**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ**

**ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина**

**Заприкута Александр Анатольевич**

**Мценский филиал ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет эимени И.С.Тургенева», преподаватель**

При проектировании ЛВС организации ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский была установлена необходимость модернизации существующей сети, которая подразумевает ее техническое и программное переоснащение.

Для выполнения проекта ЛВС ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский и модернизации существующей ЛВС потребуется следующее оборудование: сервер, компьютеры для рабочих мест пользователей, источники бесперебойного питания, многофункциональные устройства, кабель, шкаф монтажный, коммутатор и программное обеспечение.

При проектировании ЛВС организации ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский были выявлены недостатки существующей информационной структуры сети организации, что привело к необходимости модернизации используемого оборудования, в частности:

* используемого сервера для администрирования сети с низкой вычислительной мощностью, установленного в серверной комнате;
* используемых системных блоков организации (рабочих станций) с неподдерживаемым программным обеспечением;
* использование коммутационного оборудования с недостаточной пропускной способностью.

Модернизация ЛВС предполагает замену имеющегося оборудования на новое, отвечающее требованиям передовых мировых технологиях в сфере телекоммуникаций и автоматизации управления, а именно:

* поддерживать возможность хранения в единой базе данных больших объемов информации (комплексность, единство БД), обеспечивать возможности функционального расширения и наращивания мощности (расширяемость и масштабируемость);
* поддерживать распределенную обработку информации, доступ к ресурсам системы как по локальной сети, так и через Internet;
* использовать единую систему классификации и кодирования (унифицированность);
* иметь встроенные средства оперативной аналитической обработки данных;
* функционировать в гетерогенных средах и на различных аппаратных платформах (многоплатформенность);
* обеспечивать взаимодействие и совместимость с различными программными продуктами, уже используемыми в высших учебных заведениях (открытость и интегрируемость);
* обеспечивать высокую надёжность и устойчивость к сбоям;
* обеспечивать непротиворечивость и полноту хранимой информации (целостность);
* обеспечивать надлежащий уровень защиты и конфиденциальности передаваемых данных (безопасность);
* поддерживать возможность модернизации в процессе эксплуатации.

Основные требования, которые необходимо соблюдать при выборе типа и конфигурации сервера:

* надежность;
* гарантированное хранение данных;
* необходимость роста под растущую нагрузку; – обеспечить бесперебойную работу.

Выбирая из условий технического задания, предъявляемых к количеству рабочих станций, можно сделать вывод, что для данной ЛВС необходим сервер первого уровня. К представленной категории причисляются сервера настольного исполнения для небольшого офиса.

Сравнение нескольких серверов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение характеристик различных серверов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Dell EMC PowerEdge R740xd (2U) | Lenovo ThinkSystem SR650 (2U) | Fujitsu PRIMERGY RX2540 M6 |
| Тип процессора: | До двух процессоров Intel® Xeon® Scalable, до 28 ядер | До двух процессоров Intel® Xeon® Platinum, до 205 Вт | Процессоры Intel® Xeon® Silver 43xx, Intel® Xeon® Gold 53xx, Intel® Xeon® Gold 63xx, Intel® Xeon® Platinum 83xx |
| Объем оперативной памяти, Gb: | 24 разъема DDR4 DIMM, поддерживает RDIMM/LRDIMM, скорость до 2666 MT/с, до 3 ТБ До 12 NVDIMM, до 192 ГБ Поддерживает только регистровые модули ECC DDR4 DIMM | До 3 ТБ в 24 слотах при использовании модулей DIMM по 128 ГБ ; память TruDDR4 2666 МГц Поддержка до 1,5 ТБ | 8 ГБ - 12 ТБ, DIMM (DDR4 RDIMM, LRDIMM и энергонезависимая память Intel® Optane™) |
| Размер жесткого диска: | Передние отсеки: до 24 накопителей 2,5" SAS/SSD/NVMe, до 153 ТБ. До 12 накопителей 3,5" SAS, до 120 ТБ Средний отсек: до 4 накопителей 3,5", до 40 ТБ. До 4 накопителей 2,5" SAS/SSD/NVMe, до 25 ТБ | До 24 отсеков с поддержкой «горячей» замены (включая 4 или 8 AnyBay): а также до двух зеркалируемых загрузочных дисков M.2 (доп. RAID 1) Аппаратный RAID (до 24 портов) с кэш-памятью на флэш-накопителе; HBA-адаптеры с поддержкой до 16 портов | DVD supermulti, ultraslim, SATA I  RDX, 100 МБ/с, 320 GB, 500 GB, 1 TB, 2 TB, USB 3.0  LTO-6 HH Ultrium, 160 МБ/с, 2,500 GB, SAS 6Gb/s  LTO7HH Ultrium, 300 МБ/с, 2,500 GB, SAS 6Gb/s  LTO7HH Ultrium, 300 МБ/с, SAS 6Gb/s |

Для пользователей были выбраны персональные компьютеры с примерно равными техническими характеристиками.

Выполнив сравнение технических характеристик рабочих станций, была выбрана Intel® Core™ i5-10400 2.9GHz/H410M/DDR4-8GB/SSD-1TB/300W/ Win 10 Pro, так как производительность данной станции выше, чем у остальных. Количество рабочих станций, подлежащих замене, было выбрано 10. Остальные рабочие места останутся со своим оборудованием, так как замена всех компьютеров была бы нерациональной.

Коммутационное оборудование относится к активному сетевому оборудованию. В действительности оно является ядром ЛВС, т.е. узлами, объединяющими ее сегменты. Для данного проекта организации ЛВС был выбран действующий коммутатор Cisco Catalyst WS-C2960+48PST-L на 48 портов, который зарекомендовал себя с наилучшей стороны и удовлетворяет параметрам ЛВС. Характеристики коммутатора приведены в таблица 2. Этих портов хватит и для расширения сети.

Таблица 2 – Характеристики коммутатора

|  |  |
| --- | --- |
| Название | Cisco Catalyst WS-C2960+48PST-L |
| Количество портов | 48 портов 10/100Base-TX, 2 порта 10/100/1000Base-T, 2 порта SFP, PoE стандарта IEEE 802.3af(24 порта до 15.4W) |
| Пропускная способность  и таблица  MAC–адресов | 16 Гбит/с  8000 записей |

Источник бесперебойного электропитания– это самодействующее устройство, главная функция которого – питание включенной нагрузки за счет энергии аккумуляторных батарей при отсутствии сетевого напряжения или выхода его параметров за возможные пределы.

Чтобы обеспечить бесперебойную работоспособность сети, серверов и коммутаторов, необходимо установить ИБП. Для того чтобы выбрать ИБП необходимо подсчитать потребляемую мощность сетевого оборудования в серверной:

* 1 файловый сервер и Proxy-сервер – 1000 Вт;
* 1 коммутатор – 18 Вт;
* общая потребляемая мощность равна 509 Вт.

Выходная мощность ИБП определяется как произведение напряжения (в вольтах, V) на силу тока (в амперах, А).

Мощность, потребляемая нагрузкой, определяется как произведение выходной мощности ИБП (в вольт–амперах, ВA) на коэффициент мощности нагрузки (PowerFactor, PF).

Необходимо выбрать такой ИБП, который будет удовлетворять следующему условию:

𝑃=𝑊ℎ×𝑃𝐹, (1)

где *P* – выходная мощность ИБП (ВA);

*Wh* – мощность, используемой нагрузки (ВA);

*PF* – коэффициент мощности, предназначен для персональных компьютеров и принимается = 0,7.

Из этого следует, что максимальная мощность, потребляемая нагрузкой, для данного ИБП будет равна: 8000×0,7=5600 Вт. Этого достаточно для обеспечения электропитанием существующего оборудования. Мощность ИБП взята немного выше, чем было бы необходимо для того, чтобы в будущем не пришлось при наращивании вычислительных и коммуникационных мощностей заменять ИБП на другой, более мощный, а также при запасе мощности увеличится время автономной работы оборудования. Сравнив и подсчитав необходимую мощность выбираем APC by Schneider Electric Symmetra LX 8kVA Exp to 16kVA.

Для связи коммутационного оборудования с вычислительными устройствами сети организации необходимо обеспечить связь между ними. Для этого нам потребуется связующие кабеля.

В настоящее время, практически все сети проектируются на базе кабеля витой пары, так как коаксиальный кабель уже устарел и не обеспечивает необходимую скорость передачи.

Кабель витая пара (UTP, FTP) – это определенный тип кабельных проводников, состоящих из одной или нескольких переплетенных между собой двух жил. Каждый проводник такой пары имеет собственную изоляцию, а количество витков стараются сделать небольшим. Скручивание пар таких кабелей необходимо осуществлять для уменьшения наводимых на проводники помех.

Для организации проводной сети использован кабель витая пара UTP, категория 5e, 4 пары, solid UTP4-C5e-SOLID-XX.

Для установки используемого вычислительного оборудования сети потребуется специализированный монтажный шкаф. Для проекта ЛВС организации ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский был выбран, DEPO Rack 650G3 Мини датацентр. Запираемый монтажный шкаф обеспечивает защиту от пыли для используемого оборудования и ограничивает доступ персонала к оборудованию. Основные преимущества:

* жесткость конструкции благодаря большому количеству точек крепления;
* удобный доступ для сервисного обслуживания оборудования по разборке дверей и боковых панелей;
* широкое кабельное пространство;
* модульность и гибкость дизайна;
* максимальная степень защиты от повреждений;
* подводка кабелей с 4-х сторон через щеточные вводы пола и потолка.

Выбранное оборудование позволит модернизировать существующую ЛВС до требуемых параметров, заметно повысить скорость передачи данных, увеличить пропускную способ­ность, уменьшить задержки распространения сигналов, улучшить защищенность и надежность передачи.

При проектировании ЛВС организации ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский было принято решение, что наилучшей вариацией является топология типа звезда. Главным преимуществом данной сети является устойчивость к сбоям, начинающимся вследствие неполадок на рабочих местах.

Логическая схема компьютерной сети отражает путь прохождения информации по сети. Поэтому на ней, как правило, указывают подсети (включая идентификаторы VLAN, маски и адреса), сетевые устройства, такие как маршрутизаторы и брандмауэры, а также протоколы маршрутизации.

В локальную сеть ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский входят 40 ЭВМ (39 стационарных персональных компьютера, 1 сервер), 1 сетевой принтер, 6 локальных принтеров. То есть у каждого врача или отдельной службы (регистратура, рентгенкабинет, бухгалтерия) имеется рабочее место с компьютером.

Защита от вирусов и несанкционированного доступа в ГУЗ Плавская ЦРБ имени С.С. Гагарина, филиал Чернский была обеспечена идентификацией пользователей, межсетевым экраном (брандмауэр) и антивирусными программами Kaspersky Security Center (для защиты сервера) и Kaspersky Endpoint Security (для защиты рабочиз мест).

При модернизации ЛВС организации было принято решение о замене антивирусных программ Kaspersky Security Center и Kaspersky Endpoint Security одной программой Kaspersky Endpoint Security Расширенный. Это решение обнаруживает продвинутые угрозы, а укрепленная защита сервера с контролем программ, веб-контролем и контролем устройств предотвращает кражу корпоративной и финансовой информации.

**Список литературы**

1. Баранчиков, А. И. Организация сетевого администрирования: учебник для учреждений СПО / А. И. Баранчиков, П. А. Баранчиков, А. Ю. Громов. – Москва: Академия, 2017. - 320 с. – ISBN978-5-4468-5742-5.- Текст: электронный // ЭБ: Академия [сайт]. —URL: <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/295423/> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Васильев, С. А. Организация ЭВМ и периферийных устройств: учебное пособие / С. А. Васильев, И. Л. Коробова. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 79 c. — ISBN 978-5-8265-2228-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115727.html> (дата обращения: 13.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Демидов, Л. Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей: учебник для бакалавриата / Л. Н. Демидов. — Москва: Прометей, 2019. — 798 c. — ISBN 978-5-907100-01-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94481.html> (дата обращения: 02.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети: учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2019. — 338 c. — ISBN 978-5-88210-942-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102731.html> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.