

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| |
|--|
| Тема работы Разработка проекта модернизации информационно-коммуникационной сети образовательной организации |
|--|

УДК 004.415.2:004.732

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 3-8B51 | Алексина Наталья Сергеевна | | |

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|----------------------------------|------------------------|---------|------|
| доцент ОИТ ИШИТР | Погребной Александр Владимирович | Доцент ОИТ ИШИТР | | |

Консультант

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель ОИТ ИШИТР | Дорофеев Вадим Анатольевич | | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент | Конотопский В.Ю. | к.э.н. | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---|----------------------------------|------------------------|---------|------|
| ассистент отделения общетехнических дисциплин ТПУ | Матвеевко Владимир Владиславович | | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|----------------------------------|------------------------|---------|------|
| доцент ОИТ ИШИТР | Погребной Александр Владимирович | к.т.н. | | |

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

| Код результатов | Результат обучения (выпускник должен быть готов) |
|----------------------------------|---|
| P1 | Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности. |
| P2 | Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач. |
| P3 | Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей. |
| P4 | Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования. |
| P5 | Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем. |
| P6 | Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды. |
| Универсальные компетенции | |
| P7 | Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности. |
| P8 | Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности. |
| P9 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации. |
| P10 | Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности. |
| P11 | Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию инженерной профессии. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ А.В. Погребной
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|---------------------|
| бакалаврской работы |
|---------------------|

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|-----------------------------|
| 3-8B51 | Алексиной Наталье Сергеевне |

Тема работы:

| | | |
|--|---|------------|
| Разработка проекта модернизации информационно-коммуникационной сети образовательной организации | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 60%;">Утверждена приказом директора (дата, номер)</td> <td>28.02.2020</td> </tr> </table> | Утверждена приказом директора (дата, номер) | 28.02.2020 |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | 28.02.2020 | |

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 05.06.2020 |
|--|------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|---|---|
| <p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p> | <p>Техническое задание на разработку алгоритмического и программного обеспечения для модернизации информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор систем и сред моделирования информационно - коммуникационной сети. Анализ материалов по заданной теме 2. Установка гипервизора на сервер виртуализации и настройка параметров удаленного управления 3. Реализация политик безопасностей, поднятие Active Directory и средство управления сети |
| <p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. IPMI интерфейс сервера виртуализации 2. Установка гипервизора VMware ESXI 6.7.0 3. Установка средства управления гипервизором VMware vSphere 6.7.0 4. Установка виртуальной машины в соге версии 5. Установка роли Active Directory 6. Настройка статического IP-адреса 7. Повышение сервера до контроллера домена 8. Добавление групп и подразделений 9. Реализация структуры каталогов 10. Установка файлового сервера 11. Настройка двустороннее доверие леса 12. Настройка квот 13. Виртуальная машина для резервного копирования 14. Настройка Veeam Backup & Replication |
| <p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p> | |
| <p>Раздел</p> | <p>Консультант</p> |
| <p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p> | <p>Конотопский Владимир Юрьевич</p> |
| <p>Социальная ответственность</p> | <p>Матвиенко Владимир Владиславович</p> |
| | |
| | |
| <p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p> | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|------------|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | 26.02.2020 |
|---|------------|

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------|------------|
| доцент ОИТ ИШИТР | Погребной Александр Владимирович | К.т.н. | | 26.02.2020 |
| Старший преподаватель ОИТ ИШИТР | Дорофеев Вадим Анатольевич | | | 26.02.2020 |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------------|
| 3-8В51 | Алексина Наталья Сергеевна | | 26.02.2020 |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 86 страниц, 26 рисунков, 12 таблиц, 23 источника информации, 16 слайдов мультимедийной презентации, приложение А (объемом в 2 страницы), приложение В (объемом 1 страницу), приложены к дипломной работе.

Ключевые слова: Active Directory Domain Services, Virtual Private Network, Локально-вычислительная сеть, Программное обеспечение, Операционная система

Объект исследования - информационно-коммуникационной сети образовательной организации

Цель работы – является разработка алгоритмического и программного обеспечения для модернизации информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выбор систем и сред моделирования информационно - коммуникационной сети. Анализ материалов по заданной теме
2. Установка гипервизора на сервер виртуализации и настройка параметров удаленного управления
3. Реализация политик безопасностей, поднятие Active Directory и средство управления сети
4. Настройка файлового сервера и квоты. Установка Windows Server в Core режиме
5. Настройка резервирования данных путем анализа соответствующего Программного обеспечения

В процессе исследования проводились выбор гипервизоров, выбор средств резервного копирования. В результате исследования подобраны сетевые платформы для расширения существующей инфраструктуры сети.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: комплекс программно-аппаратных средств телекоммуникационных сетей имеют огромный потенциал в области обучения, а также взаимодействия структурных подразделений.

Область применения: любая информационно-коммуникационная сеть организации.

Экономическая эффективность работы представлена в виде расчёта затрат на разработку тему проекта, а также на расчёт календарной продолжительность работ.

В будущем планируется внедрение программно-аппаратного комплекса в учебный полигон подготовки специалистов.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ:

| | |
|------|---|
| AD | Active Directory Domain Services (Система сетевого каталога Microsoft); |
| DC | Domain Controller (Контроллер домена AD) |
| DNS | Domain Name System (Доменная система имён) |
| FTP | File Transfer Protocol - протокол передачи файлов; |
| IP | Internet Protocol – межсетевой протокол |
| OU | Organizational Unit – организационная единица |
| SMTP | Simple Mail Transfer Protocol – протокол передачи электронной почты |
| TCP | Transmission Control Protocol - протокол управления передачей |
| VPN | Virtual Private Network – виртуальная частная сеть |
| WINS | Windows Internet Naming Service – сервис разрешения имен Windows; |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место |
| ЛВС | Локальная вычислительная сеть |
| ОС | Операционная система |
| ПК | Персональный компьютер |
| ПО | Программное обеспечение |

СОДЕРЖАНИЕ:

| | |
|--|----|
| Запланированные результаты обучения..... | 2 |
| ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ: | 10 |
| ВВЕДЕНИЕ:..... | 13 |
| ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ..... | 15 |
| ГЛАВА 1 Основная часть | 21 |
| 1.1 Общая характеристика образовательного учреждения..... | 21 |
| 1.2 Актуальность работы | 21 |
| 1.3. Анализ предметной области | 22 |
| 1.3.1. Гипервизор..... | 22 |
| 1.3.2 Служба Active Directory | 23 |
| 1.3.3. Единая точка аутентификации | 25 |
| 1.3.4 Управление политиками безопасности | 25 |
| 1.3.5.Безопасность..... | 26 |
| 1.3.6 Удобный обмен файлами..... | 27 |
| 1.3.7 Интеграция сервисов и оборудования | 27 |
| 1.3.8 Наличие дублирующего контроллера доменов | 28 |
| 1.4. Настройка и реализация системы доверительных отношений при организации сети..... | 29 |
| 1.4.1 Типы доверительных отношений в сетевом взаимодействии..... | 29 |
| 1.4.2 Резервное копирование данных | 30 |
| 1.4.3 Типы резервного копирования..... | 31 |
| 1.4.4 Инкрементальное резервное копирование..... | 31 |
| 1.4.5 Дедупликация данных..... | 33 |
| 1.4.6 Способы дедупликации:..... | 34 |
| 1.4.7 Дедупликация и резервное копирование | 36 |
| 1.4.8 Терминальный сервер..... | 37 |
| 1.4.9 Процесс работы терминального клиента | 38 |
| 1.4.10 Файловый сервер | 39 |
| 1.4.11 Распределенная файловая система..... | 40 |
| ГЛАВА 2 Реализация программно-аппаратной части информационно-коммуникационной сети | 43 |
| 2.1. Гипервизор и средства управления..... | 44 |
| 2.2. Установка Active Directory и средств управления..... | 47 |
| 2.3.Доверительные отношения между доменами Active Directory | 49 |
| 2.4.Добавление групп и подразделений | 50 |

| | |
|---|----|
| 2.5. Настройка соответствующих групповых политик | 50 |
| 2.6. Установка файлового сервера | 52 |
| 2.7. Резервное копирование данных | 54 |
| Выводы по главе: | 55 |
| ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА..... | 56 |
| «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ» | 56 |
| ГЛАВА 3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ..... | 58 |
| 3.1.5 Расчет затрат на социальный налог | 57 |
| 3.1.6 Расчет затрат на электроэнергию..... | 57 |
| ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА..... | 63 |
| «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»..... | 63 |
| ГЛАВА 4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ..... | 64 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 79 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ:..... | 81 |
| Приложение А..... | 84 |
| Приложение Б | 86 |

ВВЕДЕНИЕ:

В настоящее время, практически каждая организация сталкивается с потребностью модернизации информационно-коммуникационной сети.

Сейчас, когда без компьютера невозможно представить рабочее место, большое внимание уделяется сетевому взаимодействию между работниками, отделами.

Всесторонний обмен информацией возможен только при налаживании комплекса сетевого взаимодействия. Поэтому, при организации сети основным моментом является выбор средств коммуникации, платформы, чтобы обеспечить бесперебойный сеанс связи.

Существуют множество способов связи разрозненных компьютеров в единое целое, постоянно увеличивается спектр аппаратных и программных средств.

Иногда, неправильный выбор комплекса программно-аппаратных средств, может сильно отразиться на межсетевом взаимодействии. А также привести к невозможности функционирования сети, если планируется увеличение парка персональных компьютеров и сотрудников организации.

Итак, целью дипломного проекта является разработка алгоритмического и программного обеспечения для модернизации информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения.

Для реализации цели проекта необходимо выполнить задачи:

1. Выбор систем и сред моделирования информационно - коммуникационной сети. Анализ материалов по заданной теме
2. Установка гипервизора на сервер виртуализации и настройка параметров удаленного управления

3. Реализация политик безопасностей, поднятие Active Directory и средство управления сети
4. Создание доверительных отношений Active Directory между подразделениями
5. Анализ сетевых потребностей структурных подразделений
6. Настройка файлового сервера и квоты. Установка Windows Server в Core режиме
7. Настройка резервирования данных путем анализа соответствующего Программного обеспечения

При выполнении всех программно-аппаратных задач информационно-коммуникационная сеть образовательного учреждения станет более отказоустойчивой и гибкой под масштабируемость.

Тема модернизации сети учебного заведения актуальна, потому что профессиональная деятельность тесно связана с организацией работы сети учебного заведения.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Без использования корпоративной сети сложно представить современную жизнь. Ведь перед участниками сетевого взаимодействия открывается целый спектр технических решений: использование общего хранилища файлов, удобный обмен документацией и так далее. Но, технологии не стоят на месте, новые проектные решения взаимодействия появляются достаточно часто и позволяют делать сетевое взаимодействие еще более надежным и отказоустойчивым.

Как правило, покупка сетевого оборудования выходит достаточно дорого, ведь необходимо не только выполнить закупку, но и заложить расходы на обслуживание, возможно, даже на обучение технических работников.

Проектное решение модернизации посредством программно-аппаратного комплекса позволит решить множество проблем сетевой коммуникации. Какие же открываются потенциалы:

1. Сотрудники смогут обмениваться файлами внутри корпоративной сети образовательного учреждения, не опасаясь, что их данные будут перехвачены или повреждены.
2. Использовать общие ресурсы, например: сетевые диски, иметь доступ к документам, базам данных, архивам, подключенным печатающим устройствам, которые находятся на других отделениях.
3. Осуществление видеоконференц-связи в корпоративной сети и многое другое.

Необходимо учесть, что построение программно-аппаратного комплекса выполняется для образовательной организации, в которой есть разделение на отделы, студенческие сообщества, специальности и т.д. Разделение прав доступа позволит разграничить данные, выстроить иерархическую составляющую.

Развитие компьютерных сетей не стоит на месте, постоянно изобретаются новые технологии, которые позволяют налаживать сеанс связи без потери сигналов, увеличивать пропускную способность.

Цель работы – является разработка алгоритмического и программного обеспечения для модернизации информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения.

Для реализации цели проекта необходимо выполнить следующие задачи, а именно:

1) Установить гипервизор и средства управления. Для этого нужно изучить документацию по гипервизорам, выявить наиболее подходящий для будущих задач. Установить выбранный гипервизор на сервер виртуализации и преднастроить его для удаленного управления.

2) поднять Active Directory и средство управления. Создать виртуальную машину на сервере виртуализации, установить самую последнюю версию ОС Windows Server, установить и настроить роль AD. После этого настроить сервер RSAT, чтобы удаленно управлять серверами.

3) создать доверительные отношения с Active Directory техникума. Для того, чтобы пользователи двух подразделений могли получать ресурсы друг друга независимо от географического расположения, нужно сделать доверительные отношения между двумя доменами. Данную настройку нужно произвести с обеих сторон, поэтому понадобится изучить существующий в головном подразделении домен.

4) создать группы и подразделения. Для этого необходимо изучить существующую структуру кадров, сгруппировать контингент по отделам, выяснить информационные потребности каждого отдела для правильной организации организационных юнитов и групп безопасности.

5) настроить соответствующие групповые политики для групп. После анализа структуры кадров и их потребностей нужно создать для каждой группы людей свои групповые политики.

6) настроить файловый сервер и квоты. Для обеспечения хранения личных и публичных файлов необходимо настроить хранение данных на отдельной виртуальной машине. Установить Windows Server в Core режиме, сделать структуру каталогов общего и приватного доступа, настроить ограничение занимаемого места и хранимых типов файлов.

7) Настроить резервирование данных. Для этого нужно подобрать оптимальный вариант программного обеспечения, с минимальными затратами и максимальной эффективностью. После этого установить выбранный продукт на сервер для резервирования данных.

Этап подготовки

На самом первом этапе цикла подготовки проекта, организация подготавливает экономическое обоснование обновления сети и определяет совместно с разработчиком сети цель и технические требования. Подготовка велась по техническому заданию, выданному руководителем ОП совместно с руководителем от организации.

Перед началом любого сетевого проекта анализируется его целесообразность, выгодность и способность к расширению.

Анализ исходных данных, а в дальнейшем и потребностей, позволяет расставить приоритеты при планировании, что приведёт к достижению цели.

Экономическое обоснование содержит описание того, как усовершенствованная сеть поможет достичь поставленных целей организации. Бизнес цели заключаются в достижении успеха.

Разработчик сети принимает во внимание эти цели и берет на заметку все упоминаемые вопросы и проблемы.

Этап планирования

Данный этап включает в себя определение исходных требований к сети на основе целей, возможностей, потребностей пользователей и других факторов.

На этапе планирования идет дальнейший анализ сети на возможность комплексного внедрения средств сетевого взаимодействия. Здесь это и выбор платформы реализации, а также анализ средств по внедрению, путём сравнительной таблицы программно-аппаратных продуктов, выстраивается комплекс средств, которые необходимы под эту задачу.

Анализ средств внедрения позволяет выстроить определенные задачи для достижения цели. Это, в первую очередь, заявка от руководителя предприятия и организации. Необходимо составить определенные потребности того или иного отдела, чтобы затем выбрать определённую платформу.

После этого появился план, который облегчает управление внедрения проекта.

Этап проектирования

Требования, определенные на этапе планирования, определяют деятельность специалистов по разработке сетей.

Спецификации проекта - полное, подробное описание соответствующее текущим требованиям бизнеса и техническим требованиям.

Существуют определенная структура спецификации, которая предъявляется к сетевым разработкам:

- Доступность сети для сотрудников;
- Масштабируемость сети в совокупности с потребностями;
- Безопасность сетевой реализации;
- Управляемости сети , способность обслуживания.

Проект должен быть достаточно универсальным и предусматривать дальнейшие изменения и дополнения по мере появления новых целей и нужд.

Технологии должны быть интегрированы в текущие производственные процессы и инфраструктуру управления сетью.

Проектировщик сетевого взаимодействия может использовать 2 методологии:

1) Нисходящий метод.

- Учёт требования организации или заказчика.
- Организация видит реализацию в виде общей картины, не углубляясь в специфику
- Временные затраты проекта.

2) Восходящий метод.

- Позволяет быстро реагировать на запрос проекта.
- Упрощает проектирование на основе прежнего опыта.
- Позволяет реализовать решение без учета, или практически без учета, реальных требований организации.
- Может привести к созданию неприемлемого проекта сети.

В завершении этапа проектирования должен быть получен технический план реализации

Такой план включает в себя основные моменты:

- Первичная настройка и тестирование системы;
- Внедрение системы и рекомендации по обслуживанию;
- Наглядная демонстрация настроек и функционала;
- Сетевой мониторинг и выводы по проекту

Этап внедрения

После одобрения проекта начинается его реализация и проверка.

Реализация сети производится в соответствии с утвержденной проектной спецификацией и требованиями заказчика. Чтобы достичь цели проекта необходимо подобрать такой комплекс, который позволит

интегрировать устройства, не разрушая существующую сеть и не создавая в сети уязвимых мест.

Проверка является важным этапом, потому что позволяет выявить слабые места проекта непосредственно перед установкой и внедрением

Этап эксплуатации

Эксплуатационный этап позволяет выявить возникшие проблемы и предложить комплекс мер по устранению.

Существует перечень сетевых проблем, которые на этапе эксплуатации может выявить специалист:

- Несовместимость платформы или средства в созданную ранее сеть;
- Загруженность каналов, которая ведет к низкой пропускной способности ;
- Многофункциональность может привести к сбоям в настройке
- Адаптация и масштабируемость используемых протоколов.

По мере внедрения может потребоваться дополнительные характеристики внедряемых средств, возможно, даже полностью пересмотр продукта внедрения.

Создание нового проекта может оказаться необходимым, если возникает слишком много сетевых проблем, ошибок или необходимы новые приложения.

Таким образом, в дипломном проекте подобраны такие технические решения, которые отвечают всем требованиям, заявленным на этапах разработки.

ГЛАВА 1 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общая характеристика образовательного учреждения

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Томский техникум информационных технологий», расположенный в Советском районе г. Томска, по адресу: ул. Герцена 18.

Техникум создан приказом Министерства угольной промышленности от 24.09.1947 г. №117 как Техникум горного машиностроения на основе постановления Совета Министерства СССР от 17.09.1947 г. №3280 и переименован из Техникума горного машиностроения в Томский приборостроительный техникум на основании постановления Томского Совнархоза от 28.01.1961 г. №2.

В здании техникума 4 этажа. Серверная комната находится на 4-ом этаже. Имеет одно главное здание и 4 строения, но локально - вычислительная сеть расположена только в 3-х строениях.

1.2 Актуальность работы

В любом современном образовательном учреждении используется достаточно большое количество компьютеров, которых объединяют в общую сеть для удобства обмена информацией, выстраивания системы взаимодействия и мониторинга нагрузки на сеть.

ОГБПОУ «Томский техникум информационных технологий» с каждым годом увеличивает техническое оснащение для обеспечения образовательной доступности граждан всех видов образовательных ресурсов, для реализации образовательных программ; создание условий для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по программам СПО с использованием

демонстрационного экзамена; обеспечения реализации индивидуальной образовательной траектории.

При нарастающем техническом потенциале, увеличении числа пользователей, остро стоит вопрос масштабируемости сети, чтобы увеличить пропускную способность, но при этом не нанести урон вопросам безопасности сети.

1.3. Анализ предметной области

1.3.1. Гипервизор

Гипервизор — это программный или микропрограммный процесс, отделяющий операционную систему компьютера и приложения от базового физического оборудования. Чаще всего представляет собой программное обеспечение, хотя создаются и встроенные гипервизоры, например, для мобильных устройств.

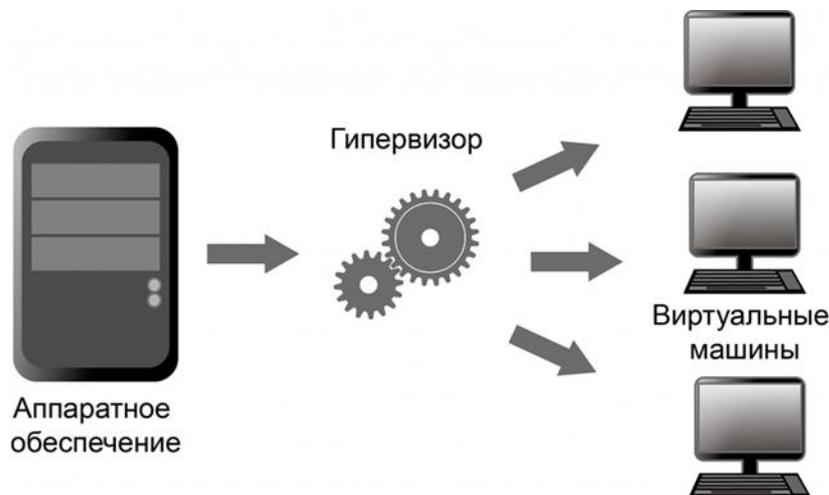


Рисунок 1 – Работа гипервизора

Гипервизор является своеобразной движущей силой концепции работы VPS(виртуальный сервер) и виртуализации, позволяя физическому хост-компьютеру управлять несколькими виртуальными машинами в качестве гостевых ОС, что в свою очередь помогает максимально эффективно использовать вычислительные ресурсы, такие как память, пропускная способность сети и количество циклов процессора.

Преимущества гипервизоров:

Виртуальные машины могут работать на одном и том же физическом оборудовании, но, они по-прежнему логически отделены друг от друга. Это означает следующее — если на одной виртуальной машине произошла ошибка, системный сбой или вредоносная атака, то это не распространяется на другие виртуальные машины независимо от того, установлены они на этом же компьютере или на других физических машинах. Виртуальные машины также очень мобильны — поскольку они не зависят от основного оборудования, их можно перемещать или переносить между локальными или удаленными виртуальными серверами. И сделать это намного проще, в сравнении с традиционными приложениями, привязанными к физическому оборудованию.

Существует два лидирующих типа гипервизоров. Первый тип — это иногда называемые «автономными гипервизорами», запускаются непосредственно на аппаратном обеспечении хоста для управления оборудованием, а также управления гостевыми виртуальными машинами. К современным гипервизорам первого типа относятся: Xen, Oracle VM Server для SPARC, Oracle VM Server для x86, Microsoft Hyper-V и VMware ESX / ESXi.

Гипервизоры типа 2, иногда называемые «хостовыми гипервизорами», запускаются на обычной ОС. Процесс похож на запуск обычного приложения. В этом случае гостевая ОС выполняется как процесс на хосте, а гипервизоры разделяют гостевую ОС и ОС хоста. Примеры гипервизоров второго типа: VMware Workstation, VMware Player, VirtualBox и Parallels Desktop для Mac.

На данный момент можно выделить трех основных лидеров - разработчиков гипервизоров: VMware, Microsoft и Citrix Systems. [3]

1.3.2 Служба Active Directory

Службы Active Directory (AD) - решение от компании Microsoft позволяющее объединить различные объекты сети (компьютеры, сервера, принтера, различные сервисы) в единую систему. В данном случае AD выступают в роли каталога (базы данных), в котором хранится информация о пользователях, ПК, серверах, сетевых и периферийных устройствах.



Рисунок 2- Работа Active Directory

Для реализации данного решения, необходим специальный сервер - контроллер домена. Именно он будет выполнять функции аутентификации пользователей и устройств в сети, а также выступать в качестве хранилища базы данных. При попытке использовать любой из объектов (ПК, сервер, принтер) сети, выполняется обращение к контроллеру домена, который либо разрешает это действие (есть необходимые права), либо блокирует его. [1]

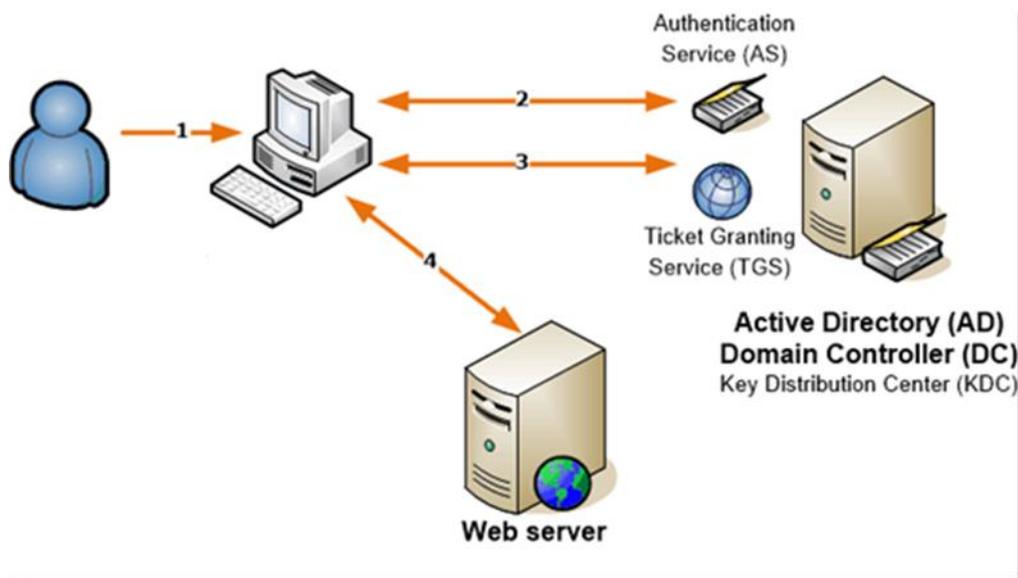


Рисунок 3- Контроллер домен

Возможности Active Directory, а также особенности реализации, необходимых для надежной работы приведены на рис.3.

1.3.3. Единая точка аутентификации

Поскольку контроллер домена Active Directory хранит всю информацию об инфраструктуре и пользователях, можно использовать его для входа систему. Так, все данные пользователей (логины и пароли) хранятся в единой базе данных, что существенно упрощает работу с ними. При авторизации все компьютеры обращаются к этой базе данных, благодаря чему вносимые изменения будут применены ко всем компьютерам сети. Также с помощью AD реализуются политики безопасности, благодаря которым можно ограничить (либо разрешить) доступ к определенным серверам.

1.3.4 Управление политиками безопасности

С помощью Active Directory можно поделить компьютеры на различные рабочие группы (организационные подразделения), это будет удобно учесть

при модернизации, потому что позволит сделать разграничения по отделам техникума, возможно, даже по специальностям. Это существенно упрощает использование инфраструктуры в двух случаях:

1) Изменение существующих настроек группы. Поскольку настройки хранятся в единой базе данных, при их модификации, они будут применены для всех компьютеров, относящихся к этой группе.

2) Добавление нового пользователя. Он автоматически получает установленные для его группы настройки, что существенно ускоряет создание новой учетной записи. Данная функция будет наиболее востребована при проведении различных олимпиад, экзаменов, позволит легко заводить учётные записи.

В зависимости от пользователя (учетной записи, которая используется) и его группы можно ввести ограничение на использование функционала операционной системы. Например, можно ограничить установку приложений всем, кроме администраторов. Или, например, ограничить методическому отделу доступ к файлам административного отдела и т.д.

1.3.5.Безопасность

Службы Active Directory существенно увеличивают защиту корпоративной сети. Так, все данные (учетные записи) хранятся на контроллерах доступа, которые защищены от внешнего доступа. Кроме того, для аутентификации в AD используется протокол Kerberos (протокол для взаимной аутентификации клиента и сервера перед установкой соединения, в нем учтена возможность перехвата и модификации пакетов, что повышает его надежность), который значительно безопаснее аналога в рабочих группах. Безопасность важный параметр, который необходимо учесть при реализации. Чтобы не тратить время на установку дополнительных программ и модулей, возможно, даже программ сниферов, лучше развернуть процесс подлинности в AD.

1.3.6 Удобный обмен файлами

С помощью AD достаточно легко реализуется технология Distributed File System (DFS), которая используется для управления файлами. Фактически, это распределенная сеть для хранения файлов - физически они располагаются на нескольких серверах, но логически находятся в одном месте.

Это удобная функция, позволяющая масштабировать существующую инфраструктуру, добавляя новые сервера, а не заменяя ими старые. Функция позволит внести значительную экономию средств, при уже купленном сервере.

1.3.7 Интеграция сервисов и оборудования

Службы Active Directory позволяют организовать все оборудование и сервисы в единую систему. Например, присутствует поддержка стандарта LDAP (протокол для доступа к службе каталогов X.500), который позволяет работать с почтовыми и прокси серверами (Exchange Server и ISA Server соответственно). Поддерживаются не только продукты Microsoft, но и сторонние решения:

- IP-телефония;
- 1С;
- шлюз удаленных рабочих столов (Remote Desktop Gateway).

Стоит отметить, возможность интеграции с Windows Server используя протокол RADIUS. Благодаря которому можно использовать VPN подключение для работы вне офиса. RADIUS Server повышает безопасность сети за счет проверки подлинности беспроводного доступа, для этого используется протокол RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service).[2]

1.3.8 Наличие дублирующего контроллера доменов

Вся база данных хранится на контроллере доменов Active Directory, поэтому при его отказе, вся система будет недоступна. Для обеспечения отказоустойчивости следует развернуть 1 или более дублирующих контроллеров доменов и настроить автоматическую репликацию всех изменений. В данном случае, при выходе из строя одного из контроллеров работоспособность сети не нарушается, ведь оставшиеся продолжают работать.

В работе сети техникума дублирующий контроллер домена будет хорошим решением, ведь все изменение можно настроить именно репликацией. Это позволит полностью синхронизировать содержимое данных, защитить от сбоев оборудования и стороннего вторжения.

1.4. Настройка и реализация системы доверительных отношений при организации сети

Для возможности аутентификации с использованием учетных записей из нескольких доменов, необходимо, чтобы были настроены доверительные отношения между последними. При создании домена в структуре леса, доверие выстраивается автоматически. Но, если надо объединить два домена разных организаций или которые раньше работали независимо друг от друга, то необходимо настроить доверительные отношения. Цель построения сетевой системы (инфраструктуры) — достижение такого состояния, при котором все имеющиеся объекты управления будут находиться под контролем и готовы адекватно реагировать на управляющие воздействия.[3]

1.4.1 Типы доверительных отношений в сетевом взаимодействии

Доверительные отношения могут быть разных типов: односторонние или двусторонние. Перед тем, как осуществить настройку, нужно понять, какие требуются для конкретной организации.

Одностороннее или двустороннее. Определяют направление доверия одного домена к другому. В односторонних отношениях, только один домен доверяет другому. В результате, на компьютерах одного из доменов можно будет авторизоваться с использованием пользователей другого. При создании такого доверия нужно указать также направление (входящее или исходящее) — определяет, чьи пользователи смогут проходить аутентификацию на чьем домене. В двусторонних отношениях домены доверяют друг другу. Таким образом, аутентификация выполняется на всех компьютерах под пользователями любого из доменов.

Внешнее или доверие леса. Внешнее или не транзитивное отношение устанавливается между двумя доменами напрямую вне леса. Доверие леса или транзитивное отношение связывает леса и все их домены.

1.4.2 Резервное копирование данных

Резервное копирование—создания копии данных на носителе (или облаке), предназначенном для восстановления данных в оригинальном или новом месте их расположения в случае их повреждения или разрушения.



Рисунок 4- Резервное копирование

Безопасное и рационально использующая эту функцию сеть — высокоэффективная дедупликация источника и цели, а также сжатие и шифрования позволяет обеспечивает резервное копирование данных с оптимизацией для передачи по сети:

- Гибкие графики и задержки — выбор, какие резервные копии дублировать и назначение расписание для создания копий и политики хранения данных;
- Возможность сделать автоматизированную проверку;
- Упрощенные политики резервного копирования — простая постановка задач резервного копирования для индивидуальных виртуальных машин за несколько кликов;

- Восстановление за один шаг – без каких-либо сторонних сервисов возможно полное резервное копирование из созданных за один шаг точек восстановления виртуальных машин.

1.4.3 Типы резервного копирования

Тип резервного копирования данных выбирается в зависимости от задачи копирования, от объема данных, который вам необходимо копировать, и от необходимости обеспечить такие параметры, как скорость работы и полнота копии.[4]

Существует несколько видов резервного копирования

– Полное резервное копирование (Full backup). Такой тип обычно затрагивает всю систему и все файлы. Еженедельное, ежемесячное и ежеквартальное резервное копирование подразумевает создание полной копии всех данных.

– Дифференциальное резервное копирование (Differential backup). При таком типе резервного копирования каждый файл, который был изменён с момента последнего полного резервного копирования, копируется каждый раз заново.

– Инкрементное резервное копирование (Incremental backup). Такой тип копирования еще называют «добавочным». При добавочном («инкрементном») резервном копировании происходит копирование только тех файлов, которые были изменены с тех пор, как в последний раз выполнялось полное или добавочное резервное копирование.

1.4.4 Инкрементальное резервное копирование

Инкрементное копирование — это метод копирования, при котором к исходной копии набора данных шаг за шагом приписываются дополнения, отражающие изменения в данных (эти пошаговые изменения в наборе данных и называются инкрементами).

При этом типе бэкапа первый раз выполняется полное копирование, а каждый последующий раз копируются только новые или изменившиеся файлы с момента последней операции бэкапа.

Инкрементный



Рисунок 5- Инкрементное резервное копирование

Программа для инкрементного резервного копирования должна предоставлять возможности регулярного внесения таких дополнений, а также их пошагового восстановления в случае необходимости.

Данный тип копирования наиболее эффективен там, где нужно следить за историей версий: копирование рабочих документов, проектов, отчётов и т.д.

Инкрементальное копирование с временными метками — разновидность инкрементального бэкапа, при котором каждая новая копия (инкремент) снабжается меткой, содержащей информацию о времени создания копии, для простоты автоматической обработки.

К недостаткам технологии инкрементного копирования можно отнести увеличенное время восстановления системы из-за расположения архива на нескольких носителях. Необходимо строго соблюдать условия хранения базы данных, основанной на принципе инкрементного копирования.

Архивация быстрых, небольших объемов данных в жестком временном графике с неперменной периодической процедурой полного резервного бэкапа — это идеальная среда для инкрементного копирования.

1.4.5 Дедупликация данных

Дедупликация данных — это функция, которая устраняет избыточные копии данных и снижает накладные расходы на хранение информации. В итоге, эта технология направлена на оптимизацию емкости хранилища данных. Независимо от метода, дедупликация данных обеспечивает сохранение на носители только одной уникальной единицы информации. В связи с этим, важным моментом этой технологии является уровень детализации. Дедупликация может выполняться на уровне файлов, блоков и байтов. Каждый способ имеет свои определенные достоинства и недостатки.

Дедупликация данных помогает администраторам хранилища снизить затраты, связанные с дублирующимися данными. Зачастую в больших наборах данных многие данные дублируются, что увеличивает затраты на их хранение. Например:

- Файловые ресурсы пользователей могут содержать множество копий одних и тех же или похожих файлов;
- Гостевые службы виртуализации могут практически не отличаться от служб на виртуальных машинах;
- Моментальные снимки резервных копий могут иметь минимальные отличия от ежедневных.

Процесс дедупликации в Windows Server 2019

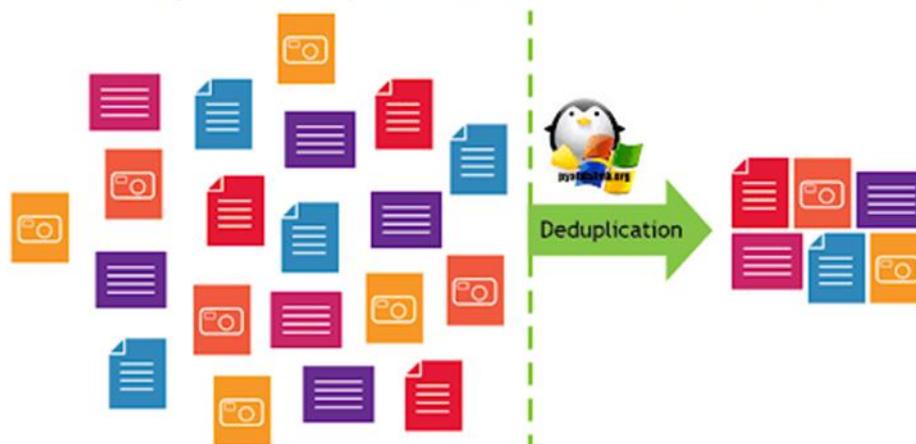


Рисунок 6- Процесс дедупликации данных

1.4.6 Способы дедупликации:

- Дедупликация на файловом уровне позволяет сравнить файл с уже сохранёнными файлами. Если файл уникален, он сохраняется; если такой файл уже существует на устройстве - сохраняется только указатель (линк) на существующий файл, таким образом, идёт сохранение только один экземпляр файла, а последующие копии линкуются на исходный файл. Плюсы этого метода — это простота, скорость и почти без снижения производительности.

- Дедупликация на уровне блоков является самым распространённым способом дедупликации, анализирующем фрагмент данных (файл). И только за тем сохраняет только уникальные повторения каждого блока. Блок — это логическая единица, имеющий разную длину (размер). Таким образом, если в течение жизненного цикла, файл изменился, в хранилище попадают только его изменённые блоки, а не весь файл, если даже изменилось только несколько байт.

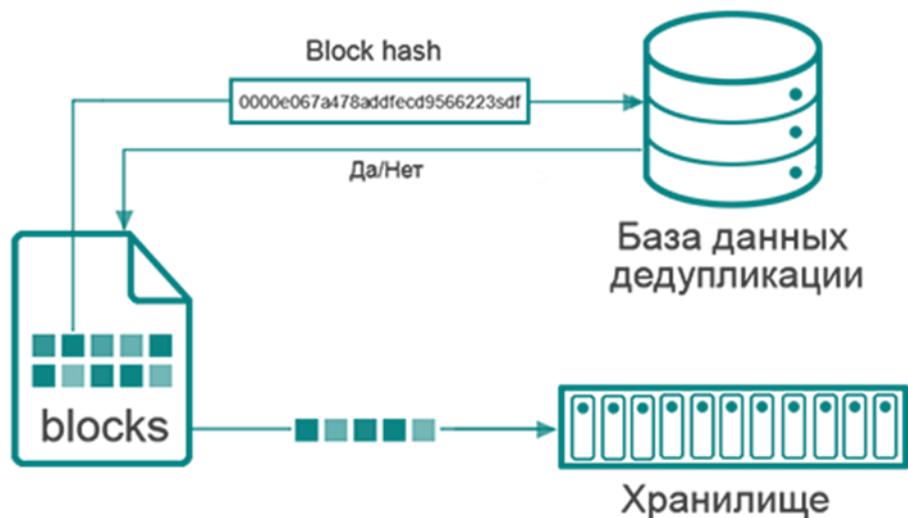


Рисунок 7 – Блочная дедупликация

В настоящее время существует два вида блочной дедупликаций с постоянной и переменной длиной блоков. Дедупликация с переменной длиной, позволяет разбить файлы на блоки разных размеров, при этом позволяют получить более высокий коэффициент по уменьшению хранения данных, чем блоки фиксированной длины. К недостаткам дедупликации с переменной длиной блоков относят более низкую скорость работы и создание большого количества метаданных.

- Дедупликация на уровне байта по принципам своей работы похожа с дедупликацией на уровне блоков, только вместо блоков идет побайтное сравнение новых и измененных файлов. Этот метод является единственным методом, который гарантирует полное устранение дублирования данных, но он имеет очень высокие требования к производительности.

Из вышеизложенных характеристик, можно утверждать, что дедупликация на блочном уровне самый оптимальный способ, так как значительно эффективнее, чем дедупликация на файловом уровне и при этом не такой ресурсозатратный, как байтовый. Однако так же требует серьезной вычислительной мощности.

1.4.7 Дедупликация и резервное копирование

При резервном копировании, помимо вышеописанных способов, дедупликация может отличаться по месту выполнения, на источнике данных (клиенте), на стороне устройства хранения (сервере) или как совместная работа клиент-сервера.

а) Дедупликация на стороне клиента выполняется на источнике, поэтому используя только его вычислительные ресурсы.

б) Дедупликация на стороне сервера возможна только в том случае, если данные передаются на сервер в полном объеме в необработанном (исходном) виде (без применения сжатия или кодирования).

с) При совместной клиент-серверной дедупликации процессы выполняются как на клиенте, так и на сервере (двухсторонняя).

Недостатки дедупликации

Существует существенная проблема дедупликации, которая проявляется в конфликт данных. Это проявляется, если два различных блока генерируют один и тот же хэш-ключ. Тогда возникает повреждение базы данных, что влечет сбой при восстановлении резервной копии. Чем больше база данных и выше частота изменений, тем вероятней возникновение конфликтных ситуаций.

Плюсы дедупликации:

На первом месте стоит эффективное использование пространства для хранения данных. Дедупликация данных в среднем снижает потребности в емкости хранения от 10 до 30 раз. Вероятно, это имеет большую экономическую выгоду. Так же дедупликацию выгодно использовать если низкая пропускная способность сети, так как передаются только уникальные данные. Касаемо резервного копирования дедупликация дает возможность чаще создавать резервные копии и хранить их более длительное время.

1.4.8 Терминальный сервер

Терминальный сервер, сервер терминалов (англ. terminal server) — машина, предоставляющая клиентам вычислительные ресурсы (процессорное время, память, дисковое пространство) для решения определенных задач. Технически терминальный сервер представляет собой очень мощный компьютер (либо кластер), соединенный по сети с терминальными клиентами — которые, обычно, представляют из себя маломощные или устаревшие рабочие станции, также это могут быть и специализированные решения для доступа к терминальному серверу. Терминальный сервер служит для удалённого обслуживания пользователя с предоставлением рабочего стола при подключении.



Рисунок 8- Терминальный сервер

На текущий момент, самая используемая реализация для сервера — службы удаленных рабочих столов Windows Server (используется протокол Remote Desktop Protocol или RDP). RDP (англ. Remote Desktop Protocol — протокол удалённого рабочего стола) — это протокол прикладного уровня, который используется для обеспечения удалённой работы пользователя с

сервером, на котором запущен сервис терминальных подключений. В качестве клиента можно использовать встроенную в Windows программу «Подключение к удаленному рабочему столу» (mstsc), а также Terminal Server Client (Linux) или тонкий клиент. Тонкий клиент – программа или оборудование, которое запускают процессы вычислений на удаленном сервере и возвращают обратно.

1.4.9 Процесс работы терминального клиента

Терминальный клиент устанавливает связь с терминальным сервером, тем самым пересылая на последний вводимые данные (нажатия клавиш, перемещения мыши) и, возможно, предоставляет доступ к локальным ресурсам (например, принтер, дисковые ресурсы, устройство чтения смарт-карт, локальные порты (COM/LPT)). Терминальный сервер также предоставляет среду для работы (терминальная сессия), в которой исполняются приложения пользователя. Результат работы сервера передается на клиента, как правило, это изображение для монитора и звук (при его наличии).

Преимущества терминального сервера:

- Снижение временных расходов на обслуживание сети;
- Повышение уровня безопасности — снижение риска инсайдерских взломов;
- Снижение затрат на закупку программного и аппаратного обеспечения;
- Снижение расхода на электроэнергию

Недостатки:

Сосредоточение всей функциональности в рамках одного (нескольких) серверов или выход из строя любого элемента между приложением и клиентами (сервер, коммутаторы, СКС) приводит к простоям многих пользователей, что скажется на работоспособности.

Негативные последствия ошибок конфигурации и работы ПО (последствия ошибок сказываются не на отдельных пользователях, а на всех пользователях сервера сразу же).

Проблемы с лицензированием (некоторый вид ПО не предусматривает ситуации работы нескольких пользователей на одном компьютере или требует использования более дорогих версий). В случае государственных служб лицензирование является важным фактором.

1.4.10 Файловый сервер

Файловый сервер - устройство, предназначенное для хранения файлов и предоставления общего доступа к этим данным. В общем случае файловым сервером может служить самый обыкновенный персональный компьютер имеющий доступ в сеть. Все что нужно сделать для реализации данной функции – это открыть удаленный доступ к папке и разрешить редактирование файлов по сети.

В случае наличия значительной развернутой инфраструктуры, задача состоит не только в предоставлении доступа к удаленному файловому хранилищу. Дополнительно необходимо реализовать достаточно большое количество функций, обеспечивающих удобство и безопасность доступа и хранения информации. Основной задачей является создание отдельных каталогов для доступа различных групп пользователей. К примеру, отдел бухгалтерии не должен иметь доступа к каталогу отдела кадров. Необходимо разграничить также права на запись или чтение. К тому же, невзирая на значительные объемы хранилищ данных, они не безразмерны. Ввиду этого существует необходимость установки файловых квот ограничивающих объем хранящихся пользовательских данных. Именно такие задачи и возлагаются на файловый сервер.



Рисунок 9 - Работа файлового сервера

Для более эффективного использования аппаратных ресурсов и удобства миграции на новые платформы будет рационально использовать технологии виртуализации.

1.4.11 Распределенная файловая система

Distributed File System (DFS) (Распределенная файловая система) - это продукт Microsoft для упрощенного доступа пользователей к географически распределенным файлам. DFS позволяет создавать деревья виртуальных каталогов, объединяющих общие папки по всей сети.

Существует два типа DFS:

- Namespace DFS (Пространство имен DFS) - виртуальное дерево, объединяющее общие папки из всей сети в удобном формате. Возможно также настроить несколько пространств имен DFS.

- Replication DFS (Репликация DFS) - создает реплицированную общую папку и отслеживает изменения в файлах, что сказывается хорошим образом при администрировании сети.

Репликация DFS представляет собой службу роли в Windows Server, позволяющая эффективно реплицировать папки (включая те, ссылка на которые указывается по пути пространства имен DFS) между разными серверами и ресурсами. Репликация DFS предоставляет эффективный механизм репликации между несколькими источниками, который поддерживает синхронизацию папок между серверами, соединенными сетевыми подключениями с ограниченной пропускной способностью. Она заменяет собой службу репликации файлов (FRS) в роли подсистемы репликации для пространств имен DFS, а также для репликации папки SYSVOL доменных служб Active Directory (AD DS) в доменах с Windows Server 2008 или более поздним функциональным уровнем.

Репликация DFS использует алгоритм сжатия, так называемым удаленным разностным сжатием (remote differential compression — RDC). Такой алгоритм определяет изменение данных в файле, что позволяет репликации DFS реплицировать только измененные блоки файла, а не весь файл.

Чтобы использовать репликацию DFS, следует создать группы репликации и добавить в них реплицируемые папки. Реплицируемая папка — это папка, содержимое которой постоянно синхронизируется между всеми элементами.

При любом изменении данных в каждой реплицируемой папке все такие изменения реплицируются между элементами группы репликации по установленным подключениям. Подключения между всеми элементами формируют топологию репликации. Создание нескольких реплицируемых папок в одной группе репликации упрощает процесс развертывания реплицируемых папок, так как топология, расписание и регулирование пропускной способности для группы репликации автоматически применяются к каждой реплицируемой папке. Чтобы развернуть дополнительные реплицируемые папки, нужно с помощью программы Dfsradmin.exe или по

инструкциям мастера определить локальный путь и разрешения для новой реплицируемой папки.

Каждая реплицируемая папка имеет уникальные параметры, в том числе фильтры файлов и вложенных папок, что позволяет исключать разные файлы и вложенные папки для каждой реплицируемой папки.

Реплицируемые папки, которые хранятся в каждом элементе, могут находиться на разных томах, и их не обязательно делать общими папками или включать в пространства имен. Но оснастка управления DFS позволяет легко предоставить общий доступ к реплицируемым папкам, а при желании — опубликовать их в существующем пространстве имен.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

| | |
|--------|-----------------------------|
| Группа | ФИО |
| 3-8B51 | Алексиной Наталье Сергеевне |

| | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|
| Школа | Инженерная школа информационных технологий и робототехники | Отделение школы (НОЦ) | Инженерная школа информационных технологий и робототехники |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|--|---|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Использовать действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также указанную в МУ величину тарифа на эл. энергию |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | — |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | Действующие ставки единого социального налога и НДС (см. МУ, ставка дисконтирования $i=0.1$) |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|--|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | Оценка готовности полученного результата к выводу на целевые рынки, краткая характеристика этих рынков |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований | Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет величины НДС и цены результата ВКР |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования | Качественная и количественная характеристика экономического и др. видов эффекта от внедрения результата, определение эффективности внедрения |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

| |
|---|
| 1. Оценка конкурентоспособности технических решений |
| 2. Матрица SWOT |
| 3. Альтернативы проведения НИ |
| 4. График проведения и бюджет НИ - <u>выполнить</u> Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ - <u>выполнить</u> |

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|-----------|------------------|------------------------|---------|---------------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Доцент | Конотопский В.Ю. | К.Э.Н. | | 26.02.2020 г. |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|--------|----------------------------|---------|------------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 3-8B51 | Алексина Наталья Сергеевна | | 27.02.2020 |

ВВЕДЕНИЕ

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» заключается в комплексном описании и анализе финансово - экономических аспектов выполненной работы. В работе оценены полные денежные затраты на разработку ВКР, описаны результаты разработки. Также раздел содержит комплексную оценку научно-технического уровня ВКР на основе полученных данных.

Целью ВКР является разработка алгоритмического и программного обеспечения для модернизации информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения.

В разделе произведен анализ факторов таких как: материальные расходы, заработная плата персонала, амортизация, отчисления. Учитывая техническую составляющую проекта, учитывается только лицензионное программное обеспечение.

ГЛАВА 3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» заключается в комплексном описании и анализе финансово-экономических аспектов выполненной работы. В работе оценены полные денежные затраты на разработку ВКР, описаны результаты разработки. Также раздел содержит комплексную оценку научно-технического уровня ВКР на основе полученных данных

3.1 Организация и планирование работ

Планирование является важным и ответственным этапом при выполнении любого проекта. Планирование ВКР заключается в составлении перечня работ, необходимых для достижения поставленной задачи; определении участников каждой работы; установлении продолжительности в рабочих днях; построения линейного или сетевого графика и его оптимизации.

Для успешного проведения работы необходимо рациональное распределение нагрузки по времени этапов, что позволяет более эффективно использовать ресурсы ее исполнителей. Модернизация информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения требует планирования этапов работ, потому что от реализации зависит работоспособность всех отделов образовательной организации.

Для наглядной демонстрации результатов планирования работ данной ВКР линейный график реализации проекта, так как степень распараллеливания всего комплекса работ незначительна. Исполнителями проекта являются научный руководитель (НР) и студент-инженер (И). Описание и перечень этапов, исполнителей и их нагрузка занесены в таблицу (см. Таблицу 3).

| № этап а | этапы работ | исполнители | нагрузка исполнителей |
|----------------|--|-------------|--------------------------|
| 1 | Составление и утверждение технического задания | НР, И | НР – 30% И – 100% |
| 2 | Подбор и изучение материалов по тема | НР, И | НР – 20% И – 100% |
| 3 | Календарное планирование работ по теме | НР, И | НР – 10% И – 100% |
| 4 | Выбор программно-аппаратной среды реализации проекта | И | И – 100% |
| 5 | Подбор программного комплекса | И | И – 100% |
| 6 | Отладка и тестирование | И | И – 100% |
| 7 | Реализация внедрения. Разграничение прав доступа по отделениям | НР, И | НР – 30% И – 100% |
| 8 | Подведение итогов работы | НР, И | НР – 10% И – 100% |
| 9 | Составление пояснительной записки | И | И – 100% |
| 10 | Подготовка графического материала | И | И – 100% |

Таблица 3 – Перечень работ и продолжительность

3.1.1 Продолжительность этапов работ

Продолжительность этапов работ рассчитаны экспертным способом, так как он предполагает генерацию количественных оценок исполнителей проекта. Для определения вероятных (ожидаемых) значений продолжительности работ $t_{ож}$ применяется формула:

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5}, (1)$$

- t_{min} - минимальная продолжительность работы, дн.;
- t_{max} - максимальная продолжительность работы, дн.;

Чтобы построить линейный график необходимо рассчитать по формуле длительность этапов, определяемых в рабочих днях и перевести длительность в календарные дни. Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях ($T_{РД}$) ведется по формуле:

$$T_{РД} = t_{ож} * K_{ВН} * K_{д}, (2)$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в частности, возможно $K_{ВН} = 1$;

$K_{д}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ

$$K_{д} = 1,2;$$

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{к}, (3)$$

где $T_{КД}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{к}$ – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле:

$$T_{\text{к}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вд}} - T_{\text{пд}}}, (4)$$

$T_{\text{к}}$ – применимо для бти дневной недели

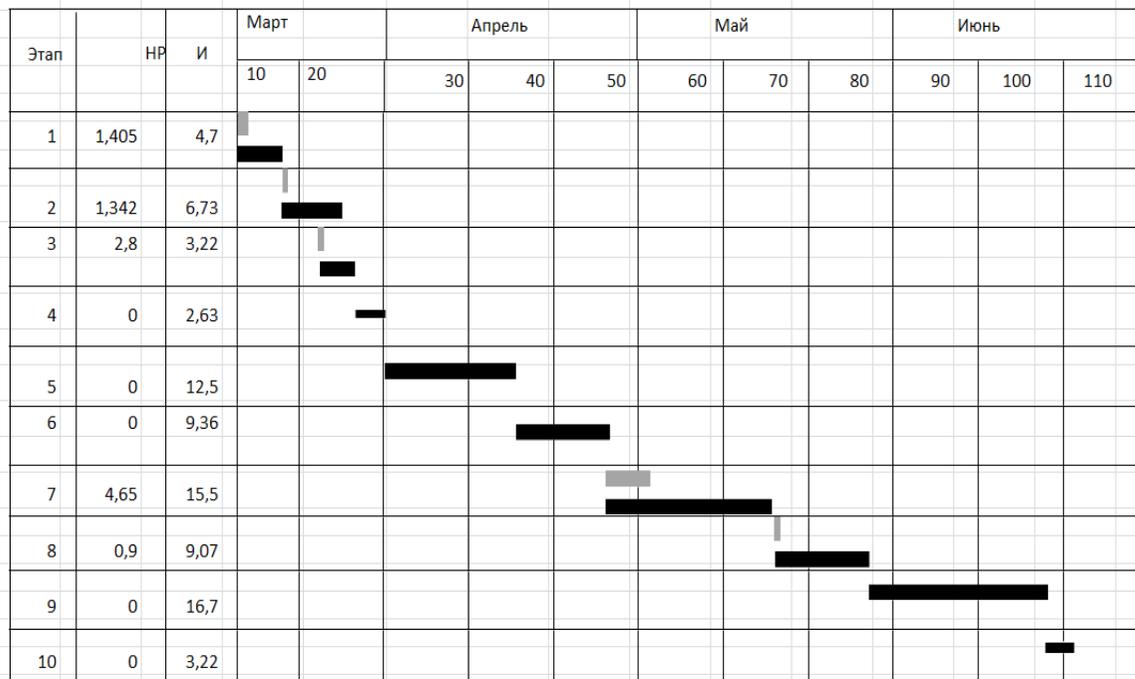
$T_{\text{КАЛ}}$ – календарные дни 2020 ($T_{\text{КАЛ}} = 366$);

$$T_{\text{к}} = \frac{366}{366 - 66} = 1,22, (5)$$

Таблица 4 – временные затраты на проект

| Этап | исполнитель | продолжительность работ, дни | | | Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн. | | | |
|--|-------------|------------------------------|------------------|-----------------|--|-------|-------|------|
| | | | | | Трд | | Ткд | |
| | | t _{min} | t _{max} | t _{ож} | НР | И | НР | И |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Составление и утверждение технического задания | НР, И | 2 | 5 | 3,2 | 1,152 | 3,84 | 1,405 | 4,7 |
| Подбор и изучение материалов по теме | НР, И | 3 | 7 | 4,6 | 1,104 | 5,52 | 1,342 | 6,73 |
| Календарное планирование работ по теме | НР, И | 1 | 4 | 2,2 | 0,264 | 2,64 | 2,8 | 3,22 |
| Выбор программно-аппаратной среды реализации проекта | И | 1 | 3 | 1,8 | — | 2,16 | — | 2,63 |
| Подбор программного комплекса | И | 5 | 14 | 8,6 | — | 10,32 | — | 12,5 |
| Отладка и тестирование лабораторных работ | И | 4 | 10 | 6,4 | — | 7,68 | — | 9,36 |
| Реализация внедрения. Разграничение прав доступа по отделениям | НР, И | 7 | 16 | 10,6 | 3,816 | 12,72 | 4,65 | 15,5 |
| Подведение итогов работ | НР, И | 5 | 8 | 6,2 | 0,744 | 7,44 | 0,9 | 9,07 |
| Составление пояснительной записки | И | 9 | 15 | 11,4 | — | 13,68 | — | 16,7 |
| Подготовка графического материала | И | 1 | 4 | 2,2 | — | 2,64 | — | 3,22 |
| Итого: | | | | 57,20 | 7,08 | 68,64 | 11,1 | 80,5 |

Таблица 5 - Линейный график проекта



Р - И

3.1.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В состав сметы затрат на создание проекта включается величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчет сметной стоимости ее выполнения производится по следующим статьям затрат:

- Материалы и покупные изделия
- Заработная плата
- Социальный налог
- Расходы на электроэнергию технологического оборудования
- Амортизационные отчисления
- Накладные расходы

3.1.3. Расчет затрат на материалы

Для расчета материальных затрат учитываются стоимость материалов, покупных изделий, а также специально приобретенное оборудование, инструменты и другие материальных ценностей, расходуемых непосредственно в процессе выполнения работ над объектом проектирования. Кроме того статья включает транспортно-заготовительные расходы, связанные с транспортировкой от поставщика к потребителю, хранением и прочими процессами, обеспечивающими движение (доставку) материальных ресурсов от поставщиков к потребителю.

Таблица 6 – Расчет материальных затрат

| № п/п | наименование | кол-во, шт. | цена за ед, руб. | стоимость, руб. |
|-------|--|-------------|------------------|-----------------|
| 1 | Печатная бумага NOVA (A4, 80 г/кв.м) | 2 | 247 | 492 |
| 2 | Комплект пишущая ручка, карандаш, ластик (набор) | 1 | 40 | 40 |
| | итого: | | | 534 |

Допустим, что транспортно-заготовительные расходы, связанные с транспортировкой от поставщика к потребителю, хранением и прочими процессами, обеспечивающими движение (доставку) материальных ресурсов от поставщиков к потребителю составляют 5% от отпускной цены материалов, тогда расходы на материалы с учетом ТЗР равны $C_{\text{мат}} = 460 * 1,05 = 560,7$ руб.

3.1.4. Расчет заработной платы

В данном разделе рассчитываются основные заработные платы всех исполнителей проекта, состоящие из тарифной заработной платы, премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки, входящие в фонд заработной платы. Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя. Величины месячных окладов (МО) для сотрудников ОГБПОУ «ТТИТ» взяты с трудового договора сотрудников.

Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{\text{дн-т}}$) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{\text{дн-т}} = \text{МО} / 25,083 \quad (7)$$

Расчеты затрат на полную заработную плату приведены в таблице 8. Затраты времени по каждому исполнителю в рабочих днях с округлением до

целого взяты из таблицы 5. Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов:

- КПр = 1,1;
- Кдоп.ЗП = 1,113 (для пятидневной рабочей недели);
- Кдоп.ЗП = 1,188 (для шестидневной рабочей недели);
- Кр = 1,3.

Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую очередь умножить на интегральный коэффициент.

Для руководителя: $K_{и} = 1,1 * 1,113 * 1,3 = 1,59$.

Для техника по сетям: $K_{и} = 1,1 * 1,188 * 1,3 = 1,70$.

Таблица 7 – Расчет заработной платы

| исполнитель | оклад, руб./мес. | Среднедневная ставка, руб./раб.день | Затраты времени, раб. дни | Коэффицие нт | Фонд з/платы, руб. |
|---------------------------|---------------------|---|---------------------------------|-----------------|--------------------------|
| НР (преподава тель) | 24640 | 982,33 | 7 | 1,699 | 11682,85 |
| И | 15679 | 625,08 | 69 | 1,699 | 73 278,7 5 |
| итого: | | | | | 84 851,60 |

3.1.5 Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту, т.е.

$$C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3, \quad (8)$$

Итак, в нашем случае $C_{\text{соц.}} = 84\,851,60 * 0,3 = 25\,455,50$

3.1.6 Расчет затрат на электроэнергию

$C_{\text{Э}}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час

Для ОГБПОУ «ГТИТ» цена энергии равна 6,59 руб /квт час (с НДС)

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 6 для инженера ($T_{\text{РД}}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{\text{об}} = T_{\text{РД}} * K_t, \quad (10)$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{\text{РД}}$.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{ОБ}} = P_{\text{НОМ.}} * K_C, \quad (11)$$

где $P_{\text{НОМ.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_C \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для маломощного технологического оборудования коэффициент $K_C = 1$

Расчет затрат на электроэнергию при использовании технологического оборудования приведен в таблице 9. В среднем компьютер потребляет от 200 до 400 Ватт в час.

Таблица 8- Затраты на электроэнергию

| вид оборудования | Время работы оборудования $t_{об}$, час | Потребляемая мощность оборудования $P_{об}$, кВт | Затраты Э _{об} , руб. |
|------------------|--|---|--------------------------------|
| Ноутбук | 69 * 8 * 0,5 | 0,065 | 118,22 |
| принтер | 30 | 0,016 | 3,16 |
| Итого: | | | 121,38 |

3.1.7 Расчет амортизационных расходов

Амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта рассчитывается по формуле:

$$C_{ам} = \frac{N_A * C_{об} * t_{рф} * n}{F_d}$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования;

$C_{об}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР. При невозможности получить соответствующие данные из бухгалтерии она может быть заменена действующей ценой, содержащейся в ценниках, прейскурантах и т.п.;

F_d – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования, берется из специальных справочников или фактического режима его использования в текущем календарном году. При этом второй вариант позволяет получить более объективную оценку $C_{ам}$.

$t_{рф}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, учитывается исполнителем проекта;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования.

Подставив значения в формулу, получим значение амортизации:

ноутбук:

$$C_{\text{сам}} = \frac{0,5 * 35000 * 552 * 1}{1976} = 4\,888,6 \text{ руб}$$

принтер:

$$C_{\text{сам}} = \frac{0,5 * 4095 * 30 * 1}{1976} = 31,9 \text{ руб}$$

Итого: 4920,5 руб.

3.1.8 Расчет прочих расходов

В данной статье отражены прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Они приняты в размере 10% от суммы всех предыдущих расходов, т.е.

$$C_{\text{проч.}} = (C_{\text{мат}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{соц}} + C_{\text{эл.об.}} + C_{\text{сам}}) * 0,1, \quad (13)$$

$$C_{\text{проч.}} = (534 + 84\,851,60 + 25455,50 + 121,38 + 4920,50) * 0,1 = 20126,85 \text{ руб.}$$

3.1.9. Расчет общей себестоимости разработки _____

Проведя расчет по всем статьям сметы затрат на разработку проекта модернизации информационно-коммуникационной сети образовательного учреждения

Таблица 9 – расчет общей себестоимости разработки

| Статья затрат | Условное обозначение | Сумма, руб. |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| Материалы и покупные изделия | Смат | 534 |
| Основная заработная плата | Сзп | 84851,60 |
| Отчисления в социальные фонды | Ссоц | 25 455,50 |
| Расходы на электроэнергию | Сэл | 121,38 |
| Амортизационные отчисления | Сам | 4920,50 |
| Прочие расходы | Спроч | 20126,85 |
| Итого: | | 136 009,83 |

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 136\ 009,83$ руб.

3.1.10 Расчет прибыли

Прибыль примем в размере 20% то полной себестоимости проекта. В данной ВКР она составляет 27201,7 руб.

3.1.11. Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли. В нашем случае это:

$$\text{НДС} = (136\ 009,83 + 27201,7) * 0,2 = 32642,3 \text{ руб.}$$

$$\text{НДС} = 32642,3 \text{ руб.}$$

3.1.12 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС, в нашем случае:

Цнир (ВКР) = 136 009,83 + 27201,7 + 32642,3 = 195853,9 руб.

Цнир(ВКР) = 195853,9 руб.

3.1.13 Оценка экономической эффективности проекта

Разработка проекта модернизации информационно-коммуникационной сети позволит решить проблемы масштабируемости, при этом не закупая дорогостоящее оборудование. Применяв комплекс программно-аппаратных средств можно добиться хорошей пропускной способности и решить проблемы сетевого взаимодействия.

Проект модернизации изначально не был ориентирован на получение экономического результата. Разработка является рекомендательной, созданной в целях обновления и дальнейшего масштабирования сетевых ресурсов учебного заведения. А также для реализации взаимообмена, что приведет к повышению качества образовательного процесса, увеличению пропускной способности и внедрению новых технологий, ориентированных на современное оборудование. Проект позволяет предоставить качественный обмен данными между участниками сети и реализовать политику безопасности.

3.2. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

3.2.1 Потенциальные потребители продукта

При создании продукта необходимо определить потенциального потребителя данной продукции. Потенциальным потребителем внедрения проекта модернизации локально-вычислительной сети может быть любая организация, которая планирует масштабировать ресурсы взаимодействия.

3.2.2 SWOT – анализ

Описание сильных и слабых сторон проекта, выявление возможностей и угроз. Интерактивная матрица проекта представлена в табл. 10 и 11:

Таблица 10 - Интерактивная матрица проекта (сильные стороны)

| | Сил1 | Сил2 | Сил3 | Сил4 |
|----|------|------|------|------|
| В1 | + | - | + | - |
| В2 | - | + | + | + |
| У1 | + | - | - | - |
| У2 | - | - | + | - |

Таблица 11 - Интерактивная матрица проекта (слабые стороны)

| | Слаб1 | Слаб2 | Слаб3 |
|----|-------|-------|-------|
| В1 | - | - | + |
| В2 | + | - | - |
| У1 | + | - | - |
| У2 | - | - | + |

Подводя итог, можно сделать вывод, что проект модернизации выгодное решение, так как не требует больших вложений. Оборудование, которое необходимо для масштабируемости сетевого взаимодействия, стоит очень дорого. Учитывая специфику организации, необходимо к оборудованию докупать модули, которые будут фильтровать трафик, такая модернизация не будет экономически выгодной. А при внедрении программно-аппаратных средств, можно получить функционирующую сеть, которая будет отвечать всем требованиям и выполнять такие же функции, но, за меньшие затраты.