

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Электронные вычислительные машины»**

**Проектирование информационно-коммуникационной сети  
Министерства здравоохранения Челябинской области с  
несколькими территориально распределенными филиалами**

**Автор работы:**

Студент группы КЭ-405

Бикмухаметов Д.Е.

**Научный руководитель:**

к. пед. н., доцент кафедры ЭВМ

Алтухова М.А.

# Актуальность

Влияние информационных технологий на культуру и организацию управления в последние десятилетия стремительно растет. Информационные и коммуникационные технологии стали частью современных управленческих систем во всех сферах государственного управления.

Применение в органах государственной власти Российской Федерации новых технологий, обеспечивающих повышение качества государственного управления, является одной из основных задач применения информационных и коммуникационных технологий для развития системы государственного управления.

## Цель работы

Проектирование корпоративной информационно-коммуникационной сети Министерства здравоохранения Челябинской области. Проект должен включать модернизацию существующей сети, устранять выявленные недостатки, а также повышать эффективность ее работы.

# Задачи

1. Анализ существующей информационно-коммуникационной сети Министерства здравоохранения Челябинской области.
2. Проектирование модернизированной сети.
3. Разработка модели в программном симуляторе
4. Тестирование модели

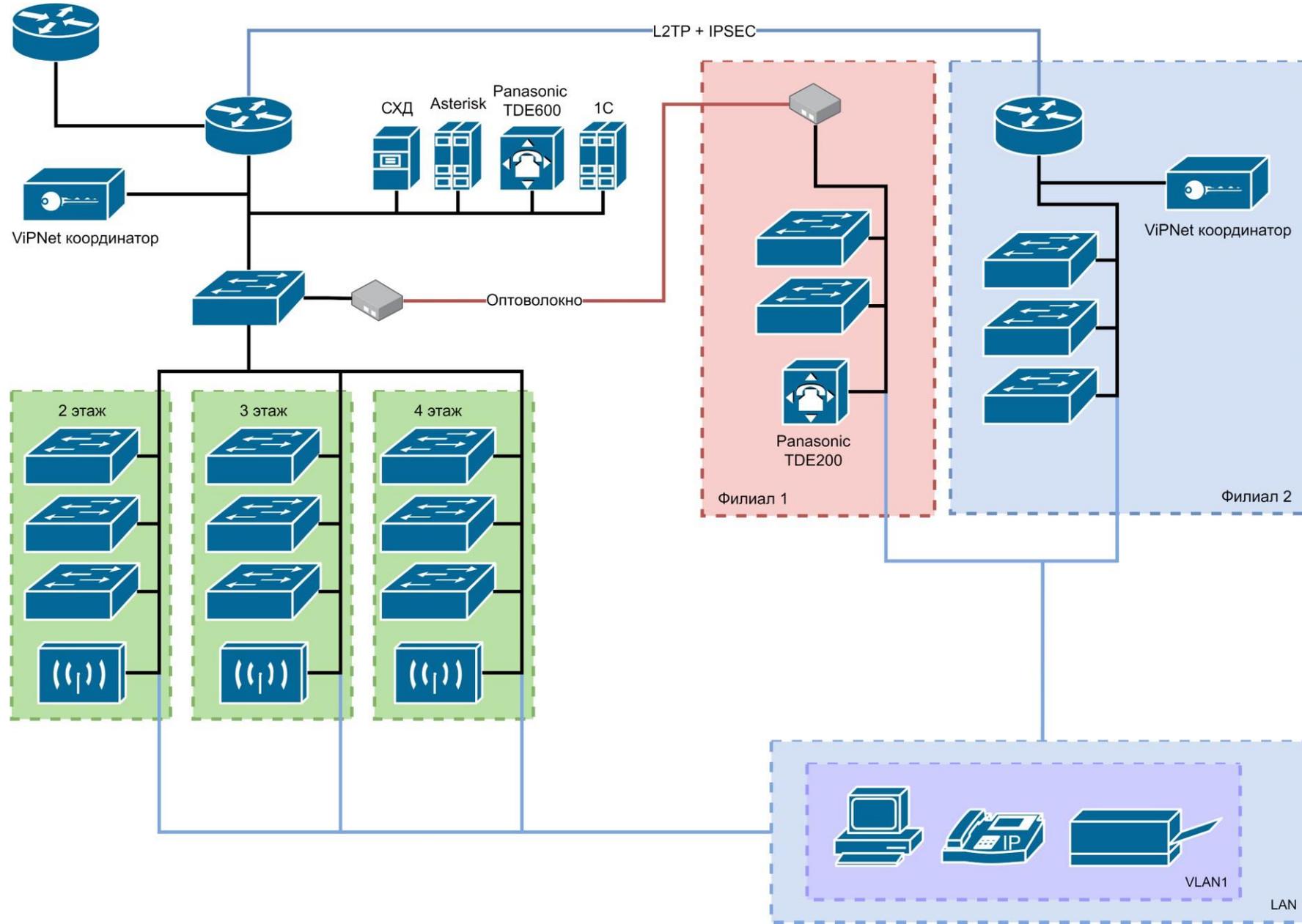
# Основные требования

1. Сеть должна быть способной обеспечивать одновременную работу до 250 пользователей
2. Требуется обеспечить высокоскоростной обмен данными между центральным офисом Министерства здравоохранения Челябинской области и его филиалами
3. Необходимо обеспечить бесперебойную связь между всеми филиалами
4. Сеть должна быть отказоустойчивой
5. Требуется организация защищенного обмена данными между филиалами и центральным офисом с использованием современных методов шифрования и аутентификации

## Основные требования

6. Необходимо предоставить каждому пользователю доступное сетевое хранилище
7. Требуется наличие сервера виртуализации для работы необходимых сервисов
8. Сеть должна поддерживать IP/SIP телефонию
9. Необходимо обеспечить беспроводной доступ к сети для гостей и сотрудников на территории центрального офиса и филиалов
10. Требуется организация удаленного доступа к информационным ресурсам Министерства здравоохранения Челябинской области для его сотрудников

# Анализ существующей сети



## Результаты анализа

В целом, действующая ИКС Министерства здравоохранения Челябинской области соответствует большинству поставленных требований. Текущая инфраструктура позволяет обеспечить одновременную работу 250 сотрудников. Реализованы различные методы обеспечения бесперебойной связи между филиалами и повышения отказоустойчивости сети. Каждому пользователю предоставлен доступ к сетевому хранилищу. Кроме того, в сети присутствует поддержка IP/SIP телефонии. Также, реализован беспроводной доступ к сетевым ресурсам для гостей и сотрудников на территории филиалов и центрального офиса. Обеспечен удаленный доступ к информационным ресурсам для сотрудников.

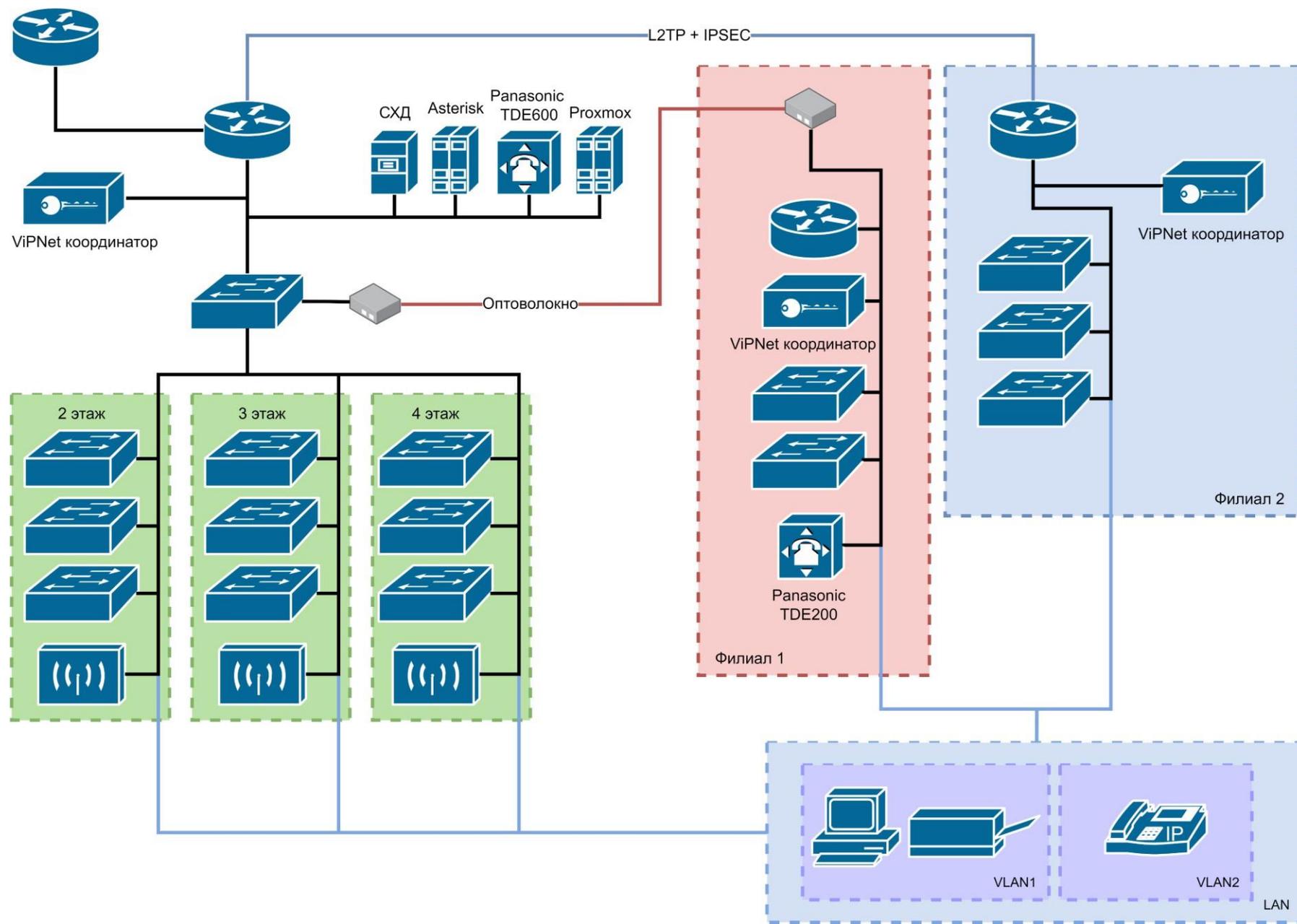
## Выявленные недостатки

1. Отсутствие разделения сети на VLAN
2. Зависимость работы локальной сети первого филиала от работы DHCP-сервера центрального офиса
3. Незащищенный обмен данными между локальными сетями первого филиала и центрального офиса
4. Отсутствие в информационно-коммуникационной сети сервера виртуализации

## Проектирование модернизированной сети

1. Внедрение отдельного VLAN для VOIP трафика с протоколом SIP, который используется в IP-телефонах в сети
2. Внедрение маршрутизатора в первом филиале и настройка на нем DHCP-сервера
3. Внедрение ПАК ViPNet Coordinator HW1000 в сеть первого филиала
4. Внедрение сервера виртуализации на платформе Proxmox

# Схема модернизированной сети



## Разработка модели

Для того, чтобы проверить работоспособность нового оборудования и измененных параметров сети, а также оценить в действии результаты оптимизации сети, было решено разработать модель в программном симуляторе компьютерных сетей.

Поэтому, необходимо выбрать программный симулятор, который позволит смоделировать необходимое оборудование и его функции.

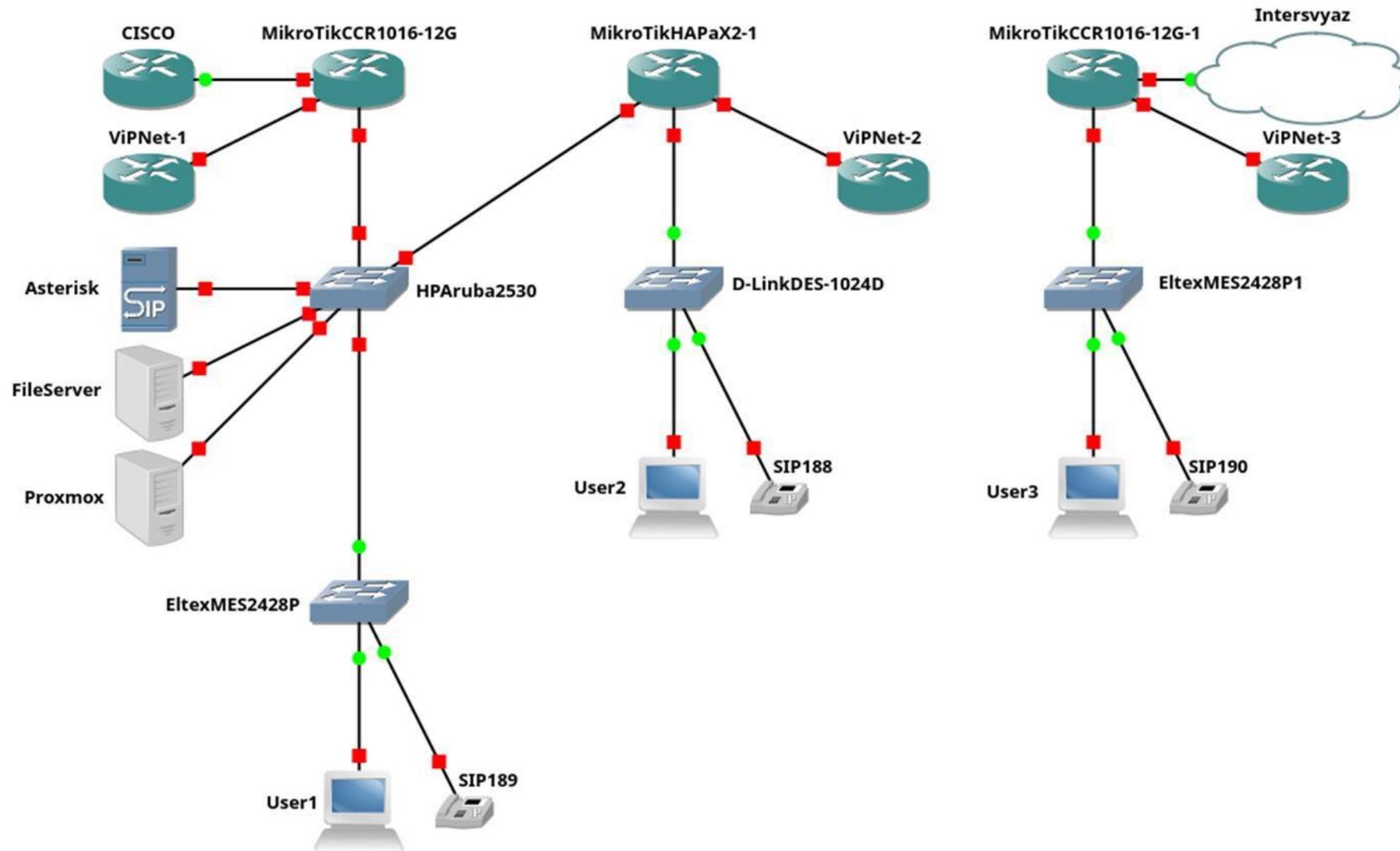
# Выбор программного симулятора

Программный симулятор	Цена	Исходный код	Возможность работы с образцами реального оборудования	Разработка
GNS3	Бесплатный	Открытый	Есть	Продолжается
Cisco Packet Tracer	Бесплатный для студентов	Закрытый	Нет	Продолжается
EVE-NG	Ограниченная бесплатная версия	Открытый	Есть	Продолжается
UNetLab	Бесплатный	Открытый	Есть	Прекращена

# Реализация основных элементов

1. Маршрутизаторы
2. Коммутаторы
3. Серверы
4. SIP-телефоны
5. ПАК ViPNet Coordinator HW1000
6. Компьютеры пользователей

# Схема модели



# Тестирование модели

Для тестирования модели был использован метод функционального тестирования.

Выбранные для тестирования функции:

1. Выделение отдельной подсети VLAN для VOIP трафика
2. Работа DHCP-сервера в первом филиале
3. Шифрование трафика между первым филиалом и центральным офисом
4. Доступность созданной на платформе Proxmox виртуальной машины

# Результаты тестирования

Тестируемая функция	Описание тестирования	Ожидаемый результат	Полученный результат
Выделение VOIP трафика в отдельный VLAN.	1) Запустить все устройства модели. 2) Начать вызов с одного SIP-телефона на другой. 3) С помощью инструмента анализа трафика проверить VLAN-тэг трафика от телефона.	VLAN-тег трафика соответствует выделенному для SIP-трафика тэгу VLAN	Соответствует ожидаемому.
Работа DHCP сервера в первом филиале.	1) Включить все устройства модели. 2) Подключить к компьютеру, относящемуся к первому филиалу. 3) С помощью встроенных команд определить IP-адрес компьютера.	Компьютер пользователя получает IP-адрес из пула DHCP-сервера первого филиала.	Соответствует ожидаемому.

# Результаты тестирования

Тестируемая функция	Описание тестирования	Ожидаемый результат	Полученный результат
<p>Шифрование трафика между центральным офисом и первым филиалом.</p>	<p>1) Включить все устройства модели.            2) Подключиться к компьютеру, относящемуся к первому филиалу.            3) Отправить запрос TSP компьютеру, относящемуся к центральному офису.            4) С помощью инструмента анализа трафика определить маршрут трафика.</p>	<p>Трафик проходит через ПАК ViPNet Coordinator HW1000 первого филиала и направляется в ПАК ViPNet Coordinator HW1000 центрального офиса прежде, чем дойдет до второго компьютера.</p>	<p>Соответствует ожидаемому.</p>

# Результаты тестирования

Тестируемая функция	Описание тестирования	Ожидаемый результат	Полученный результат
Доступность виртуальной машины, созданной в Proxmox.	1) Включить все устройства модели. 2) Зайти в панель управления Proxmox. 3) Запустить, виртуальную машину Ubuntu Server 18.04. 4) С любого компьютера в сети с помощью встроенных команд проверить доступность виртуальной машины.	Виртуальная машина доступна с компьютера пользователя.	Соответствует ожидаемому.

# Заключение

В результате выполнения ВКР было выполнено:

1. Анализ действующей ИКС Министерства здравоохранения Челябинской области и выявление её недостатков.
2. Построение схемы действующей сети.
3. Проектирование модернизированной ИКС.
4. Построение схемы модернизированной сети.
5. Выбор симулятора для моделирования модернизированной ИКС.
6. Моделирование модернизированной сети.
7. Тестирование модели на соответствие требованиям.

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**