перечень сокращений и условных обозначений.....	47
Список используемых источников	48
Графическая часть проекта.....	49
Приложение А Прайс-лист	50

					ПК 09.02.06 307 9 ПЗ			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Горбунов В.Н.			Администрирование сетевых операционных систем Курсовой проект		Лист	Листов
Пров.		Апататьев Д. С.					3	50
Н. контр		Апататьев Д. С.				ГАПОУ СО УРТК им. А. С. Попова, гр. Са-307		

Введение

Сегодня локальные сети являются основой ИТ-инфраструктуры большинства организаций. Они позволяют сотрудникам оперативно обмениваться данными, получать доступ к общим ресурсам и обеспечивают системным администраторам удобное управление оборудованием и учетными записями.

В данной курсовой работе рассматривается проектирование и настройка локальной сети для офиса компании. В качестве серверных решений используются Ubuntu Server и Windows Server 2019, что дает возможность сравнить особенности их конфигурации.

Основные этапы работы включают:

- установку и базовую настройку операционных систем;
- развертывание DHCP-сервера для автоматической раздачи IP-адресов;
- настройку DNS-сервера для преобразования доменных имен;
- организацию файлового хранилища с разграничением прав доступа;
- внедрение LDAP для централизованной аутентификации пользователей.

Особое внимание уделено вопросам безопасности:

- настройке межсетевого экрана;
- обеспечению защиты корпоративных данных.

Практическая ценность проекта заключается в создании стабильно работающей сети, которая обеспечивает:

- бесперебойное взаимодействие между сотрудниками;
- надежное хранение служебной информации;
- удобное администрирование ресурсов.

В завершение приводится расчет стоимости необходимого оборудования и работ с учетом технических требований и выделенного бюджета.

1 Теоретическая часть

1.1 Анализ аппаратного обеспечения

Для обеспечения эффективности в работе необходимы достаточно производительные компьютеры. В качестве стандартного компьютера будет использоваться компьютер со следующей конфигурацией:

- тип ПК: игровой/рабочий десктоп;
- модель процессора: AMD Ryzen 5 8400F (6 ядер/12 потоков, 4.2 ГГц Turbo);
- сокет: AM5;
- чипсет материнской платы: AMD B650 (MSI PRO B650-S WIFI);
- тип ОЗУ: DDR5;
- конфигурация ОЗУ: 16 ГБ (2x8 ГБ TEAMGROUP T-Force Delta RGB, 5600 МГц, CL36);
- видеокарта: NVIDIA GeForce RTX 4060 (8 ГБ GDDR6, 3072 ядра, 15 TFLOPS);
- накопитель: 1 ТБ Team Group Z44A5 (PCIe 4.0 NVMe, чтение 5000 МБ/с, запись 4400 МБ/с);
- блок питания: Cougar Atlas 650 (650 Вт, 80+ Bronze, КПД 85%);
- дополнительно: Wi-Fi 6E, Bluetooth 5.3, 2.5G Ethernet.

Для Linux и для Windows будут использоваться аналогичные сервера AIC SB101-UR:

- тип: стоечный сервер 1U;
- процессоры: 2x Intel Xeon Gold 6226R (16 ядер/32 потока, 2.9 ГГц → 3.9 GHz Turbo, 22 МБ кэш, TDP 150 Вт);
- сокет: LGA 3647;
- чипсет: Intel C621;
- ОЗУ: 192 ГБ DDR4 ECC (6x Kingston 32 ГБ, 2933 МГц, Registered, CL21);
- макс. ОЗУ: 1.5 ТБ (24 слота);
- видеокарта: NVIDIA Quadro RTX 4000 (16 ГБ GDDR6, 2304 ядра, 7.1 TFLOPS);
- накопитель: 1 ТБ Team Group Z44A5 (PCIe 4.0 NVMe, чтение 5000 МБ/с, запись 4400 МБ/с);
- сеть: 2x 10GbE SFP+ (Intel X520, поддержка SR/LR);
- блок питания: Delta Electronics 550W (1+1 hot-swap, 80+ Platinum, КПД 94%);

- дополнительно: IPMI, поддержка SAS/SATA RAID.

Для разделения сети по отделам используем коммутаторы D-Link DGS-1210-20/F2A:

- тип: управляемый L2+ коммутатор.
- порты: 16x RJ-45 (10/100/1000 Мбит/с, PoE+ до 30 Вт/порт), 4x SFP (1 Гбит/с, совместимость с SX/LX);

- пропускная способность: 40 Гбит/с (non-blocking);
- процессор: 500 МГц;
- буфер пакетов: 4 МБ;
- таблица MAC: 16К записей;
- ОЗУ: 128 МБ DDR3;
- функции: VLAN, QoS, IGMP snooping, статическая маршрутизация;
- потребление: до 150 Вт (с PoE).

Для соединения отделов между собой и с серверами используем маршрутизатор Mikrotik RB3011UiAS-RM:

- тип: rackmount multi-gigabit маршрутизатор;
- интерфейсы: 10x LAN/WAN (10/100/1000 Мбит/с), 1x SFP (1000 Мбит/с, совместим с SFP/SFP+);
- процессор: Qualcomm IPQ8064 (1.4 ГГц, 2 ядра);
- ОЗУ: 1 ГБ DDR3;
- пропускная способность: 2+ млн. пакетов/сек;
- функции: NAT, DHCP-сервер, ipv6, Firewall с Stateful Inspection, VPN (ipsec, L2TP, PPTP), динамическая маршрутизация (OSPF, BGP);
- потребление: 24 Вт.

1.2 Анализ программного обеспечения

В данном разделе рассматривается программное обеспечение, необходимое для работы сетевых операционных систем на предприятии. Основное внимание уделяется Ubuntu (Linux) и Windows Server 2019.

Программное обеспечение для Linux (Ubuntu):

- DHCP-сервер – используется isc-dhcp-server для автоматического распределения IP-адресов в сети.
- DNS-сервер – применяется BIND9 для преобразования доменных имен в IP-адреса.

– файловый сервер – используется Samba для организации общего доступа к файлам в смешанной сети.

– LDAP-сервер – OpenLDAP обеспечивает централизованное управление пользователями и аутентификацией.

– firewall – ufw для защиты сети от несанкционированного доступа.

– SSH – OpenSSH позволяет безопасно управлять сервером удаленно.

Программное обеспечение для Windows Server 2019:

– DHCP-сервер – встроенная роль DHCP Server для автоматической раздачи IP-адресов.

– DNS-сервер – встроенная роль DNS Server для разрешения доменных имен.

– файловый сервер – встроенная роль File Server для организации общего доступа к файлам.

– Active Directory (AD) – используется для централизованного управления пользователями, группами и политиками.

– брандмауэр Windows – обеспечивает базовую защиту сети.

– RDP (Remote Desktop Services) – позволяет подключаться к серверу с графическим интерфейсом.

Обе операционные системы предоставляют необходимые инструменты для администрирования сети. Ubuntu предлагает гибкость и открытый исходный код, а Windows Server 2019 – простоту управления через графический интерфейс.

1.3 Структура предприятия

Компания "ООО Стулья" – рекламное агентство полного цикла, специализирующееся на разработке брендинга, digital-продвижении и создании рекламного контента. Организационная структура включает 4 ключевых отдела общей численностью 27 сотрудников:

– креативный отдел (8 человек). Занимается разработкой рекламных концепций, созданием графического и видеоконтента, копирайтингом и бренд-дизайном;

– отдел маркетинга и продаж (7 человек). Отвечает за проведение рекламных кампаний, работу с клиентами, SMM-продвижение и аналитику эффективности рекламы;

– технический отдел (6 человек). Обеспечивает разработку и поддержку сайтов, администрирование IT-инфраструктуры и кибербезопасность компании;

– административно-финансовый отдел (6 человек). Функции бухгалтерского учета, кадрового делопроизводства, юридического сопровождения и общего администрирования.

2 Практическая часть

2.1 Выбор и обоснование ОС Linux

Ubuntu – это популярный дистрибутив Linux, который широко используется благодаря своей простоте и надежности. Он предлагает интуитивно понятный интерфейс и обширную документацию, что делает его доступным даже для новичков. Ubuntu также известен своей стабильностью и безопасностью, что критически важно для сетевых настроек в корпоративной среде. Кроме того, он имеет активное сообщество и регулярные обновления, обеспечивающие поддержку и актуальность системы. Все эти факторы делают Ubuntu отличным выбором.

2.2 Выбор и обоснование ОС Windows

Windows Server – популярная операционная система для управления корпоративными сетями. Она известна своей надежностью и широкими возможностями администрирования. Windows Server предлагает удобный графический интерфейс и интегрируется с другими продуктами Microsoft, такими как Active Directory, что упрощает управление сетью. Регулярные обновления и поддержка обеспечивают безопасность и актуальность системы. Эти особенности делают Windows Server подходящим выбором для учебных проектов по настройке сети.

2.3 Установка ОС Linux

Установка Ubuntu, как и остальных ОС начинается с загрузки образа системы. Заходим на официальный сайт и бесплатно скачиваем наш образ. Осуществляется загрузка образа системы с официального сайта. Производится установка ОС.

```
accounts-daemon.service
Starting alsa-restore.service - Save/Restore Sound Card State...
[ OK ] Finished alsa-restore.service - Save/Restore Sound Card State.
alsa-restore.service
[ OK ] Reached target sound.target - Sound Card.
[ OK ] Finished udisks2-inhibit.service - Inhibit disk automounting.
udisks2-inhibit.service
Starting udisks2.service - Disk Manager...
wpa_supplicant.service
[ OK ] Started wpa_supplicant.service - WPA supplicant.
[ OK ] Finished gpu-manager.service - Detect the available GPUs and deal with any system changes.
rsyslog.service
[ OK ] Started rsyslog.service - System Logging Service.
[ OK ] Started polkit.service - Authorization Manager.
polkit.service
accounts-daemon.service
Starting ModemManager.service - Modem Manager...
[ OK ] Started accounts-daemon.service - Accounts Service.
[ OK ] Started gnome-remote-desktop.service - GNOME Remote Desktop.
gnome-remote-desktop.service
[ OK ] Started power-profiles-daemon.service - Power Profiles daemon.
power-profiles-daemon.service
udisks2.service
[ OK ] Started udisks2.service - Disk Manager.
apport.service
[ OK ] Finished apport.service - automatic crash report generation.
Starting systemd-hostnamed.service - Hostname Service...
[ OK ] Started systemd-hostnamed.service - Hostname Service.
systemd-hostnamed.service
-
```

Рисунок 2.1 – первый запуск образа

Выбирается язык интерфейса ОС — Русский.

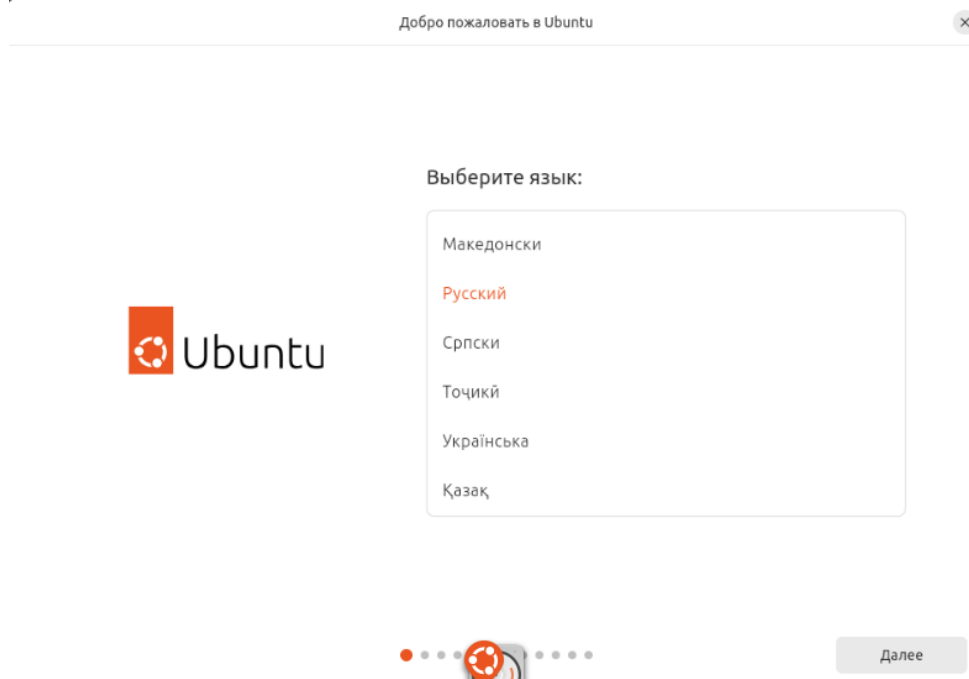


Рисунок 1.2 – выбор языка

Далее выбирается использование проводного подключения, что соответствует проводной топологии сети.

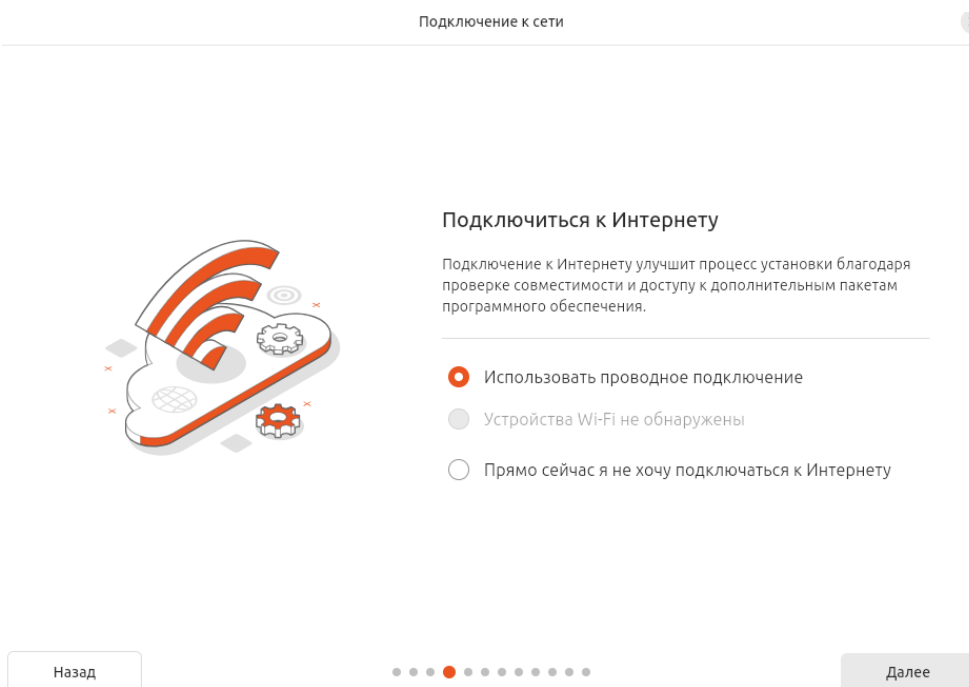


Рисунок 2.2 – выбирается тип подключения

Выбирается вариант полной установки Ubuntu.

Попробовать или установить Ubuntu



Что вы хотите сделать с Ubuntu?



Установить Ubuntu

Установить Ubuntu рядом (или вместо) вашей текущей операционной системы. Это не займёт много времени.



Попробовать Ubuntu

Вы можете попробовать Ubuntu без каких-либо изменений на вашем компьютере.

Назад



Далее

Рисунок 2.3 – установка Ubuntu

Активируется интерактивная установка для пошаговой настройки.

Тип установки



Как Вы хотели бы установить Ubuntu?



Интерактивная установка

Для пользователей, которые хотят получить пошаговое руководство по установке.



Автоматическая установка

Для опытных пользователей, у которых есть `autoinstall.yaml` для последовательной и повторяемой настройки системы.

Назад



Далее

Рисунок 2.4 – интерактивная установка

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РК 09.02.06 307 9 ПЗ

Лист


10

Без необходимости дополнительной настройки дисков выполняется очистка диска.

[illegible]

Рисунок 2.5 – очищаем диск

Создается учетная запись администратора. Устанавливается пароль и включается требование его ввода при входе в систему.



Создание своей учётной записи

Ваше имя
serverubuntu

Имя компьютера
server

Выберите имя пользователя
adminpc

Пароль
•••••

☒ Показать

Неплохой пароль

Подтвердите пароль
•••••

☒ Требовать пароль для входа в систему

☐ Использовать Active Directory

Назад

Далее

Рисунок 2.6 – создаём учетную запись

После завершения установки ОС производится перезагрузка системы.

Ubuntu 24.04.2 LTS

Быстрая,
свободная, с
НОВЫМИ
ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Последняя версия Ubuntu делает работу с компьютером проще, чем когда-либо.

Будь Вы разработчиком, создателем контента, геймером или администратором, в этом выпуске Вы найдете новые инструменты для повышения производительности и расширения возможностей.

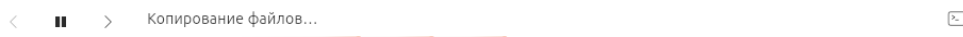


Рисунок 2.7 – ожидается установка ОС

Установка Ubuntu успешно завершена.

2.4 Установка ОС Windows

Устанавливается образ Windows Server 2019. Используется пробная версия (180 дней). При запуске образа выбирается русский язык интерфейса.

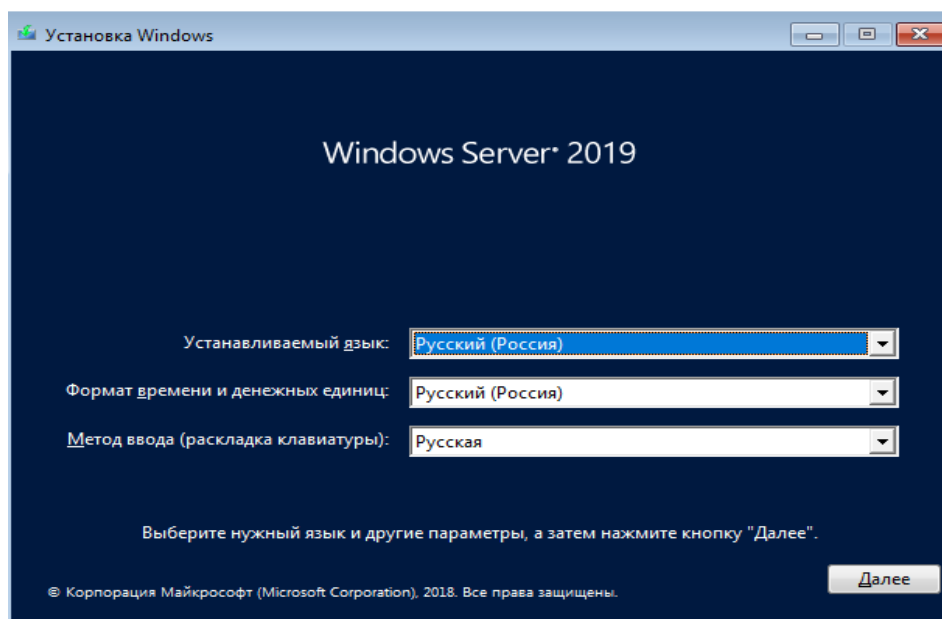


Рисунок 2.8 – выбор языка ОС

Выбирается стандартная версия сервера, обязательно включающая графическую среду.

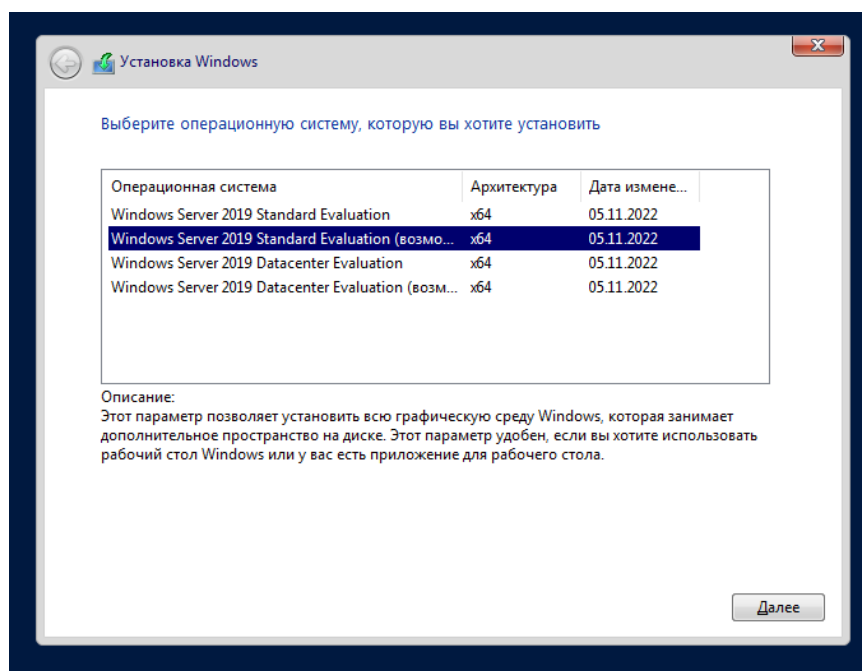


Рисунок 2.9 – выбор варианта ОС

Производится выбор единственного доступного диска для установки.

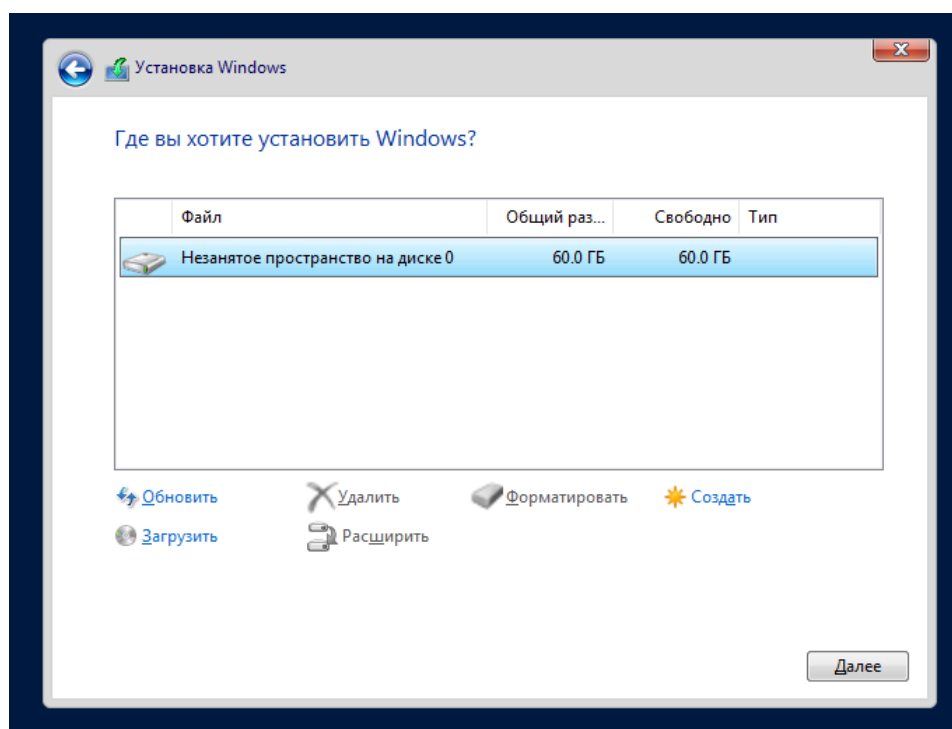


Рисунок 2.10 – выбираем диск для загрузки ОС

Ожидается завершение установки Windows Server.

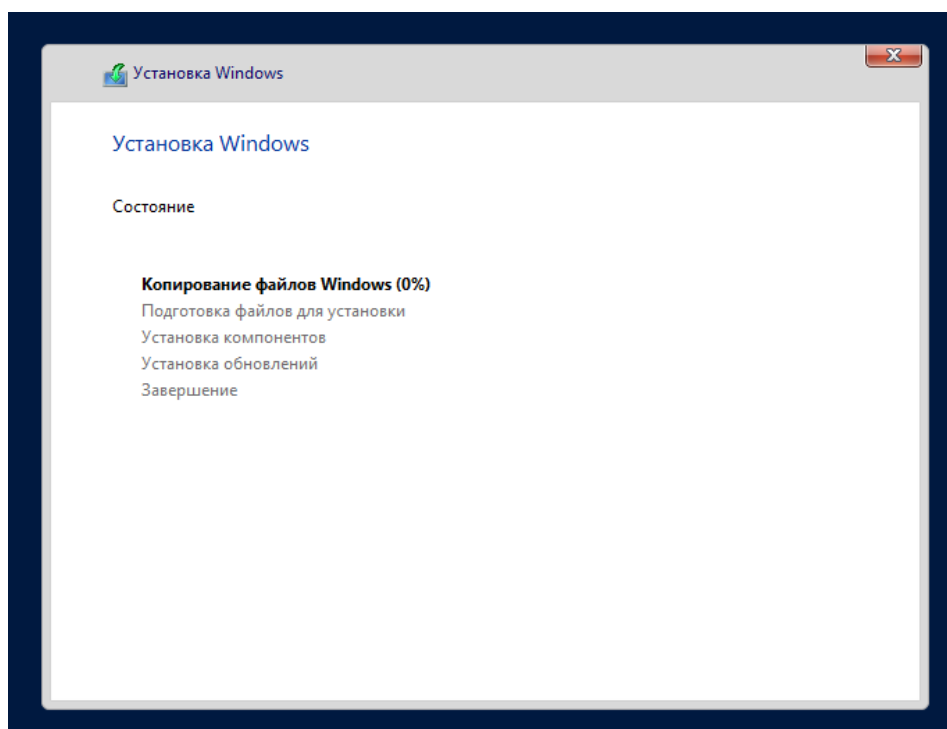


Рисунок 2.11 – ожидается завершение установки Windows Server

Задается пароль для учетной записи администратора.

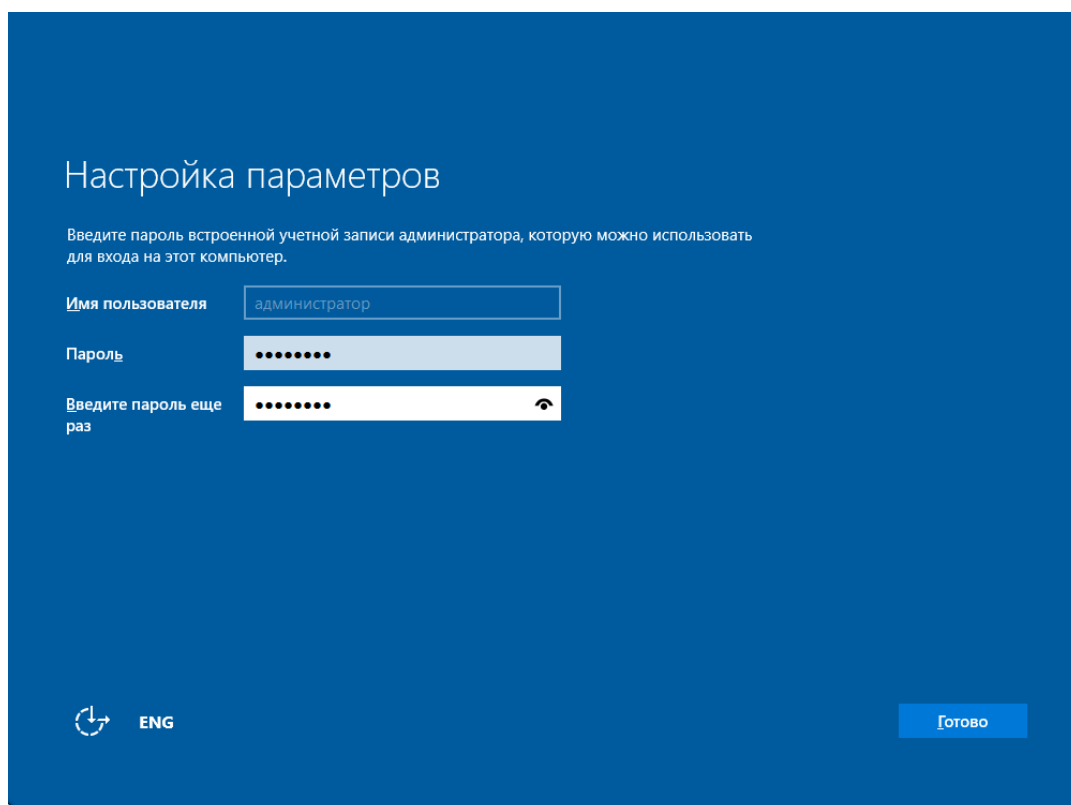


Рисунок 2.12 – пароль администратора

Выполняется вход в систему.

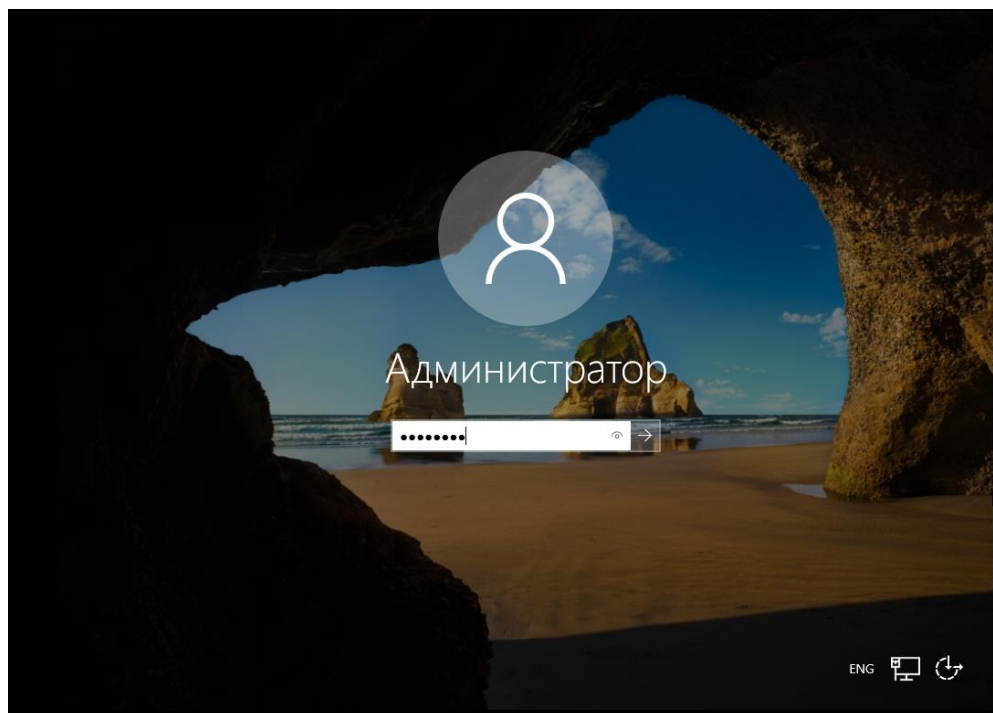


Рисунок 2.13 – вход в систему

Отображается интерфейс диспетчера серверов.

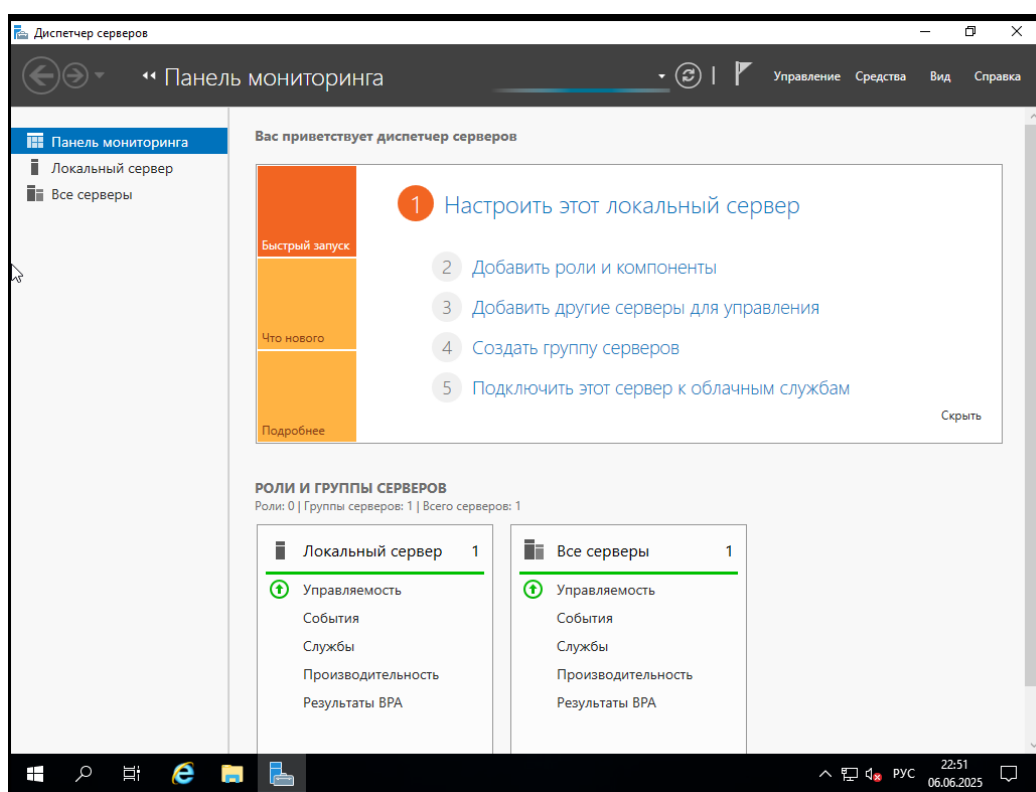


Рисунок 2.14 – сервер готов к работе

Установку сервера Windows произвели успешно, можем приступать к следующей части работы.

3 Администрирование ОС Linux

3.1 Конфигурация сети ОС Linux

Настройка сети – важный этап, который выполняется в первую очередь и является основной для последующих настроек.

Открываются параметры сети через значок сетевого подключения (правый верхний угол) и выбирается пункт «Настройки».

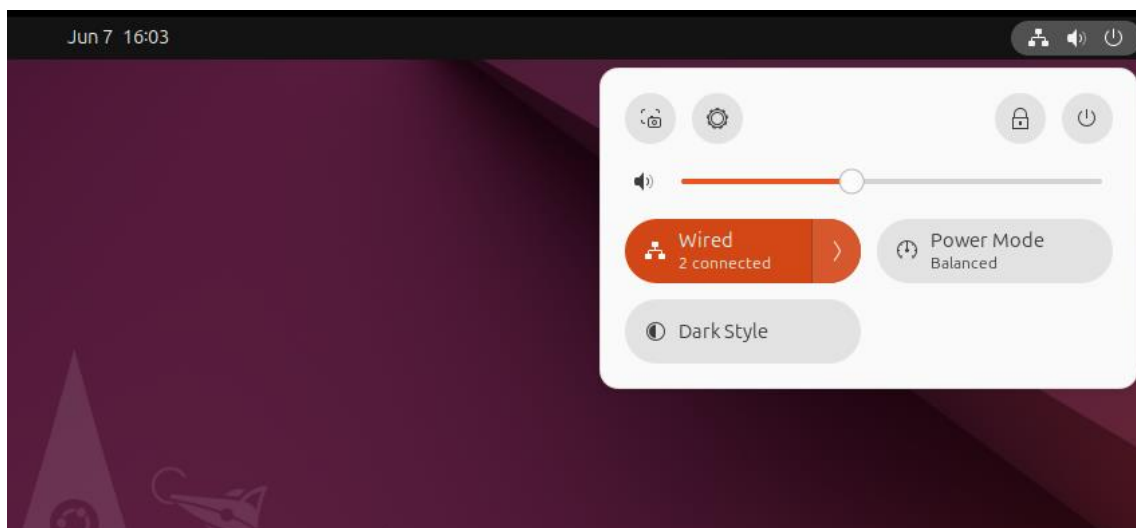


Рисунок 3.1 – открытие параметров

Выбирается сетевой адаптер и настраивается статический IP-адрес, маска подсети, шлюз и DNS-серверы.

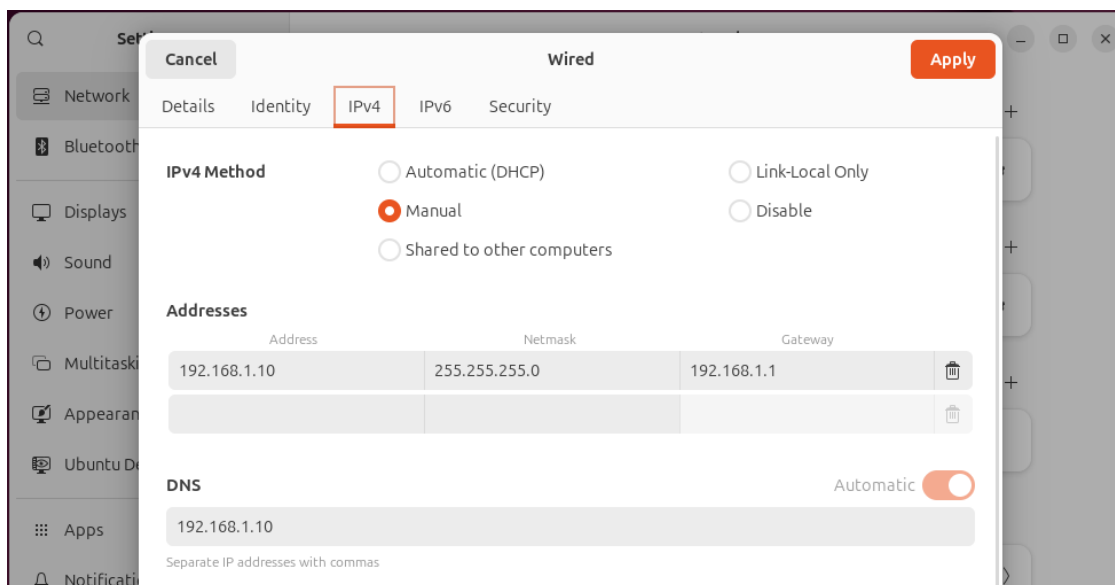


Рисунок 3.2 – настройка IP

Проверяется корректность настроек.

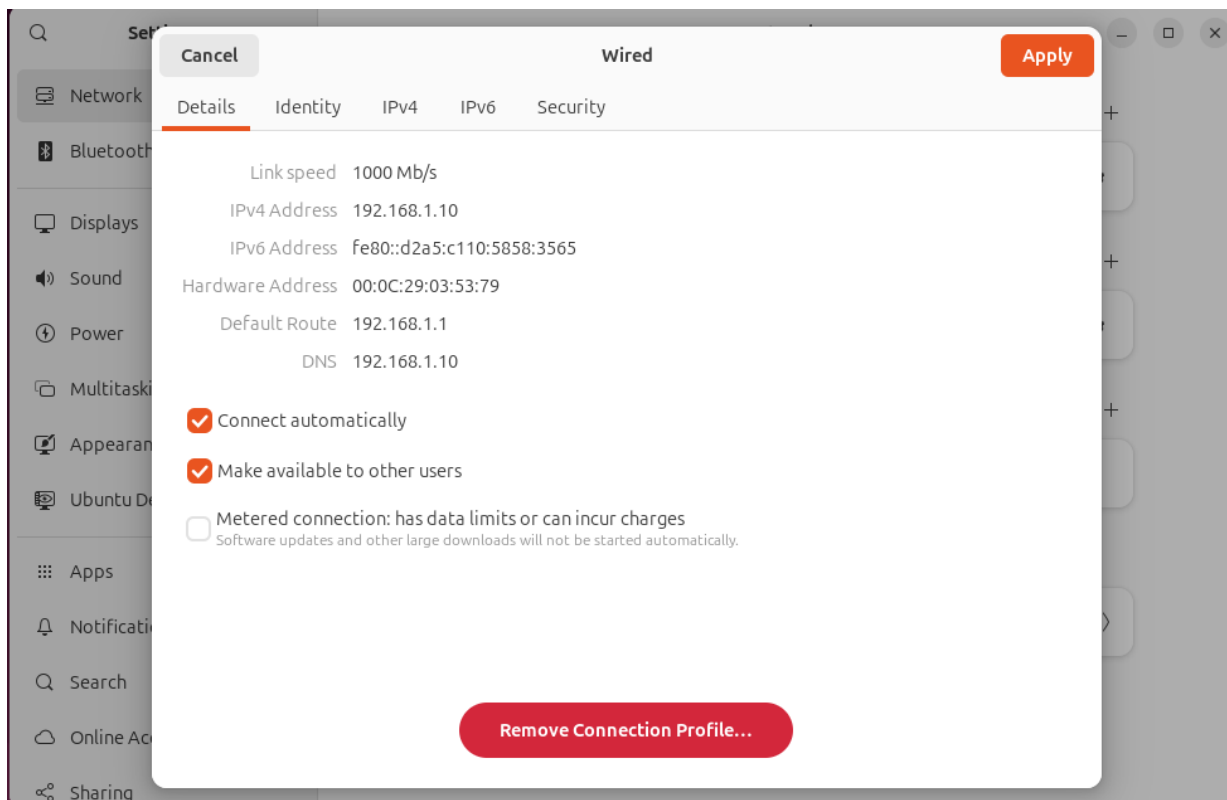


Рисунок 3.3 – проверяем настройку

3.2 Установка и настройка сервера DHCP

Устанавливается пакет `isc-dhcp-server` командой: `sudo apt install isc-dhcp-server`.

```
vova@adminpc: ~  
vova@adminpc:~$ sudo apt install isc-dhcp-server -y  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
isc-dhcp-server is already the newest version (4.4.3-P1-4ubuntu2).  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 4 not upgraded.  
vova@adminpc:~$
```

Рисунок 3.4 – установка DHCP

Вносятся настройки в файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf`: указывается подсеть, маска, диапазон IP-адресов, шлюз и DNS-сервер соответственно.

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 192.168.1.100 192.168.1.150;  
    option routers 192.168.1.1;  
    option domain-name-servers 192.168.1.10;  
}
```

Рисунок 3.5 – настройка DHCP

Подключается клиентская машина для проверки работы DHCP.



Рисунок 3.6 – проверка работы DHCP

Проверим соединение сервера и клиента командой ping. Соединение есть, значит всё работает.

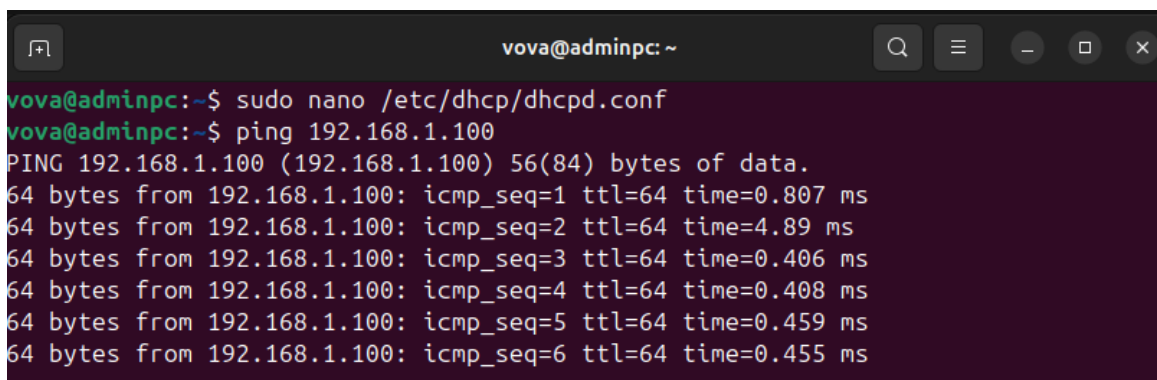


Рисунок 3.7 – проверка связи с клиентом

3.3 Установка и настройка сервера DNS

Устанавливается пакет службы DNS командой `sudo apt install bind9`.

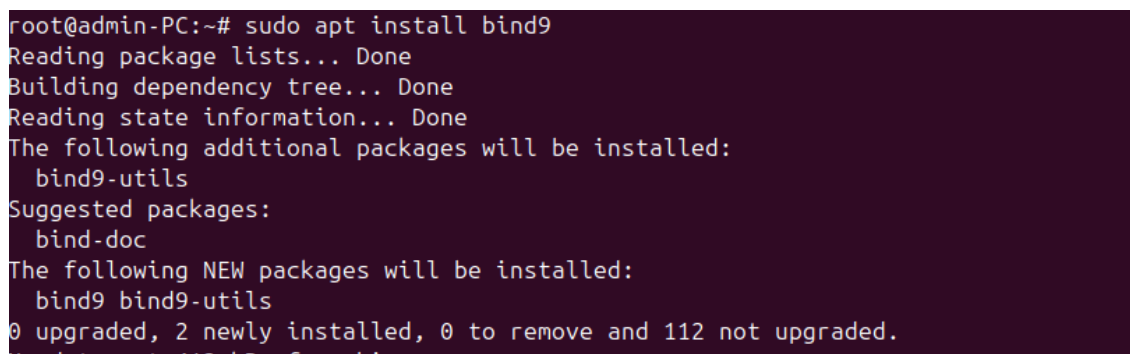


Рисунок 3.8 – установка службы DNS

Настройка DNS. В forwarders указан 8.8.8.8 – это внешний DNS, благодаря которому запросы будут быстрее. В listen-on указаны 127.0.0.1 и 192.168.1.10 разрешает запросы с самого сервера и из локальной сети. Allow-query разрешает всем клиентам делать DNS-запросы к серверу.

```

root@adminpc: /home/vova
GNU nano 7.2 /etc/bind/named.conf.options
// ports to talk. See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113

// If your ISP provided one or more IP addresses for stable
// nameservers, you probably want to use them as forwarders.
// Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
// the all-0's placeholder.

forwarders {
    8.8.8.8;
};

//=====
// If BIND logs error messages about the root key being expired,
// you will need to update your keys. See https://www.isc.org/bind-keys
//=====
dnssec-validation auto;

listen-on-v6 { any; };
listen-on { 127.0.0.1; 192.168.1.10; };
allow-query { any; };
};

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute    ^C Location
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace    ^U Paste      ^J Justify    ^_ Go To Line
  
```

Рисунок 3.9 – настройка службы DNS

Создаются прямая и обратная зоны DNS.

```

root@admin-PC: ~
GNU nano 7.2 /etc/bind/named.conf.local
//
// Do any local configuration here
//

// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your
// organization
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";

zone "vova.com" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.vova.com";
};

zone "1.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.192.168.1";
};
  
```

Рисунок 3.10 – создание зон

Для проверки заранее установлен клиент Windows 10. По DHCP он получил адрес 192.168.1.104.

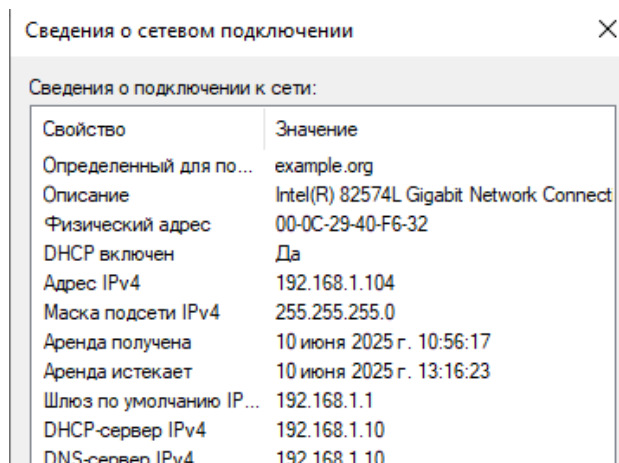


Рисунок 3.11 – проверка адреса

Настраиваются записи типа A в прямой зоне.

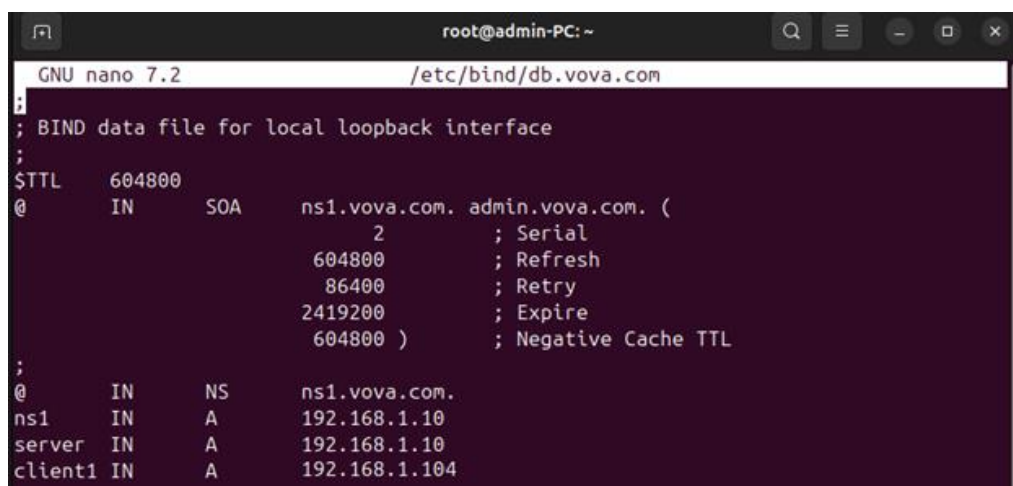


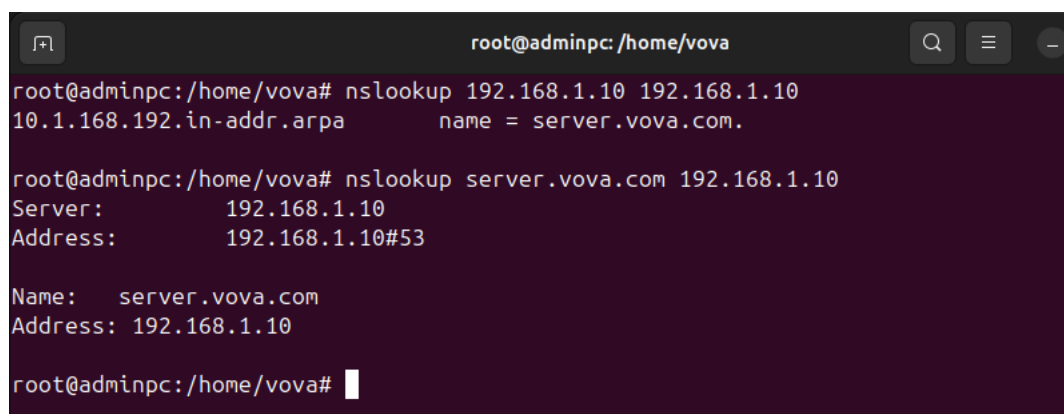
Рисунок 3.12 – настройка прямой зоны

Настраиваются записи типа PTR в обратной зоне.



Рисунок 3.13 – настраиваем обратную зону

Проверяем работу на сервере.



```
root@adminpc: /home/vova
root@adminpc:/home/vova# nslookup 192.168.1.10 192.168.1.10
10.1.168.192.in-addr.arpa      name = server.vova.com.

root@adminpc:/home/vova# nslookup server.vova.com 192.168.1.10
Server:      192.168.1.10
Address:     192.168.1.10#53

Name:   server.vova.com
Address: 192.168.1.10

root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 3.14 – проверка работы

Проверяем работу прямой зоны с нашего клиента.

Командная строка



```
C:\Users\theosxxs>nslookup 192.168.1.10
Server:      server.vova.com
Address:     192.168.1.10

Name:   server.vova.com
Address: 192.168.1.10

C:\Users\theosxxs>nslookup 192.168.1.104
Server:      server.vova.com
Address:     192.168.1.10

Name:   client1.vova.com
Address: 192.168.1.104
```

Рисунок 3.15 – проверка работы прямой зоны

Проверяем работу обратной зоны с нашего клиента.



```
C:\Users\theosxxs>nslookup client1.vova.com
Server:      server.vova.com
Address:     192.168.1.10

Name:   client1.vova.com
Address: 192.168.1.104

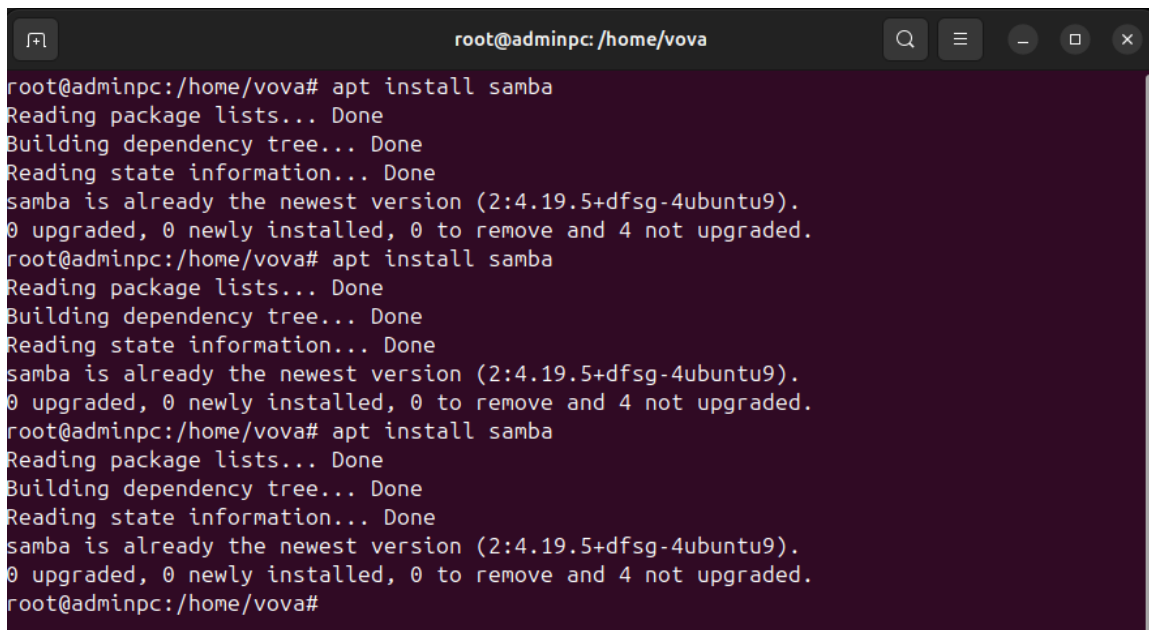
C:\Users\theosxxs>nslookup server.vova.com
Server:      server.vova.com
Address:     192.168.1.10

Name:   server.vova.com
Address: 192.168.1.10
```

Рисунок 3.16 – проверка работы обратной зоны

3.4 Установка и настройка файлового сервера

В качестве файлового сервера будет использоваться Samba. Пакет Samba устанавливается командой `sudo apt install Samba`. Создается директория `/srv/shared` и назначаются временные права доступа командой `sudo chmod 777 /srv/shared`.



```
root@adminpc:/home/vova# apt install samba
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
samba is already the newest version (2:4.19.5+dfsg-4ubuntu9).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 4 not upgraded.
root@adminpc:/home/vova# apt install samba
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
samba is already the newest version (2:4.19.5+dfsg-4ubuntu9).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 4 not upgraded.
root@adminpc:/home/vova# apt install samba
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
samba is already the newest version (2:4.19.5+dfsg-4ubuntu9).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 4 not upgraded.
root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 15.17 – установка файлового сервера

Открывается файл `/etc/samba/smb.conf` и в самом конце записывается наша общая папка и производится её настройка, где:

`path` – путь до нашей папки;

`browsable = yes` - разрешает показывать ресурс в списке доступных ресурсов при просмотре сетевого окружения;

`read only = no` - разрешает запись в общую папку;

`guest ok = yes` - позволяет подключаться к ресурсу без ввода логина/пароля;

`create mask` – даёт права на создаваемые файлы;

`directory mask` – даёт права на каталоги.



```
[shared]
path = /srv/shared
browsable = yes
read only = no
guest ok = yes
create mask = 0777
directory mask = 0777
```

Рисунок 16.18 – настройка samba

Добавляется правило для фаерволла, разрешающее samba.

```
root@adminpc:/home/vova# ufw allow Samba
Rule added
Rule added (v6)
root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 17.19 – добавляется разрешающее правило для samba

В целях теста производится проверка списка файлов, которые сейчас находятся на файловом сервере.

```
root@adminpc:/home/vova# ls /srv/shared
vova.super
root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 3.20 – проверка каталога

Выполняется подключение к ресурсу Samba с клиентской машины по адресу \\192.168.1.10.

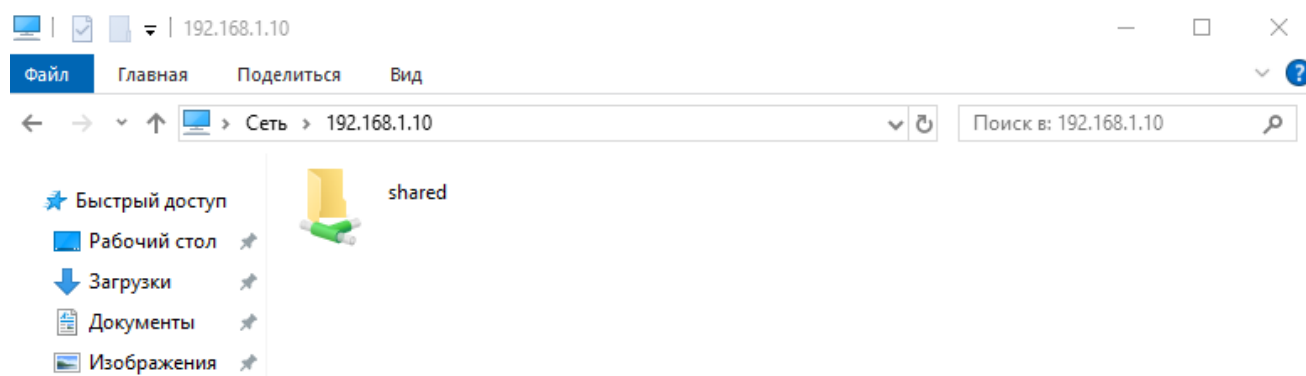


Рисунок 3.21 – подключение с клиента

Создается файл test.txt в целях проверки разрешения создавать файлы.

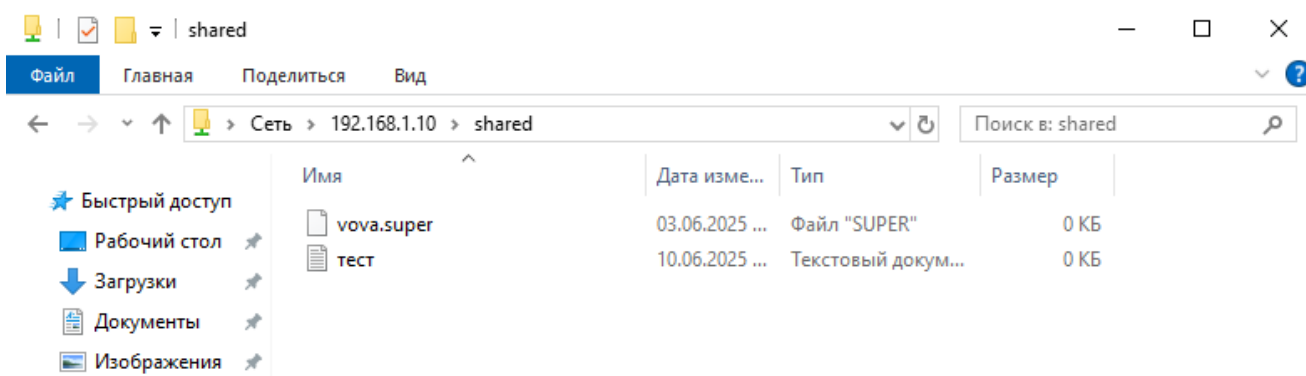


Рисунок 18.22 – проверка

Проверка нашей папки на линуксе. Наблюдается, что файл действительно появился.

```
root@adminpc:/home/vova# ls /srv/shared
vova.super test.txt
root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 19.33 – проверка пройдена

3.5 Инсталляция, настройка и сопровождение LDAP-сервера Linux

LDAP предназначен для доступа к информации из каталогов и управления ею по сети.

Устанавливаются LDAP службы для организации сервера.

```
root@admin-PC:~# apt install slapd ldap-utils
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libldap-common libldap2 libodbc2
Suggested packages:
  odbc-postgresql tdsodbc
The following NEW packages will be installed:
```

Рисунок 3.34 – установка LDAP

Вводится команда `sudo dpkg-reconfigure slapd` и включается окно настройки LDAP.

Сначала нужно ввести наше доменное имя.

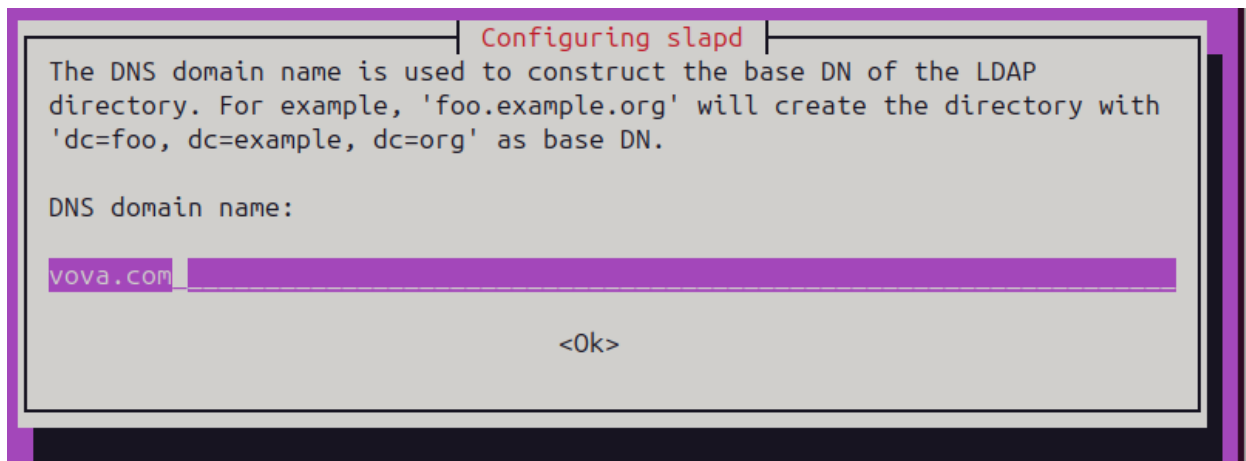


Рисунок 3.35 – задаем доменное имя

Вводится также имя нашей организации. Также нужно будет ввести пароль администратора LDAP, остальное оставляется по умолчанию.

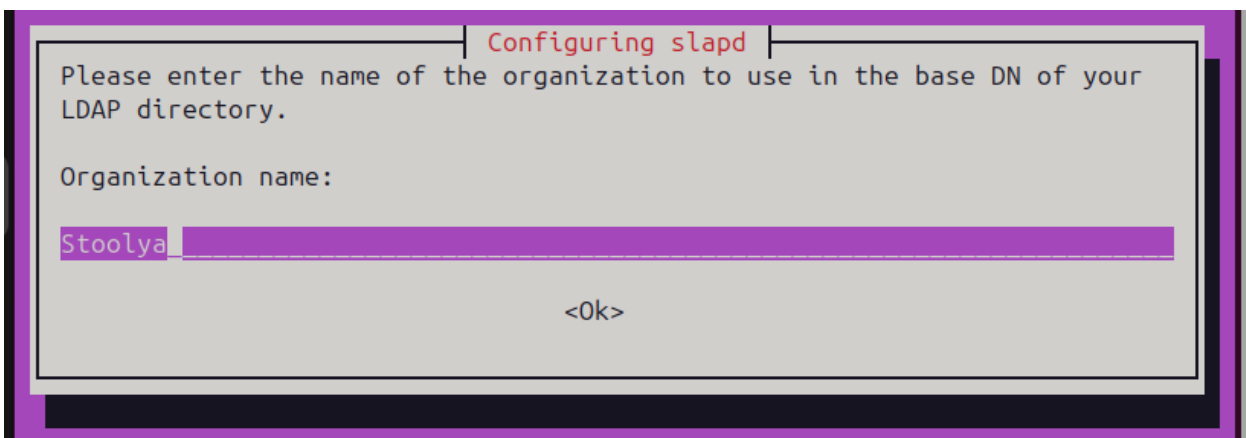


Рисунок 3.36 – настройка имени организации

Проверка настройки на правильность.

```
vova@adminpc: ~  
vova@adminpc:~$ ldapsearch -x -b "dc=vova,dc=com"  
# extended LDIF  
#  
# LDAPv3  
# base <dc=vova,dc=com> with scope subtree  
# filter: (objectclass=*)  
# requesting: ALL  
#  
# vova.com  
dn: dc=vova,dc=com  
objectClass: top  
objectClass: dcObject  
objectClass: organization  
o: Stoolya  
dc: vova  
  
# search result  
search: 2  
result: 0 Success  
  
# numResponses: 2  
# numEntries: 1  
vova@adminpc:~$
```

Рисунок 3.37 – проверка того что создали

Создаются разделы People и Groups.

```
root@adminpc: /home/vova  
root@adminpc:/home/vova# nano /etc/samba/smb.conf  
root@adminpc:/home/vova# systemctl restart samba  
root@adminpc:/home/vova# ufw allow Samba  
Rule added  
Rule added (v6)  
root@adminpc:/home/vova# ls /srv/shared  
vova.super  
root@adminpc:/home/vova# ls /srv/shared  
vova.super  test.txt  
root@adminpc:/home/vova# cat <<EOF | ldapadd -x -D "cn=admin,dc=vova,dc=com" -W  
dn: ou=People,dc=vova,dc=com  
objectClass: organizationalUnit  
ou: People  
  
dn: ou=Groups,dc=vova,dc=com  
objectClass: organizationalUnit  
ou: Groups  
EOF  
Enter LDAP Password:  
adding new entry "ou=People,dc=vova,dc=com"  
  
adding new entry "ou=Groups,dc=vova,dc=com"
```

Рисунок 3.38 – создание разделов

Создаётся группа developers.

```
root@adminpc: /home/vova
root@adminpc:/home/vova# cat <<EOF | ldapadd -x -D "cn=admin,dc=vova,dc=com" -W
dn: ou=People,dc=vova,dc=com
objectClass: organizationalUnit
ou: People

dn: ou=Groups,dc=vova,dc=com
objectClass: organizationalUnit
ou: Groups
EOF
Enter LDAP Password:
adding new entry "ou=People,dc=vova,dc=com"

adding new entry "ou=Groups,dc=vova,dc=com"

root@adminpc:/home/vova# cat <<EOF | ldapadd -x -D "cn=admin,dc=vova,dc=com" -W
dn: cn=developers,ou=Groups,dc=vova,dc=com
objectClass: groupOfNames
cn: developers
member: cn=dummy,dc=vova,dc=com
EOF
Enter LDAP Password:
adding new entry "cn=developers,ou=Groups,dc=vova,dc=com"

root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 3.39 – создание группы

Создается пользователь.

```
objectClass: groupOfNames
cn: developers
member: cn=dummy,dc=vova,dc=com
EOF
Enter LDAP Password:
adding new entry "cn=developers,ou=Groups,dc=vova,dc=com"

root@adminpc:/home/vova# cat <<EOF | ldapadd -x -D "cn=admin,dc=vova,dc=com" -W
dn: uid=user1,ou=People,dc=vova,dc=com
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: posixAccount
uid: user1
sn: Putin
givenName: Vladimir
cn: Vladimir Putin
uidNumber: 10000
gidNumber: 10000
homeDirectory: /home/user1
userPassword: {CRYPT}x
EOF
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=user1,ou=People,dc=vova,dc=com"
```

Рисунок 3.40 – создание пользователя

Новому пользователю задаётся пароль.

```
root@adminpc:/home/vova# ldappasswd -x -D "cn=admin,dc=vova,dc=com" -W -S "uid=user1,ou=People,dc=vova,dc=com"
New password:
Re-enter new password:
Enter LDAP Password:
root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 3.41 – задается пароль пользователю

И новый пользователь добавляется в созданную группу developers.

```
root@adminpc:/home/vova# cat <<EOF | ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=vova,dc=com" -W
dn: cn=developers,ou=Groups,dc=vova,dc=com
changetype: modify
add: member
member: uid=user1,ou=People,dc=vova,dc=com
EOF
Enter LDAP Password:
modifying entry "cn=developers,ou=Groups,dc=vova,dc=com"
root@adminpc:/home/vova#
```

Рисунок 3.42 – добавление пользователя в группу

Для проверки работоспособности LDAP-сервера производится вход с пользовательского клиента. Для начала осуществляется загрузка Apache Directory Studio по адресу: <https://directory.apache.org/studio/>



Рисунок 3.43 – установка Apache Directory Studio

После установки создаётся подключение. Здесь указывается имя подключения, IP-адрес LDAP-сервера, остальное оставляется по умолчанию.

Рисунок 3.44 – создание подключения

Далее в новом окне можно увидеть данные нашего сервера и управлять его структурой. LDAP-сервер работает.

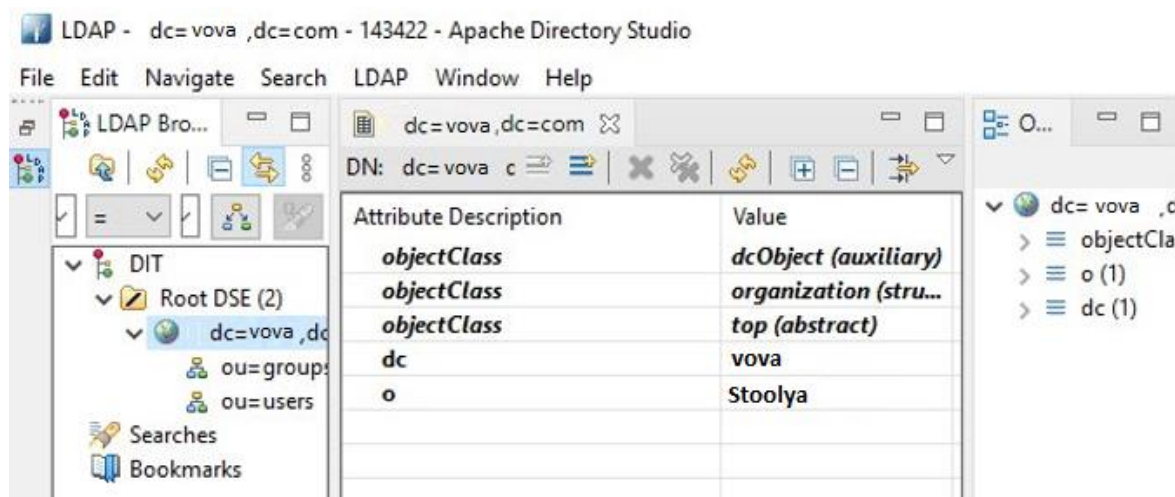
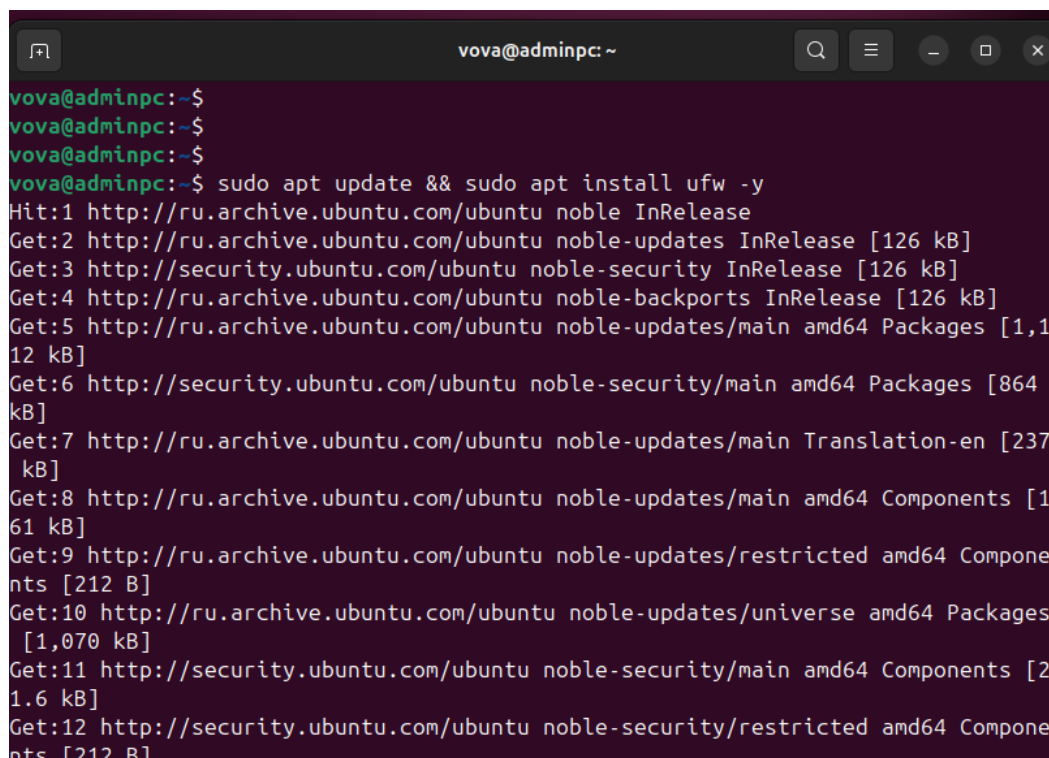


Рисунок 3.45 – просмотр LDAP-сервера

3.6 Инсталляция, настройка и сопровождение Firewall-a Linux

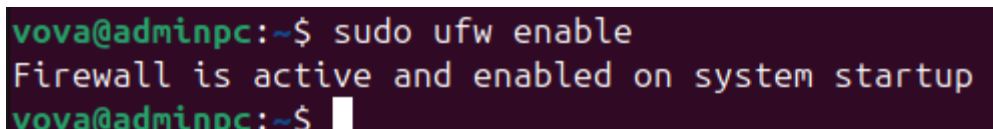
Произведем установку UFW для фильтрации сетевого трафика и управления брандмауэром.



```
vova@adminpc: ~  
vova@adminpc:~$  
vova@adminpc:~$  
vova@adminpc:~$  
vova@adminpc:~$ sudo apt update && sudo apt install ufw -y  
Hit:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease  
Get:2 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates InRelease [126 kB]  
Get:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease [126 kB]  
Get:4 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports InRelease [126 kB]  
Get:5 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 Packages [1,112 kB]  
Get:6 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main amd64 Packages [864 kB]  
Get:7 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main Translation-en [237 kB]  
Get:8 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 Components [1,61 kB]  
Get:9 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/restricted amd64 Components [212 B]  
Get:10 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/universe amd64 Packages [1,070 kB]  
Get:11 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main amd64 Components [21.6 kB]  
Get:12 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/restricted amd64 Components [212 B]
```

Рисунок 3.46 – установка фаерволла ufw

Запуск UFW и вместе с этим добавление его в автозагрузку при запуске сервера.



```
vova@adminpc:~$ sudo ufw enable  
Firewall is active and enabled on system startup  
vova@adminpc:~$
```

Рисунок 3.47 – запуск фаерволла

Нужно разрешить в UFW определённые порты:

- 22/tcp – для SSH;
- 80,443/tcp – для HTTP и HTTPS, обеспечивающих доступ к веб-страницам;
- 53/udp – для DNS;
- 137,138/udp (Samba) – для обеспечения работы Samba;
- 139,445/tcp (Samba) – для Samba.

Также автоматически установились те же разрешения и для IPv6.

```
vova@adminpc: ~  
target      prot opt source      destination  
Chain ufw-user-output (1 references)  
target      prot opt source      destination  
vova@adminpc:~$ sudo ufw allow 22/tcp  
Rule added  
Rule added (v6)  
vova@adminpc:~$ sudo ufw allow 80,443/tcp  
Rule added  
Rule added (v6)  
vova@adminpc:~$ sudo ufw allow 53/udp  
Rule added  
Rule added (v6)  
vova@adminpc:~$ sudo ufw default deny incoming  
Default incoming policy changed to 'deny'  
(be sure to update your rules accordingly)  
vova@adminpc:~$ sudo ufw default allow outgoing  
Default outgoing policy changed to 'allow'  
(be sure to update your rules accordingly)  
vova@adminpc:~$ ^C  
vova@adminpc:~$ sudo ufw status verbose  
Status: active  
Logging: on (low)  
Default: deny (incoming), allow (outgoing), disabled (routed)
```

Рисунок 3.48 – настройка ufw

Проверка установленных разрешений для портов.

```
root@adminpc: /home/vova  
result: 0 Success  
# numResponses: 2  
# numEntries: 1  
root@adminpc:/home/vova# ufw status verbose  
Status: active  
Logging: on (low)  
Default: deny (incoming), allow (outgoing), disabled (routed)  
New profiles: skip  
  
To Action From  
--  
22/tcp ALLOW IN Anywhere  
80,443/tcp ALLOW IN Anywhere  
53/udp ALLOW IN Anywhere  
137,138/udp (Samba) ALLOW IN Anywhere  
139,445/tcp (Samba) ALLOW IN Anywhere  
22/tcp (v6) ALLOW IN Anywhere (v6)  
80,443/tcp (v6) ALLOW IN Anywhere (v6)  
53/udp (v6) ALLOW IN Anywhere (v6)  
137,138/udp (Samba (v6)) ALLOW IN Anywhere (v6)  
139,445/tcp (Samba (v6)) ALLOW IN Anywhere (v6)
```

Рисунок 3.49 – проверка

4 Администрирование ОС Windows

4.1 Конфигурация сети

Как и для линукса конфигурация Windows Server начинается с выдачи статического IP-адреса.

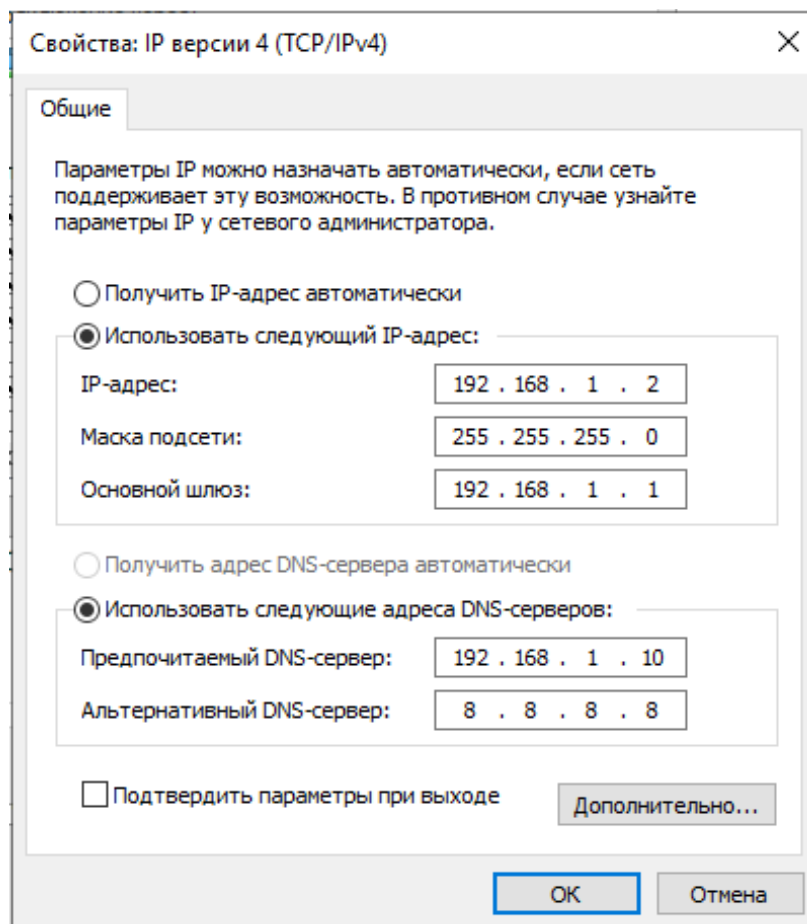


Рисунок 4.1 – выдача статического IP-адрес

4.2 Установка роли AD

Далее необходимо сделать сервер контроллером домена, но для этого сначала нужна установка доменных служб Active Directory.

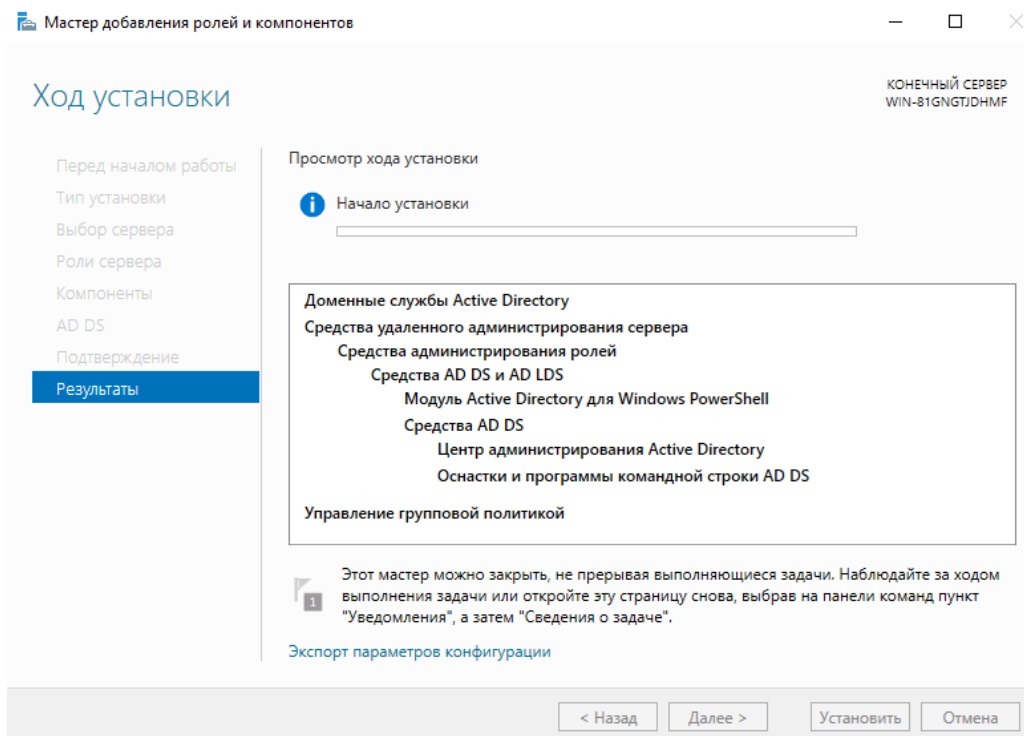


Рисунок 4.2 – установка Active Directory

Создание нового леса с таким же доменом как и на Ubuntu.

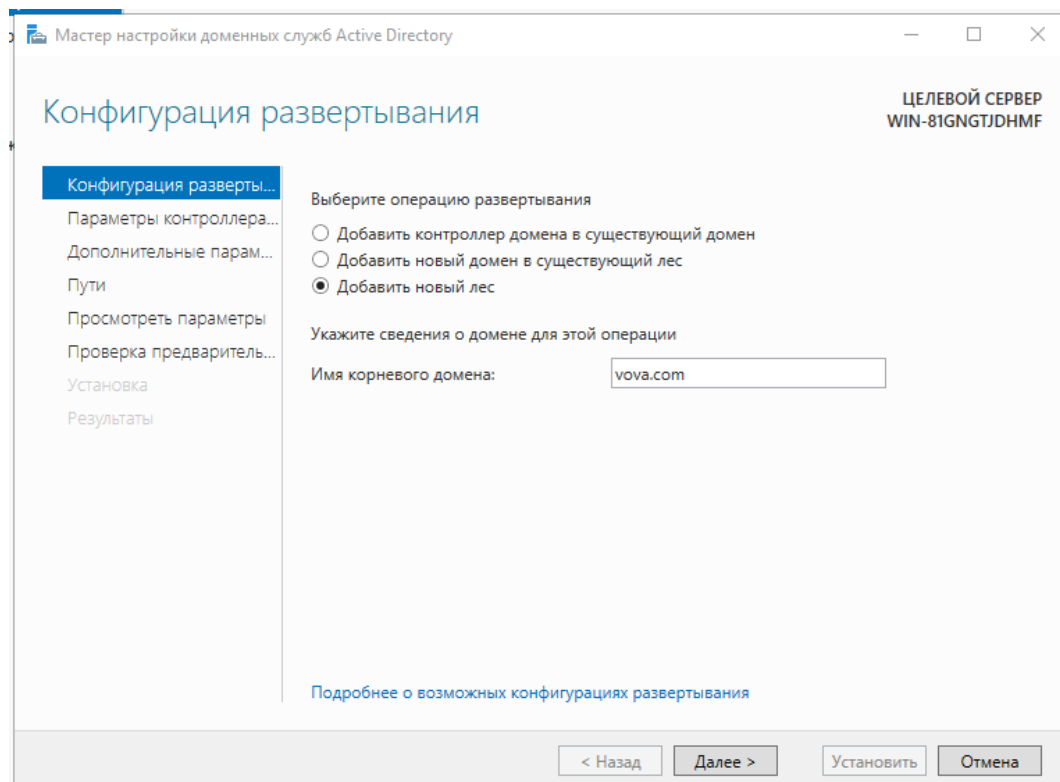


Рисунок 4.3 – добавление нового леса

Выдача пароля восстановления служб каталогов.

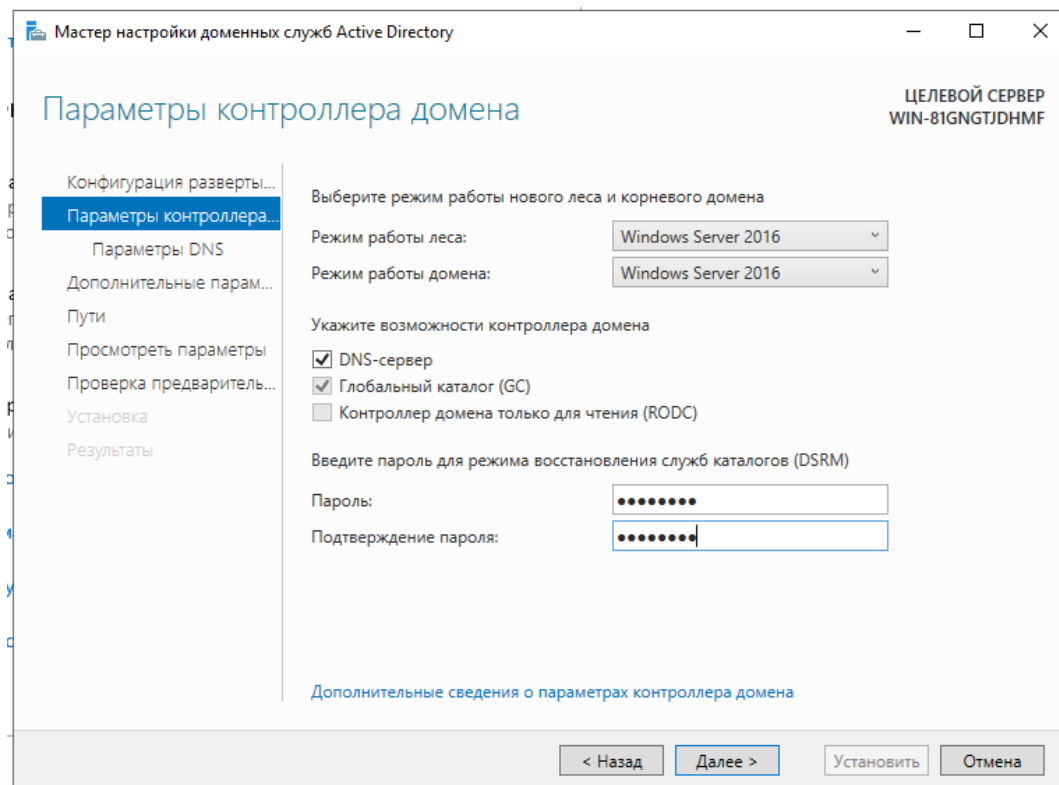


Рисунок 4.4 – установка пароля

Наблюдается, что ошибок нет и может устанавливаться. Производим установку.

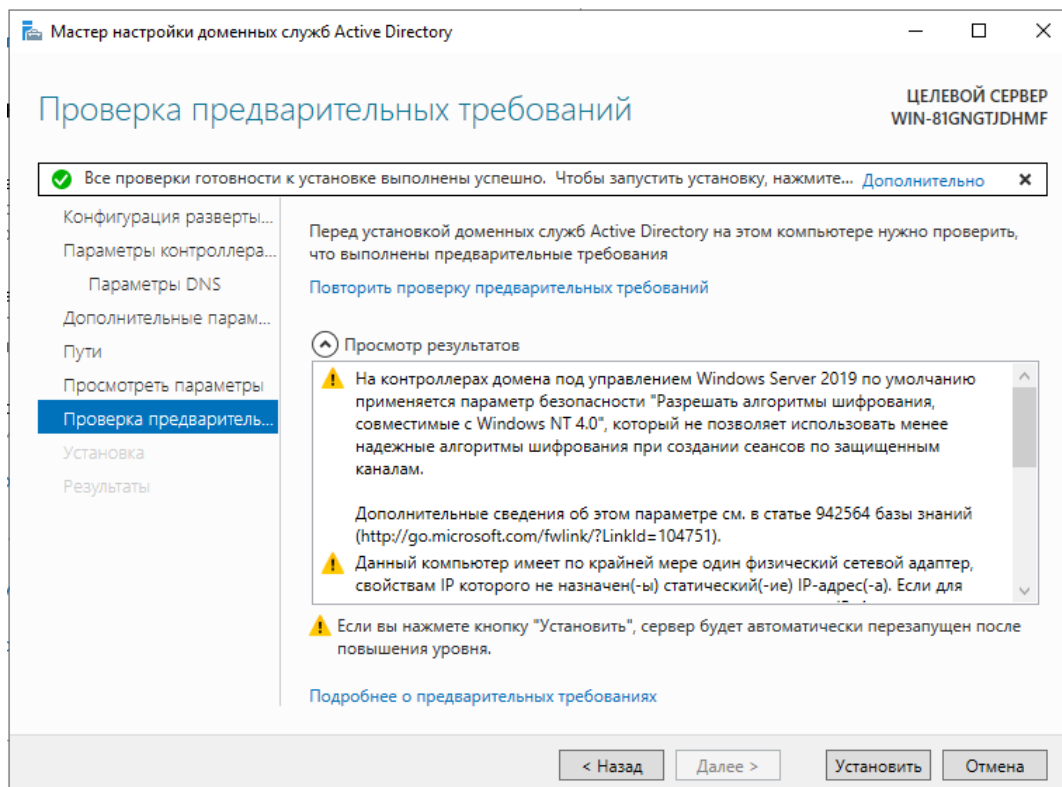


Рисунок 4.5 – установка AD

4.3 Конфигурация пользователей

Вход через сервисы в «Active Directory – пользователи и компьютеры». Нажатие на наш домен > Создать > Подразделение. Создать 4 подразделения по нашей структуре предприятия.

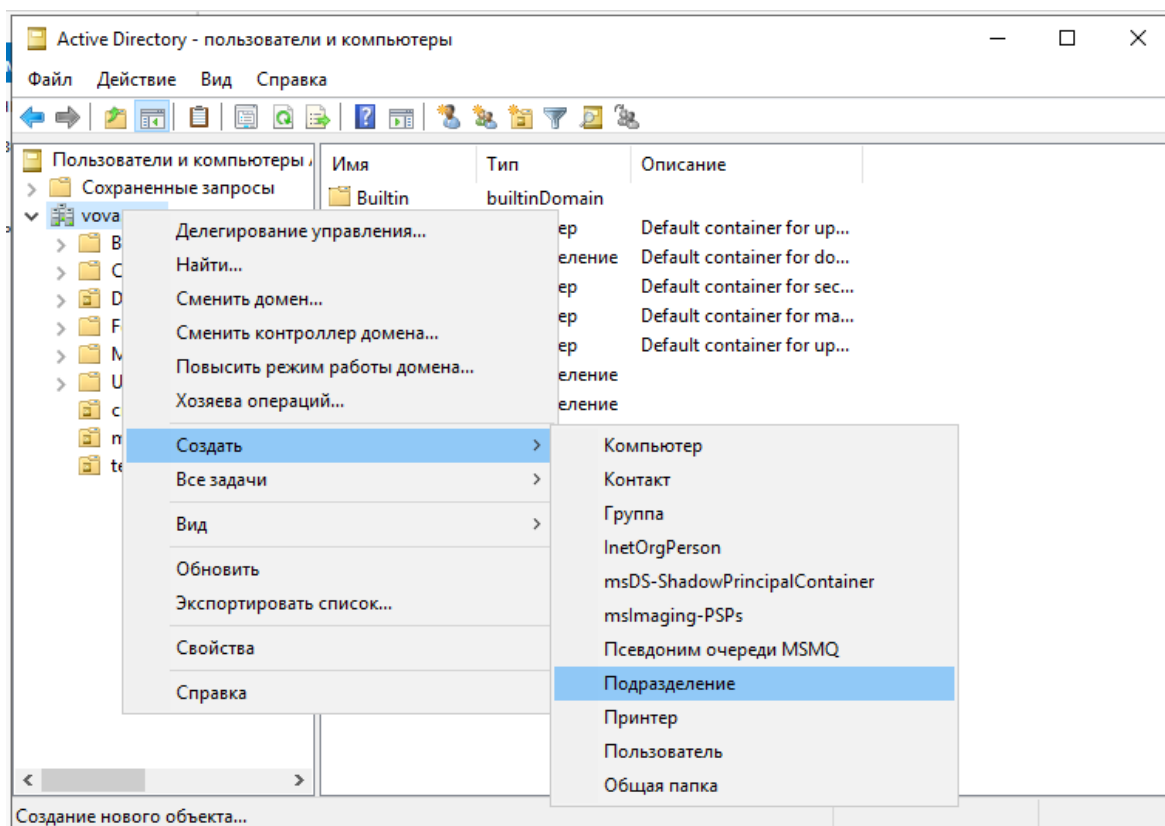


Рисунок 4.6 – создание подразделений

Для создания пользователей правой кнопкой мыши на подразделение > Создать > Пользователь. Необходимо создать 27 пользователей, распределив по подразделениям. Задаём имя, фамилию, логин.

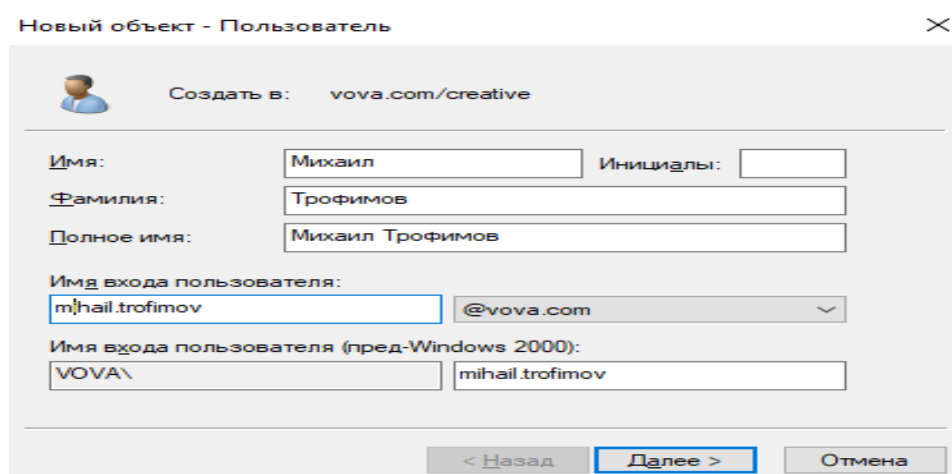


Рисунок 4.7 – создание пользователя

Также нужно задать пользователю пароль.

Новый объект - Пользователь

Создать в: vova.com/creative

Пароль:

Подтверждение:

☐ Требуется смена пароля при следующем входе в систему

☒ Запретить смену пароля пользователем

☒ Срок действия пароля не ограничен

☐ Отключить учетную запись

< Назад Далее > Отмена

Рисунок 4.8 – пароль пользователю

Проверка списка созданных пользователей в креативном отделе.

Имя	Тип
Макар Соколов	Пользователь
Елизавета Павлова	Пользователь
Мирон Миронов	Пользователь
Анастасия Семенова	Пользователь
Михаил Трофимов	Пользователь
Григорий Яковлев	Пользователь
Иван Андреев	Пользователь
Александра Романова	Пользователь

Рисунок 4.9 – креативный отдел

Проверка списка созданных пользователей в отделе маркетинга и продаж.

Имя	Тип
София Семенова	Пользователь
Андрей Иванов	Пользователь
Виктория Наумова	Пользователь
Светлана Бородина	Пользователь
Алексей Ефимов	Пользователь
Платон Грачев	Пользователь
Евгений Зубков	Пользователь

Рисунок 4.10 – отдел маркетинга и продаж

Проверка списка созданных пользователей в техническом отделе.

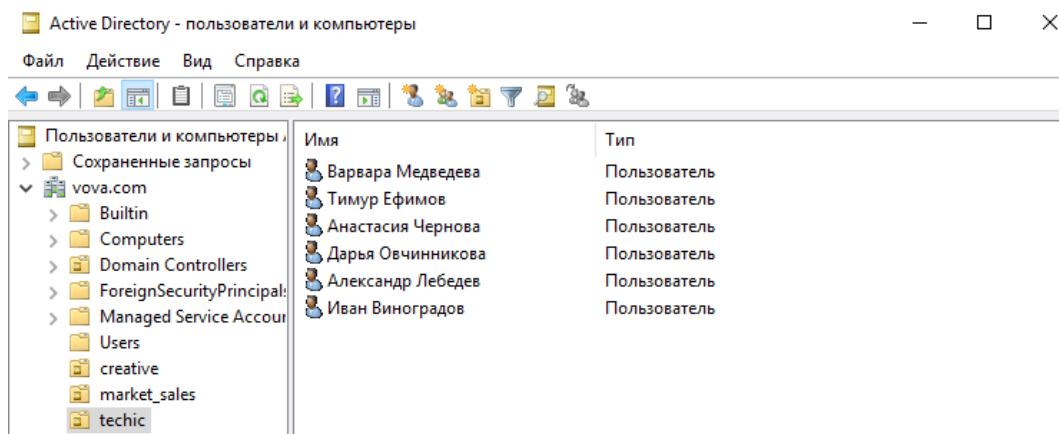


Рисунок 4.11 – технический отдел

Проверка списка созданных пользователей в административно-финансовом отделе.

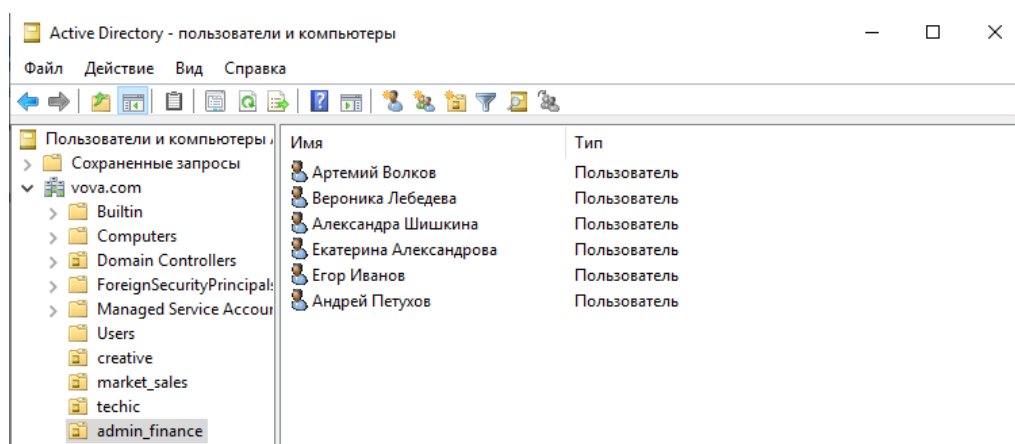


Рисунок 4.12 – административно-финансовый отдел

4.4 Настройка групповых политик

Необходимо зайти в сервисах в «Управление групповыми политиками», далее создать в нашем домене групповую политику.

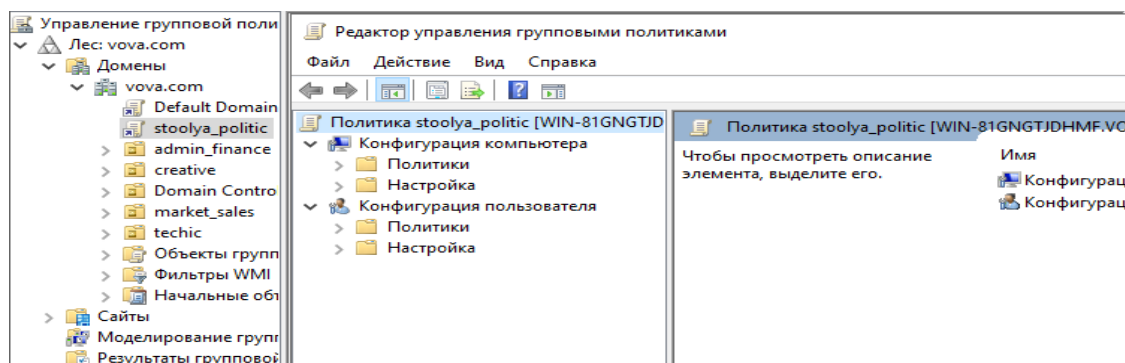


Рисунок 4.13 – создание групповой политики

Созданы 7 групповых политик:

- запрет на изменения цветовой схемы;
- запрет на изменение размера панели задач;
- уведомление при запуске компьютера;
- запрет открывать командную строку;
- запрет редактировать редактор реестра;
- убрана по умолчанию кнопка «Установить обновления и завершить работу»;
- изменён тайм-аут экранной заставки.

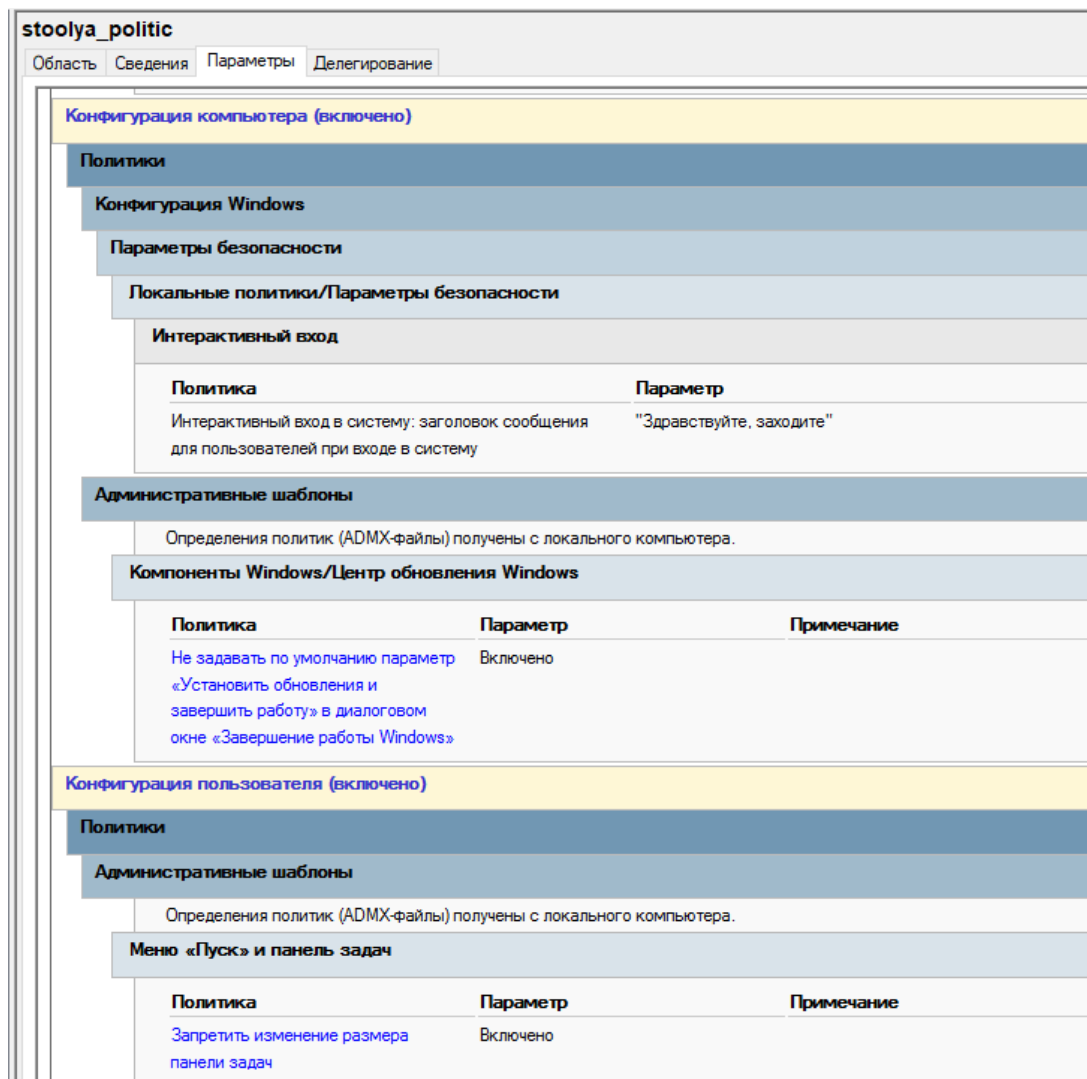


Рисунок 4.14 – проверка групповых политик

Конфигурация пользователя (включено)

Политики

Административные шаблоны

Определения политик (ADMX-файлы) получены с локального компьютера.

Меню «Пуск» и панель задач

Политика	Параметр	Примечание
Запретить изменение размера панели задач	Включено	

Панель управления/Персонализация

Политика	Параметр	Примечание
Запрет изменения цветовой схемы	Включено	
Тайм-аут экранной заставки	Включено	
Время ожидания в секундах перед включением заставки		
Секунды:	900	

Система

Политика	Параметр	Примечание
Запретить доступ к средствам редактирования реестра	Включено	
Отключить запуск редактора реестра без предупреждения?		Да

Политика	Параметр	Примечание
Запретить использование командной строки	Включено	
Запретить также обработку сценариев в командной строке?		Нет

Рисунок 4.15 – проверка групповых политик

Добавление связи групповой политики с доменом.

stoolya_politic

Область Сведения Параметры Делегирование

Связи

Показать связи в расположении: vova.com

С GPO связаны следующие сайты, домены и подразделения:

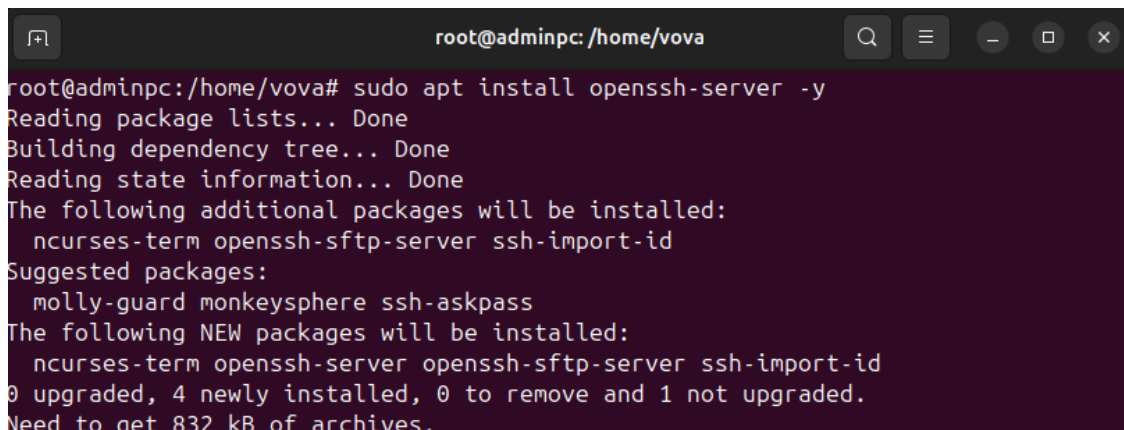
Размещение	Принудительный	Связь задействована
vova.com	Да	Да

Рисунок 4.16 – связь групповых политик

5 Удаленный доступ

5.1 Конфигурация удаленного доступа с помощью протокола SSH

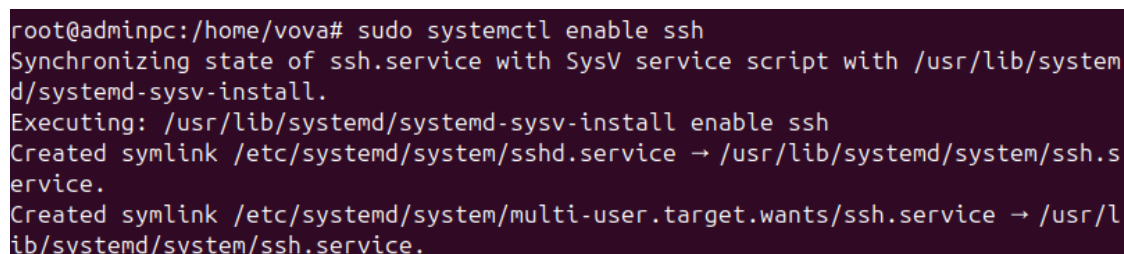
Установка OpenSSH сервера для организации удалённого доступа по SSH.



```
root@adminpc: /home/vova
root@adminpc:/home/vova# sudo apt install openssh-server -y
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  ncurses-term openssh-sftp-server ssh-import-id
Suggested packages:
  molly-guard monkeysphere ssh-askpass
The following NEW packages will be installed:
  ncurses-term openssh-server openssh-sftp-server ssh-import-id
0 upgraded, 4 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 832 kB of archives.
```

Рисунок 5.1 – устанавливаем SSH

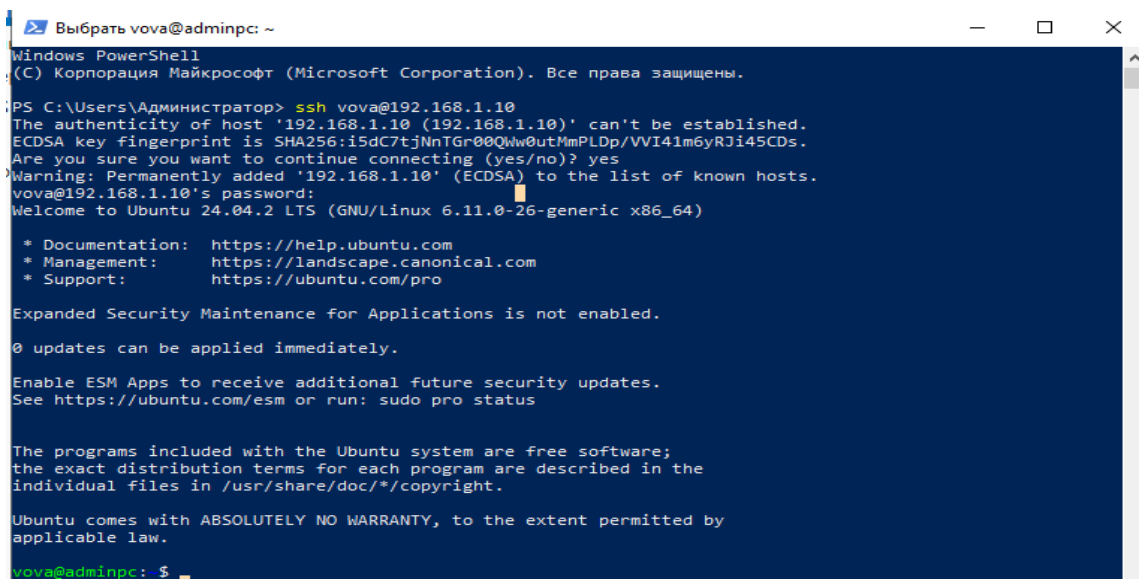
Запуск SSH и вместе с этим добавление в автозагрузку.



```
root@adminpc:/home/vova# sudo systemctl enable ssh
Synchronizing state of ssh.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable ssh
Created symlink /etc/systemd/system/ssh.service → /usr/lib/systemd/system/ssh.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/ssh.service → /usr/lib/systemd/system/ssh.service.
```

Рисунок 5.2 – запускаем ssh

Через PowerShell выполняется подключение к нашему серверу по SSH, всё работает.



```
Выбрать vova@adminpc: ~
Windows PowerShell
(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.

PS C:\Users\Администратор> ssh vova@192.168.1.10
The authenticity of host '192.168.1.10 (192.168.1.10)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:i5dC7tjNnTGr00QWw0utMmPLDp/VVI41m6yRji45CDs.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.10' (ECDSA) to the list of known hosts.
vova@192.168.1.10's password:
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.11.0-26-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

vova@adminpc:~$
```

Рисунок 5.3 – проверка ssh

5.2 Конфигурация удаленного доступа с помощью протокола RDP

Выполняется вход в редактор групповой политики в пункт «Разрешить пользователям удаленное подключение...»

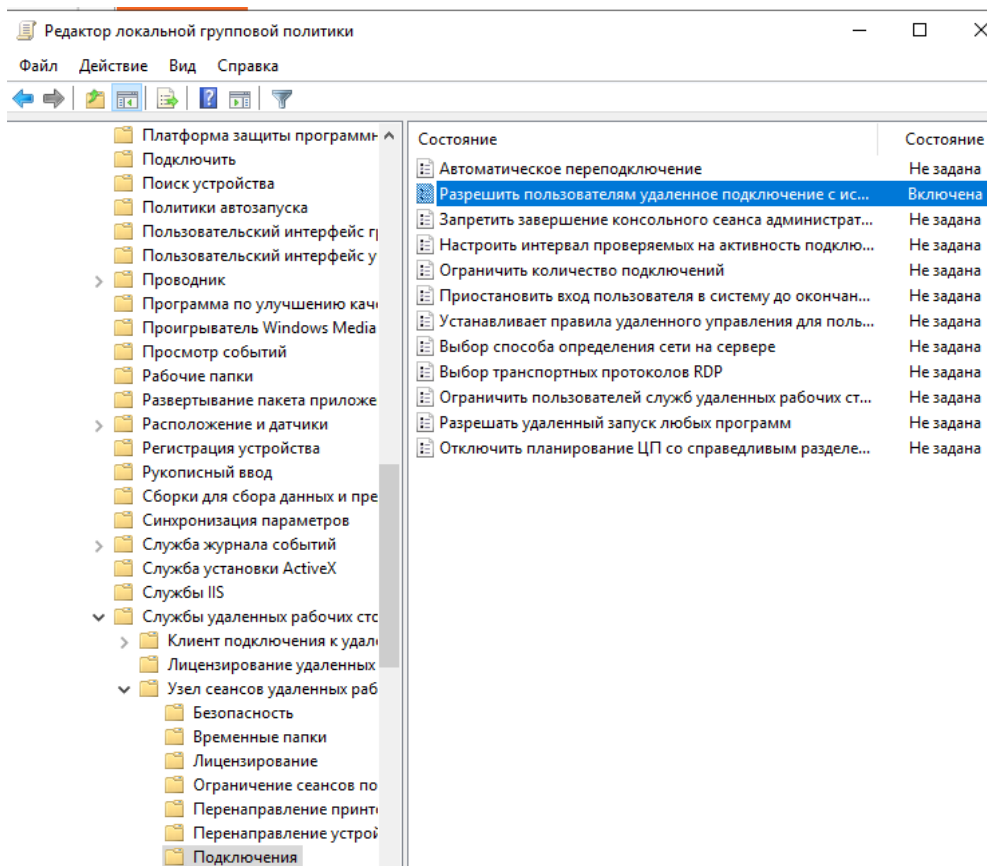


Рисунок 5.4 – разрешение удаленного подключения

Подключение компьютера к нашему домену.

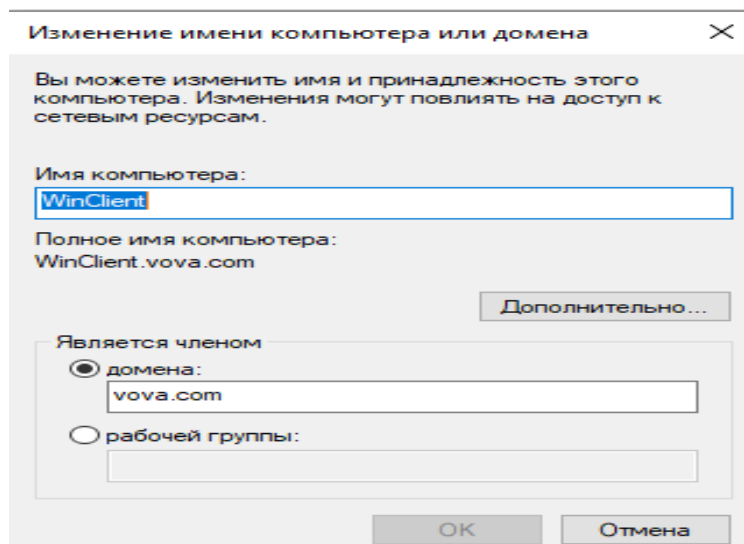


Рисунок 5.5 – присваивание компьютеру домена

Перезапуск компьютера и видим сообщение, которого была произведена настройка.
Групповая политика работает.

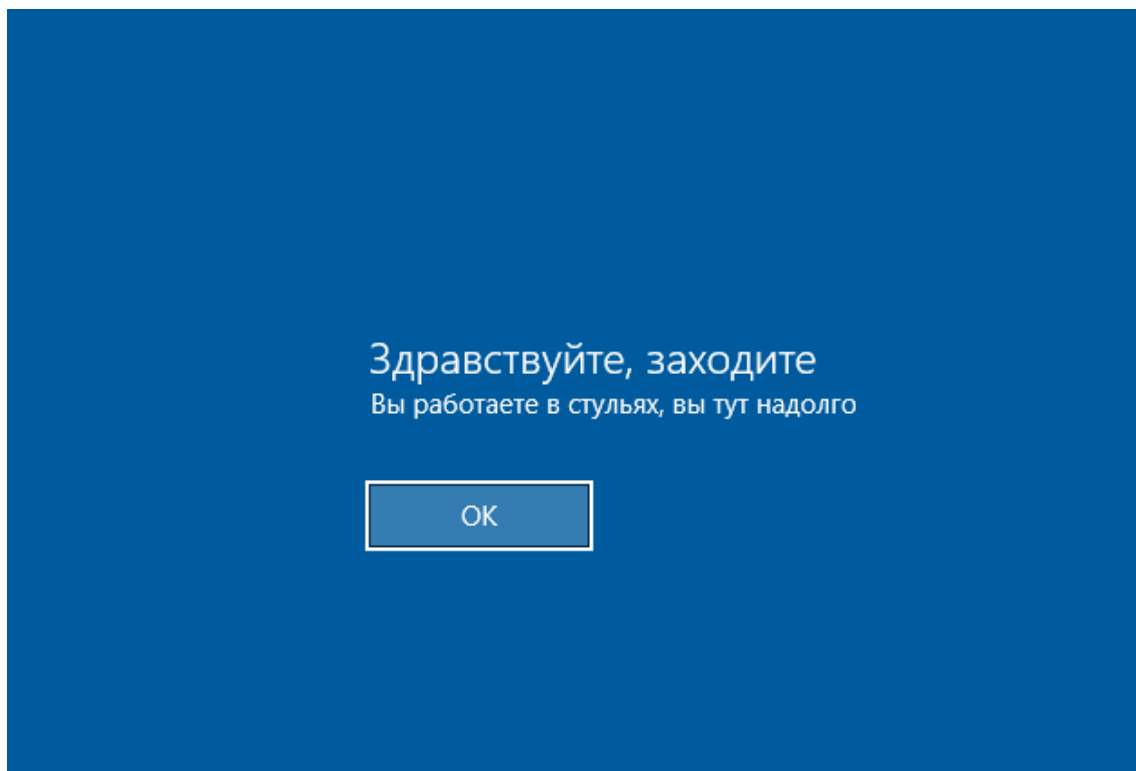


Рисунок 5.6 – групповая политика работает

Выполняем вход в любого пользователя, случайным образом выбирается tech4.

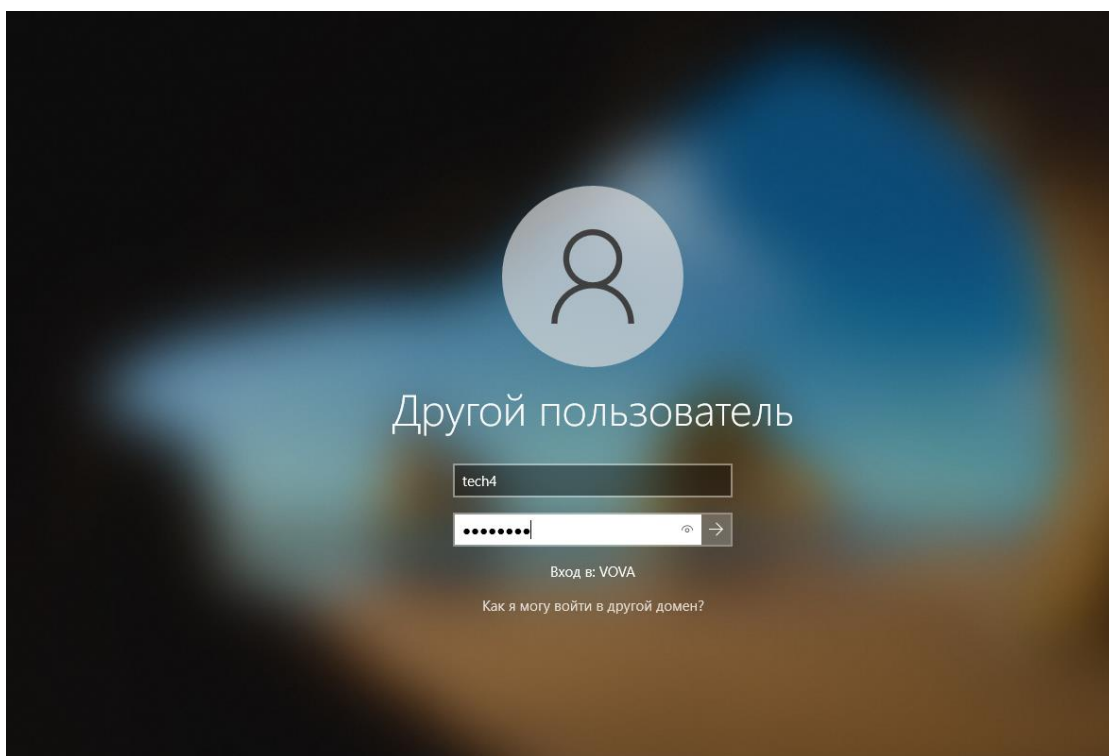


Рисунок 5.7 – вход в tech4

Проверка на какого пользователя выполнен вход и действительно, всё верно.

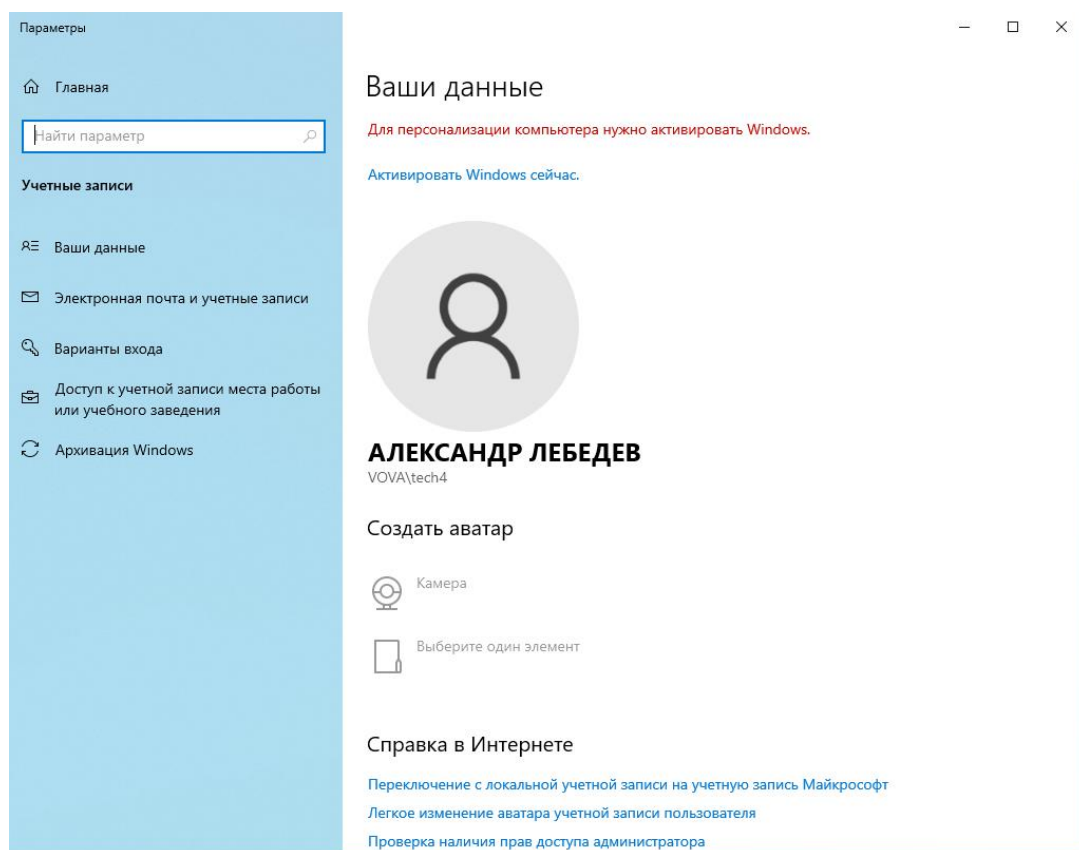


Рисунок 5.8 – проверка

Запуск командной строки запрещён, значит политика работает.

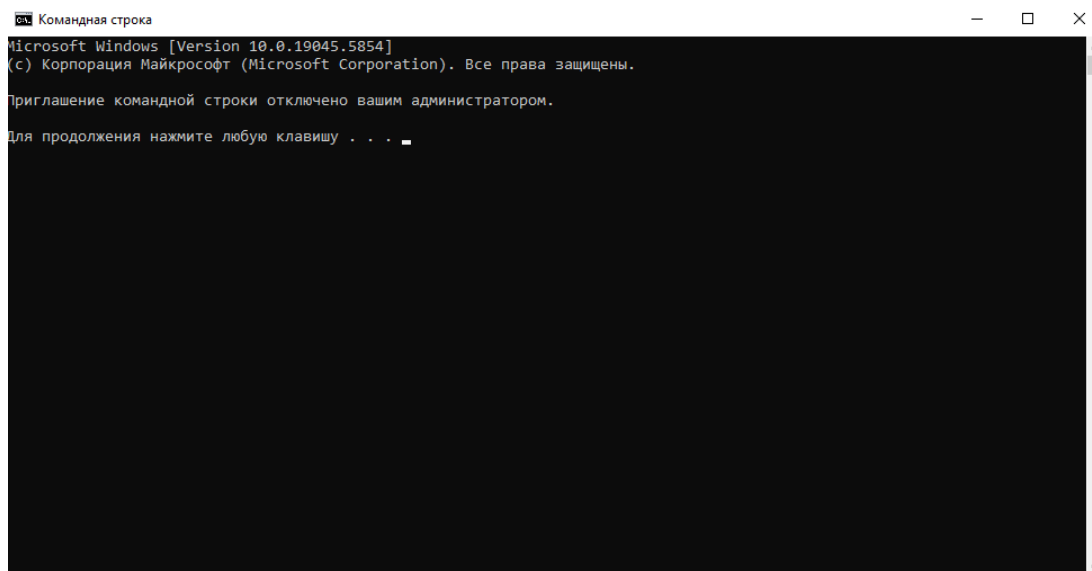


Рисунок 5.9 – групповая политика работает

Выполняем вход в приложение для подключения к удаленным рабочим столам. Вписывается IP-адрес нашего клиента, его имя пользователя и пароль.

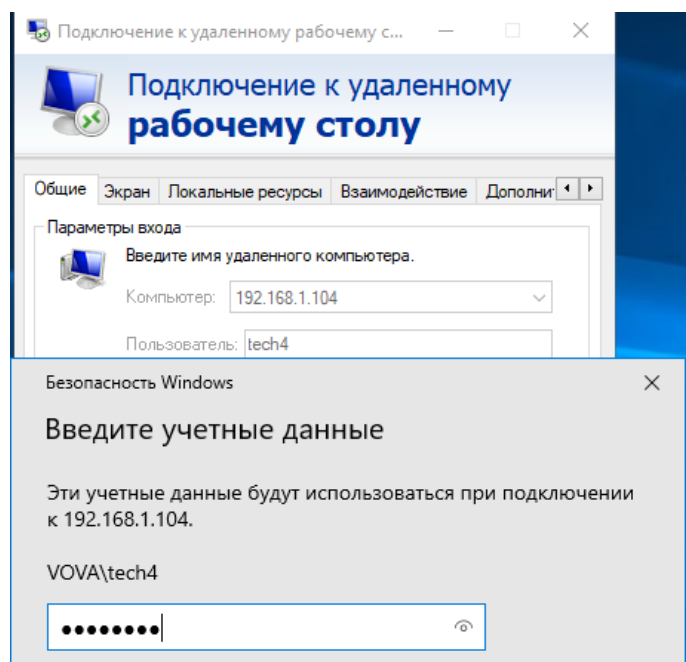


Рисунок 5.10 – подключение с сервера к клиенту

Подключение к клиенту успешно. RDP работает.

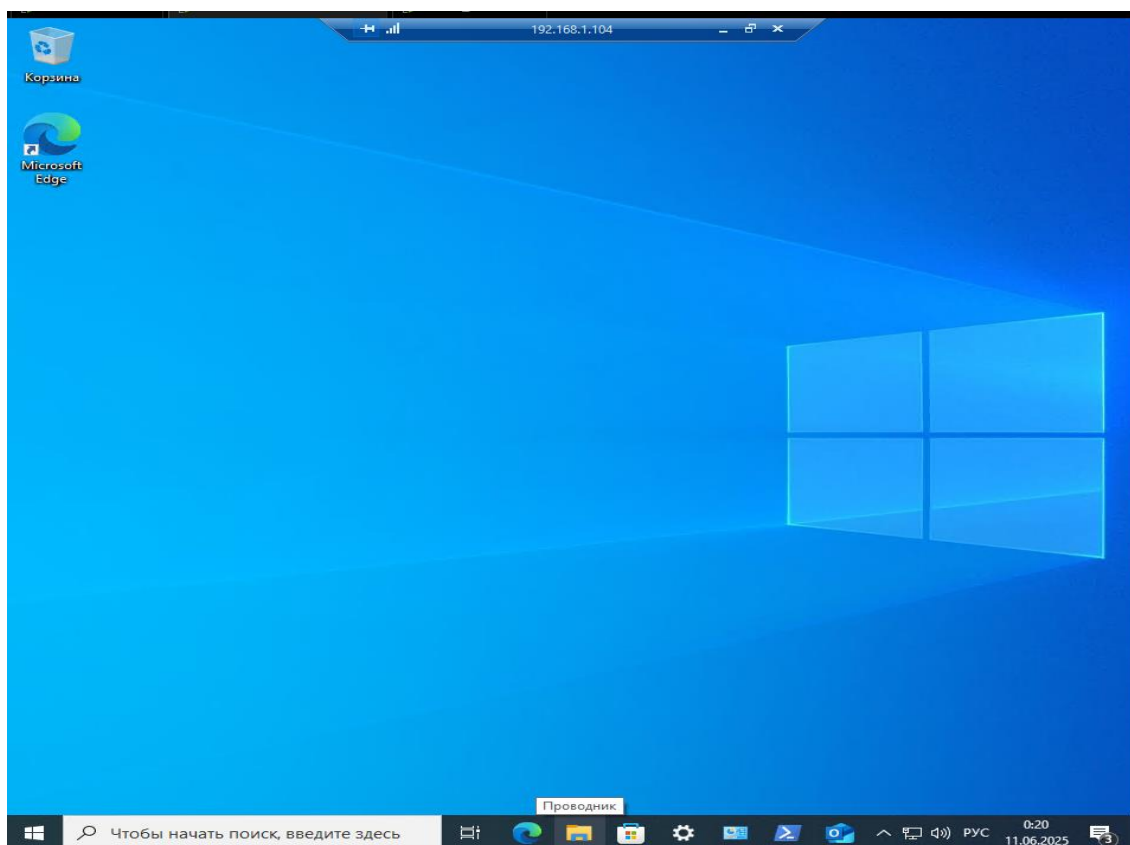


Рисунок 5.11 – успех

Настройка SSH и RDP выполнена и теперь имеется возможность удаленно подключаться к рабочим столам.

6 Расчётная часть

6.1 Расчёт стоимости работ по выполнению проекта

Для компании, работающей в рекламной отрасли, требуется развернуть высокопроизводительную ИТ-инфраструктуру, обеспечивающую стабильную работу с графическими приложениями, базами данных клиентов и медиаконтентом. Сеть должна поддерживать:

- два сервера (Linux для обработки данных и Windows для управления внутренними сервисами);
- 27 рабочих станций для сотрудников (дизайнеров, менеджеров, копирайтеров);
- высокоскоростную сеть с разделением на отделы (10G магистраль, 1G для рабочих мест);
- надёжное электропитание для критичного оборудования.

Бюджет проекта составляет 3 330 000 Р, и все компоненты подобраны с учетом баланса цены, производительности и масштабируемости.

а) Серверы:

- 1) Linux-сервер (HPE ProLiant ML350 Gen10+) – 620 000 Р × 1 шт;
- 2) Windows-сервер (Lenovo ThinkSystem ST250) – 620 000 Р × 1 шт.

Итого: 1 240 000 Р.

б) Сетевое оборудование:

- 1) Маршрутизатор MikroTik CCR2004-16G-2S+PC – 95 000 Р × 1 шт;
- 2) Коммутаторы MikroTik CRS326-24G-2S+ – 35 000 Р × 3 шт.

Итого: 200 000 Р.

в) Компьютеры:

- 1) Готовые ПК (27 шт.) – 50 000 Р × 27 шт.

Итого: 1 350 000 Р

г) Периферия:

- 1) Мониторы LG 24MN430 – 9 500 Р × 27 шт;
- 2) Комплекты клавиатура + мышь Defender – 900 Р × 27 шт.

Итого: 280 800 Р

д) Кабели и аксессуары:

- 1) SFP+ модули 10G – 2 800 Р × 10 шт;
- 2) Оптические патч-корды – 1 200 Р × 5 шт;

					ПК 09.02.06 307 9 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44

- 3) Кабели UTP Cat6 – 250 Р × 30 шт;
- 4) Розетки RJ-45 – 200 Р × 30 шт;
- 5) ИБП APC 700VA – 40 000 Р × 2 шт.

Итого: 127 500 Р.

					РК 09.02.06 307 9 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

Заключение

В ходе выполнения курсового проекта была успешно спроектирована и настроена локальная сеть для компании «ООО Стулья», которая является рекламным агентством. Основной задачей было создать надежную и удобную сеть, чтобы сотрудники могли быстро обмениваться данными, а ИТ-отдел — легко управлять ресурсами.

В процессе работы были:

- установлены и настроены два сервера: на Linux Ubuntu и Windows Server 2019;
- развернуты ключевые сетевые службы: DHCP, DNS, файловый сервер (Samba), LDAP и фаерволл;
- настроен Active Directory для централизованного управления пользователями и групповыми политиками;
- организован удаленный доступ через SSH для Linux и RDP для Windows;
- подобрано оборудование и рассчитана его стоимость, чтобы уложиться в бюджет компании.

В результате получилась рабочая сеть, которая отвечает всем требованиям компании. Теперь сотрудники могут удобно работать с общими файлами, а администрирование стало проще и безопаснее.

Данный проект наглядно демонстрирует, как грамотное проектирование сетевой инфраструктуры способно повысить эффективность бизнес-процессов современного рекламного агентства.

Перечень сокращений и условных обозначений

ПК – персональный компьютер;

ОС – операционная система;

IP – Internet Protocol – сетевой адрес компьютера в сети;

DNS – Domain Name System – система доменных имён;

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol – протокол для автоматической настройки IP;

LDAP – Lightweight Directory Access Protocol – протокол для хранения и управления данными о пользователях;

AD – Active Directory – служба каталогов в Windows Server;

GPO – Group Policy Object – групповая политика;

SSH – Secure Shell – защищённый протокол удалённого подключения к серверу;

RDP – Remote Desktop Protocol – протокол удалённого рабочего стола;

NS – Name Server – сервер, обслуживающий доменные имена;

PTR – Pointer Record – обратная DNS-запись;

TTL – Time To Live – время жизни записи в DNS;

ИБП – источник бесперебойного питания;

Firewall (файрволл) – средство защиты сети от внешних угроз;

Samba – программное обеспечение для организации общего доступа к файлам между Linux и Windows;

Список используемых источников

1 Microsoft Corporation. Официальная документация Windows Server 2019 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows-server/> (дата обращения: 15.05.2025).

2 Ubuntu Documentation Team. Ubuntu Server Guide [Электронный ресурс]. – URL: <https://ubuntu.com/server/docs> (дата обращения: 15.05.2025).

3 Немет Э., Снайдер Г., Хейн Т. UNIX и Linux. Руководство системного администратора. – 4-е изд. – М.: Вильямс, 2021. – 1312 с.

4 Рэндалл К. Active Directory для администраторов Windows Server. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 480 с.

5 Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2023. – 992 с.

6 Миллер Д. Администрирование Samba. Руководство по настройке и управлению. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 352 с.

7 ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: Стандартинформ, 2017. – 18 с.

Графическая часть проекта

На схеме представлена физическая топология сети предприятия, включающая рабочие станции сотрудников, объединённые по отделам:

- Отдел А соответствует креативному отделу (разработка рекламных концепций, графики и видеоконтента);
- Отдел Б — отделу маркетинга и продаж (продвижение, работа с клиентами, аналитика);
- Отдел В — техническому отделу (IT-поддержка, разработка, безопасность);
- Отдел Г — административно-финансовому отделу (бухгалтерия, кадры, управление).

Каждый отдел имеет выделенный сегмент сети с подключением рабочих станций к общим сетевым ресурсам. Схема отражает логику взаимодействия между отделами и централизованными сервисами компании.

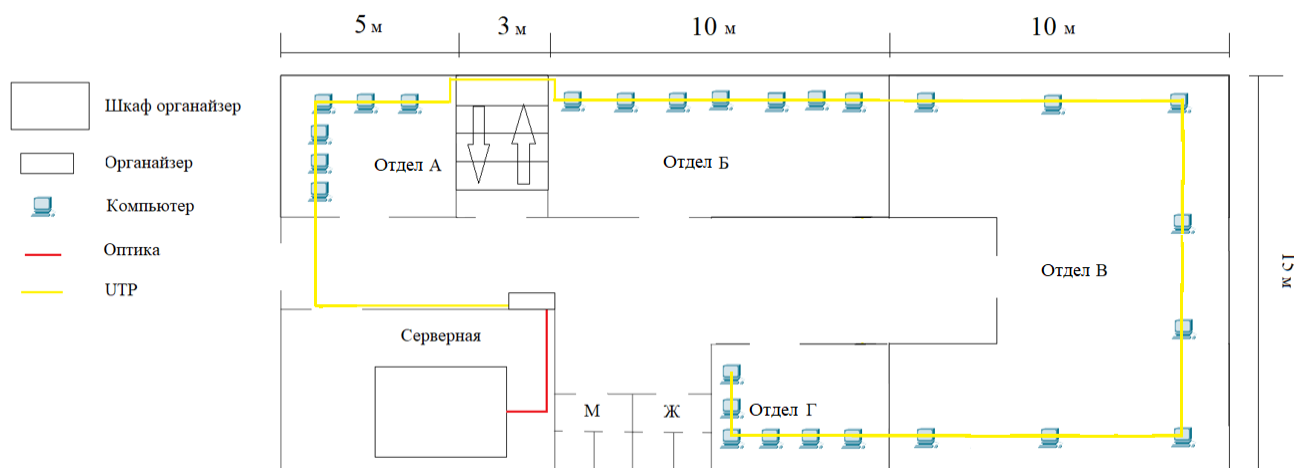


Рисунок 7 – физическая структура предприятия

Приложение А

Прайс Лист

№	Компонент	Количество, шт	Цена за 1 ед., Р	Цена, Р
1	Сервер HPE ProLiant ML350 Gen10+)	1	620 000	620 000
2	Сервер Lenovo ThinkSystem ST250	1	620 000	620 000
3	Маршрутизатор MikroTik CCR2004-16G- 2S+PC	1	95 000	95 000
4	Коммутатор MikroTik CRS326-24G-2S+	3	35 000	105 000
5	Компьютер iRU Game 510H6SEA	27	50 000	1 350 000
6	Монитор LG 24MN430	27	9 500	256 500
7	Комплект клавиатура + мышь Defender	27	900	24 300
8	SFP+ модули 10G	10	2 800	28 000
9	Оптические патч-корды	5	1 200	6 000
10	Кабели UTP Cat6	30	250	7 500
11	Розетки RJ-45	30	200	6 000
12	ИБП APC 700VA	2	40 000	80 000
Итого	-	-	-	3 198 300