

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА  
«МУРАВЛЕНКОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»)**

---

**К защите допустить:**  
Зам. директора по УМР  
В.А. Шишкина \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОЕКТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛВС  
В МУНИЦИПАЛЬНОМ БЮДЖЕТНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ  
УЧРЕЖДЕНИИ «МУРАВЛЕНКОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
ЛИЦЕЙ»**

ДП.09.02.02.ПЗ

Разработал

Студент группы КС-16д  
\_\_\_\_\_ П.В. Романович  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель

Преподаватель  
\_\_\_\_\_ Е.А. Поздеев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Консультант по экономике

Преподаватель  
\_\_\_\_\_ А.С. Прусакова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Нормоконтролер

Преподаватель  
\_\_\_\_\_ О.А. Плеханова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

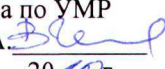
Рецензент

Старший вожатый, по  
совместительству системный  
администратор МБОУ  
«Школа №5»  
\_\_\_\_\_ Салимжанов Р.З.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Муравленко 2020

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА  
«МУРАВЛЕНКОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»)**

---

Утверждаю  
Зам. директора по УМР  
Шишкина В.А.   
«17» 09 2020 г.

**ЗАДАНИЕ  
на дипломный проект**

Студенту Романович Павел Владимирович группы КС-16Д  
Специальность 09.02.02 Компьютерные сети

Тема дипломного проекта Модернизация и эксплуатация ЛВС в МБОУ «Многопрофильный лицей»

При выполнении дипломного проекта должны быть разработаны разделы:

**Введение** (раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель проекта, задачи проекта) срок до 5.04.2020

**1 Описательная часть**

- 1.1 Характеристика предприятия МБОУ «Многопрофильный лицей»
- 1.2 Характеристика аппаратно-программного обеспечения и компьютерной сети организации
- 1.3 Анализ технического состояния и функционирования сети срок до 20.04.2020

**2 Технологическая часть**

- 2.1 Разработка вариантов конфигурации компьютерной сети
- 2.2 Оценка вариантов конфигурации компьютерной сети
- 2.3 Структурная схема компьютерной сети
- 2.4 Комплектация компьютерной сети
- 2.5 Планирование информационной безопасности компьютерной сети
- 2.6 Настройка технического обеспечения
- 2.6.1 Настройка сервера
- 2.6.2 Настройка рабочих станций
- 2.6.3 Настройка сетевого оборудования срок до 08.05.2020

**3 Экономическая часть**

- 3.1 Расчет капитальных вложений
- 3.2 Экономическая эффективность модернизации срок до 12.05.2020

**4 Охрана труда и техника безопасности** срок до 09.05.2020

**Заключение** срок до 12.05.2020

**Список использованных источников** срок до 12.05.2020

### Графическая часть

1. Структурная схема кабельной сети
2. Структурная схема организации
3. План размещения сетевого оборудования \_\_\_\_\_ срок до 14.05.2020

Руководитель дипломного проекта

Поздеев  
(подпись)

Поздеев Евгений Александрович  
(Ф.И.О.)

Задание рассмотрено на заседании П(Ц)К информационных технологий

Протокол № 9 от 16.04 2020 г.

Председатель П(Ц)К информационных технологий

Бабускин  
(подпись)

Бабускин Максим Викторович  
(Ф.И.О.)

Задание получил(а) 17 04 2020 г.

Студент

В  
(подпись)

Вялкович Н. В.  
(Ф.И.О.)

Срок окончания дипломного проекта 1 06 2020 г.

## Реферат

Дипломный проект включает в себя 53 листа пояснительной записки, 15 источников, 9 рисунков графической части, 15 таблиц.

Цель работы - модернизация локальной сети в МБОУ «Многопрофильный лицей».

В дипломном проекте используются следующие ключевые слова:

ЛВС – локальная-вычислительная сеть;

ПК – персональный компьютер;

КС – компьютерная сеть;

ПО – программное обеспечение;

Коммутатор – устройство, обеспечивающее связь между рабочими станциями;

MAC-адрес – уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного сетевого оборудования;

Active Directory – инструмент серверной операционной системы, позволяющий централизованно управлять сетью.

ЛВС применяется для:

- централизованного управления рабочими станциями;
- распределения программ;
- доступа к сетевым ресурсам.

Локальная сеть предназначена в основе для обеспечения доступа к общественным ресурсам, а также для оперативной связи и обмена информацией между пользователями рабочих станций.

## Содержание

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                                                                | 6  |
| 1 Описательная часть                                                                                                                    | 7  |
| 1.1 Характеристика предприятия МБОУ «Многопрофильный лицей»                                                                             | 7  |
| 1.2 Характеристика аппаратно-программного обеспечения и компьютерной сети организации                                                   | 10 |
| 1.3 Анализ технического состояния и функционирования сети                                                                               | 13 |
| 2 Технологическая часть                                                                                                                 | 15 |
| 2.1 Разработка вариантов конфигурации компьютерной сети                                                                                 | 15 |
| 2.2 Оценка вариантов конфигурации компьютерной сети                                                                                     | 16 |
| 2.3 Структурная схема компьютерной сети                                                                                                 | 17 |
| 2.4 Комплектация компьютерной сети                                                                                                      | 18 |
| 2.5 Планирование информационной безопасности компьютерной сети                                                                          | 29 |
| 2.6 Настройка технического обеспечения                                                                                                  | 32 |
| 2.6.1 Настройка сервера                                                                                                                 | 32 |
| 2.6.2 Настройка рабочих станций                                                                                                         | 36 |
| 2.6.3 Настройка сетевого оборудования                                                                                                   | 38 |
| 3. Экономическая часть                                                                                                                  | 42 |
| 3.1 Расчет капитальных вложений                                                                                                         | 42 |
| 3.2 Экономическая эффективность модернизации                                                                                            | 46 |
| 4. Охрана труда и техника безопасности                                                                                                  | 48 |
| Заключение                                                                                                                              | 51 |
| Список использованных источников                                                                                                        | 53 |
| Демонстрационный материал для публичной защиты представлен на диске CD-R в виде слайдов, выполненных в программе Microsoft Power Point. |    |

|                  |             |                        |                |             |                                                                       |                         |             |               |
|------------------|-------------|------------------------|----------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|---------------|
|                  |             |                        |                |             | <i>ДП.09.02.02.ПЗ</i>                                                 |                         |             |               |
| <i>Изм.</i>      | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i>        | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                                                       |                         |             |               |
| <i>Разраб.</i>   |             | <i>Романович П.В.</i>  |                |             | <i>Модернизация и эксплуатация ЛВС в МБОУ «Многопрофильный лицей»</i> | <i>Лит.</i>             | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Провер.</i>   |             | <i>Поздеев Е.А.</i>    |                |             |                                                                       |                         | 5           | 52            |
| <i>Реценз.</i>   |             | <i>Салимжанов Р.З.</i> |                |             |                                                                       | <i>ГБПОУ ЯНАО «ММК»</i> |             |               |
| <i>Н. Контр.</i> |             | <i>Плеханова О.А.</i>  |                |             |                                                                       |                         |             |               |
| <i>Утверд.</i>   |             |                        |                |             |                                                                       |                         |             |               |

## Введение

В связи с ростом потребности человека познавать что-то новое, получать информацию здесь и сейчас, стали проявляться актуальные темы как для локальных, так и глобальных сетей:

- Скорость обмена информацией.
- Целостность передачи данных.
- Цена за приём и передачу информации.
- Доступность среды передачи информации.

Использование локальных сетей способно значительно ускорить процесс создания, обработки, хранения и передачи информации, тем самым повышая производительность труда. Но, чтобы вся эта система работала, необходимы люди, которые будут её обслуживать – системные администраторы.

Целью дипломной работы является модернизация локально – вычислительной сети на базе предприятия МБОУ «Многопрофильный лицей». Были поставлены следующие задачи:

- выполнить описание характеристики аппаратно-программного обеспечения и компьютерной сети организации;
- провести анализ технического состояния и функционирования сети;
- сделать разработку вариантов конфигурации компьютерной сети;
- оценить варианты конфигурации компьютерной сети;
- описать структурную схему компьютерной сети;
- описать комплектацию компьютерной сети;
- выполнить планирование информационной безопасности компьютерной сети;
- осуществить настройку технического обеспечения;
- произвести расчет экономической части модернизации компьютерной сети.

## 1 Описательная часть

### 1.1 Характеристика МБОУ «Многопрофильный лицей»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Многопрофильный лицей» создано 07.10.2004 на основании распоряжения администрации муниципального образования г. Муравленко от 07.10.2004 № 1050 «О создании муниципального образовательного учреждения средняя общеобразовательная школа № 7», зарегистрировано в Федеральной налоговой службе, свидетельство серия 89 № 000660070, ОГРН № 1068906000570 и является правопреемником муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 7», муниципального общеобразовательного учреждения «Многопрофильный лицей», муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Многопрофильный лицей» г. Муравленко [7].

Юридический адрес: 629602, Ямало – Ненецкий автономный округ, город Муравленко, ул. Пионерская 4

Фактический адрес: 629602, Ямало-Ненецкий автономный округ, город Муравленко, ул. Пионерская 4

Контактный телефон: 8 (34938) 56-800, действующий в настоящий момент – 8 (3498) 23-7-87

Предметом деятельности учреждения является оказание услуг по реализации полномочий, предусмотренных федеральными законами, законами Ямало-Ненецкого автономного округа, муниципальными нормативными правовыми актами, локальными актами управления образования.

Основной целью деятельности учреждения является образовательная деятельность по реализации основной общеобразовательной программы среднего общего образования, направленной на дальнейшее становление и формирование личности обучающегося, развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе индивидуализации и профессиональной ориентации содержания среднего

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 7    |

общего образования, подготовку обучающегося к жизни в обществе, самостоятельному жизненному выбору, продолжению образования и началу профессиональной деятельности.

В соответствии с целью основным видом деятельности учреждения является реализация основной общеобразовательной программы среднего общего образования в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта общего образования и федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее - Основная образовательная программа), в том числе:

- Реализация образовательных программ по учебным предметам (базовый, профильный уровни), а также программ углублённого изучения математики, физики, биологии, английского языка.
- Реализация образовательных программ компонента учреждения (элективные учебные предметы и курсы, другие) государственного стандарта общего образования, в том числе формируемых участниками образовательного процесса.
- Реализация адаптированных образовательных программ для учащихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов, инвалидов с учетом индивидуальной программы реабилитации.
- Реализация дополнительных общеобразовательных программ, в том числе, имеющих целью подготовку несовершеннолетних граждан к военной или иной государственной службе. Для обучающихся, осваивающих дополнительные общеобразовательные программы, имеющих целью подготовку несовершеннолетних граждан к военной или иной государственной службе, в Учреждении устанавливается специальное название – кадеты.
- Реализация вне учебной деятельности в рамках Основной образовательной программы.
- Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение.
- Обучение с использованием сетевой формы.

- Организации обучения на дому или в медицинских учреждениях по Основной общеобразовательной программе среднего общего образования для обучающихся, нуждающихся в длительном лечении, детей-инвалидов, инвалидов, которые по состоянию здоровья не могут посещать учреждение.
- Предоставление условий для бесплатного прохождения промежуточной и государственной итоговой аттестации лицам, осваивающим основную общеобразовательную программу среднего общего образования в форме самообразования, семейного образования, либо обучавшимся по не имеющей государственной аккредитации образовательной программе среднего общего образования.
- Осуществление бесплатного социально-педагогического и психолого-педагогического сопровождения реализации основной образовательной программы.
- Обеспечение бесплатного предоставления в пользование учебников и учебных пособий, учебно-методических материалов, средств обучения и воспитания на время получения образования обучающимися, осваивающими основную образовательную программу в пределах федерального компонента государственного стандарта, федерального государственного образовательного стандарта.
- Представление открытой и доступной информации на официальном сайте учреждения в сети «Интернет».
- Выдача документов об образовании, соответствующих государственным аттестационным образцам.
- Обеспечение социальной помощи обучающимся, испытывающими трудности в освоении основной образовательной программы.
- Обеспечение условий осуществления образовательного процесса санитарным и гигиеническим нормам, требованиям охраны жизни и здоровья обучающихся. Обеспечение условий для повышения квалификации работников Учреждения.
- Осуществлять помощь в освоении учебной программы.

## 1.2 Характеристика аппаратно-программного обеспечения и компьютерной сети организации

Локально-вычислительная сеть в здании предприятия МБОУ «Многопрофильный лицей» построена по топологии «иерархическое дерево». Исходя из топологии, передача данных производится по технологии «клиент-сервер», где сервер – это мощный компьютер, на базе серверной операционной системы, который осуществляет управление всей сетью. Таблица используемого оборудования приведена ниже [1].

Таблица 1 – Используемое оборудование

| Вид аппаратного оборудования | Комплекующие аппаратного оборудования                                                    | Кол-во, штук |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Персональный компьютер       | Процессор AMD Phenom X2 555<br>Установленная память (ОЗУ) 2,00 ГБ<br>Жесткий диск 360 ГБ | 63           |
|                              | Процессор Intel Core i5-7400<br>Установленная память (ОЗУ) 8,00 ГБ<br>Жесткий диск 1 ГБ  | 7            |
|                              | Intel(R) Core(TM) i5-2400<br>Установленная память (ОЗУ) 4,00 ГБ<br>Жесткий диск 500 ГБ   | 7            |
|                              | Intel(R) Core(TM) i7-3770<br>Установленная память (ОЗУ) 16,00 ГБ<br>Жесткий диск 1 ТБ    | 1            |
|                              | Intel(R) Celeron(R)<br>Установленная память (ОЗУ) 2,00 ГБ<br>Жесткий диск 500 ГБ         | 9            |
| Моноблок                     | Intel(R) Pentium(R)<br>Установленная память (ОЗУ) 4,00 ГБ<br>Жесткий диск 900 ГБ         | 3            |
|                              | Intel Core i5-2410M<br>Установленная память (ОЗУ) 4,00 ГБ<br>Жесткий диск 360 ГБ         | 2            |

Продолжение таблицы 1.

| Вид аппаратного оборудования | Комплектующие аппаратного оборудования                                                      | Кол-во, штук |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ноутбук                      | Процессор: Intel Core i5-8250U<br>Установленная память (ОЗУ): 8 ГБ<br>Жесткий диск: 1000 ГБ | 6            |
| Ноутбук                      | Процессор: Intel Celeron(R)<br>Установленная память: 1 ГБ<br>Жесткий диск: 900 ГБ           | 25           |
| Сервер                       | Процессор Intel Xeon CPU E5-2620 v3<br>Установленная память: 8 ГБ<br>HDD: 240 ГБ            | 1            |
|                              | Процессор Intel Xeon CPU E5-2620 v3<br>Установленная память: 64 ГБ<br>HDD: 2 ТБ             | 1            |
| Switch                       | TP-Link TL-SF1024D                                                                          | 5            |
|                              | TP-Link TL-SF1016D                                                                          |              |
|                              | TP-Link TL-SF1008P                                                                          | 3            |
|                              | TRENDnet TEG-S160TX                                                                         | 3            |
| Принтер<br>Сканер            | Canon LBP 2900                                                                              | 4            |
|                              | Xerox 3010                                                                                  | 5            |
|                              | Xerox Ph 3260                                                                               | 3            |
|                              | Xerox Phaser 3140                                                                           | 6            |
|                              | Samsung ML 1210                                                                             | 1            |
|                              | Kyocera P 2040 dn                                                                           | 4            |
|                              | Canonlide 110                                                                               | 7            |
|                              | Canon MF 4018                                                                               | 1            |
|                              | Canon MF 4750                                                                               | 2            |
| МФУ                          | HP Laser Jet M225 dw MFP                                                                    | 5            |
| Проектор                     | Pantum M 6607 NW                                                                            | 5            |
|                              | BENQ                                                                                        | 9            |
|                              | Samsung                                                                                     | 3            |
|                              | LG                                                                                          | 3            |

Из программного обеспечения в организации МБОУ «Многопрофильный лицей» используется система документооборота, антивирус, для контроля трафика установлена билинговая программа, а также клиент защищенной почтовой системы, позволяющий обмениваться конфиденциальными данными между администрацией лицея, и другими учреждениями. Список используемого ПО представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Программное обеспечение

| Программное обеспечение    | Предназначение                                                                                                                                                               | Программы                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Операционная система       | Обеспечивает управление пользователю компьютером.                                                                                                                            | Windows XP x32              |
|                            |                                                                                                                                                                              | Windows 7 x32               |
|                            |                                                                                                                                                                              | Windows 7 x64               |
|                            |                                                                                                                                                                              | Windows 10 x64              |
|                            |                                                                                                                                                                              | Windows server 2012 R2      |
| Антивирусная защита        | Для защиты программного обеспечения компьютера от заражения компьютерных вирусов, атак, шпионских программ, и несанкционированного доступа к личной информации пользователя. | Kaspersky Endpoint Security |
| Мониторинг сети и Firewall | Программное обеспечение выполняющее постоянное наблюдение за сетью и контролем трафика.                                                                                      | Traffic Inspector           |
| Приватная почта            | Почта с повышенным уровнем безопасности.                                                                                                                                     | Vipnet client               |
| Система документооборота   | Программное обеспечение, позволяющее формировать отчетность и безопасно отправлять документы в инстанции.                                                                    | СКБ «Контур»                |

### 1.3 Характеристика технического состояния и функционирования компьютерной сети

Для анализа сети используются различные программы тестирования. «LANSpeedTest» – данная программа предназначена для проверки скорости передачи пакетов в локальной сети с помощью сетевой папки. Работа данной утилиты осуществляется по средствам отправки пакета, размер которого можно указать, который записывается через ЛВС в сетевую папку. По итогу мы получаем информацию о скорости передачи и чтения файла через локально-вычислительную сеть. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты тестирования программой LANSpeedTest [10]

| Короткая дистанция (1 сегмент сети) |         | Средняя дистанция (2-3 сегмента сети) |          | Дальняя дистанция (крайние точки сети) |          |
|-------------------------------------|---------|---------------------------------------|----------|----------------------------------------|----------|
| 100МБ                               | 1000МБ  | 100МБ                                 | 1000МБ   | 100МБ                                  | 1000МБ   |
| 5,8 с.                              | 96,2 с. | 8,1 с.                                | 149,8 с. | 20,1 с.                                | 308,3 с. |

На данный момент в организации МБОУ «Многопрофильный лицей» локальная сеть работает медленно, требуются некоторые доработки и модернизация в коммутационной среде. Большинство коммутаторов – неуправляемые, что значительно уменьшает возможности по настройке работы сети и управления трафиком. Программное обеспечение сервера нуждается в обновлении. Техническое состояние компьютеров – исправное. В некоторых местах требуется замена кабель-каналов на более новые. В сети организации развернут домен, имеется иерархия прав доступа управлением компьютеров. Права доступа и иерархия приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Иерархия доменной структуры.

| Группа   | Название группы         | Права доступа                                                                                                                                                                 |
|----------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 группа | Системный администратор | Системный администратор имеет одну учетную запись с максимальными правами на управление компьютеров, установкой удалением любых программ, сменой пароля другим пользователям. |

Продолжение таблицы 4.

| Группа   | Название группы | Права доступа                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 группа | Администрация   | Каждый из членов администрации имеет личную учетную запись. Имеет частичный доступ к управлению компьютером, не может устанавливать или удалять программы, имеют доступ ко всем сетевым ресурсам.                                                         |
| 3 группа | Учителя         | Права по управлению компьютером идентичны административным. Доступ только к некоторым сетевым папкам.                                                                                                                                                     |
| 4 группа | Ученики         | Ученики имеют единую учетную запись, с очень ограниченными правами управления компьютером. С данной учетной записью невозможно устанавливать, удалять программы, настраивать компьютер, открыт доступ только к образовательным сетевым папкам и ресурсам. |

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Разработка вариантов конфигурации компьютерной сети

Исходя из анализа функционирования сети – стало ясно, что пропускной способности коммутаторов – недостаточно, чтобы обеспечить комфортную скорость передачи данных. Исходя из этого, были разработаны 3 варианта конфигурации сети [11]:

1) Заменить старые неуправляемые коммутаторы на новые неуправляемые, с большей пропускной способностью и добавить новые. Обновить ПО для сервера.

2) Заменить старые неуправляемые коммутаторы на новые управляемые коммутаторы [2]. Разграничить поток трафика. Обновить ПО для сервера. Обновить технопарк.

3) Заменить старые неуправляемые коммутаторы на новые неуправляемые. Обновить ПО для сервера, организовать беспроводную сеть Wi-Fi.

В первом варианте предполагается заменить старые коммутаторы TP-Link TL-SF1024D [5] и TRENDNET TEG S160-TX на новые TL-SG1024D и TP-LINK TL-SG1016. Более высокая скорость передачи на портах коммутаторов, а так же большая пропускная способность обеспечит прирост скорости обмена данными в сети.

Во втором случае предполагается заменить старый, неуправляемый тип коммутаторов на новые управляемые SNR-S2965-48T и SNR-S2965-24T. Они входят в новую линейку управляемых коммутаторов SNR-S2965, предназначенную для использования на уровне доступа в сетях операторов связи и корпоративных сетях. Оснащены всеми необходимыми инструментами для управления сетью.

Серия SNR-S2965 представляет собой экономически эффективное гибридное решение, позволяющее плавно осуществить переход от 100 мегабитного к гигабитному доступу.

Коммутаторы SNR-S2965-24T [14] и SNR-S2965-48T [15] оснащены RPS портом 12V, с мониторингом внешнего питания. Сравнение уже используемых и заменяемого коммутационного оборудования представлены в таблице 5.

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 15   |

Таблица 5 – сравнение старых и новых коммутаторов.

| Критерий               | Коммутаторы          |                      |                      |                      |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                        | SNR-S2965-48T        | SNR-S2965-24T        | TP-Link TL-SF1024D   | TRENDnet TEG-S160TX  |
| 10/100/1000 Мбит/сек   | Да                   | Да                   | Нет                  | Да                   |
| Кол-во портов          | 48                   | 24                   | 24                   | 16                   |
| Управляемый            | Да                   | Да                   | Нет                  | Нет                  |
| Пропускная способность | 96 Гбит/с            | 48 Гбит/с            | 4,8 Гбит/с           | 32 Гбит/с            |
| Способ установки       | Монтируется в стойку | Монтируется в стойку | Монтируется в стойку | Монтируется в стойку |

В третьем варианте, как и в первом предлагается увеличить скорость работы сети с помощью более производительных коммутаторов, и в дополнении к этому организовать сеть с Wi-Fi точками доступа, чтобы к сети могли без особых трудностей подключиться ноутбуки и телефоны, что повысит доступность использования сети для учеников и учителей.

## 2.2 Оценка вариантов конфигурации компьютерной сети

Проанализировав все варианты модернизации сети, было решено остановиться на втором варианте.

Во втором варианте в отличие от первого предлагаются кардинальные меры переоборудования сетевой инфраструктуры. Неуправляемые свитчи заменятся на управляемые, что позволит осуществлять более гибкую настройку сети. Разграничить трафик на аппаратном уровне, обезопасить сеть от несанкционированного подключения. Новые коммутаторы обладают средством обнаружения петель в коммутационном оборудовании, что значительно облегчит жизнь системному администратору. Обновление технопарка и пополнение его новыми компьютерами, принтерами, проекторами повысит скорость работы учителей, т.к. на открытие, редактирование и печать документов уйдет меньше времени.

Третий вариант модернизации сети не актуален по 3 причинам:

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 16   |

1) Большинство компьютеров в сети – стационарные рабочие станции. Количество ноутбуков, участвующих в учебном процессе – 25, которые находятся в помещении медиа-центра, в котором для них уже оборудованы места с проводным подключением сети.

2) Все помещения, участвующие в учебном процессе (предметные кабинеты, компьютерные и лингафонные классы, учительские, лаборантские) уже оборудованы проводным способом соединения с сетью.

3) В связи с развитием и удешевлением высокоскоростного мобильного интернета, подавляющее большинство учащихся будут пользоваться им. Еще одна причина, по которой учащиеся не будут использовать беспроводную сеть лицея – это наличие контент фильтрации.

Обновление программного обеспечения сервера включает в себя обновление программы Traffic Inspector, так как версия, которая на данный момент используется на предприятии устарела и больше не поддерживается разработчиком. Новая версия программы обладает более удобным интерфейсом управления, постоянными обновлениями и фиксами различных ошибок, а также меньшим потреблением ресурсов сервера.

### 2.3 Структурная схема компьютерной сети

Рассматривается структурная схема компьютерной сети организации МБОУ «Многопрофильны лицей». Все компьютеры находятся в одной подсети. Управлением рабочими станциями осуществляется с помощью групповых политик Active Directory. В основном компьютеры обмениваются файлами, с помощью сетевых папок, которые находятся на файловом сервере, напрямую между собой, с помощью коммутаторов компьютеры общаются в редких исключительных случаях. Каждый сотрудник имеет доменную учетную запись и заходит в компьютер исключительно под ней. Права доступа к управлению теми или иными функциями

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 17   |

компьютера и сетевыми ресурсами зависят от полномочий доменной четной записи.

Поставщик интернета – компания «Ростелеком». Интернет провайдера по оптоволоконной линии проводится в серверную комнату, с помощью медиа-конвертера осуществляется переход на витую пару 5 категории RJ-45 и интернет попадает в роутер провайдера. Из роутера провайдера интернет попадает на сервер. Сервер осуществляет контент-фильтрацию, антивирусный контроль и перенаправляет трафик на главный коммутатор, который передает его на нижестоящие коммутаторы, те в свою очередь доставляют интернет на рабочие станции.

## 2.4 Комплектация компьютерной сети

После модернизации ЛВС, произойдут значительные изменения в коммутационной среде. Расположение самих коммутаторов не изменится, но изменится их количество. Также значительные изменения произойдут в кабельной структуре сети. На некоторых участках сети придется удлинить кабель посредством использования проходных адаптеров с разъёмами типа RJ-45 – RJ45. Расположение кабель-каналов остаётся неизменным, так как уже существующее расположение кабель-каналов позволит протянуть нужные сетевые маршруты. Так же глобальные изменения произойдут и в парке компьютерной техники, устаревшие компьютеры заменятся на новые – более производительные, что повысит комфорт работы, и скорость создания и редактирования различных документов, поиск информации в интернете. Список оборудования, которое будет добавлено в ходе модернизации представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Список добавляемых объектов в сеть

| № | Наименование оборудования                         | Единица измерения | Количество |
|---|---------------------------------------------------|-------------------|------------|
| 1 | Управляемый коммутатор уровня 2<br>SNR-S2985G-48T | Шт.               | 4          |

| Продолжение таблицы 6. |                                                                                                                       |                   |            |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| №                      | Наименование оборудования                                                                                             | Единица измерения | Количество |
| 2                      | Управляемый коммутатор уровня 2<br>SNR-S2965-24T                                                                      | Шт.               | 3          |
| 3                      | Компьютер в сборе ЭСТИ. Intel core i5-7400, 8GB RAM, 1 TB HDD.<br>Монитор диаг. 24 д. 4096x2160,<br>клавиатура, мышь. | Шт.               | 63         |
| 4                      | Витая пара 5 категории.                                                                                               | М.                | 1500       |
| 5                      | Коннекторы RJ-45                                                                                                      | Шт.               | 189        |
| 6                      | LAN розетка RJ-45                                                                                                     | Шт.               | 37         |
| 7                      | Проходной адаптер Rj-45 – Rj-45                                                                                       | Шт.               | 100        |

## 2.5 Планирование информационной безопасности компьютерной сети

Установка антивирусного ПО на данном предприятии будет производиться централизованно, с помощью технологии развертывания сервера администрирования Kaspersky Endpoint Security на базе серверной операционной системы Microsoft Windows Server 2012 R2.

Развертывание сервера администрирования настоятельно рекомендовано производить на контроллер домена. [13] После распаковки архива с установщиком, запускается программа установки сервера администрирования. Затем идет установка базы данных Microsoft SQL Server, учетной записи администратора и обозначение контроллера домена. После завершения на сервер будет установлено (рисунки 1-6):

- сервер администрирования;
- консоль администрирования;
- агент администрирования.

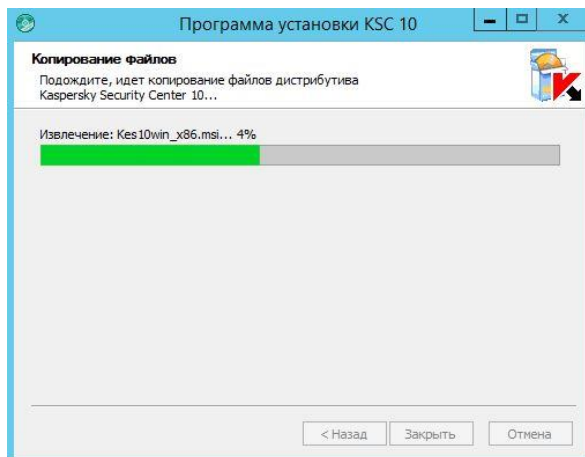


Рисунок 1 – Копирование файлов дистрибутива

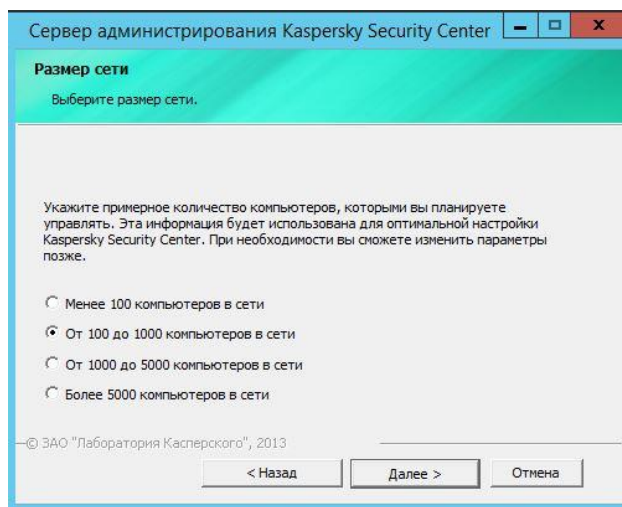


Рисунок 2 – Обозначения количества машин

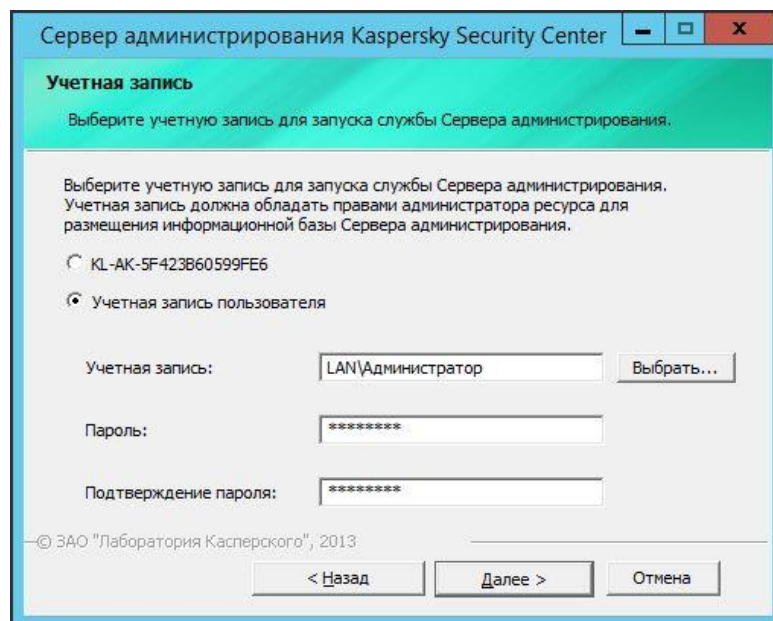


Рисунок 3 – Ввод учетной записи администратора

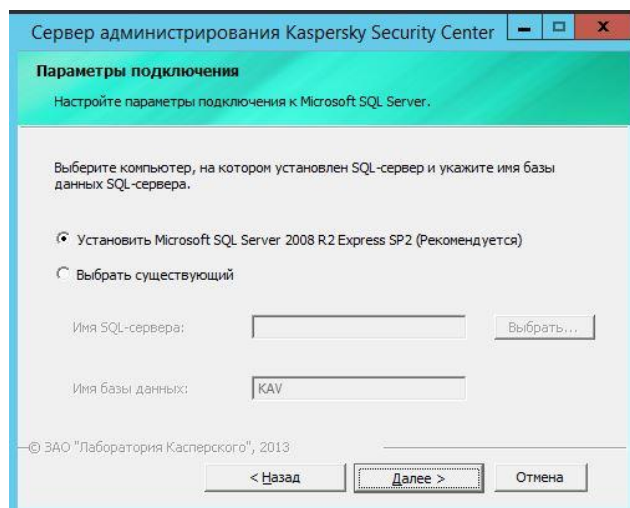


Рисунок 4 – Установка базы данных

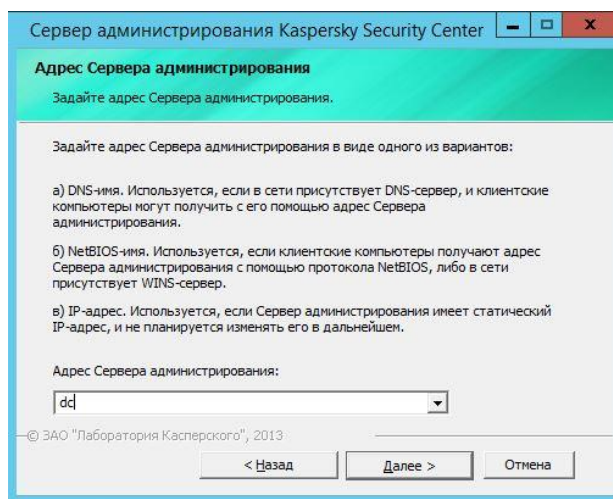


Рисунок 5 – Обозначение сервера

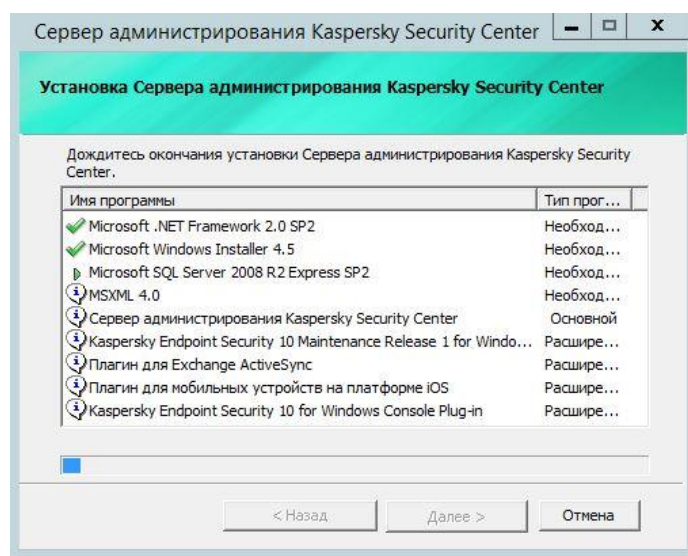


Рисунок 6 – Установка сервера администрирования

Следует запустить консоль администрирования, развернуть пункт «Удалённая установка» и выбрать пакет установки, компьютеры на которые нужно его установить, после установки в списке серверов появится действующий сервер и информация об установленном ПО (рисунки 7-10).

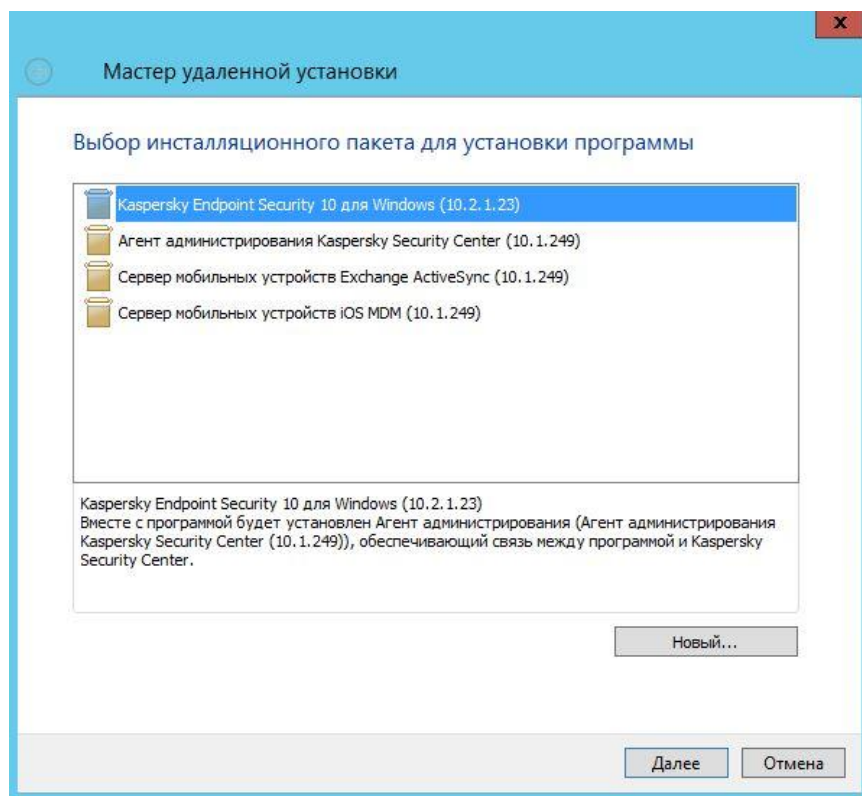


Рисунок 7 – Выбор устанавливаемой программы

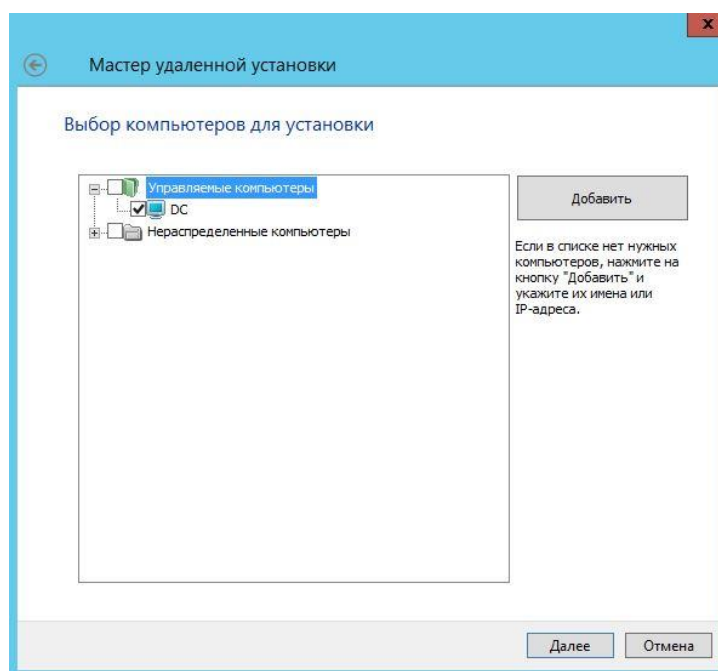


Рисунок 8 – Выбор компьютера для установки

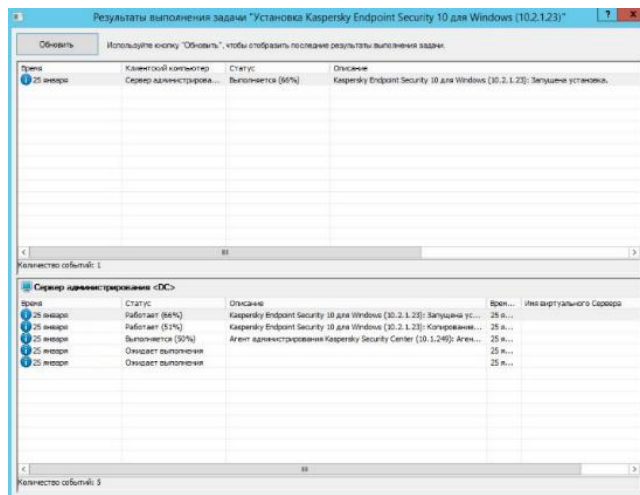


Рисунок 9 – Процесс установки

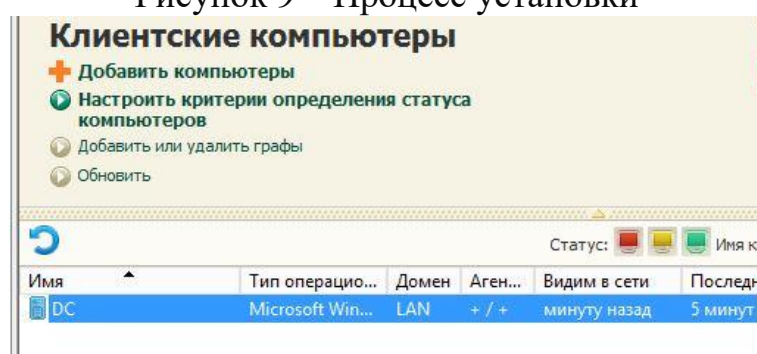


Рисунок 10 – список подконтрольных серверов

Аналогичным образом производится установка антивируса и на клиентские машины (рисунки 11-14).

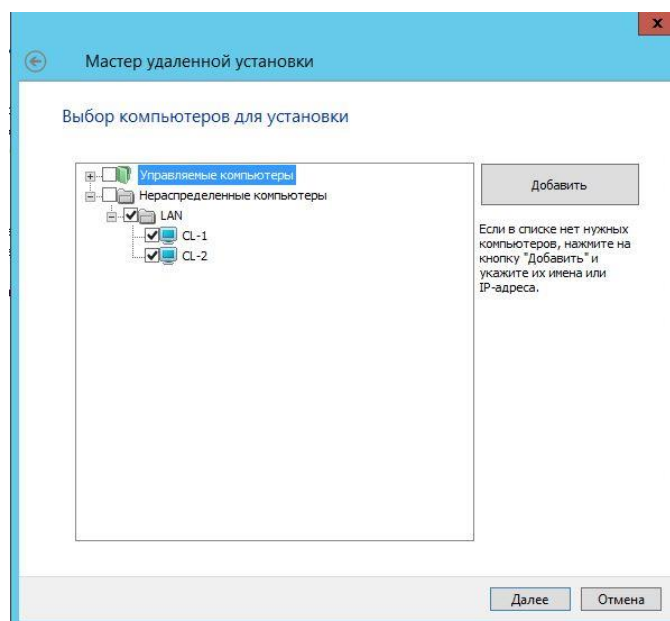


Рисунок 11 – Распределение компьютеров

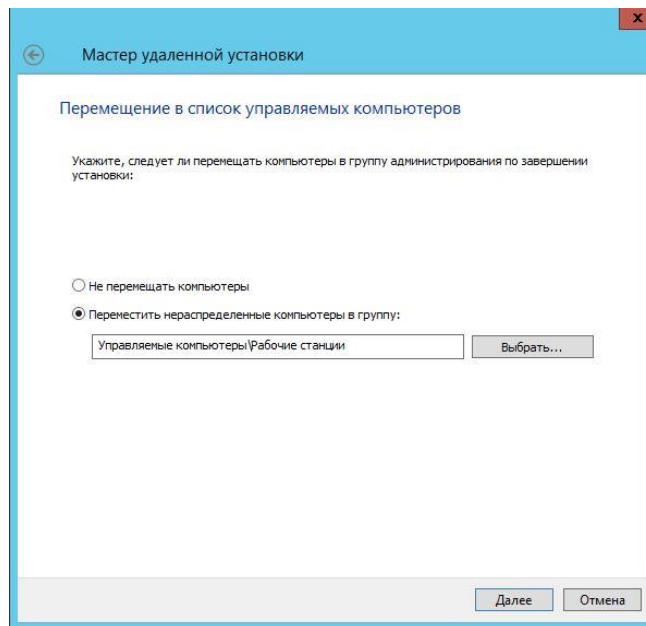


Рисунок 12 – Добавление компьютеров в группу управления

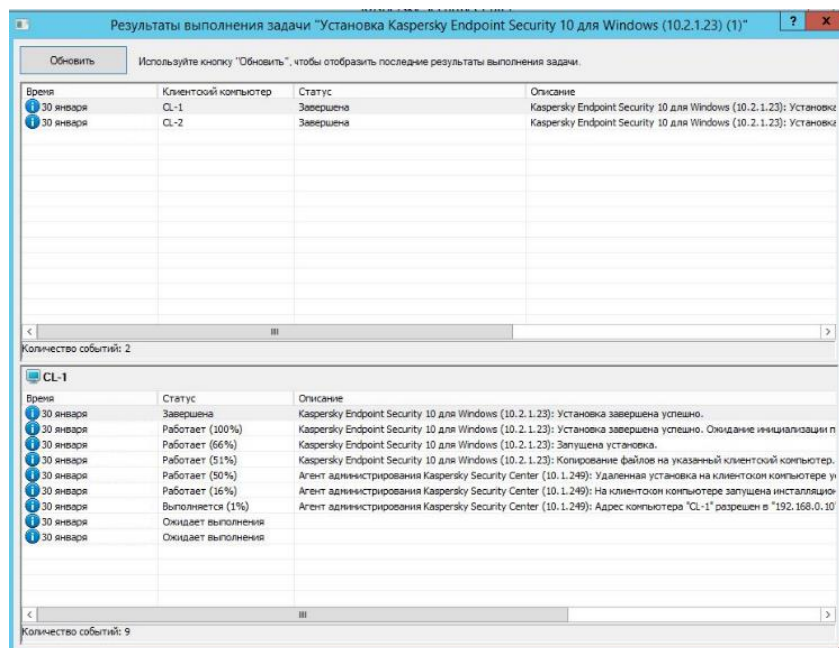


Рисунок 13 – Установка агента и антивируса

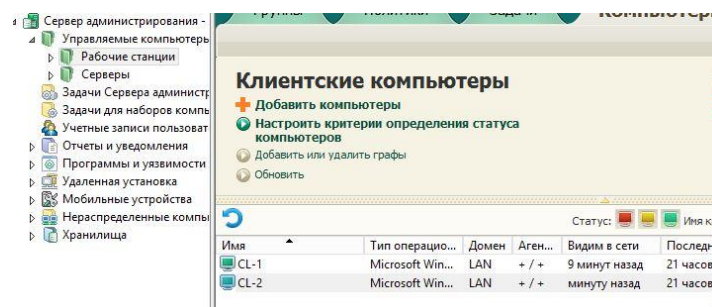


Рисунок 14 – Список подконтрольных рабочих станций

Настройки защиты по умолчанию являются оптимальным балансом защиты и производительности для компьютеров.

Еще один этап защиты информации в локальной сети – это разграничение доступа к сетевым ресурсам. Чтобы создать разграничение, нужно зайти на файловый сервер, затем в «диспетчер серверов», перейти в «файловые службы и хранилища», и выбрать строку «общие ресурсы». Появится окно со всеми отображенными общими ресурсами. Следует выбрать нужный диск и правой клавишей мыши вызвать контекстное меню. В контекстном меню нажать кнопку «свойства», после чего появляется окно редактирования доступа. Чтобы можно было свободно редактировать права доступа, нужно отключить наследование разрешений (рисунок 15).

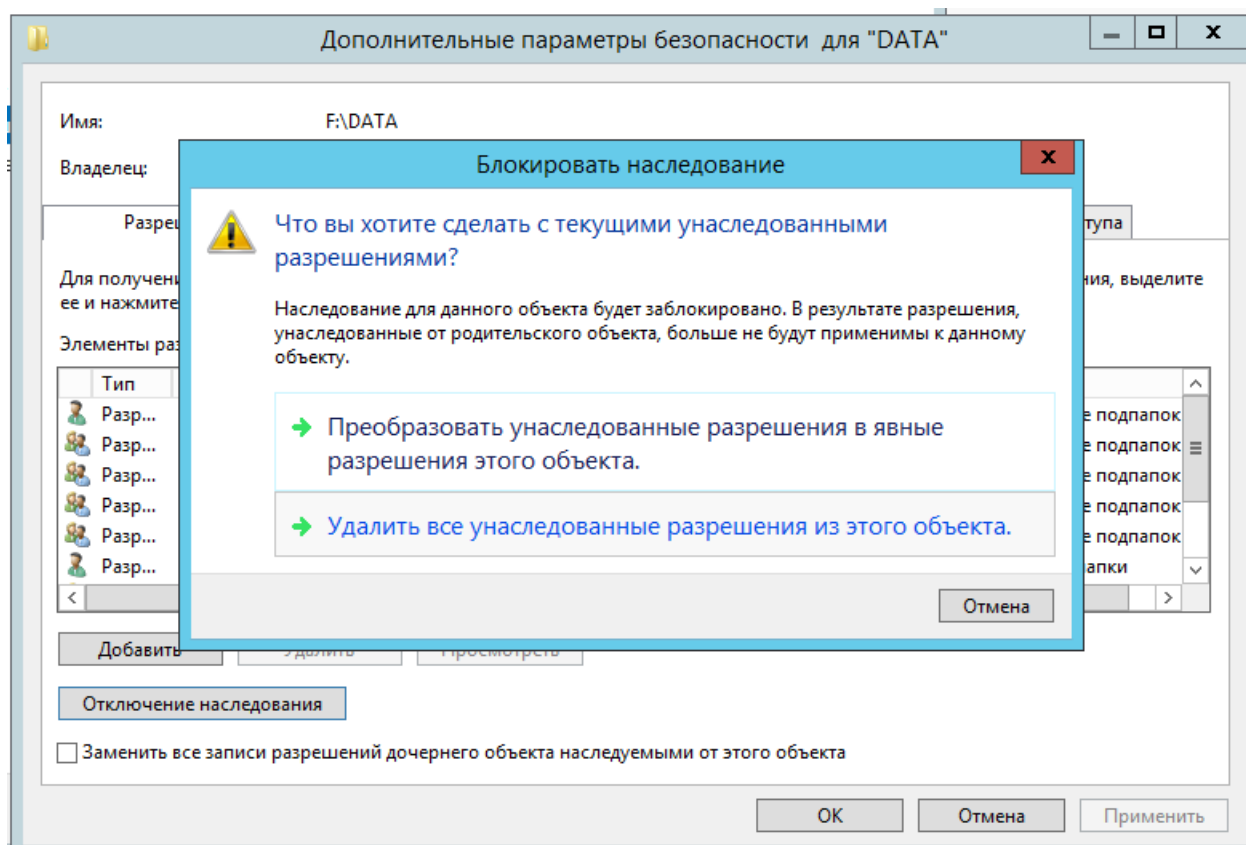


Рисунок 15 – Отключение наследования разрешений

Затем можно добавлять пользователя. Нажатие на кнопку «добавить» открывает окно добавления пользователя. Необходимо ввести имя пользователя или группы, после этого нажать на кнопку «проверить имена», если пользователь или группа будут найдены, система подчеркнет имя (рисунок 16).

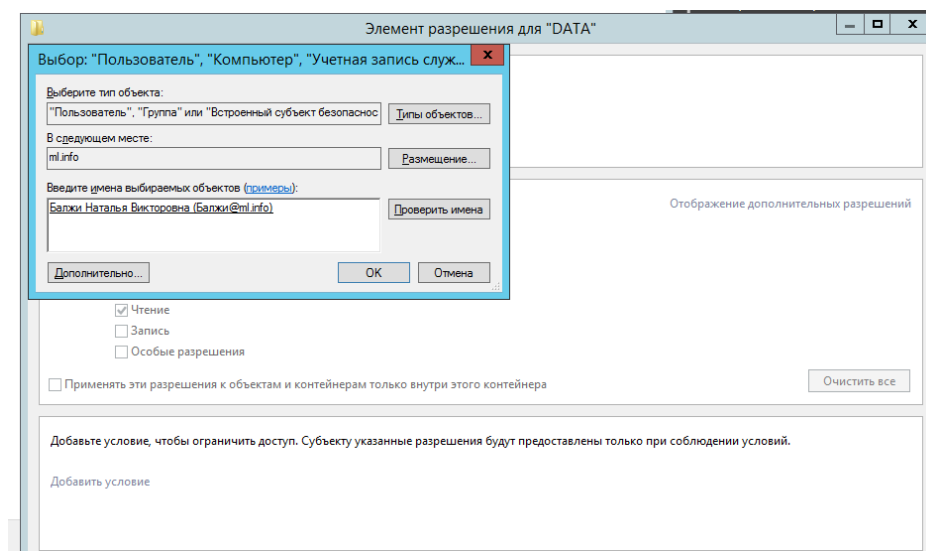


Рисунок 16 – Добавление пользователя

После успешного добавления пользователя, нужно настроить его разрешения, установив галочки напротив определенных пунктов (рисунок 17).

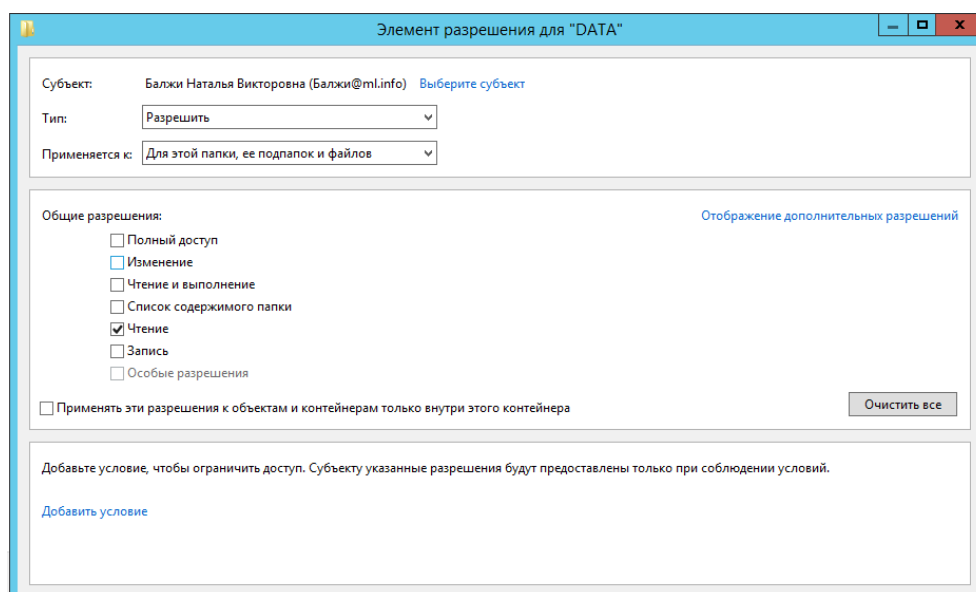


Рисунок 17 – Установление разрешений

После настройки разрешений для пользователей, производится проверка установленных разрешений на рабочих станциях. В данном случае пользователь может подключаться к сетевому диску, просматривать его содержимое, но производить удаление, перемещение и редактирование файлов не может. Подключаемся к сетевому диску и проверяем разрешение (рисунки 18–19).

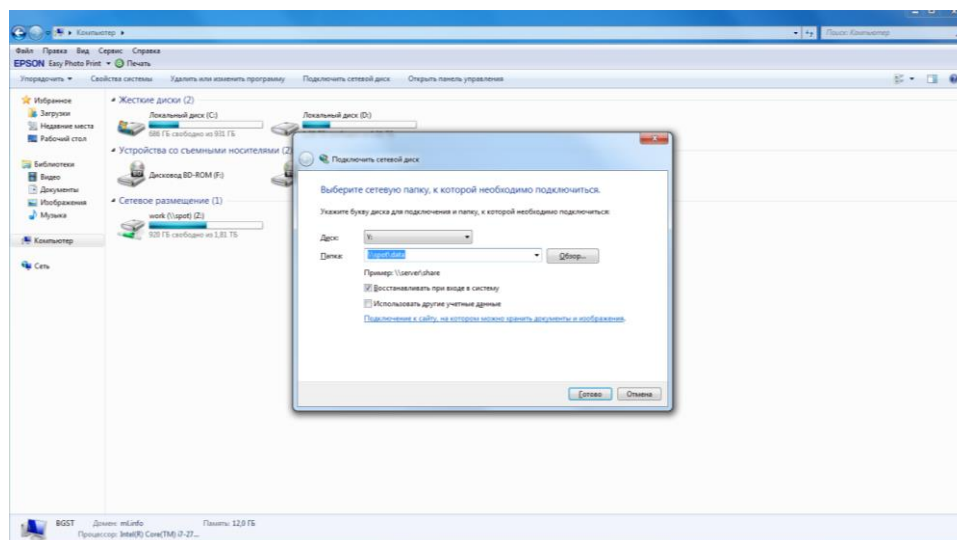


Рисунок 18 – Подключение к сетевому диску

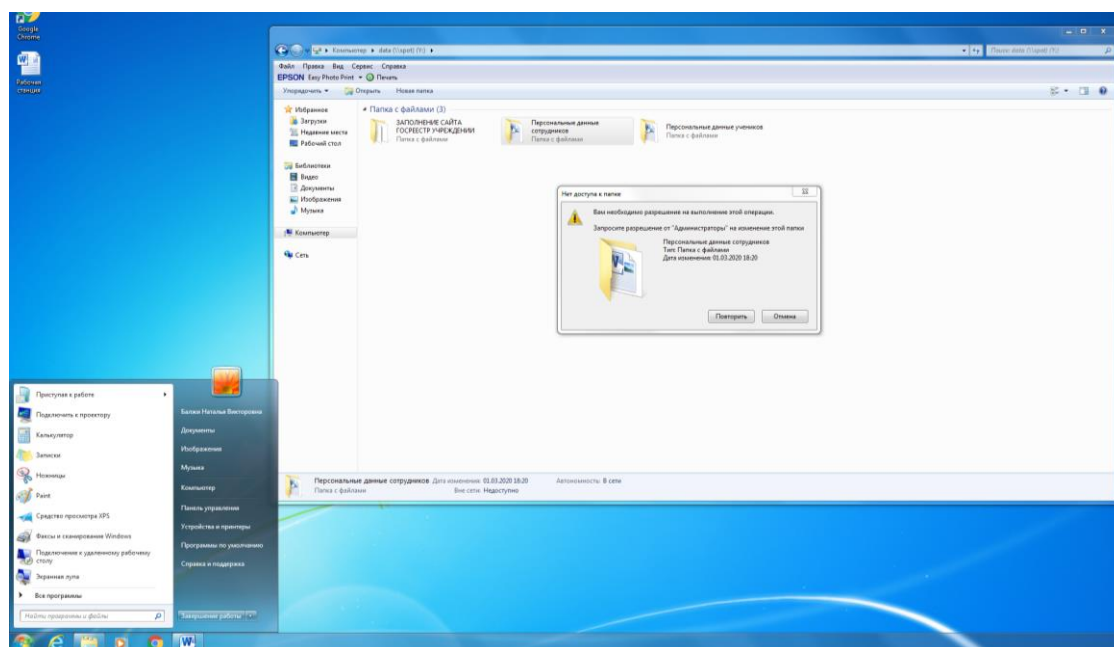


Рисунок 19 – Проверка разрешения

Как показано на рисунке, разрешения работают, и пользователь не может сделать никаких манипуляций кроме чтения [6].

Ещё одним средством защиты компьютерной сети является firewall. Настройка firewall будет производиться в среде Traffic Inspector. Чтобы настроить firewall в среде traffic inspector, нужно перейти в раздел «Правила», который находится в навигационном меню слева (рисунок 20).

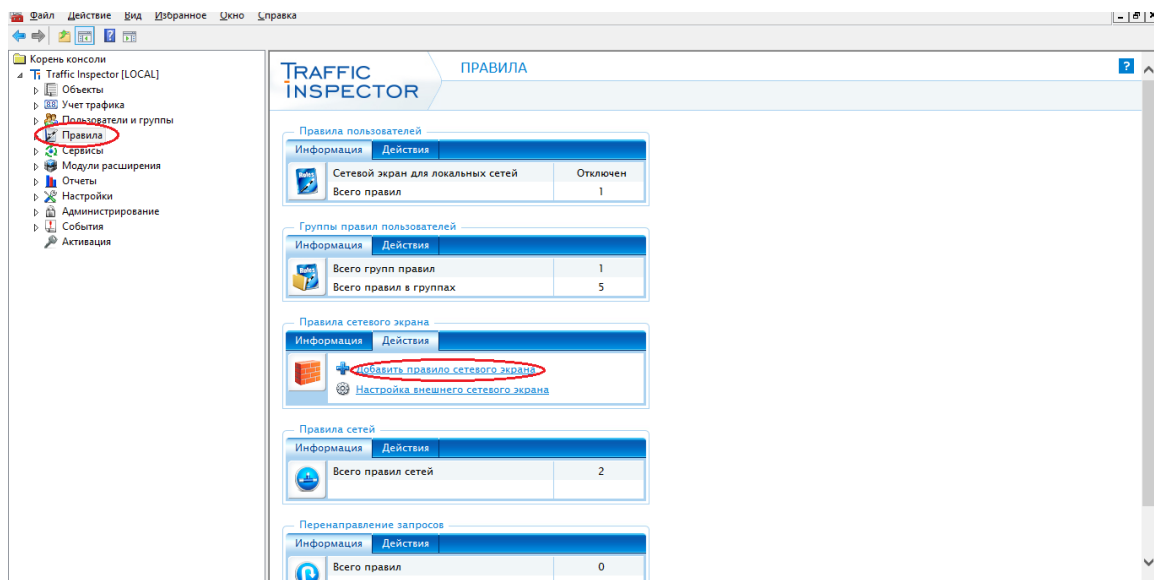


Рисунок 20 – раздел «Правила» программы Traffic Inspector

Далее откроется мастер создания правила для межсетевого экрана. В нем необходимо прописать имя правила, указать протокол на которое оно будет действовать, направление трафика, действие которое будет предпринимать программа в отношении данного трафика и ip адрес. Если поле ip адреса, в отношении которого будет действовать правило оставить пустым, то по умолчанию правило применяется ко всем адресам (рисунки 21-27).

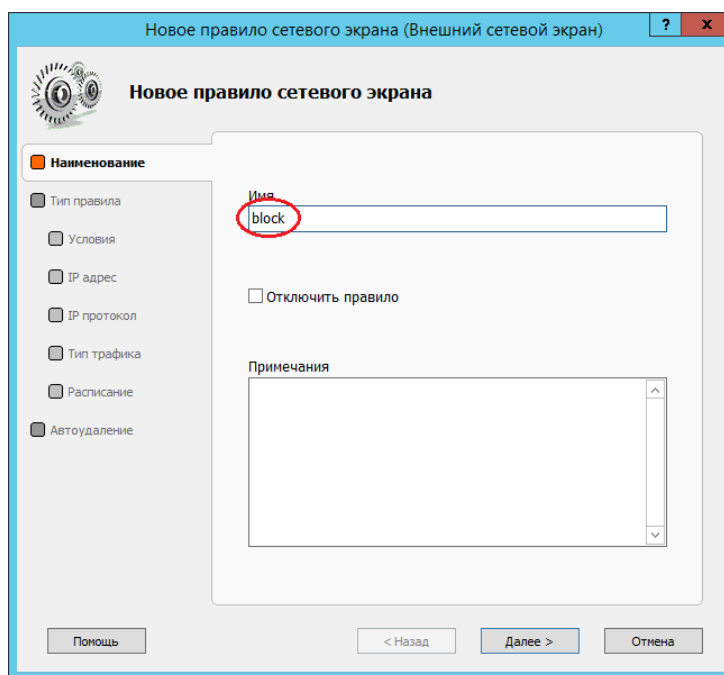


Рисунок 21 – Запись имени правила

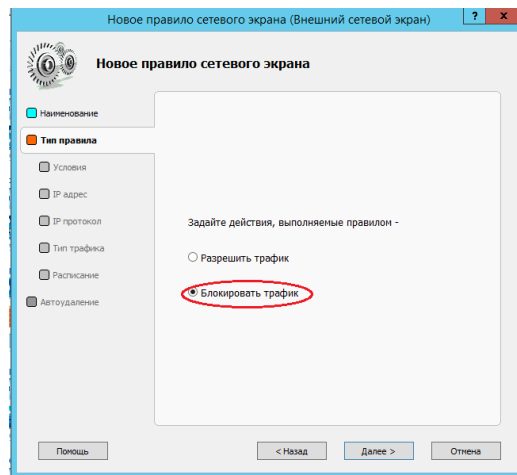


Рисунок 22 – Указание действия

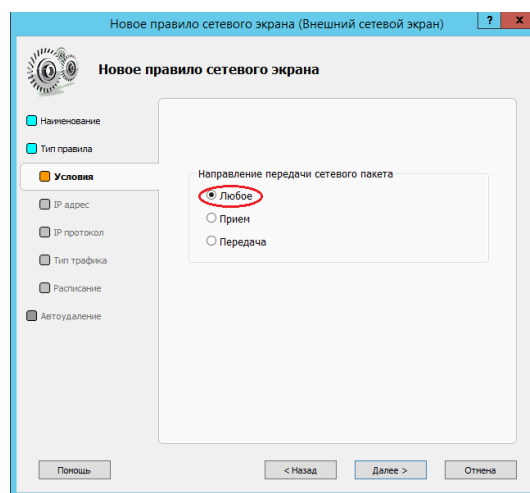


Рисунок 23 – Обозначение направления трафика

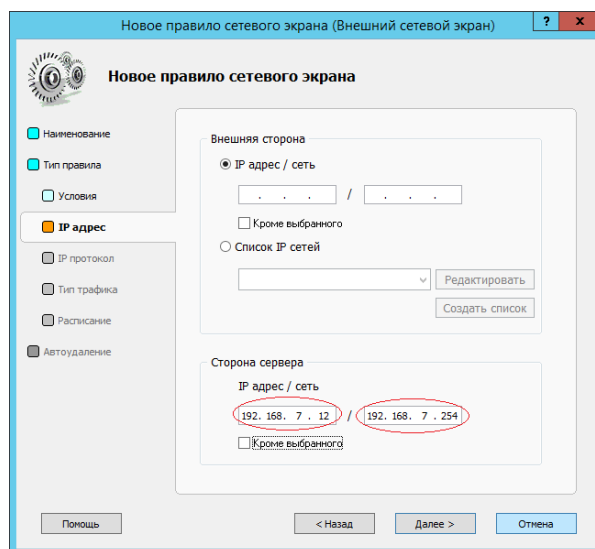


Рисунок 24 – Назначение ip адреса для правила

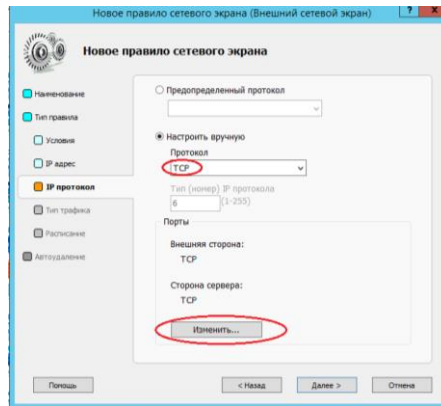


Рисунок 25 – Указание рабочего протокола

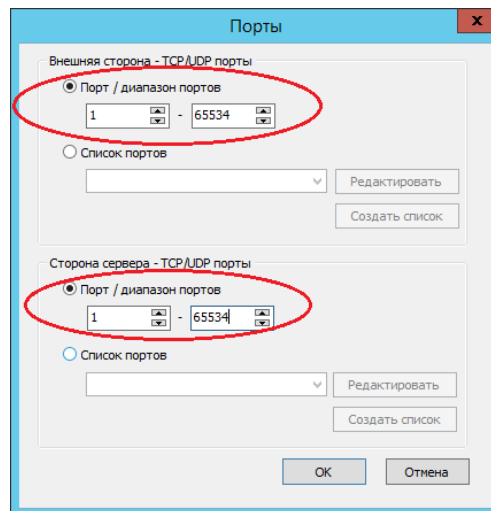


Рисунок 26 – Назначение портов

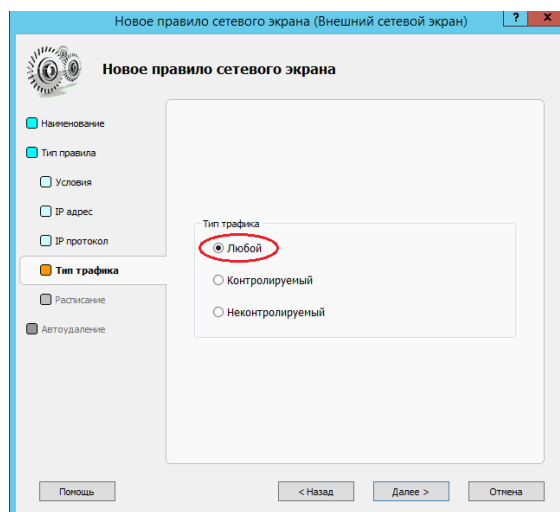


Рисунок 27 – Указание типа трафика

После этого в список сетевого экрана добавится правило. Чтобы его просмотреть нужно в левом навигационном меню развернуть пункт «Правила» [3] и

выбрать строку «Просмотреть правила межсетевого экрана» (рисунок 28).

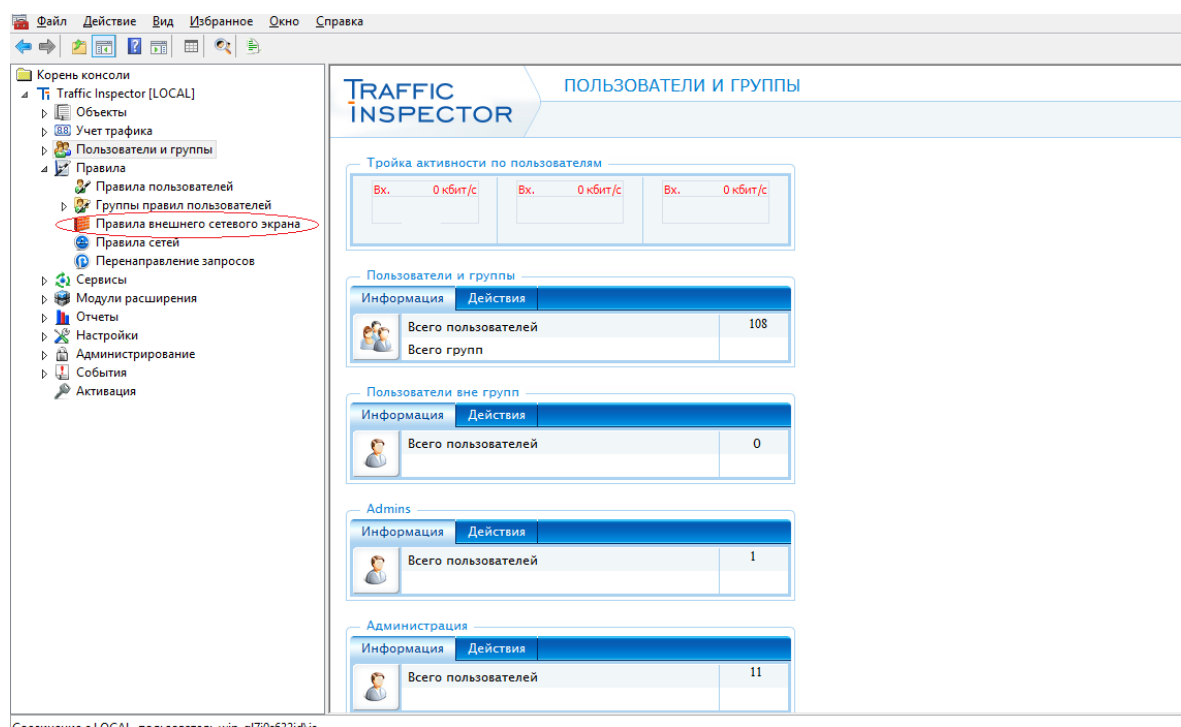


Рисунок 28 – Вход в правила межсетевого экрана

Теперь можно просмотреть настроенное правило, и добавить остальные (рисунок 29).

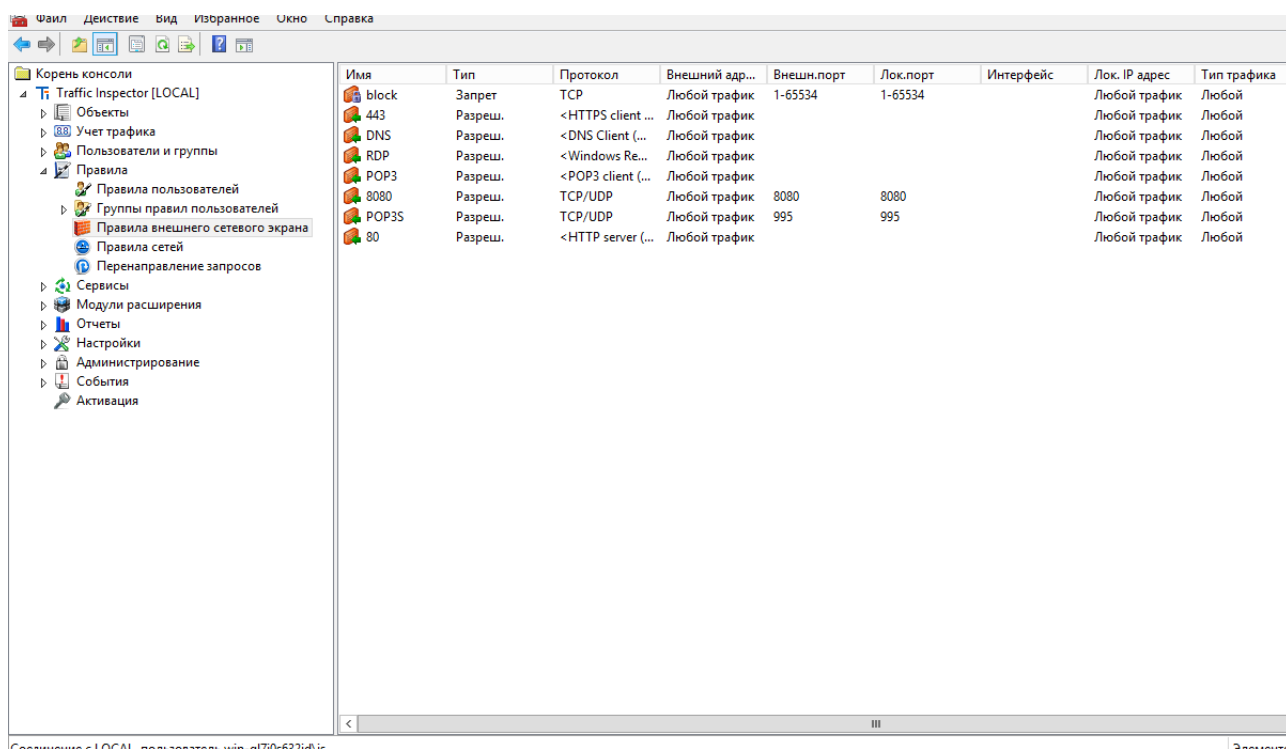


Рисунок 29 – Правила межсетевого экрана

## 2.6 Настройка технического обеспечения

### 2.6.1 Настройка сервера

Производится настройка сервера. Первым делом нужно произвести объединение сетевых интерфейсов. Для этого нужно открыть диспетчер серверов, перейти в настройки локального сервера, и выбрать пункт «объединение сетевых интерфейсов» (рисунок 30-31).

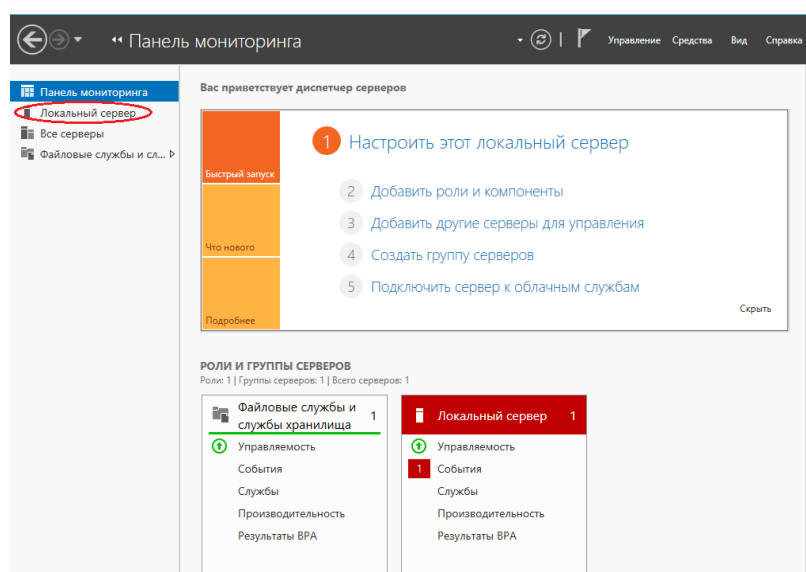


Рисунок 30 – Диспетчер серверов

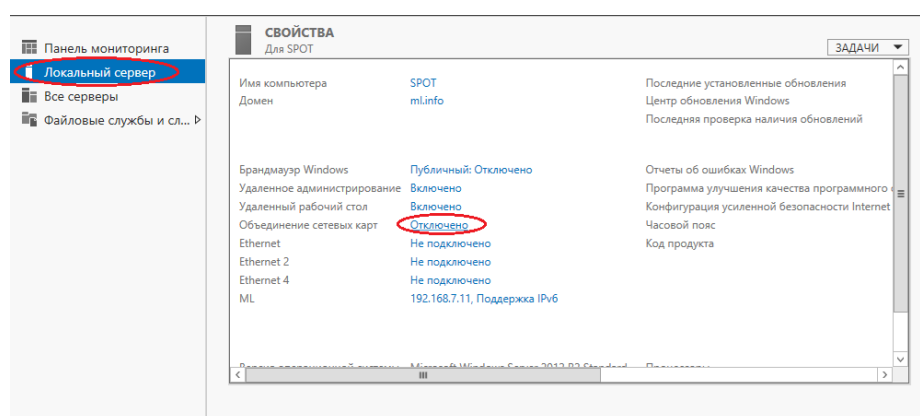


Рисунок 31 – Настройки локального сервера

Далее необходимо выбрать один из нужных интерфейсов, нажать на него правой клавишей мыши, и в контекстном меню выбрать пункт «Добавить в новую

группу» (рисунок 32).

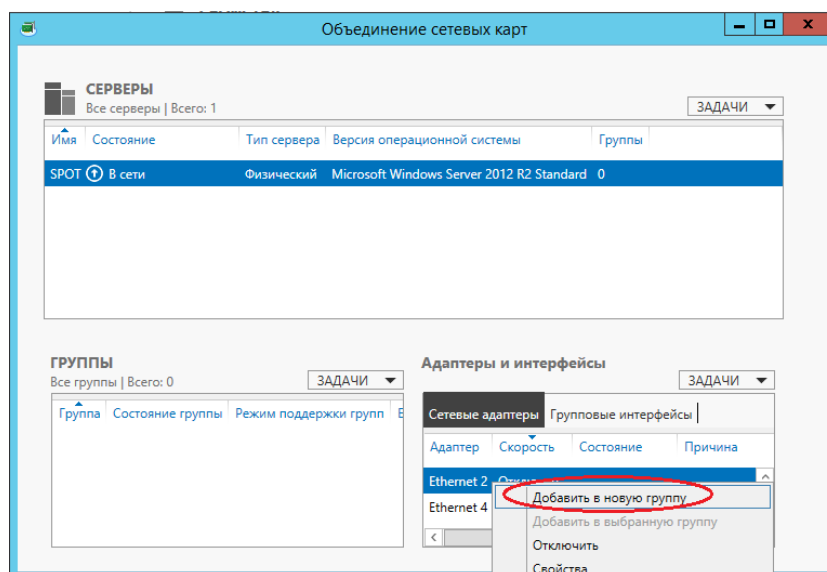


Рисунок 32 – Добавление интерфейса в группу

Затем откроется меню, в котором необходимо выбрать интерфейсы, которые нужно объединить (рисунок 33).

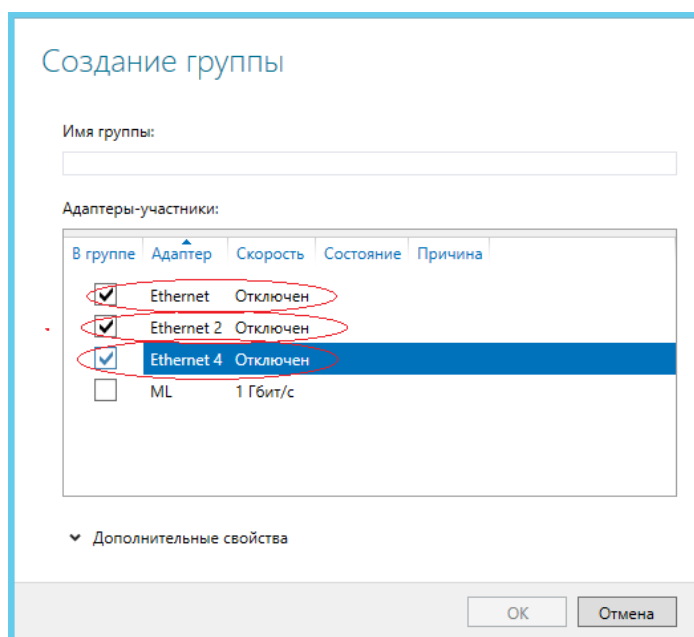


Рисунок 33 – Выбор портов

Так как коммутаторы в сети агрегируют порты по протоколу LACP [8], то в настройках объединения портов тоже нужно указать протокол LACP. В дополнительных свойствах, в пункте «Режим поддержки групп» стоит выбрать пункт «LACP» (рисунок 34).

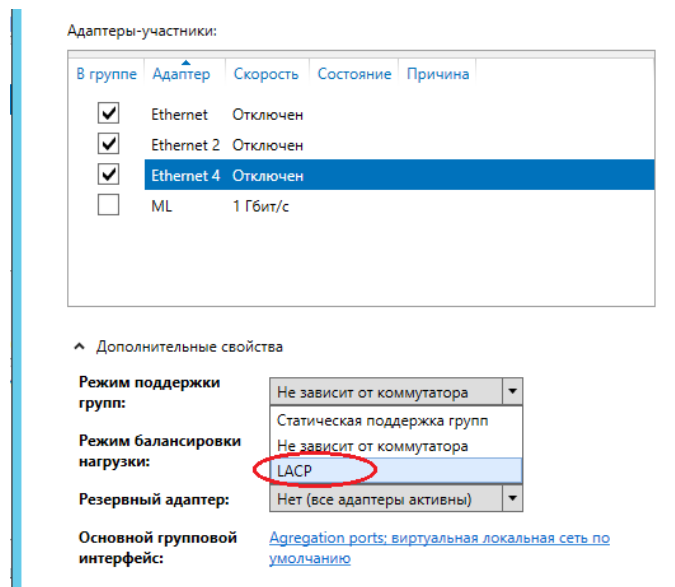


Рисунок 34 – Установка режима поддержки групп

После всех настроек необходимо нажать «ОК». Запустится процесс объединения портов. Если все порты данной группы подключены правильно, и средства диагностики не выявят ошибок, состояние объединенных портов будет обозначаться как «Активный» (рисунок 35).

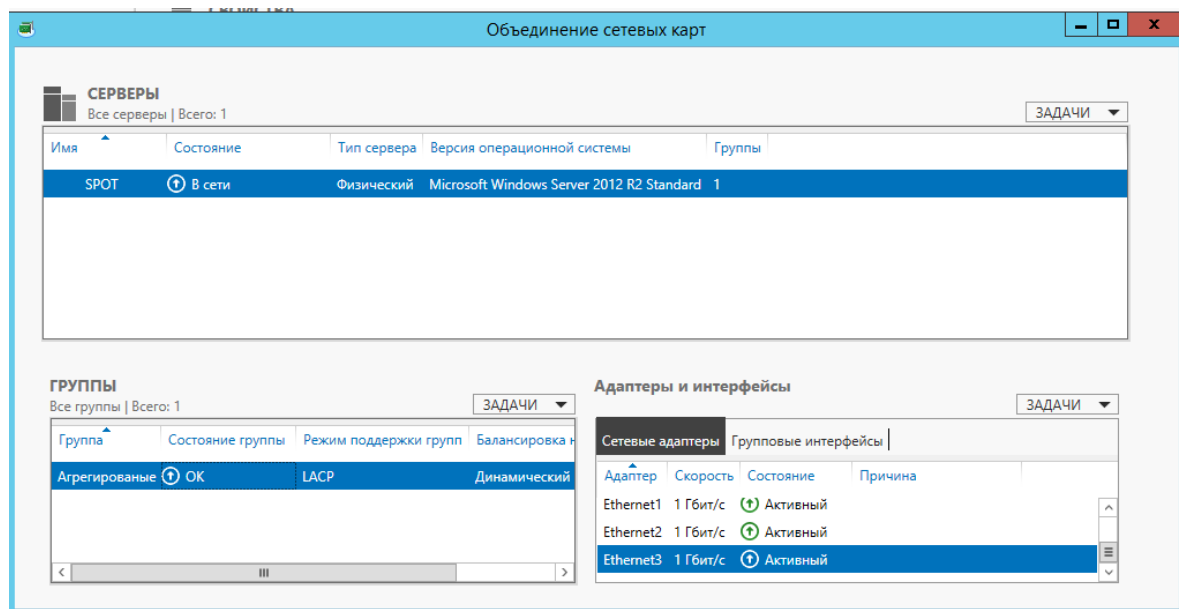


Рисунок 35 – Завершение объединения портов

После успешного объединения, нужно присвоить объединенному порту IP адрес (рисунки 36-38).

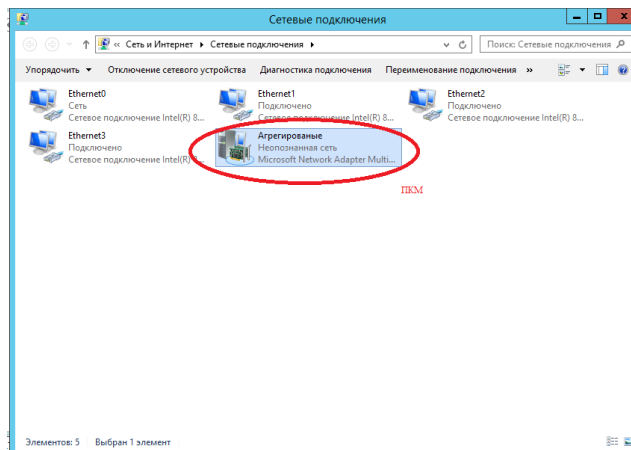


Рисунок 36 – Параметры адаптеров

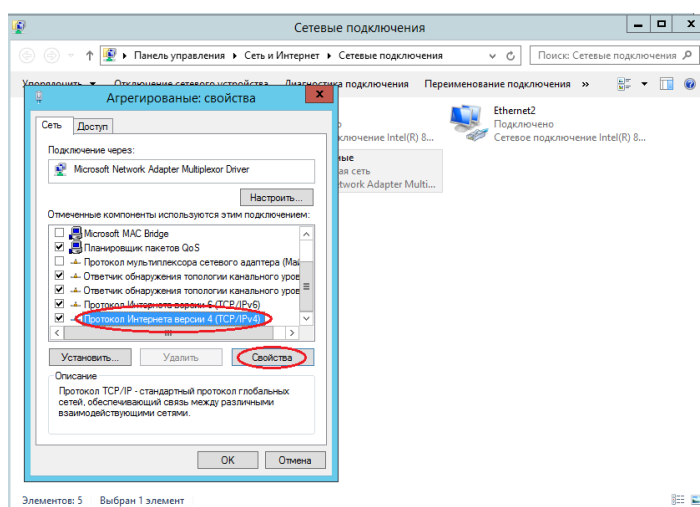


Рисунок 37 – Изменение свойств объединенного порта

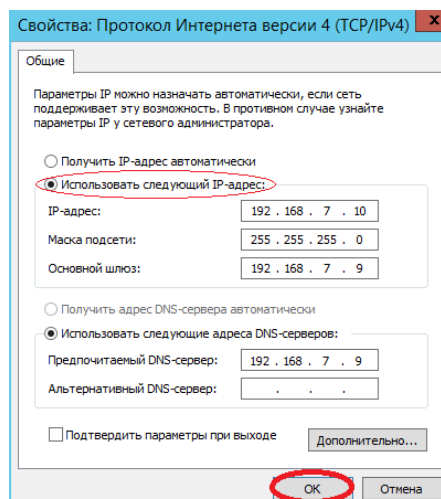


Рисунок 38 – Присвоение IP адреса

Аналогичным образом присваиваем IP адреса другим портам.

|      |      |         |         |      |
|------|------|---------|---------|------|
|      |      |         |         |      |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |

ДП.09.02.02.ПЗ

Лист

35

## 2.6.2 Настройка рабочих станций

Настройка рабочих станций. Все, что нужно для настройки рабочей станции – это ввести её в домен. При вводе в домен, рабочая станция попадает под действие групповых политик Active Directory и настраивается сервером в зависимости от полномочий учетной записи, под которой заходит в компьютер пользователь. Для ввода рабочей станции в домен, нужно перейти в свойства компьютера и нажать на кнопку «Изменить параметры» (рисунок 39).

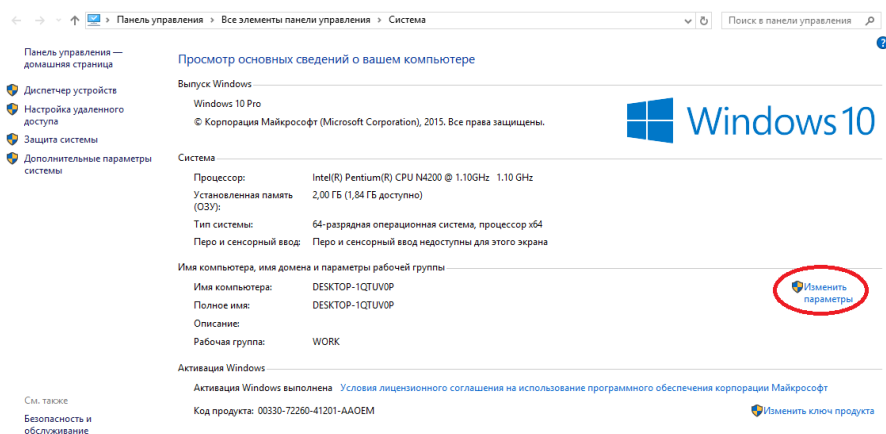


Рисунок 39 – Свойства компьютера

В параметрах компьютера нужно выбрать пункт «Изменить» (рисунок 40).

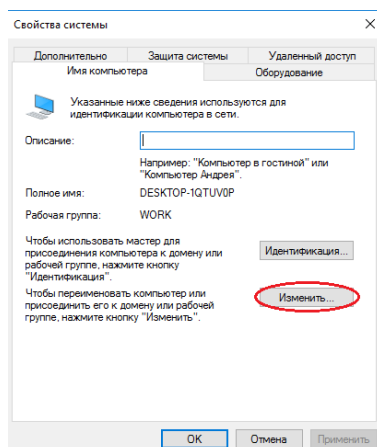


Рисунок 40 – Изменение параметров компьютера

В открывшемся меню нужно поставить галочку напротив пункта «Домена» и ввести в строку название домена, нажать «ОК» (рисунок 41).

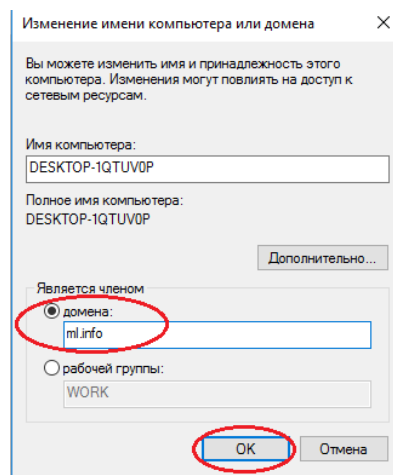


Рисунок 41 – Ввод имени домена

Система запросит пароль. Необходимо ввести пароль системного администратора (рисунок 42).

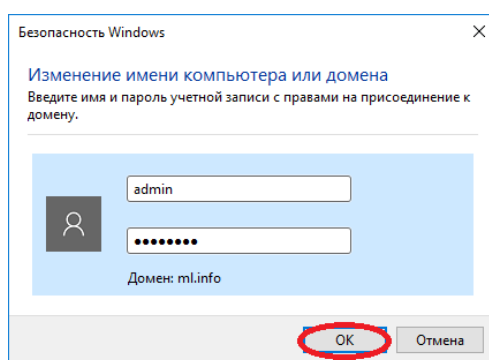


Рисунок 42 – Ввод пароля

Если введенные данные верны, и соединение установлено, должна высветиться надпись «Добро пожаловать в домен». После нужно перезагрузить компьютер и войти под доменной учетной записью (рисунок 43).

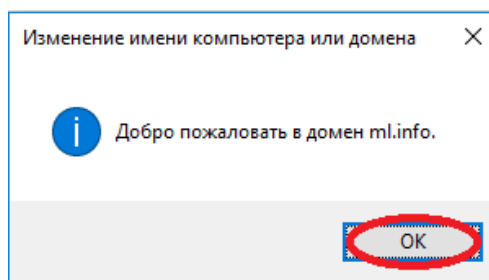


Рисунок 43 – Успешное введение в домен

### 2.6.3 Настройка сетевого оборудования

Прежде чем приступить к настройке сетевого оборудования, нужно сначала определить его задачи:

- ограничение скорости трафика на портах;
- обнаружение логических петель в портах;
- производить агрегацию каналов;
- предотвращать подключение неопознанных устройств.

Рассмотрим ограничение скорости на портах коммутатора на примере главного свитча на 3 этаже. На 6 портах выставим скорость в 1гбит\с, 4 из которых будут выделены для агрегации, 2 порта выделены для подключения компьютерных классов. На остальных портах скорость будет равна 100мбит\с.

Для этого переходим в режим конфигурации, затем в режим конфигурации выбранных интерфейсов

```
SNR-3# conf t
```

```
SNR-3(config)# interface ethernet 1/0/1-7
```

Команда «speed-duplex force1g-full» принудительно переводит указанные интерфейсы в режим передачи со скоростью 1000мбит\с в полнодуплексном режиме.

```
SNR-3(config-if-eth 1/0/1-7)# speed-duplex force1g-full
```

Команда «speed-duplex force100-full» принудительно переводит указанные интерфейсы в режим передачи со скоростью 100мбит\с в полнодуплексном режиме.

Производим агрегирование портов. Агрегирование портов - это процесс объединения нескольких портов с одинаковой конфигурацией и для использования их логически в качестве одного физического порта (Port-Channel), что позволяет суммировать полосу пропускания в одном логическом линке и использовать резервирование. Для агрегации портов на коммутаторах SNR используется Port-Group, который должен быть создан и добавлен на порты для работы их как часть одного

Port-Channel. Для создания и корректной работы порты-члены интерфейса Port-Channel должны работать в дуплексном режиме (full-duplex) и иметь одинаковую конфигурацию. После объединения физические порты могут конфигурироваться одновременно как один логический интерфейс Port-channel.

Агрегация портов будет настраиваться с использованием протокола LACP. LACP (Link Aggregation Control Protocol) - протокол агрегирования каналов, описанный в стандарте IEEE 802.3ad. LACP использует LACPDU сообщения для обмена информацией с соседней стороной. После включения LACP порт посылает LACPDU, уведомляя ответную сторону о приоритете и MAC адресе системы, приоритете и адресе порта, и ключе операции. Когда ответный порт получает эту информацию, он сравнивает её с информацией о своих портах, настроенных на агрегацию. Таким образом обе стороны достигают соглашения о включении или исключении порта из динамической группы агрегации.

В режиме конфигурации интерфейса командой «switchport mode <mode>» присваиваем режим, в котором будет работать интерфейс: «access», «trunk» или «hybrid». 7 портов нужно перевести в режим «trunk», для дальнейшей настройки агрегации портов, остальные переводятся в режим «access». В режиме глобальной конфигурации прописываем команды:

```
SNR-3(config)# interface ethernet 1/0/1-7
SNR-3(config-if-eth1/0/1-7)# switchport mode trunk
SNR-3(config-if-eth1/0/1-3)# interface ethernet 1/0/7-24
SNR-3(config-if-eth1/0/8-24)# switchport mode access
SNR-3(config-if-eth1/0/4-24)#exit
```

Теперь необходимо создать портовые группы и прописать режим согласования. Все этажные коммутаторы будут переведены в режим active, центральный коммутатор, и коммутаторы в компьютерных классах – в режим passive. Режим согласования портов по протоколу LACP не играет особого значения в общении коммутаторов между собой, главное, чтобы соседние коммутаторы работали в разных режимах согласования.

```
SNR-3(config)#interface ethernet 1/0/1-3
```

```
SNR-3(Config-If-Port-Range)#port-group 1 mode passive
```

```
SNR-3(Config-If-Port-Range)#exit
```

```
SNR-3(config)#interface ethernet 1/0/4-5
```

```
SNR-3(Config-If-Port-Range)#port-group 2 mode passive
```

```
SNR-3(Config-If-Port-Range)#exit
```

```
SNR-3(config)#interface ethernet 1/0/6-7
```

```
SNR-3(Config-If-Port-Range)#port-group 3 mode passive
```

```
SNR-3(Config-If-Port-Range)#exit
```

Аналогичным образом агрегирование настраивается на других коммутаторах. Далее производится настройка Port security.

Port-Security - механизм обеспечения безопасности и контроля доступа основанный на контроле изучаемых MAC-адресов. Может использоваться как дополнение существующей аутентификации 802.1x и аутентификации MAC. Port-security контролирует доступ неавторизованных устройств к сети, проверяя MAC-адрес источника принятого кадра и доступ к неавторизованным устройствам, проверяя MAC-адрес назначения отправленного кадра. Если функционал port-security настроен на портах коммутатора, при получении кадра с неверным MAC-адресом, коммутатор запускает заданную пользователем функцию защиты порта и автоматически выполняет заданное действие[12].

Чтобы грамотно настроить Port-Security, необходимо создать базу MAC-адресов всего оборудования и поочередно настраивать каждый порт коммутатора. Таким образом никто из посторонних, не сможет подключиться к сети организации через коммутатор.

Настройка Port-Security для порта производится следующими командами:

```
SNR-3(config)#interface Ethernet 1/0/1-1/0/24
```

```
SNR-3(config-if-range)#switchport port-security
```

```
SNR-3(config-if-range)#switchport port-security mac-address sticky
```

```
SNR-3(config-if-range)#switchport port-security violation shutdown
```

```
SNR-3(config-if-range)#switchport port-security maximum 1
```

```
SNR-3(config-if-range)#exit
```

С такими настройками, при первом подключении к коммутатору компьютера, или другого устройства, коммутатор запомнит его MAC-адрес и в случае его изменения – отключит порт.

Петля коммутации (loopback) - состояние в сети, при котором коммутатор принимает кадры, отправленные им же. При получении кадра впервые, коммутатор добавляет MAC адреса источника в таблицу, создавая соответствие с тем портом, на котором был получен кадр. Следующий кадр с данным мак-адресом получателя будет отправлен на порт в соответствии с таблицей. Когда MAC-адрес источника уже изучен коммутатором, но кадр тем же MAC-адресом получен через другой порт, коммутатор меняет соответствие для MAC-адреса в таблице. В результате, если на порту существует петля, из-за наличия широковещательных и многоадресных кадров может произойти не только лавинный рост количества таких кадров - все MAC-адреса в пределах L2 сегмента сети будут изучены на порту с петлей, что вызовет потерю работоспособности сети. Избежать возникновения петель коммутации поможет функция Loopback detection. С её помощью порт с петлей будет автоматически заблокирован, а коммутатор может послать уведомление в систему мониторинга для своевременного обнаружения петли администратором. Настроить функцию loopback detection можно с помощью следующих команд:

```
SNR-3(config)#loopback-detection interval-time 35 15
```

```
SNR-3(config)#interface ethernet 1/0/1
```

```
SNR-3(Config-If-Ethernet1/0/1)#loopback-detection control block
```

```
SNR-3(Config-If-Ethernet1/0/1)# loopback-detection trap enable
```

С таким настройками, коммутатор при обнаружении петли на портах, будет их автоматически выключать и отправлять отчет системному администратору.

Аналогичные настройки проводятся и на остальных коммутаторах.

### 3. Экономическая часть

#### 3.1 Расчет капитальных вложений

Данный проект требует серьезных вложений для реализации, так как на предприятии производится обновление рабочих станций и коммутационного оборудования. Модернизация затрагивает как программную, так и аппаратную часть сетевой инфраструктуры. Некоторую часть старого кабеля можно будет использовать для построения новой сети.

Расчет материальных затрат был произведен табличным методом и представлен в таблице 7.

Таблица 7 – расчет материальных затрат

| №      | Наименование оборудования                                                                                       | Единица измерения | Количество | Цена за единицу, рублей | Сумма, рублей |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-------------------------|---------------|
| 1      | Управляемый коммутатор уровня 2 SNR-S2985G-48T                                                                  | Шт.               | 4          | 29 695                  | 118 780       |
| 2      | Управляемый коммутатор уровня 2 SNR-S2965-24T                                                                   | Шт.               | 3          | 12 927                  | 38 781        |
| 3      | Компьютер в сборе ЭСТИ. Intel core i5-7400, 8GB RAM, 1 TB HDD. Монитор диаг. 24 д. 4096x2160, клавиатура, мышь. | Шт.               | 63         | 48 970                  | 3 085 110     |
| 4      | Бухта кабеля. Витая пара 5 категории. 300 м.                                                                    | Шт                | 7          | 2 290                   | 16 030        |
| 5      | Коннекторы RJ-45 упаковка 100 шт.                                                                               | Шт.               | 2          | 296                     | 592           |
| 6      | LAN розетка RJ-45                                                                                               | Шт.               | 40         | 280                     | 11 200        |
| 7      | Проходной адаптер Rj-45 – Rj-45                                                                                 | Шт.               | 100        | 60                      | 6 000         |
| Итого: |                                                                                                                 |                   |            |                         | 3 276 493     |

Если доставка осуществляется электронным путём, то ТЗР не включаются, если транспортная доставка имеет место быть, то необходимо произвести расчет Транспортно-заготовительные расходы.

Транспортно-заготовительные расходы – это затраты организации, непосредственно связанные с процессом заготовления и доставки материалов в организацию. Проводится в размере 7,5 % от суммы затрат на материалы. Рассчитывается по формуле:

$$ЗТЗ = З_{\text{мат}} \cdot ТЗ / 100 \quad (1)$$

З<sub>мат</sub> – сумма затрат на материалы;

ТЗ – процент транспортно- заготовительных затрат.

$$ЗТЗ = 3\,276\,493 \cdot 7,5 \% = 245\,736,9 \text{ руб}$$

Для расчета заработной платы необходимо определить количество сотрудников и трудоемкость мероприятия. Расчет трудоемкости произведен табличным способом и представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Трудоемкость

| №          | Виды работ                                    | Время, мин |
|------------|-----------------------------------------------|------------|
| 1          | Изучение задач                                | 60         |
| 2          | Осмотр исходного объекта                      | 60         |
| 3          | Демонтаж старых рабочих станций               | 240        |
| 4          | Установка новых рабочих станций               | 240        |
| 5          | Настройка рабочих станций                     | 120        |
| 4          | Демонтаж старого коммутационного оборудования | 60         |
| 5          | Установка нового коммутационного оборудования | 60         |
| 7          | Настройка коммутационного оборудования        | 240        |
| 8          | Настройка сервера                             | 120        |
| 9          | Тестирование работоспособности                | 60         |
| 10         | Исправление возможных ошибок                  | 120        |
| Итого, мин | 1380                                          |            |

Для данного вида работ потребуется 2 техника 3 разряда. Это представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Состав работников

| № | Состав работников | Количество человек | Разряд | Оклад, Руб. |
|---|-------------------|--------------------|--------|-------------|
| 1 | Техник            | 2                  | 3      | 11400       |

7 – часовой рабочий день.

26 – рабочих дней.

РК – районный коэффициент (70%).

СН – северная надбавка (80%).

П – премия (15%).

Далее необходимо определить тариф за час работы.

$$T_c = \text{Оклад} : \text{рабочие дни в месяце: режим работы}, \quad (2)$$

$$11400 : 26 : 7 = 62,63 \text{ руб.}$$

$$\text{Сумма по тарифу} = \text{время работы} \cdot \text{тариф за 1 час работы}, \quad (3)$$

$$\text{Техник}_1 : 62,63 \times 23 \text{ час} = 1\,440,49 \text{ руб.}$$

$$\text{Техник}_2 : 62,63 \times 23 \text{ час} = 1\,440,49 \text{ руб.}$$

$$\text{Премия} = \text{Сумма по тарифу} \cdot \% \text{ премии}, \quad (4)$$

$$\text{Техник}_1 : 1440,49 \cdot 15\% = 216,07 \text{ руб.}$$

$$\text{Техник}_2 : 1440,49 \cdot 15\% = 216,07 \text{ руб.}$$

$$(\text{Сумма по тарифу} + \text{Премия}) \cdot \% (\text{Р.К.} + \text{С.Н.}), \quad (5)$$

$$\text{Техник}_1 : (1440,49 + 216,07) \cdot \%(70 + 80) = 2484,84 \text{ руб.}$$

$$\text{Техник}_2 : (1440,49 + 216,07) \cdot \%(70 + 80) = 2484,84 \text{ руб.}$$

$$\text{Сумма ЗП} = \text{Сумма по тарифу} + \text{Премия} + \text{Р.К.} + \text{С.Н.}, \quad (6)$$

$$\text{Техник}_1 : 1440,49 + 216,07 + 1008,34 + 1152,39 = 3817,29 \text{ руб.}$$

$$\text{Техник}_2 : 1440,49 + 216,07 + 1008,34 + 1152,39 = 3817,29 \text{ руб.}$$

Расчет по фонду заработной платы представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Затраты на заработную плату

| Квалификация | Разряд | Время работ, час. | Тарифная ставка, руб. | Сумма по тарифу, руб. | Премия, руб. | Р.К. + С.Н., руб. | Сум. ФЗП, руб. |
|--------------|--------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-------------------|----------------|
| Техник       | 3      | 23                | 62,63                 | 1440,49               | 385,17       | 2160,73           | 3817,29        |

Продолжение таблицы 10.

| Квалификация | Разряд | Время работ, час. | Тарифная ставка, руб. | Сумма по тарифу, руб. | Премия, руб. | Р.К. + С.Н., руб. | Сум. ФЗП, руб. |
|--------------|--------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-------------------|----------------|
| Техник       | 3      | 23                | 62,63                 | 1440,49               | 385,17       | 2160,73           | 3817,29        |
| Итого        | -      | -                 | -                     | -                     | -            | -                 | 7634,58        |

#### Страховые взносы

Страховые тарифы для начисления взносов – обязательные отчисления, установленные законодательством. Страховые взносы производят в Пенсионный фонд РФ, в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования. Фонд социального страхования от фонда заработной платы работников.

Расчёт страховых начислений производится от фонда заработной платы по формуле:

$$\sum \text{страховых взносов} = \sum \text{ФЗП} \cdot \% \text{ страховой тариф} \quad (7)$$

Страховые начисления представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Страховые начисления

| Наименование | Страховые тарифы, % | Сумма, руб. |
|--------------|---------------------|-------------|
| ПФРФ         | 22                  | 1679,48     |
| ФФОМС        | 5,1                 | 389,33      |
| ФСС          | 2,9                 | 221,38      |
| Итого        | 30                  | 2 290,2     |

Прямые затраты, включающие в себя сумму стоимости оборудования, заработную плату работников и страховые взносы, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Прямые затраты

| № П/П              | Статьи затрат        | Сумма, рублей |
|--------------------|----------------------|---------------|
| 1                  | Материальные затраты | 3 276 493     |
| 2                  | Транспортные затраты | 245 736,9     |
| 3                  | Заработная плата     | 7 634,58      |
| 4                  | Страховые взносы     | 2 290,2       |
| Общая сумма затрат |                      | 3 532 154,68  |

### 3.2 Экономическая эффективность модернизации

Экономическая эффективность модернизации ЛВС в коммутационной среде заключается в повышении скорости передачи данных, отказоустойчивости и безопасности компьютерной сети за счет внедрения и настройки управляемых коммутаторов. Обновление технопарка повысит комфорт работы сотрудников и уменьшит время на редактирование и создание документов. Данные о скорости передачи информации внутри сети до и после модернизации представлены в таблицах (13-14).

Таблица 13 – Скорость передачи информации внутри сети до модернизации

| Короткая дистанция<br>(1 сегмент сети) |               | Средняя дистанция<br>(2-3 сегментов сети) |                | Дальняя дистанция (от крайних точек сети) |                |
|----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|----------------|
| 100МБ                                  | 1ГБ           | 100МБ                                     | 1ГБ            | 100МБ                                     | 1ГБ            |
| 15,6 с.                                | 2мин. 10,2 с. | 22,1 с.                                   | 3 мин. 30,8 с. | 35,1 с.                                   | 6 мин. 12,3 с. |

Таблица 14 – Скорость передачи информации внутри сети после модернизации

| Короткая дистанция<br>(1 сегмент сети) |               | Средняя дистанция<br>(2-3 сегментов сети) |                | Дальняя дистанция (от крайних точек сети) |                |
|----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|----------------|
| 100МБ                                  | 1ГБ           | 100МБ                                     | 1ГБ            | 100МБ                                     | 1ГБ            |
| 8,6 с.                                 | 1мин. 29,8 с. | 9,2 с.                                    | 1 мин. 34,1 с. | 10,6 с.                                   | 1 мин. 49,2 с. |

Также повышается скорость поиска неисправностей внутри локальной сети, так как управляемые коммутаторы могут посылать системному администратору различные данные о своем состоянии, уведомлять о неисправностях или нарушениях.

Данные по поиску неисправностей до и после модернизации представлены в таблице 15.

Таблица 15 – сравнение времени поиска неисправностей до и после модернизации

| Скорость поиска обрыва кабеля или логической петли до модернизации<br>(мин.) | Скорость поиска обрыва кабеля или логической петли после модернизации<br>(мин.) |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 60                                                                           | 20                                                                              |

Обновление компьютерного парка организации повысит продуктивность учителей и других работников организации, так как меньше времени будет уходить на включение и выключение компьютера, открытие и создание документов.

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 47   |

#### 4 Охрана труда и техника безопасности

Общие требования охраны труда. К работе на персональном компьютере (ПК) допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда [9], имеющие группу I по электробезопасности.

При работе на персональном компьютере работник обязан:

- выполнять только ту работу, которая определена его должностной инструкцией;
- выполнять правила внутреннего трудового распорядка
- соблюдать режим труда и отдыха в зависимости от продолжительности, вида и категории трудовой деятельности;
- соблюдать требования охраны труда;
- проходить обязательные периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях;
- уметь применять первичные средства пожаротушения.

Рабочие места с компьютерами должны размещаться таким образом, чтобы расстояние от экрана одного видеомонитора до тыла другого было не менее 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно–общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 48   |

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 – 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Рабочая мебель для пользователей компьютерной техникой должна отвечать следующим требованиям:

- высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм;
- рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм;
- рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию;
- рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300мм, глубину не менее 400мм, регулировку по высоте в пределах до 150мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°; поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10мм;
- клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

В случаях травмирования или недомогания необходимо прекратить работу, известить об этом руководителя работ и обратиться в медицинское учреждение.

Требования охраны труда перед началом работы:

- подготовить рабочее место;
- отрегулировать освещение на рабочем месте, убедиться в отсутствии бликов на экране;
- проверить правильность подключения оборудования к электросети;

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 49   |

– проверить исправность проводов питания и отсутствие оголенных участков проводов;

– проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, пюпитра, угла наклона экрана, положение клавиатуры, положение «мыши» на специальном коврике.

Требования охраны труда во время работы

Работнику при работе на ПК запрещается:

– прикасаться к задней панели системного блока (процессора) при включенном питании;

– переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании;

– допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств;

– производить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования;

– отключать оборудование от электросети и выдергивать электровилку, держа за шнур.

|      |      |         |         |      |                |      |
|------|------|---------|---------|------|----------------|------|
|      |      |         |         |      | ДП.09.02.02.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |                | 50   |

## Заключение

Модернизация локальной сети – трудоемкий процесс, требующий рационального подхода к решению трудностей, оптимизации работы и обеспечения безопасности локальной сети. Подводя итоги можно сказать, что данная дипломная работа описывает повседневную работу системного администратора.

При работе на предприятии была успешно достигнута цель по модернизации локальной сети, оптимизации её работы, а также были выполнены следующие задачи:

- описание характеристики аппаратно-программного обеспечения и компьютерной сети организации;
- анализ технического состояния и функционирования сети;
- разработка вариантов конфигурации компьютерной сети;
- оценка вариантов конфигурации компьютерной сети;
- описание структурной схемы компьютерной сети;
- описание комплектации компьютерной сети;
- планирование информационной безопасности компьютерной сети;
- выполнение настройки технического обеспечения;
- расчет экономической части модернизации компьютерной сети.

## Список использованных источников

- 1 PDF [Электронный ресурс]: Белоусова, Н.Д. Методические указания по оформлению курсовых и дипломных работ для студентов специальностей технического профиля. ММК, 2019. - 1-17с. <https://sdo.mmkolledge.ru/course/view.php?id=19> (дата обращения: 6.05.2020)
- 2 Выбор коммутатора. Управляемый или неуправляемый? [Электронный ресурс]: Статья Режим доступа: <https://www.stroibaza.ru/articles/one.php?id=11022> (дата обращения 28.04.2020)
- 3 Документация Traffic Inspector 3.0 [Электронный ресурс]: Сайт технической поддержки – Режим доступа: <https://ti.smart-soft.ru/support/documentation/handbook/ti/firewall.html> (дата обращения 01.05.2020)
- 4 Как установить Kaspersky Endpoint Security 10 [Электронный ресурс]: Сайт технической поддержки - Режим доступа: <https://support.kaspersky.ru/10580> (дата обращения: 04.05.2020)
- 5 Коммутатор TP-Link TL-SF1024D [Электронный ресурс]: Интернет-магазин - Режим доступа: <https://www.dnsshop.ru/product/15a8096bf915526f/kommutator-tp-link-tl-sf1024d/> (дата обращения 30.04.2020)
- 6 Настройка прав доступа к общим папкам в ОС Windows [Электронный ресурс]: Статья – Режим доступа: <https://tavalik.ru/nastrojka-prav-dostupa-k-obshhim-papkam-v-os-windows/> (дата обращения: 26.04.2020)
- 7 Общие сведения МБОУ «Многопрофильный лицей» [Электронный ресурс]: Сайт учреждения - Режим доступа: [http://www.murlicey.ru/o\\_licee/obtshiesvedenia/](http://www.murlicey.ru/o_licee/obtshiesvedenia/) (дата обращения: 30.04.2020)
- 8 Объединение сетевых адаптеров NIC Teaming в Windows Server 2012 r2 [Электронный ресурс]: Статья - Режим доступа: <https://www.itworkroom.com/nic-teaming-windows-server-2012-r2/> (дата обращения: 25.04.2020)
- 9 Организация охраны труда в IT компании: [Электронный ресурс]. Статья - Режим доступа: [https://www.espot.by/izdaniya/espot/organizatsiya-okhrany-truda-v-it-kompani\\_0000000](https://www.espot.by/izdaniya/espot/organizatsiya-okhrany-truda-v-it-kompani_0000000) (дата обращения 05.05.2020)

10 Программы для теста скорости локальной сети [Электронный ресурс]:  
Статья - Режим доступа: <https://www.softo-mir.ru/test-lokalnoi-seti/> (дата обращения: 30.04.2020)

11 Проектирование локальной сети [Электронный ресурс]: Статья –  
Режим доступа: <https://2hpc.ru/проектирование-локальной-сети/> (дата обращения: 28.04.2020)

12 Руководство по настройке коммутаторов SNR [Электронный ресурс]:  
Сайт технической поддержки – Режим доступа: [https://snr.systems/site/data-files/SNR%20Switches/Configuration%20Guide/SNR-S2965\\_SNR-S2985G/%5BS2985G%20и%20S2965%5D%20Руководство%20по%20настройке.pdf](https://snr.systems/site/data-files/SNR%20Switches/Configuration%20Guide/SNR-S2965_SNR-S2985G/%5BS2985G%20и%20S2965%5D%20Руководство%20по%20настройке.pdf) (дата обращения: 25.04.2020)

13 Удалённое развертывание Endpoint Security: [Электронный ресурс]:  
Статья. - Режим доступа: <https://it.oneweb.pro/блог/технологии-kaspersky-endpoint-security-и-удаленное-развертывание/> (дата обращения 04.05.2020)

14 Управляемый коммутатор уровня 2 SNR-S2965-24T [Электронный ресурс]: Интернет магазин - Режим доступа: <https://shop.nag.ru/catalog/00001.kommutatory/33629.kommutatry-fastethernet/17638.snr-s2965-24t> (дата обращения: 03.05.2020)

15 Управляемый коммутатор уровня 2 SNR-S2965-48T [Электронный ресурс]: Интернет магазин – Режим доступа: <https://shop.nag.ru/catalog/00001.kommutatory/33629.kommutatory-fastethernet/17636.snr-s2965-48t> (дата обращения 03.05.2020)

ДП.09.02.02.14.01С7

1

9500

2000

53000

35000

ЖИЩЕ - 7 ДИ

SW1

ПК771

ПК59

ПК58

4000

1500

6000

2

9000

2000

9000

9000

2000

9000

2000

9000

9000

2000

9000

71000

А

Б

Условные обозначения

ПК

- Компьютер

SW

- Служба

ДП.09.02.02.14.01С7

План МБОУ  
"Многопрофильный лицей"  
1 этаж

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| Лист | Масштаб | Масштаб |
| у    |         | 1:1     |
| Лист | Листов  | 1       |

ГБПОУ ЯНАО "ММК"

Копировал

Формат А1

|         |                |          |       |      |
|---------|----------------|----------|-------|------|
| Изм.    | Лист           | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | Романович П.В. |          |       |      |
| Проб.   | Поздеев Е.А.   |          |       |      |
| Гендир. |                |          |       |      |
| Реценз. | Солтанов Р.З.  |          |       |      |
| Инж.    | Плеханова О.А. |          |       |      |
| Утв.    |                |          |       |      |

|              |              |              |              |         |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № | Инд. № подл. | Стор. № | Перв. примен. |
|              |              |              |              |         |               |

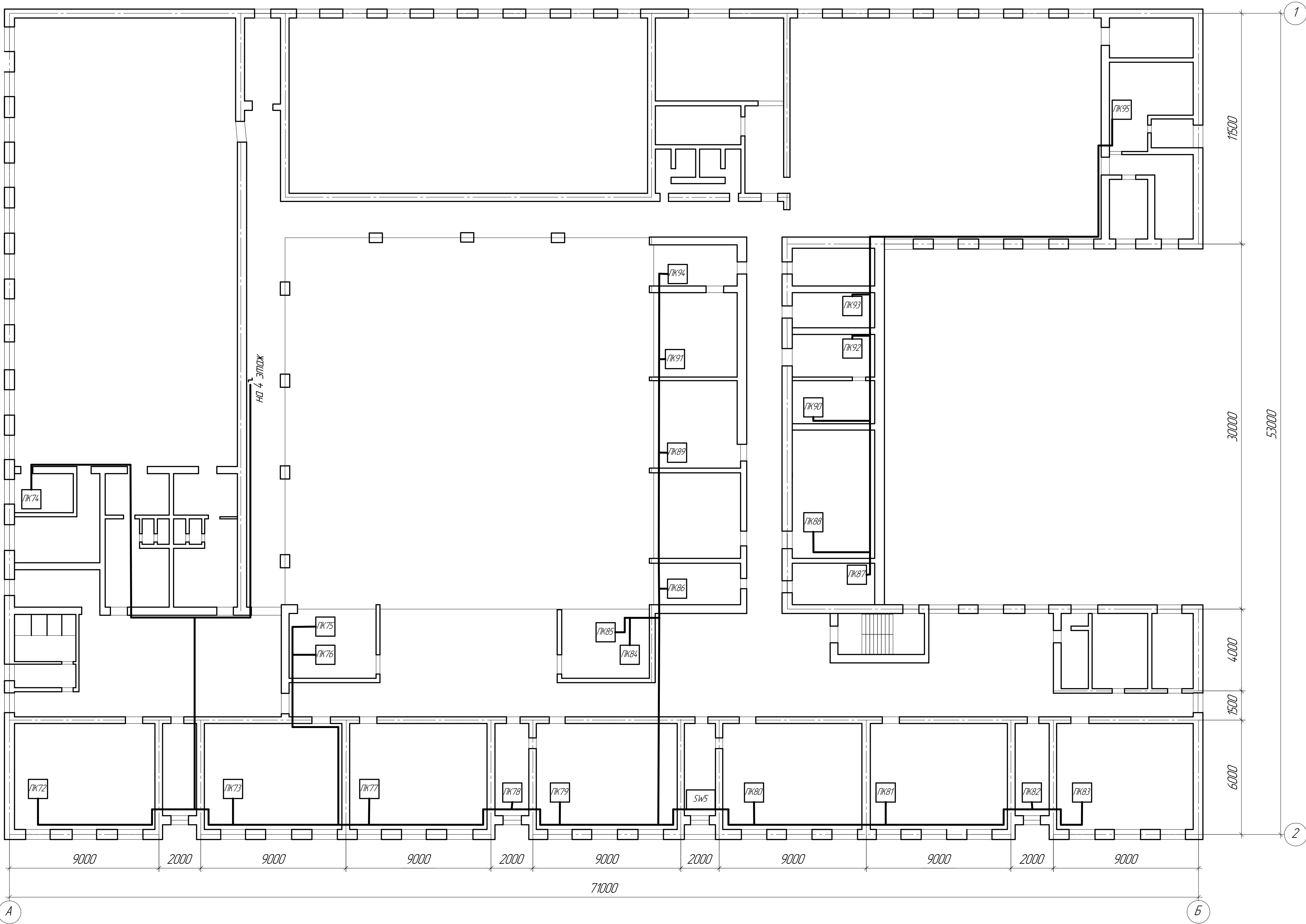


|           |  |                 |       |      |  |                                                |        |         |
|-----------|--|-----------------|-------|------|--|------------------------------------------------|--------|---------|
|           |  |                 |       |      |  | ДП.09.02.02.14.02.С7                           |        |         |
|           |  |                 |       |      |  | План МБОУ<br>"Многопрофильный лицей"<br>1 этаж |        |         |
| Изм./Лист |  | № док-м         | Подп. | Дата |  | Лит.                                           | Масса  | Масштаб |
| Разработ. |  | Романович П.В.  |       |      |  | у                                              |        | 1:1     |
| Проеб.    |  | Поздеев Е.А.    |       |      |  |                                                |        |         |
| Т.контр.  |  |                 |       |      |  | Лист                                           | Листов | 1       |
| Реценз.   |  | Салижанов Р.З.  |       |      |  | ГБОУ ЯНАО "ММК"                                |        |         |
| Н.контр.  |  | Пелеканова О.А. |       |      |  |                                                |        |         |
| Утв.      |  |                 |       |      |  |                                                |        |         |



ДП.09.02.02.14.04.С7

|              |              |              |              |              |         |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № | Инд. № подл. | Подп. и дата | Свод. № | Перв. примен. |
|              |              |              |              |              |         |               |

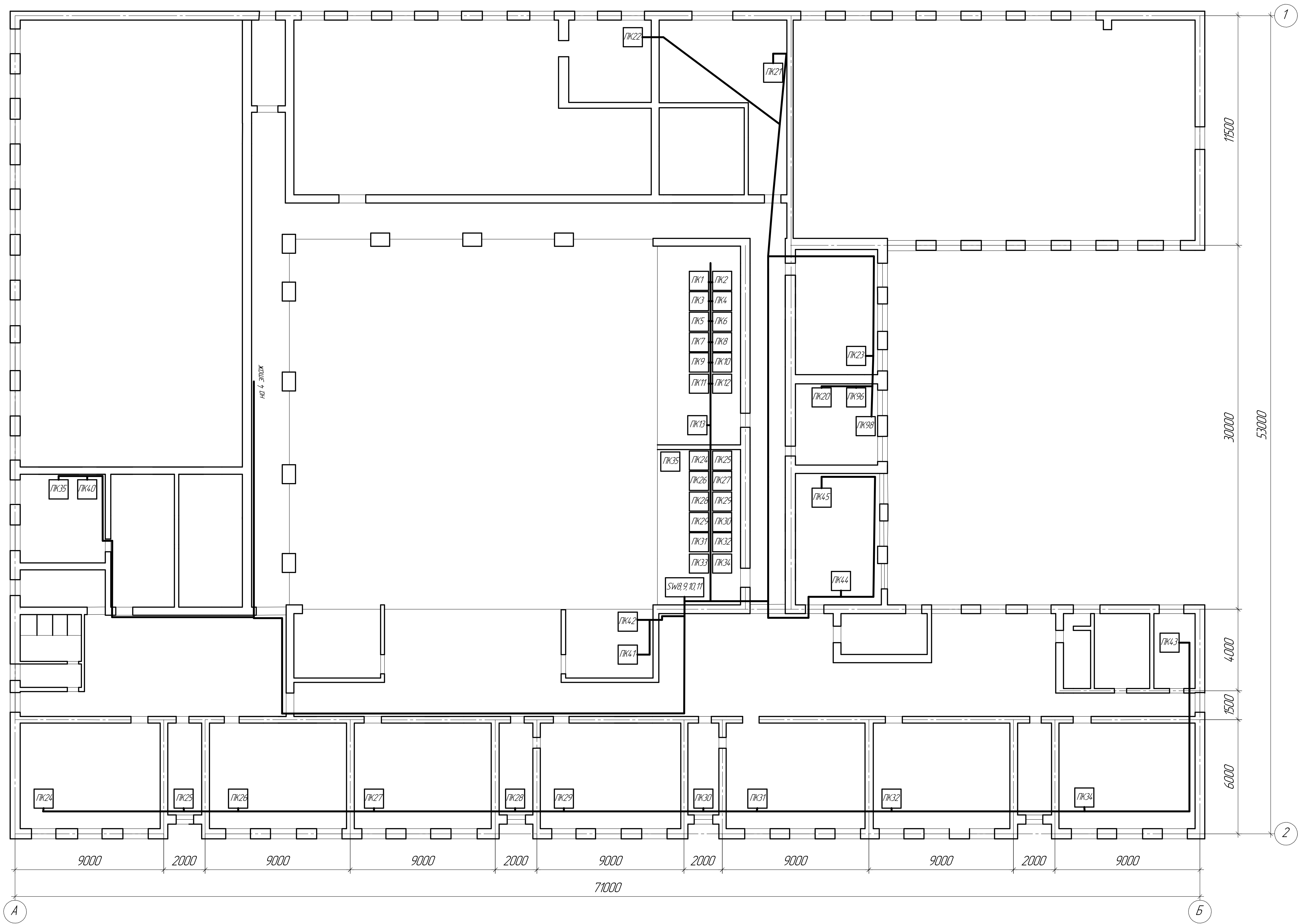


Условные обозначения

ПК - Компьютер SW - Связь

|                                          |  |  |  |                    |       |         |
|------------------------------------------|--|--|--|--------------------|-------|---------|
| ДП.09.02.02.14.04.С7                     |  |  |  | Лит. Масса Масштаб |       |         |
| План МБОУ "Многопрофильный лицей" 2 этаж |  |  |  | Лит.               | Масса | Масштаб |
| Изм. Лист                                |  |  |  | у                  |       | 1:1     |
| Разраб. Романович П.В.                   |  |  |  | Лист Листов 1      |       |         |
| Проб. Поздеев Е.А.                       |  |  |  | ГБПОУ ЯНАО "ММК"   |       |         |
| Исполн. Солиманов Р.З.                   |  |  |  | Копировал          |       |         |
| Реценз. Плеханова О.А.                   |  |  |  | Формат А1          |       |         |
| Утв.                                     |  |  |  |                    |       |         |

ДП.09.02.02.14.05.С7



Условные обозначения

ПК - Компьютер SW - Свитч

|         |                |          |         |      |      |         |
|---------|----------------|----------|---------|------|------|---------|
| Изм.    | Лист           | № докум. | Подп.   | Дата | Лист | Масштаб |
| Разраб. | Романович П.В. | Лист     | Масштаб | 1:1  | Лист | Листов  |
| Проб.   | Поздеев Е.А.   | Лист     | Масштаб | 1:1  | Лист | Листов  |
| Исполн. | Солтанов Р.З.  | Лист     | Масштаб | 1:1  | Лист | Листов  |
| Реценз. | Плеханова О.А. | Лист     | Масштаб | 1:1  | Лист | Листов  |
| Утв.    | Утв.           | Лист     | Масштаб | 1:1  | Лист | Листов  |

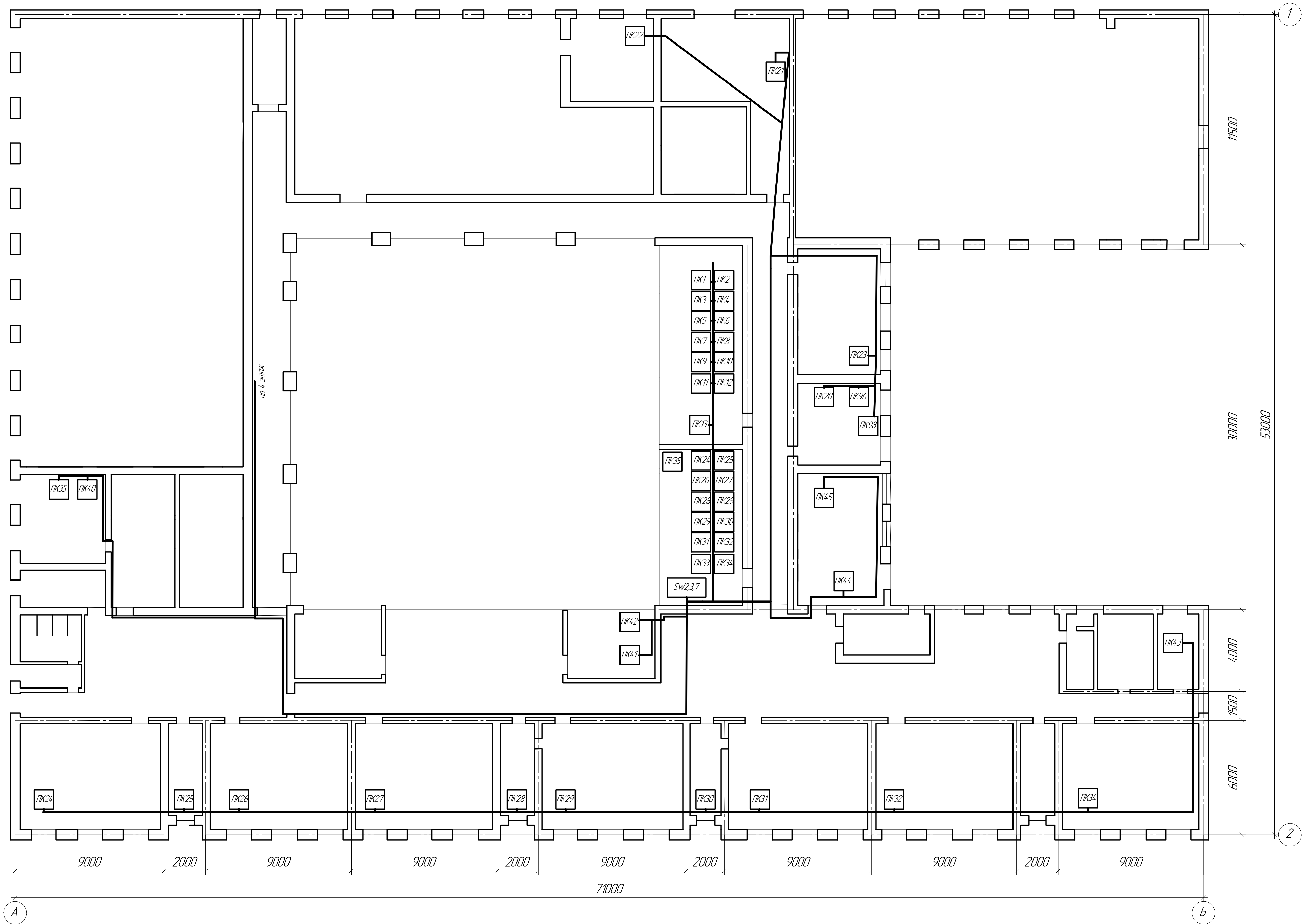
ДП.09.02.02.14.05.С7

План МБОУ  
"Многопрофильный лицей"  
3 этаж

Копировал

Формат А1

ДП.09.02.02.14.06.С7

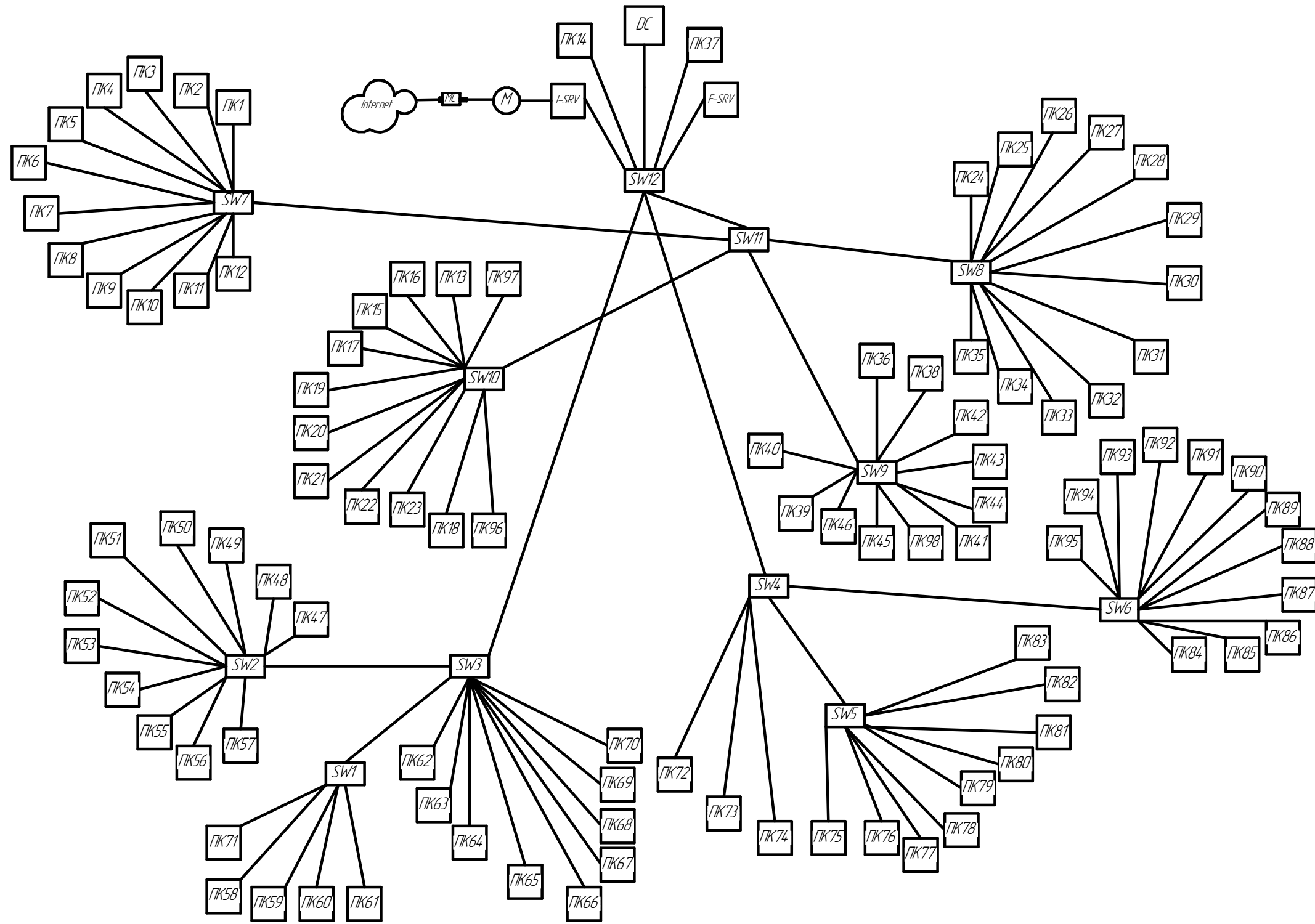


Условные обозначения

ПК - Компьютер SW - Служба

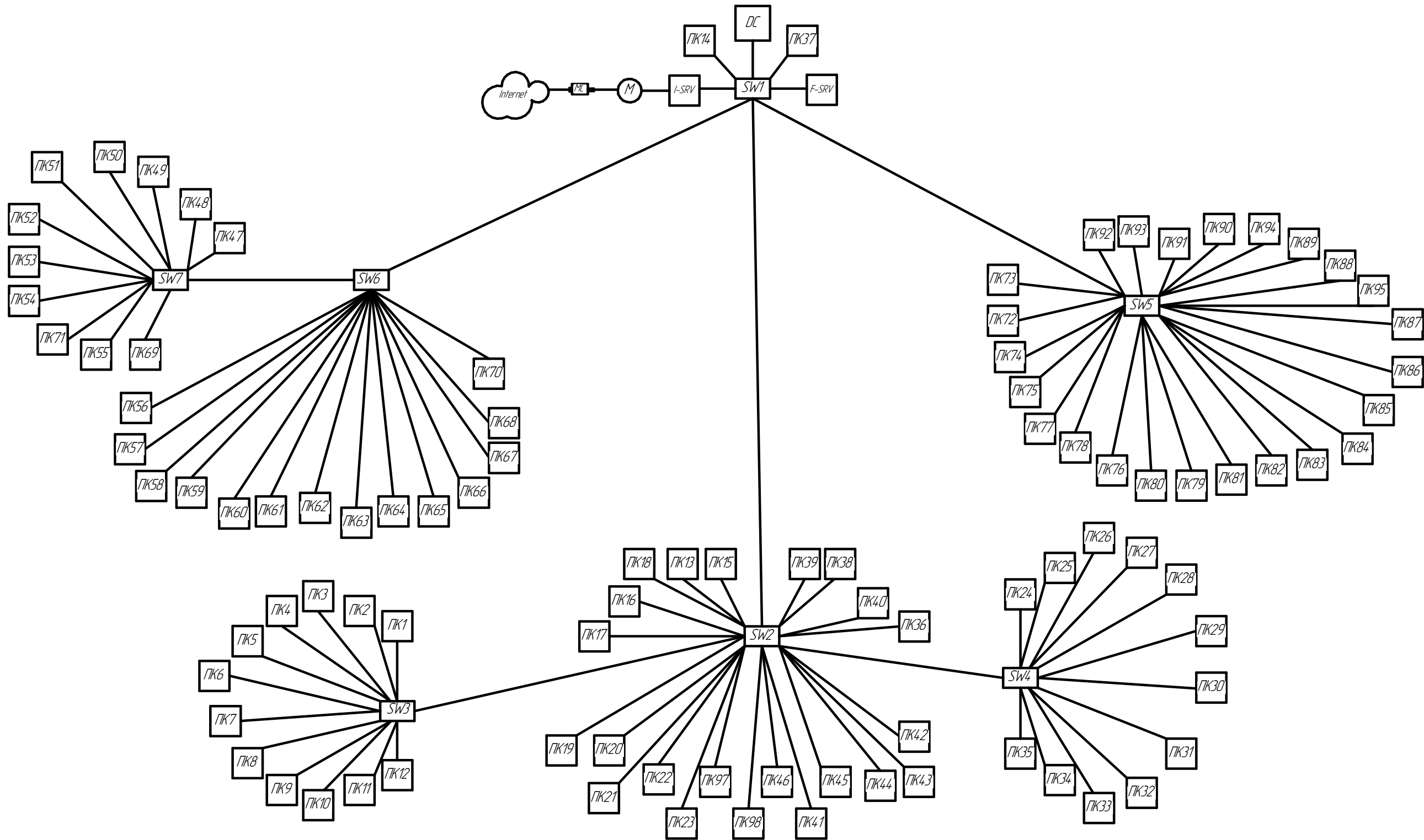
|         |       |          |       |         |                                          |        |   |
|---------|-------|----------|-------|---------|------------------------------------------|--------|---|
| Изм.    | Лист  | № докум. | Подп. | Дата    | ДП.09.02.02.14.06.С7                     |        |   |
| Разраб. | Прош. | Исполн.  | Прош. | Исполн. | План МБОУ "Многопрофильный лицей" 3 этаж |        |   |
| Исполн. | Прош. | Исполн.  | Прош. | Исполн. | Лист                                     | Листов | 1 |
| Исполн. | Прош. | Исполн.  | Прош. | Исполн. | ГБОУ ЯНО "ММ"                            |        |   |
| Исполн. | Прош. | Исполн.  | Прош. | Исполн. | Копировал                                |        |   |
| Исполн. | Прош. | Исполн.  | Прош. | Исполн. | Формат А1                                |        |   |





- Условные обозначения
- F-SRV - Файловый сервер
  - I-SRV - Интернет сервер
  - DC - Доменный контроллер
  - ПК - Компьютер
  - SW - Свитч
  - М - Маршрутизатор
  - Медиаконвертер

|          |      |                 |       |      |                                                          |                  |  |         |   |
|----------|------|-----------------|-------|------|----------------------------------------------------------|------------------|--|---------|---|
|          |      |                 |       |      | ДП.09.02.02.14.08.С7                                     |                  |  |         |   |
| Изм.     | Лист | № докум.        | Подп. | Дата | Логическая схема сети<br>МБОУ "Многопрофильный<br>лицей" | Лит.             |  | Масштаб |   |
| Разраб.  |      | Романович П.В.  |       |      |                                                          | у                |  | 1:1     |   |
| Проб.    |      | Поздеев Е.А.    |       |      |                                                          |                  |  |         |   |
| Т.контр. |      |                 |       |      |                                                          |                  |  |         |   |
| Реценз.  |      | Салимжанов Р.З. |       |      |                                                          |                  |  |         |   |
| Н.контр. |      | Плеханова О.А.  |       |      |                                                          | Лист             |  | Листов  | 1 |
| Утв.     |      |                 |       |      |                                                          | ГБПОУ ЯНАО "ММК" |  |         |   |



Условные обозначения

- F-SRV - Файловый сервер
- I-SRV - Интернет сервер
- DC - Доменный контроллер
- ПК - Компьютер
- SW - Свитч
- MC - Медиаконвертер
- M - Маршрутизатор

|          |      |                 |       |      |                                                          |  |  |      |          |     |
|----------|------|-----------------|-------|------|----------------------------------------------------------|--|--|------|----------|-----|
|          |      |                 |       |      | ДП.09.02.02.14.09.С7                                     |  |  |      |          |     |
|          |      |                 |       |      | Логическая схема сети<br>МБОУ "Многопрофильный<br>лицей" |  |  | Лит. | Масштаб  |     |
| Изм.     | Лист | № докум.        | Подп. | Дата |                                                          |  |  |      |          | 1:1 |
| Разраб.  |      | Романович П.В.  |       |      |                                                          |  |  | у    |          |     |
| Проб.    |      | Поздеев Е.А.    |       |      |                                                          |  |  |      |          |     |
| Т.контр. |      |                 |       |      |                                                          |  |  |      |          |     |
| Реценз.  |      | Салимжанов Р.З. |       |      |                                                          |  |  | Лист | Листов 1 |     |
| Н.контр. |      | Плеханова О.А.  |       |      |                                                          |  |  |      |          |     |
| Утв.     |      |                 |       |      |                                                          |  |  |      |          |     |
|          |      |                 |       |      | ГБПОУ ЯНАО "ММК"                                         |  |  |      |          |     |

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО  
ОКРУГА «МУРАВЛЕНКОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»)**

---

**ОТЗЫВ на  
дипломный проект**

Студента Романович Павла Владимировича группы КС-16д, отделения ПССЗ  
Специальность 09.02.02 Компьютерные сети  
Тема Модернизация и эксплуатация ЛВС в МБОУ «Многопрофильный лицей»

Дипломный проект состоит из:

52 страниц пояснительной записки  
9 листов графической части

Заключение о соответствии ДП заявленной теме и заданию на неё.

Дипломный проект в полном объеме соответствует полученному заданию. Объем пояснительной записки дипломного проекта соответствует методическим указаниям. Четко видна актуальность данной работы, обусловленная интенсивным развитием информационных технологий.

В разделе «Введение» студентом раскрыты актуальность и значение темы, сформулированы цель и задачи проекта.

В разделе «Описательная часть» рассмотрены характеристики предприятия МБОУ «Многопрофильный лицей», характеристики аппаратно-программного обеспечения компьютерной сети организации, проведен анализ технического состояния и функционирования сети.

В разделе «Техническая часть» разработаны варианты конфигурации компьютерной сети и проведена оценка вариантов. Представлена структурная схема компьютерной сети. Описана комплектация компьютерной сети. Произведено планирование информационной безопасности. Представлен процесс настройки серверов и рабочих станций, а также сетевого оборудования.

В разделе «Экономическая часть» произведен расчет капитальных вложений и расчет экономической эффективности модернизации локально-вычислительной сети.

В разделе «Охрана труда и техника безопасности» рассмотрены вопросы техники безопасности и охраны труда связанные с прокладкой кабельной сети и настройкой рабочих станций.

В разделе «Заключение» Романович П.В. сформулировал выводы и рекомендации относительно возможности использования материалов проекта.

При выполнении дипломной работы студент Романович П.В. проявил инициативу и самостоятельность при разработке дипломного проекта. Показал себя как вдумчивый, опытный и инициативный специалист, который способен решать различные сложные задачи в области компьютерных сетей как теоретического, так и экспериментального характера. Проявил себя творческим исследователем, способным самостоятельно и на высоком научном уровне выполнять научную работу, обобщать и внедрять полученные результаты. Достаточно глубоко разбирается в современной вычислительной технике и основных информационных достижениях.

Предлагаемая оценка дипломного проекта - отлично.

**Руководитель**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Поздеев Евгений Александрович  
(Ф.И.О.)

преподаватель ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

\_\_\_\_\_  
(должность, место работы)

«20» мая 2020 г.