#### ВВЕДЕНИЕ

С распространением электронно-вычислительных машин нетрудно предсказать рост в потребности передачи данных. На сегодняшний день в мире существует более 130 миллионов компьютеров и более 80 процентов из них объединены в различные информационно-вычислительные сети от малых локальных сетей в офисах до глобальных сетей типа Internet. Всемирная тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких как ускорение передачи информационных сообщений, возможность быстрого обмена информацией между пользователями, получение и передача сообщений не отходя от рабочего места, возможность мгновенного получения любой информации из любой точки земного шара, а так же обмен информацией между компьютерами разных фирм и производителей, работающих под разным программным обеспечением.

Такие огромные потенциальные возможности которые несет в себе вычислительная сеть и тот новый потенциальный подъем который при этом испытывает информационный комплекс, а так же значительное ускорение производственного процесса не дают нам право не принимать это к разработке и не применять их на практике. Поэтому необходимо разработать принципиальное решение вопроса по организации информационно-вычислительной сети на базе уже существующего компьютерного парка и программного комплекса, отвечающего современным научно-техническим требованиям с учетом возрастающих потребностей и возможностью дальнейшего постепенного развития сети в связи с появлением новых технических и программных решений. Некоторые приложения, которые нуждаются в системах связи, могут помочь понять основные проблемы, которые связаны с сетями связи.

Существует много приложений, требующих удаленного доступа к базам данных. Простыми примерами являются информационные и финансовые службы, доступные пользователям персональных ЭВМ. Также существует много приложений, требующих дистанционного обновления баз данных, которое может сочетаться с доступом к данным. Система резервирования авиабилетов, аппаратуры автоматического подсчета голосов, системы управления инвентаризацией и т.д. являются такими примерами. В приложениях подобного типа имеются множество географически распределенных пунктов, в которых требуются входные данные.

Ещё одним широко известным приложением является электронная почта, для людей пользующихся сетью. Такую почту можно читать, заносить в файл, направлять другим пользователям, дополняя, может быть комментариями, или читать находясь в различных пунктах сети. Очевидно, что такая служба имеет много преимуществ по сравнению с традиционной почтой с точки зрения скорости доставки и гибкости.

В промышленности средств связи уделяется большое внимание системам передачи данных на большие расстояния. Индустрия глобальных сетей развивается и занимает прочные позиции. Локальные сети являются относительно новой областью средств передачи данных.

Промышленность производства локальных сетей развивалась с поразительной быстротой за последние несколько лет. Внедрение локальных сетей мотивируется в основном повышением эффективности и производительности персонала. Эта цель провозглашается фирмами-поставщиками локальных сетей, руководством учреждений и разработчиками локальных сетей.

Использование локальных сетей позволяет облегчить доступ к устройствам оконечного оборудования данных установленных в учреждении. Эти устройства – не только ЭВМ, но и другие устройства, обычно используемые в учреждениях, такие, как принтеры, графопостроители и все возрастающее число электронных устройств хранения и обработки файлов и баз данных. Локальная сеть представляет собой канал и протоколы обмена данными для связи рабочих станций и ЭВМ.

#### 1 ПОСТАНОВКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

#### 1.1 Описание предметной области

#### 3.2 Предложение возможных вариантов конфигурации

Сетевая архитектура (network architecture) – это комбинация топологий, методов доступа к среде передачи данных и протоколов, необходимых для создания работоспособной сети.

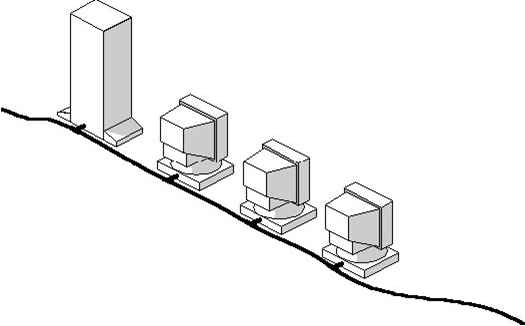
Термин сетевая топология обозначает физическое расположение компьютеров, кабелей и других сетевых компонентов. Существуют три базовые топологии сети:

-Шина (Bus)

-Звезда (Star)

- Кольцо (Ring)

# Шина (Bus)



Используется один кабель, именуемый магистралью или сегментом, к которому подключены все компьютеры сети. Данные передаются всем компьютерам сети, однако информацию принимает только один компьютер, чей адрес соответствует адресу получателя, присутствующему среди передаваемых данных. В каждый момент времени передачу может вести только один компьютер.

**Шина** – пассивная топология. Компьютеры не перемещают данные от отправителя к получателю. Если один компьютер выходит из строя, это не скажется на работе сети. В активных топологиях компьютеры регенерируют сигналы и передают их дальше по сети.

# Звезда (Star)

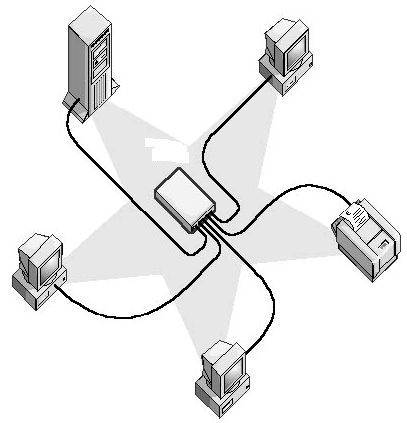
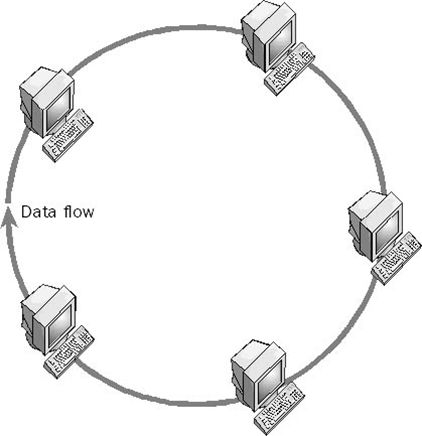


Рис 2. Топология «Звезда»

Концепция данной топологии ЛВС была заимствована из области больших ЭВМ, когда все данные, полученные с периферийных устройств, обрабатываются головной машиной. При этом обмен данными между периферийными рабочими местами происходит через головную машину, которая является центральным узлом ЛВС. Такая топология локальной вычислительной сети используется, к примеру, электронной почтой RELCOM. Пропускная способность такой локальной вычислительной гарантирована для каждой рабочей станции сети и зависит только от вычислительной мощности узла. Возникновение коллизий в сети такой топологии невозможно.   
 Сети, построенные по топологии «звезда» имеют максимально возможное быстродействие, так как данных между рабочими станциями передаются через центральный узел по отдельным линиям, которые используются исключительно этими станциями. Частота запросов для передачи информации между станциями относительно невелика. Производительность ЛВС находится в прямой зависимости от мощности файлового сервера. Если центральный узел выходит из строя, сеть также прекращает работу.

Монтаж кабельного соединения несложен, поскольку каждая рабочая станция связана только с головной машиной, но общая стоимость кабеля может оказаться достаточно большой, и увеличивается в случае расположения главной машины не в центре сети. Для расширения сети необходим монтаж отдельного кабеля от новой рабочей станции к головной машине. Управление сетью осуществляется из ее центра, в центре же реализуется механизм защиты информации.

# Кольцо (Ring)



Кольцевой топологии локальной вычислительной сети подразумевает, что рабочие станции связаны друг с другом по кругу: первая со второй, третья с четвертой и так далее. Последняя станция связывается с первой, замыкая кольцо. Сложность и стоимость монтажа кабелей между рабочими станциями напрямую зависит от географического расположения станций друг относительно друга. Передача информации осуществляется по кругу. Рабочая станция получает запрос из кольца, а затем отправляет информацию по конкретному адресу. Система передачи информации такой ЛВС считается достаточно эффективной, поскольку сообщения можно отправлять друг за другом достаточно быстро, кроме того легко отправить запрос на все рабочие станции кольца. Время передачи информации растет с увеличением количества станций в ЛВС.

Недостаток локальных сетей с кольцевой топологией в том, что при выходе из строя хотя бы одной рабочей станции вся сеть становится неработоспособной. Любую неисправность кабельного соединения в такой сети обнаружить несложно. Для подключения новой станции в локальную сеть необходимо временное отключение сети. Протяженность такой сети может быть неограниченной.

#### 3.3 Выбор оптимальной конфигурации

В соответствии с разработанной инфологической моделью организации, очевидно, что проектируемая сеть имеет средний размер, так как охватывает площадь, ограниченную тремя этажами здания. При проектировании структуры сети необходимо учитывать возможность ее расширения. Анализ возможностей роста организации дает возможность предположить, что данная сеть может быть увеличена за счет добавления нового сегмента, располагающегося на другом этаже. [Сеть](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D1%8C" \o "Сеть) организована с использованием топологии «Звезда» (рис 2). При топологии "звезда" все [компьютеры](http://baza-referat.ru/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8B" \o "Компьютеры) с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту, именуемому [концентратором](http://baza-referat.ru/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B" \o "Концентраторы) (hub). [Сигналы](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB" \o "Сигнал) от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным. Рабочая станция, которой нужно послать данные, отсылает их на концентратор, а тот определяет адресата и отдаёт ему информацию. В определённый момент времени только одна машина в сети может пересылать данные, если на концентратор одновременно приходят два пакета, обе посылки оказываются не принятыми и отправителям нужно будет подождать случайный промежуток времени, чтобы возобновить передачу данных.

Для создания оптимальной конфигурации нужно определить требования к сети. Исходя из того что в здании 3 этажа по 6 комнат на этаже, 100 рабочих станции. Нужно обеспечить обмен данными между этажами, а так же сеть должна быть подключена к уже имеющейся ЛВС, размещенной в здании, удаленном от проектируемой КВС на 501м. Сеть строится на основе [стандарта](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82) 100BASE-TX. [Стандарт](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82) 100BASE-TX определяет сегмент [Ethernet](http://baza-referat.ru/Ethernet" \o "Ethernet) на основе неэкранированных витых пар (UTP) категории 3 и выше с топологией пассивная [звезда](http://baza-referat.ru/%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B0" \o "Звезда) (Twisted-Pair Ethernet). Данный тип сегмента Ethernet имеет все преимущества и недостатки пассивной [звезды](http://baza-referat.ru/%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%8B" \o "Звезды). Суммарное количество кабеля, необходимого для объединения такого же количества компьютеров, оказывается гораздо больше, чем в случае [шины](http://baza-referat.ru/%D0%A8%D0%B8%D0%BD%D1%8B" \o "Шины). С другой стороны, [обрыв](http://baza-referat.ru/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D1%8B%D0%B2" \o "Обрыв) кабеля не приводит к отказу всей сети, монтаж, а также диагностика неисправности сети проще. В сегменте 100BASE-TX передача [сигналов](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB" \o "Сигнал) осуществляется по двум витым парам проводов, каждая из которых передает только в одну сторону (одна пара – передающая, другая – принимающая). Кабелем, содержащим такие двойные витые пары, каждый из абонентов сети присоединяется к концентратору (хабу). Концентратор производит смешение сигналов от абонентов для реализации метода доступа CSMA/CD, то есть в данном случае реализуется топология пассивная [звезда](http://baza-referat.ru/%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B0" \o "Звезда).  
Так как характеристики сети удовлетворяют требованиям для использования витой пары в качестве сетевой среды, то выбрана был кабель UTP категории 5Е 24AWG. Кабели имеют [стандартные](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82" \o "Стандарт) разъемы RJ-45. Одной из наиболее ответственных задач при проектировании сети является выбор сетевого оборудования, так как при этом необходимо обеспечить необходимые характеристики сети и избежать лишних [материальных](http://baza-referat.ru/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B" \o "Материалы) затрат. Перечень используемого оборудования приведен в приложении А.  
Самым дорогим компонентом сети является сервер. Сервер должен выполнять несколько функций.  
Обеспечивать резервное копирование данных.  
Поддерживать [СУБД](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94" \o "СУБД) для хранения эталонов программ  
[Обработка](http://baza-referat.ru/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0" \o "Обработка) действий с файлами, находящимися на его носителях.  
Выполнять функцию маршрутизации данных в сети.  
Так же в сети используется proxy-сервер, для выхода в internet. Данный сервер имеет реальный ip-адрес, который используется хостами сети для выхода в глобальную сеть. [Функции](http://baza-referat.ru/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8" \o "Функции), выполняемые данным сервером, сводятся к обработке электронной почты, подмене локальных адресов хостов реальным ip-адресом. Вследствие этого, он не отличается высокой [производительностью](http://baza-referat.ru/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C" \o "Производительность) и по своей архитектуре близок к [стандартному](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82" \o "Стандарт) АРМ. Данный сервер введен в сеть исходя из целей безопасности. Если ограничиться лишь одним сервером, и возложить на него помимо вышеописанных функций еще и [функции](http://baza-referat.ru/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8" \o "Функции) по взаимодействию с глобальной сетью, то он станет уязвим к внешним атакам, так как содержит всю важнейшую информацию организации и является одной из основных целей атак злоумышленников. Исходя из вышеописанных функций сервера, была подобрана следующая конфигурация для основного сервера

|  |  |
| --- | --- |
| Платформа: | [SuperMicro 2U 6027TR-DTRF 2in1 (LGA2011,C602, SVGA, SATA RAID, 12xHSSAS/SATA, 4xGbLAN, 16DDRIII 1280W HS)](http://www.nix.ru/autocatalog/server_systems_supermicro/SuperMicro_2U_6027TRDTRF_2in1_LGA2011_C602_SATA_RAID_12xHSSAS_SATA_4xGbLAN_16DDRIII_1280W_HS_135078.html) |
| [Процессор](http://baza-referat.ru/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80): | [2 шт. CPU Intel Xeon E5-2670 2.6 GHz/8core/2+20Mb/115W/8 GT/s LGA2011](http://www.nix.ru/autocatalog/intel/CPU_Intel_Xeon_E52670_2.6_GHz_8core_20Mb_115W_GT_LGA2011_134851.html) |
| [Оперативная память](http://baza-referat.ru/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D1%8C): | [8 шт. Kingston ValueRAM <KVR1600D3D8R11S/4G / KVR16R11D8/4> DDR-III DIMM 4Gb <PC3-12800> ECC Registered with Parity CL11](http://www.nix.ru/autocatalog/memory_modules_kingston/Kingston_ValueRAM_KVR1600D3D8R11S_4G_KVR16R11D8_DDRIII_4Gb_PC312800_ECC_Registered_with_Parity_CL11_134888.html) |
| [Жесткие диски](http://baza-referat.ru/%D0%96%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8): | [4 шт. HDD 2 Tb SATA 6Gb/s Western Digital RE <WD2000FYYZ> 3.5" 7200rpm 64Mb](http://www.nix.ru/autocatalog/hdd_western_digital/HDD_Tb_SATA_6Gb_Western_Digital_RE_WD2000FYYZ_3.5_144548.html) |
| ПО | [PTS-DOS (OEM)](http://www.nix.ru/autocatalog/business_software/PTSDOS_2522.html) |
|  | **3 340 у.е.** |

конфигурация для прокси-сервера:

|  |  |
| --- | --- |
| Платформа | Office Server TC100 |
| Процессор | Intel Core i3-2130 (Sandy Bridge, 3.4 ГГц, 3Мб, LGA1155) |
| Оперативная память | 2 x 2 Гб DDR3 1333 МГц ECC |
| Жесткий диск | 2 x 500 Гб (SATA III, 7200 об./мин, 16Мб) |
| Тип корпуса | Mid Tower |
| Звуковая карта | Отсутствует |
| Цена | 920 $ |

В проектируемой сети используется кабель типа UTP категории 5e, он имеет следующие характеристики.  
**Кабель** UTP cat.5e 4 пары (305 м) NEOMAX Taiwan [NM10001]. Неэкранированная [витая пара](http://baza-referat.ru/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0" \o "Витая пара) (спецификация 10Base-T, 100Base-TX) широко используется в ЛВС. Максимальная длинна сегмента составляет 100м. (328ф.) Неэкранированная витая пара состоит из двух изолированных медных проводов. Существует несколько спецификаций, которые регулируют количество витков на единицу длины - в зависимости от назначения кабеля. Тип оболочки: [стандартная](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82)(ПВХ) Наружный диаметр оболочки: 5 мм Назначение: Кабель предназначен для использования в компьютерных сетях, в горизонтальной подсистеме структурированных кабельный систем. [Совместимость](http://baza-referat.ru/%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C): RJ-45 Ключевые особенности: категория 5е, частота работы: до 125 МГц, сопротивление: 89 Ом Диапазон температур монтажа: 5...+40 Диапазон рабочих температур: -15...+70 Вес кабеля: 40 кг/км

**Оптический кабель марки** ОКБН **-.для прокладки в грунт (в броне из стальных оцинкованных проволок).** [Оптический кабель](http://sovsys.by/) ОКБН(производство ИООО «СОЮЗ-КАБЕЛЬ», ТУ BY 811000331.001-2005) используется для прокладки в грунтах всех категорий, в т.ч. зараженных грызунами, в кабельной канализации, блоках, трубах,  по эстакадам мостам. Также допустимо прокладывать данный **волоконно оптический кабель** в туннелях, коллекторах, зданиях. Так как есть требование, в котором указано что на расстоянии от проектируемой сети находится здание с которым нужно будет установить связь, а так же нет описания в котором говрится об предпочтитиельном способе прокладки кабеля (подвесеной или подземный), то **Оптический кабель марки** ОКБН будет хорошим выбором для прокладки в грунт.

**Сетевой адаптер.**

Для данного типа сети подходит сетевой адаптер модели Dlink [DGE-528T](http://www.dlink.ru/by/products/7/365.html). Данный сетевой адаптер поддерживает множество стандартов, включая IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet. Благодаря возможности работы в режиме полнодуплексного Gigabit Ethernet, этот сетевой адаптер предоставляет  компьютеру возможность работы в сети на скорости 2000 Мбит/с с использованием существующей кабельной системы на основе UTP Cat 5..

Маршрутизатор Cisco 2901 обеспечивает высокий уровень передачи голосовых, цифровых и видео данных. Роутер оснащен 2 интегрированными Ethernet портами 10/100/1000. Большое количество слотов расширения обеспечивает высокую масштабируемость. С помощью опционального адаптера маршрутизатор может поддерживать технологию PoE.

|  |  |
| --- | --- |
| Память | |
| **RAM** | Установлено 512 МБ. Возможно расширение до 2,5 ГБ. |
| **Флеш память** | Установлено 256 МБ. Возможно расширение до 4 ГБ. |
| Сеть | |
| **Технология соединения** | Проводная |
| **Протокол передачи данных** | Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. |
| **Удаленное управление** | RMON, SNMP. |
| **Индикаторы** | Питание, статус соединения. |
| **Протоколы маршрутизации** | BGP, GRE, OSPF, DVMRP, EIGRP, IS-IS, IGMPv3, PIM-SM, PIM-SSM, статическая IPv4 и IPv6маршрутизация. |
| **Особенности конфигурации** | * поддерживает IPv6, MPLS Syslog; * установлены: WRED, CBWFQ. |
| **Соответствие стандартам** | IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ag, IEEE 802.1ah, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah. |
| Расширяемость | |
| **Слоты расширения (всего/свободных)** | * 4/4 слота для HWIC; * 2/2 слота для PVDM; * 2/1слота для карт CompactFlash; * 1/1 слот расширения. |
| Интерфейсы, разъемы | |
| **Интерфейсы** | * 2 порта Ethernet 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T, разъем RJ-45; * 1 консольный порт управления, разъем RJ-45; * 1 консольный порт управления, коннектор Mini-USB тип B; * 1 последовательный вспомогательный порт, разъем RJ-45; * 2 порта USB 4-пин USB тип A. |

## Коммутатор Коммутатор (управляемый) Cisco Catalyst серии 2950 - это стекируемые автономные коммутаторы с фиксированной конфигурацией, которые предназначены для инфраструктуры сетей Fast Ethernet и Gigabit Ethernet и обеспечивают производительность на скорости среды передачи. Коммутаторы поставляются с двумя типами программного обеспечения и в самых различных конфигурациях, благодаря чему можно подобрать подходящий вариант для любого предприятия малого и среднего бизнеса, а также удаленных филиалов и производственных сред. Для данной сети был выбран коммутатор Cisco Catalyst 2950-24 ( 10/100 Мбит/сек, 24xLAN)

Для выбранной топологии максимальная длина кабеля составляет

100м. Максимальное расстояние от проектируемого места расположения

коммутатора до рабочей станции составит 35м. В проектируемой сети

планируется задействовать 100 рабочих станций. Поэтому для организации

сети используем 6 коммутаторов, по два в стеке на этаж. Маршрутизатор устанавливается на втором этаже в специальной комнате где так же размещены сервера.

Высота этажа составляет 3м, общая толщина перекрытий равна 50

см. В коридоре и всех помещениях имеется подвесной потолок с высотой

свободного пространства 35 см. Стены помещений изготовлены из обычного

кирпича и покрыты штукатуркой, толщина которой составляет 1 см. Каких-либо дополнительных каналов в полу и стенах, которые могут быть

использованы для прокладки кабелей, строительным проектом здания не

предусмотрено.

На этаже каждом , согласно плану имеется по 6 помещений в которых размещены

существующие места. Общее число существующих рабочих мест – 100

ценники

|  |  |
| --- | --- |
| Сервер общий | **28 757 400** |
| Прокси-сервер | 7 921 200 |
| Dlink [DGE-528T](http://www.dlink.ru/by/products/7/365.html) | 81 478 |
| Cisco Catalyst 2950-24  10/100 Мбит/сек, 24xLAN | 912 660 |
| Cisco 2901/K9 | **1995.00 $ 17 176 950** |
| **Оптический кабель марки** ОКБН 100м | ~116 $ 998 760 |
| Кабель UTP 5E 305м | 70 $ 602700 |
|  |  |

Сколько всего надо:

|  |  |
| --- | --- |
| Сервер общий | **1** |
| Прокси-сервер | 1 |
| Dlink [DGE-528T](http://www.dlink.ru/by/products/7/365.html) | 100 |
| Cisco Catalyst 2950-24  10/100 Мбит/сек, 24xLAN | 6 |
| Cisco 2901/K9 | **1** |
| **Оптический кабель марки** ОКБН 100м | 600 м |
| Кабель UTP 5E 305м | Надо считать, но примерно 4 бухты. Как по мне. |
|  |  |