

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

по дисциплине

Инфокоммуникационные системы и сети

2 семестр

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность

Распределенные информационные системы

ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки утвержден приказом
Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 926

Квалификация (степень) «бакалавр»

Рассмотрено на заседании кафедры
«Конструирование и технология ра-
диоэлектронных средств»
АПИ НГТУ
«25» мая 2021 г.
протокол №6

Арзамас 2021

Содержание

Требования к организации и проведению лабораторных работ.....	3
Лабораторная работа №1 «Изучение принципов адресации в вычислительной сети».....	5
Лабораторная работа №2 «Создание схем сетевых топологий в ПО Microsoft Visio».....	16
Лабораторная работа №3 «Создание плана помещения в ПО Microsoft Visio».....	26
Лабораторная работа №4 «Изображение схем ЛВС с использованием ПО Microsoft Visio».....	32
Лабораторная работа №5 «Разработка структурированной кабельной системы подразделения».....	39
Лабораторная работа №6 «Анализаторы сетевых протоколов».....	67
Лабораторная работа №7 «Проектирование плана помещения и схемы расположения компьютеров и различных периферийных устройств».....	84
Лабораторная работа №8 «Проектирование физической схемы локальной вычислительной сети предприятия».....	90
Лабораторная работа №9 «Назначение IP-адресов и разделение ЛВС предприятия на подсети»	93
Лабораторная работа №10 «Расстановка IP-адресов на логической схеме сети и на плане помещения»	95

Требования к организации и проведению лабораторных работ

Каждый студент выполняет конкретное персональное (индивидуальное) задание, что способствует более эффективному формированию практических умений, навыков и компетенций. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе.

Выполнение студентами лабораторных работ регистрируется преподавателем в журнале. Лабораторные работы проводятся согласно утвержденному расписанию учебных занятий. Отработка пропущенных студентами лабораторных работ осуществляется по графику, утвержденному соответствующей кафедрой, как правило, в конце семестра. Замена пропущенных студентами лабораторных работ другими видами учебных занятий не допускается.

Преподаватель совместно с сотрудником компьютерного класса проводит со студентами инструктаж по охране труда (правилам безопасности). *Преподаватель знакомит студентов с:*

- программой лабораторного практикума;
- планом проведения лабораторных работ;
- условиями допуска студента к выполнению лабораторных работ с указанием минимального объема теоретических сведений, необходимых для выполнения студентами лабораторных работ, и критериями их оценки;
- требованиями к оформлению отчетов о лабораторных работах;
- порядком защиты отчетов о лабораторных работах;
- перечнем контрольных вопросов и критериями оценки ответов на них, достаточных для защиты отчетов о лабораторных работах;
- имеющимся учебно-методическим материалом (в бумажном и электронном виде) и порядке получения, доступа к ним.

Обязанности студента на лабораторных работах:

- перед выполнением лабораторной работы: получение допуска к выполнению лабораторной работы (знание основных понятий, определений и положений, необходимых для выполнения лабораторной работы); ознакомление с целью, методиками выполнения;
- выполнение лабораторного практикума в полном объеме;
- после завершения лабораторной работы: оформление отчета о лабораторной работе в установленные сроки; защита отчета о лабораторной работе в установленные сроки.

Допуск студентов к лабораторной работе представляет собой процедуру контроля преподавателем, ведущим лабораторный практикум, степени подготовленности каждого студента, по результатам которой студент допускается или не допускается к выполнению конкретной лабораторной работы. При проверке степени подготовленности студентов к выполнению лабораторных работ определяется знание студентами основных понятий, определений и положений, необходимых для выполнения лабораторной работы. Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме устного опроса, а также в тестовой форме. Время, отводимое на проведение допуска, не превышает 15-20 минут.

Структура отчета о лабораторной работе и правила его оформления. По результатам выполнения лабораторной работы студентами оформляется отчет, форма которого утверждается кафедрой. Пример оформления отчета о лабораторной работе выставляется на кафедральном стенде или в локальной сети кафедры. В общем случае отчет о лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

- цель лабораторной работы;
- используемые программные средства;

- основные термины и определения;
- описание задания (постановка задач, подлежащих выполнению в процессе лабораторной работы, осуществляемая студентом);
- описание основной части (краткая характеристика объекта исследования; методика или программа лабораторной работы; результаты расчетов, представленные в форме таблиц, графиков, диаграмм и т.д.);
- выводы (анализ и интерпретация результатов, полученных при выполнении лабораторной работы в виде кратких, но принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, согласованных с целями и темой лабораторной работы).

Прием защиты отчетов о лабораторных работах. Защита отчетов о лабораторных работах является одной из форм текущего контроля успеваемости студентов. Прием защиты отчетов о лабораторных работах осуществляется преподавателем, ведущим лабораторный практикум. Процедура приема отчетов о лабораторных работах включает проверки:

- соответствия оформления предъявляемым требованиям;
- знаний студентом основных понятий, определений и теоретических положений, применяемых при выполнении лабораторных работ;
- знаний студентом методики выполнения лабораторной работы;
- умений студентом объяснить полученные результаты;
- степени самостоятельности выполнения лабораторной работы.

Прием защиты отчетов о лабораторных работах рекомендуется осуществлять в рамках соответствующей лабораторной работы.

Защита лабораторных работ предполагает проведение самооценки и внутригрупповой оценки, критического анализа используемых для оценки методов.

Лабораторная работа №1

«Изучение принципов адресации в вычислительной сети»

Цель работы: получение практических навыков в работе по анализу и настройке конфигурации вычислительной сети использующей семейство протоколов TCP/IP.

1. Типы адресов стека TCP/IP

В стеке TCP/IP используются три типа адресов: локальные, IP-адреса и символьные доменные имена.

Под локальным адресом понимается такой тип адреса, который используется средствами базовой технологии для доставки данных в пределах подсети, являющейся элементом составной интерсети. В разных подсетях допустимы разные сетевые технологии, разные стеки протоколов, поэтому при создании стека TCP/IP предполагалось наличие разных типов локальных адресов. Если подсетью интерсети является локальная сеть, то локальный адрес - это MAC-адрес. MAC-адрес назначается сетевым адаптерам и сетевым интерфейсам маршрутизаторов, MAC-адреса назначаются производителями оборудования и являются уникальными. Для всех существующих технологий локальных сетей MAC-адрес имеет формат 6 байт, например 11-AO-17-3D-BC-01.

IP-адреса представляют собой основной тип адресов, на основании которых сетевой уровень передает пакеты между сетями. Эти адреса состоят из 4 байт, например 109.26.17.100. IP-адрес назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов. IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла. Номер сети может быть выбран администратором произвольно, либо назначен по рекомендации специального подразделения Internet (Internet Network Information Center, InterNIC), если сеть должна работать как составная часть Internet. Обычно поставщики услуг Internet получают диапазоны адресов у подразделений InterNIC, а затем распределяют их между своими абонентами. Номер узла в

протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла. Маршрутизатор по определению входит сразу в несколько сетей. Поэтому каждый порт маршрутизатора имеет собственный IP-адрес. Конечный узел также может входить в несколько IP-сетей. В этом случае компьютер должен иметь несколько IP-адресов, по числу сетевых связей. Таким образом, IP-адрес характеризует не отдельный компьютер или маршрутизатор, а одно сетевое соединение.

Символьные доменные имена. Символьные имена в IP-сетях называются доменными и строятся по иерархическому признаку. Составляющие полного символьного имени в IP-сетях разделяются точкой и перечисляются в следующем порядке: сначала простое имя конечного узла, затем имя группы узлов (например, имя организации), затем имя более крупной группы (поддомена) и так до имени домена самого высокого уровня (например, домена объединяющего организации по географическому принципу: RU - Россия, UK - Великобритания, US - США). Между доменным именем и IP-адресом узла нет никакого алгоритмического соответствия, поэтому необходимо использовать какие-то дополнительные таблицы или службы, чтобы узел сети однозначно определялся как по доменному имени, так и по IP-адресу. В сетях TCP/IP используется специальная распределенная служба Domain Name System (DNS), которая устанавливает это соответствие на основании создаваемых администраторам сети таблиц соответствия. Поэтому доменные имена называют также DNS-именам

2. Классы IP-адресов

IP-адрес состоит из двух логических частей - номера сети и номера узла в сети. Какая часть адреса относится к номеру сети, а какая - к номеру узла, определяется значениями первых бит адреса. Значения этих бит являются также признакам того, к какому классу относится тот или иной IP-адрес.

Для идентификации сетей и сетевого оборудования протокол IPv4 использует 32-разрядную схему адресации.

Существуют 5 классов IP-адресов, отличающиеся количеством бит в сетевом номере и хост-номере. Класс адреса определяется значением его первого октета.

В табл.1 приведено соответствие классов адресов значениям первого октета и указано количество возможных IP-адресов каждого класса.

Таблица 1. Характеристики классов адресов

Класс	Диапазон значений первого октета	Возможное кол-во сетей	Возможное кол-во узлов
A	1 - 126	126	16777214
B	128-191	16382	65534
C	192-223	2097150	254
D	224-239	-	2**28
E	240-247	-	2**27

Адреса класса А предназначены для использования в больших сетях общего пользования. Они допускают большое количество номеров узлов. Адреса класса В используются в сетях среднего размера, например, сетях университетов и крупных компаний. Адреса класса С используются в сетях с небольшим числом компьютеров. Адреса класса D используются при обращениях к группам машин, а адреса класса Е зарезервированы на будущее.

Некоторые IP-адреса являются выделенными и трактуются по-особому:

- Если весь IP-адрес состоит только из двоичных нулей, то он обозначает адрес того узла, который сгенерировал этот пакет

- Если в поле номера сети стоят только нули, то по умолчанию считается, что узел назначения принадлежит той же самой сети, что и узел, который отправил пакет.

- Если все двоичные разряды IP-адреса равны 1, то пакет с таким адресом назначения должен рассылаться всем узлам, находящимся в той же сети, что и источник этого пакета. Такая рассылка называется ограниченным широковещательным сообщением (limited broadcast).

- Если в поле номера узла назначения стоят только единицы, то пакет, имеющий такой адрес, рассылается всем узлам сети с заданным номером сети. Например, пакет с адресом 192.190.21.255 доставляется всем узлам сети 192.190.21.0. Такая рассылка называется широковещательным сообщением (broadcast).

При адресации необходимо учитывать те ограничения, которые вносятся особым назначением некоторых IP-адресов. Так, ни номер сети, ни номер узла не может состоять только из одних двоичных единиц или только из одних двоичных нулей.

Особый смысл имеет IP-адрес, первый октет которого равен 127. Он используется для тестирования программ и взаимодействия процессов в пределах одной машины. Когда программа посылает данные по IP-адресу 127.0.0.1, то образуется как бы “петля”. Данные не передаются по сети, а возвращаются модулям верхнего уровня, как только что принятые. Поэтому в IP-сети запрещается присваивать машинам IP-адреса, начинающиеся со 127. Этот адрес имеет название loopback.

Форма группового IP-адреса - multicast - означает, что данный пакет должен быть доставлен сразу нескольким узлам, которые образуют группу с номером, указанным в поле адреса. Узлы сами идентифицируют себя, то есть определяют, к какой из групп они относятся. Один и тот же узел может входить в несколько групп. Члены какой-либо группы multicast не обязательно должны принадлежать одной сети. В общем случае они могут распределяться по совершенно различным сетям, находящимся друг от друга на произвольном количестве хопов. Групповой адрес не делится на поля номера сети и узла и обрабатывается маршрутизатором особым образом.

Основное назначение multicast-адресов - распространение информации по схеме “один-ко-многим”. Хост, который хочет передавать одну и ту же информацию многим абонентам, с помощью специального протокола IGMP (Internet Group Manageme Protocol) сообщает о создании в сети новой мультивещательной группы с определенным адресом. Маршрутизаторы, поддерживающие мультивещание, распространяют информацию о создании новой группы в сетях, подключенных к портам этого маршрутизатора. Хосты, которые хотят присоединиться к вновь создаваемой мультивещательной группе, сообщают об этом своим локальным маршрутизаторам и те передают эту информацию хосту, инициатору создания новой группы. Групповая адресация предназначена для экономичного распространения в Internet или большой корпоративной сети аудио- или видеопрограмм, предназначенных сразу большой аудитории слушателей или зрителей.

Новый протокол Ipv6 использует 128-разрядные адреса для идентификации устройств и применяет другую схему адресации. Ipv6 поддерживает множество других функциональных возможностей:

- Передачу критичного трафика в реальном времени;
- Мобильность хостов;
- Сквозное шифрование и аутентификацию на сетевом уровне;
- Автонастройку;

В новой схеме адресации Ipv6 появилась концепция общего адреса, которая позволяет присваивать один и тот же адрес разным устройствам. Посланный по общему адресу пакет доставляется единственному устройству, которое является ближайшим по определению маршрутизатора устройством среди всех имеющих данный адрес. Например, Web-узел может быть зеркалирован на несколько серверов, а соединение будет устанавливаться с ближайшим к пользователю сервером. Новая схема адресации позволяет формировать группы адресов и осуществлять многоадресную рассылку.

Причем групповой адрес может быть ограничен отдельным доменом, связан с определенным сетевым соединением или даже распределен по глобальной сети. Важно, что появление групповых адресов позволяет отказаться от широковещательной передачи.

3. Как назначать номера сетей и подсетей

Одно из важнейших решений, которое необходимо принять при установке сети, заключается в выборе способа присвоения IP-адресов вашим машинам. Этот выбор должен учитывать перспективу роста сети. Иначе в дальнейшем вам придется менять адреса. Когда к сети подключено несколько сотен машин, изменение адресов становится почти невозможным.

Организации, имеющие небольшие сети с числом узлов до 126, должны запрашивать сетевые номера класса С. Организации с большим числом машин могут получить несколько номеров класса С или номер класса В. Удобным средством структуризации сетей в рамках одной организации являются подсети, когда все адресное пространство сети internet может быть разделено на непересекающиеся подпространства - "подсети", с каждой из которых можно работать как с обычной сетью TCP/IP. Таким образом, единая IP-сеть организации может строиться как объединение подсетей. При этом ваша организация должна получить один сетевой номер, например, номер класса В. Для IP-адресов класса В первые два октета являются номером сети. Оставшаяся часть IP-адреса может использоваться как угодно. Например, вы можете решить, что третий октет будет определять номер подсети, а четвертый октет - номер узла в ней. После того, как решено использовать подсети или множество IP-сетей, вы должны решить, как назначать им номера. Обычно это довольно просто. Каждой физической сети, например, Ethernet или Token Ring, назначается отдельный номер подсети или номер сети.

Вы также должны выбрать "маску подсети". Маска подсети (subnet mask) – число, которое служит для выделения частей IP-адреса, чтобы TCP/IP мог отличать номер сети от номера хоста. Используя маску подсети, TCP/IP-хосты могут связаться и определить, где находится хост назначения: в локальной или удаленной сети. Вот пример корректной маски подсети: 255.255.255.0.

Биты IP-адреса, определяющие номер IP-сети, в маске подсети должны быть равны 1, а биты, определяющие номер узла, в маске подсети должны быть равны 0. Чтобы разобраться, как работает маска подсети, нужно иметь представление о логических операциях. Так, оператор AND (логическое И) в логических вычислениях дает результат TRUE (истинно) в том случае, если значение обоих аргументов TRUE.

Обычно TRUE выражается значением – 1, а FALSE (ложно) - значением 0. Чтобы определить, какая часть IP-адреса указывает на сеть, а какая идентифицирует компьютер, выполняется простая логическая операция с полученным адресом и маской подсети. Пример такого вычисления показан в таблице.

Таблица. Использование маски подсети в логической операции and

Значение IP-адреса	Значение маски	Результат
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Таким образом, когда маска подсети 255.0.0.0 применяется по отношению к адресу класса С, только часть IP-адреса, содержащаяся в первом байте, определяется как адрес сети. Отсюда несложно рассчитать маски подсети для адресов класса В— 255.255.0.0 и класса С – 255.255.255.0.

Маски подсетей могут использоваться для маскирования тех частей адреса, которые согласно структуре класса определяются как адреса сети. На практике разделение на подсети применяется в случае, когда конкретное сетевое адресное пространство разбивается дальше на отдельные подсети.

Например, маска подсети 255.255.255.128 может использоваться для разделения адресного пространства класса С на две подсети. Если эту маску применить к сети с IP-адресом 192.113.255, в результате получается одна подсеть с диапазоном адресов от 192.113.255.1 до 192.113.255.128 и вторая подсеть - от 192.113.255.129 до 192.113.255.254. Обратите внимание, что адреса, которые содержали бы в последнем байте все нули или все единицы, были исключены. Они являются адресами специального использования и, как правило, не присваиваются компьютерам (например, 192.113.255.0).

Маска подсети 255.255.255.192 разделила бы адресное пространство класса С на четыре подсети с доступными 62 адресами узлов в каждой. В двоичном формате значение 190 имеет вид 11000000. Таким образом, остается только шесть битов, которые могут быть использованы для определения адреса узла. Наибольшая величина, которая может быть записана шестью битами, - 63, а поскольку нельзя использовать адреса узлов со всеми нулями или единицами, остается только 62 доступные комбинации.

Расчеты подсетей. Если вы решили разделить ваше адресное пространство на подсети, определитесь с количеством компьютеров, которые вам необходимо иметь в каждой подсети, и выразите это количество двоичной величиной. Это покажет вам, сколько битов займет адрес компьютера. Вычтите это значение из общего количества битов (из восьми, если разбивается адресное пространство класса С). Затем вычислите десятичный эквивалент двоичной величины, которая в первых битовых позициях имеет столько единиц, сколько показала вышеописанная операция вычитания.

Например, каждая из подсетей должна содержать 30 компьютеров с отдельными адресами. В двоичном формате 30 (11110) занимает пять битов. Остается три битовых позиции ($8-5=3$), которые необходимо выделить с помощью маски из общего адресного пространства. Тогда двоичная запись требуемой маски будет 11100000, что эквивалентно 224 в десятичном формате.

Поскольку для маски подсети выделено только три бита, наибольшее значение, которое можно записать в этом случае, равно семи (111 в двоичном формате соответствует 7 в десятичном). С учетом нулевого значения можно создать восемь адресов подсетей.

Это означает, что в случае использования маски 255.255.255.224 для разделения адресного пространства класса C на подсети можно создать восемь подсетей с 30 узлами в каждой.

Произведем подсчеты: адрес первой подсети 000. Так как IP-адрес записывается в десятичном формате с разделительными точками, вычислим, сколько адресов можно определить 8-битовой двоичной величиной, которая всегда начинается с 000, а затем преобразуем этот диапазон в десятичную величину. Например, диапазон от 00000001 до 00011110 будет соответствовать значениям от 1 до 30. Адреса 00000000 и 00011111 не действительны, так как адрес узла в них представлен всеми единицами или нулями, что недопустимо. Если эту маску применить к адресу сети класса C 192.113.255.0, узлы первой подсети будут представлены адресами от 192.113.255.1 до 192.113.255.30.

Адрес второй подсети 001. Диапазон адресов, которые могут быть созданы в этой подсети - от 00100001 до 00111110, что соответствует значениям 33-62 в десятичном формате. Применительно к адресу сети 192.113.255.0 узлы второй подсети будут адресоваться от 192.113.255.65 до 192.113.255.94. Адрес третьей подсети 010. Диапазон адресов узлов— от

01000001 до 01011110 или 65-94 в десятичном формате. Это соответствует диапазону адресов от 192.113.255.65 до 192.113.255.94.

Если вы продолжите вычисления для оставшихся подсетей (от 011 до 111), то обнаружите, что получилось восемь подсетей с 30 доступными адресами узлов в каждой.

Лабораторная работа включает в себя изучение кратких теоретических сведений, выполнение задания к лабораторной работе, оформление отчета и ответы на контрольные вопросы.

Задание к работе:

1. Произвести расчет подсетей, получив адреса компьютеров сети, согласно данным индивидуального варианта

Вариант	Начальный адрес сети	Количество компьютеров в подсети
1	194.57.253.0	20
2	199.117.13.0	22
3	207.133.254.0	24
4	220.115.46.10	25
5	217.155.31.20	26
6	193.110.255.0	28
7	210.99.130.0	30
8	132.18.255.0	32
9	196.192.176.10	34
10	182.141.255.0	36
11	193.254.15.10	38
12	185.110.255.0	40
13	191.118.255.0	42
14	192.18.155.0	45
15	200.200.200.0	50

Содержание отчета:

1. цель и задание к лабораторной работе.
2. ответы на контрольные вопросы
3. распечатки результатов выполнения задания.

Контрольные вопросы

1. Какую долю всего множества IP-адресов составляют адреса класса А? Класса В? Класса С?

2. Какие из ниже приведенных адресов не могут быть использованы в качестве IP-адреса конечного узла сети, подключенной к Internet? Для синтаксически правильных адресов определите их класс: А, В, С, D или E.

(A) 127.0.0.1 (E) 10.234.17.25 (I) 193.256.1.16;

(B) 201.13.123.245 (F) 154.12.255.255 (J) 194.87.45.0;

(C) 226.4.37.105 (G) 13.13.13.13 (K) 195.34.116.255;

(D) 103.24.254.0 (H) 204.0.3.1 (L) 161.23.45.305.

3. Пусть IP-адрес некоторого узла подсети равен 198.65.12.67, а значение маски для этой подсети — 255.255.255.240. Определите номер подсети. Какое максимальное число узлов может быть в этой подсети?

4. Пусть поставщик услуг Internet имеет в своем распоряжении адрес сети класса В. Для адресации узлов своей собственной сети он использует 254 адреса. Определите максимально возможное число абонентов этого поставщика услуг, если размеры требуемых для них сетей соответствуют классу С? Какая маска должна быть установлена на маршрутизаторе поставщика услуг, соединяющем его сеть с сетями абонентов?

5. Какое максимальное количество подсетей теоретически возможно организовать, если в вашем распоряжении имеется сеть класса С? Какое значение должна при этом иметь маска?

Лабораторная работа № 2

"Создание схем сетевых топологий в ПО Microsoft Visio"

Компьютерная сеть – высшая стадия распределенной технологии обработки данных. Компьютерные сети классифицируются по разным признакам:

- территории;
- типу ПК;
- организации передачи данных;
- режиму передачи данных;
- характеру реализуемых функций;
- способу управления.

При создании сетей используются различные структурные, топологические схемы.

Требуется создать схему построения шинной топологии локальной сети. Для этого выполнить следующие действия:

1. Открыть файл с результатами предыдущих лабораторных работ.
2. Ввести новую страницу контекстной командой «Добавить страницу» (Insert Page). Присвоить имя «Типовые топологии».
3. С панели инструментов выбрать «Фигуры / Сеть / Сеть / Объекты Active Directory» (Shapes / Network / Active Directory Objects).
4. Перенести элемент «Компьютер» (Computer) и увеличить его размер перемещением маркеров (рис. 29).



Рис. 29. Компьютер

5. Скопировать элемент «Компьютер», перемещая его при нажатой клавише Ctrl (рис. 30).

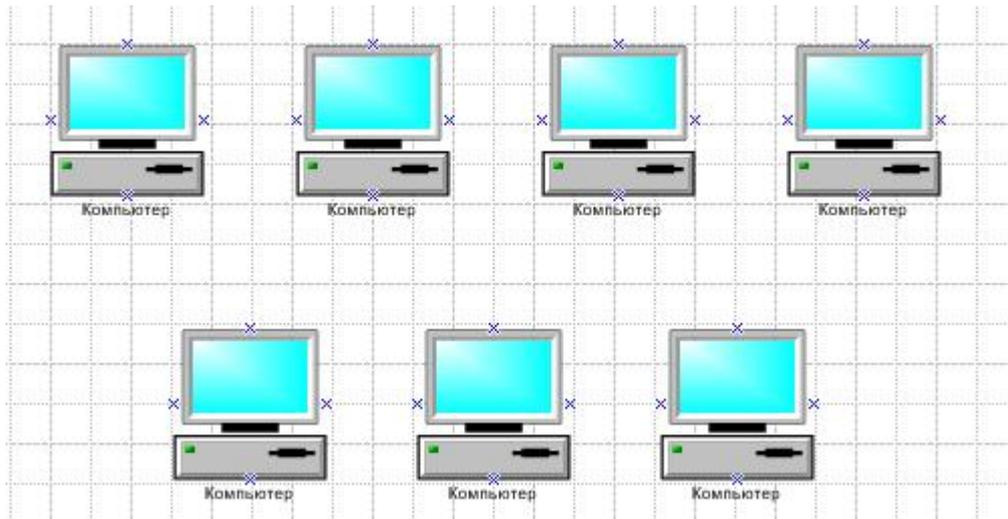


Рис. 30. Копирование компьютеров

6. Используя кнопку «Соединительная линия» (Connector Tool), нарисовать горизонтальную линию (рис. 31).

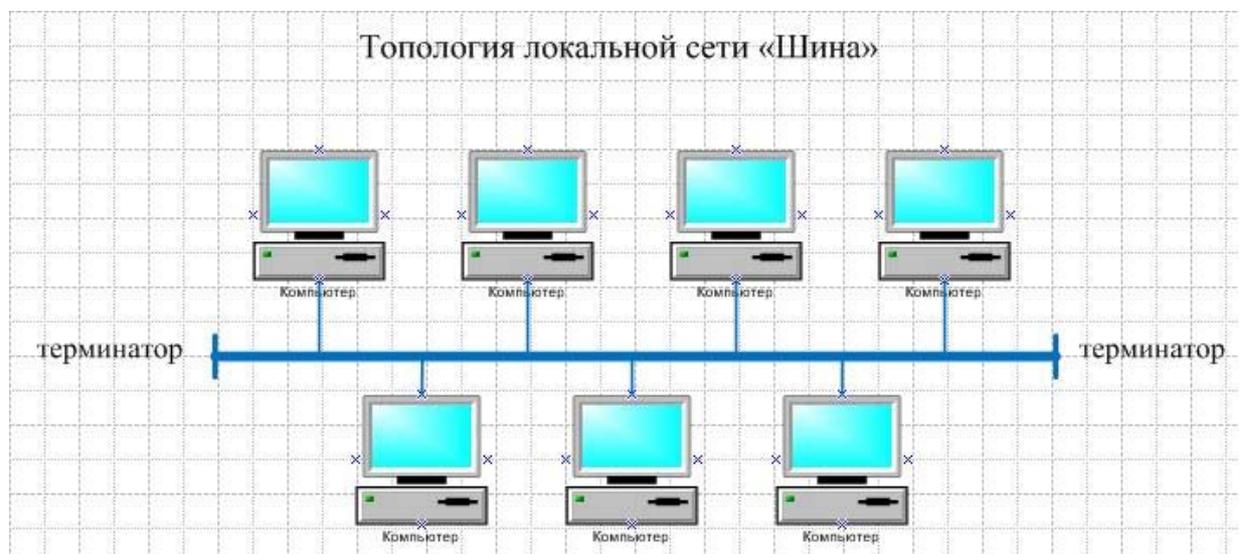


Рис. 31. Шина

7. Контекстной командой «Формат / Линия» (Format / Line) изменить свойства введенной линии:

- конец линии «Нет» (None);
- толщина (weight) 17;
- цвет синий.

8. На один из концов введенной линии ввести перпендикулярную линию синего цвета, без стрелки, толщиной 9. С помощью буфера обмена копировать этот отрезок на противоположный конец линии (рис. 31).

9. Щелчок по кнопке «Средства рисования» (Drawing Tools).

10. На панели инструментов с помощью кнопки «Цвет линии» (Line Color) установить цвет синий.

11. На панели инструментов в открывающемся списке кнопки «Концы линий» (Line Ends) выбрать «Другие концы линий» (More Line Ends) и в окне «Линия» (Line) установить конец линии «Нет» (None), толщина 5.

12. Щелчок по кнопке «Линия» (Line) на панели «Рисование» (Drawing). Соединить компьютеры с шиной (рис. 31).

13. Установить шрифт Times New Roman 14 пт. Щелчок по кнопке «Текст» (Text Tool), ввести «Топология локальной сети «Шина» (рис. 31).

14. Изменить высоту шрифта до 12 пт и ввести «Терминатор», скопировать введенный текст на другой конец шины (рис. 31).

Требуется создать схему построения кольцевой топологии локальной сети. Для этого выполнить следующие действия:

1. Скопировать элемент «Компьютер» из созданной топологии «Шина».

2. Для соединения использовать инструменты с панели «Рисование» (рис. 32).

3. Скопировать название топологии «Шина» и отредактировать текст, заменив слово «Шина» на слово «Кольцо» (рис. 32).

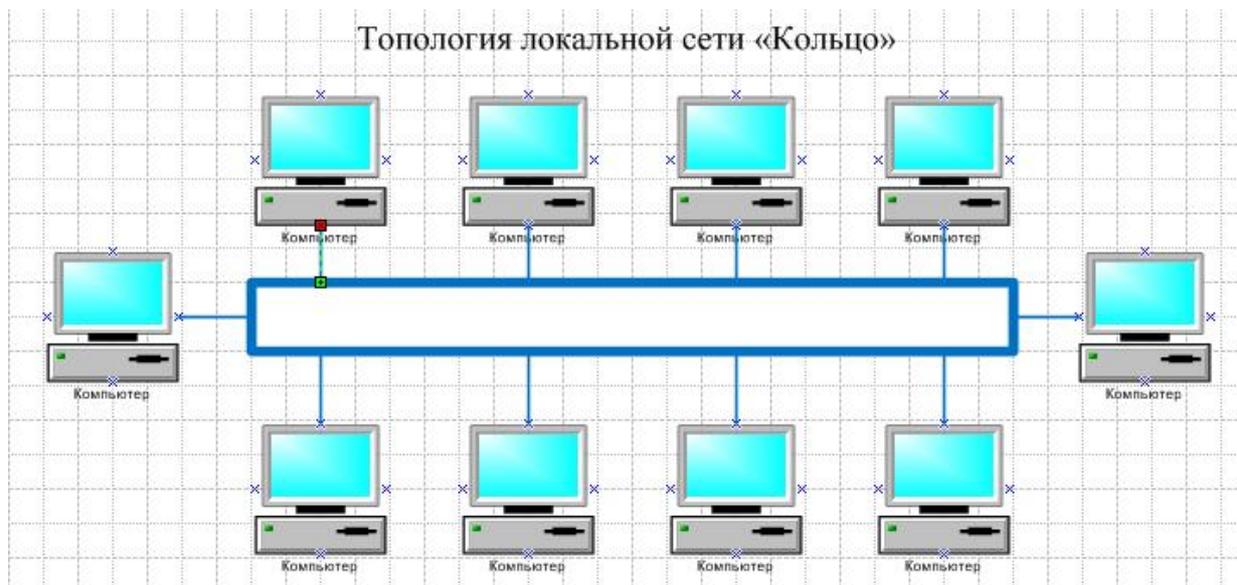


Рис. 32. Кольцо

Требуется создать схему построения звездообразной топологии локальной сети. Для этого выполнить следующие действия:

1. Выбрать созданную схему «Кольцо» и, нажав клавишу Ctrl, скопировать в нижнюю часть страницы.
2. Удалить кольцеобразную центральную соединительную линию и боковые компьютеры с соединительными линиями, исходящими от них.
3. Ввести центральный узел, используя фигуру «Сервер» (Server).
4. Щелкнуть по вертикальной соединительной линии, исходящей от верхнего левого компьютера. Установить курсор в нижний маркер линии и переместить его на сервер (рис. 33).
5. Аналогично произвести остальные соединения (рис. 34).
6. Скопировать название топологии «Кольцо» и отредактировать текст, заменив слово «Кольцо» на слово «Звезда» (рис. 34).

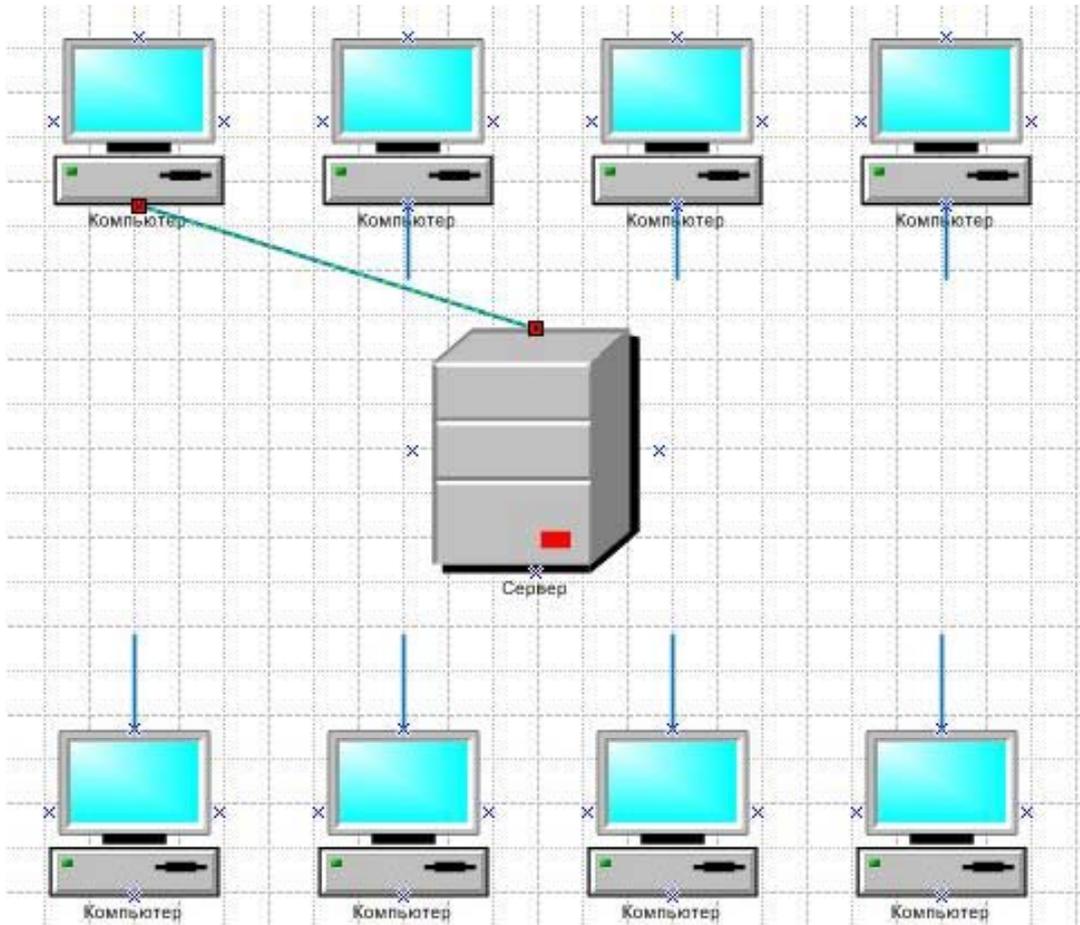


Рис. 33. Ввод сервера

Топология локальной сети «Звезда»

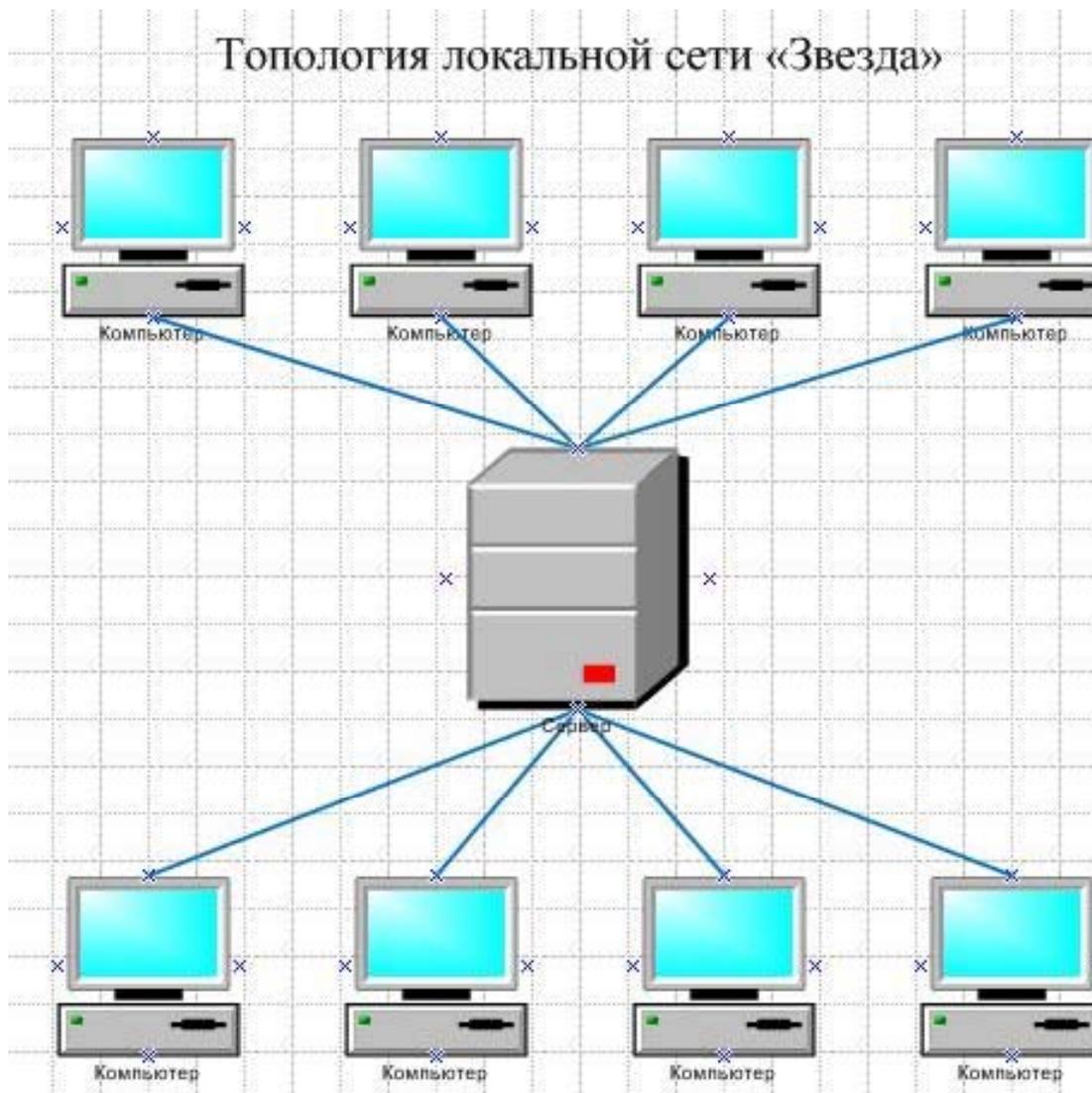


Рис. 34. Топология «Звезда»

Требуется создать схему построения древовидной топологии локальной сети. Для этого выполнить следующие действия:

1. Создать новую страницу и присвоить ей имя «Другие топологии».
2. Скопировать через буфер обмена схему «Шина» со страницы «Типовые топологии» на страницу «Другие топологии».
3. Удалить правый элемент «Компьютер» из верхнего ряда компьютеров скопированной схемы (рис. 35).
4. Выделить верхние три компьютера и передвинуть их вверх примерно на одну клетку сетки страницы (рис. 35).
5. Выделить соединительную линию правого компьютера из верхнего ряда и, установив курсор на нижний маркер, перенести его на шину так, как это указано на рис. 35.

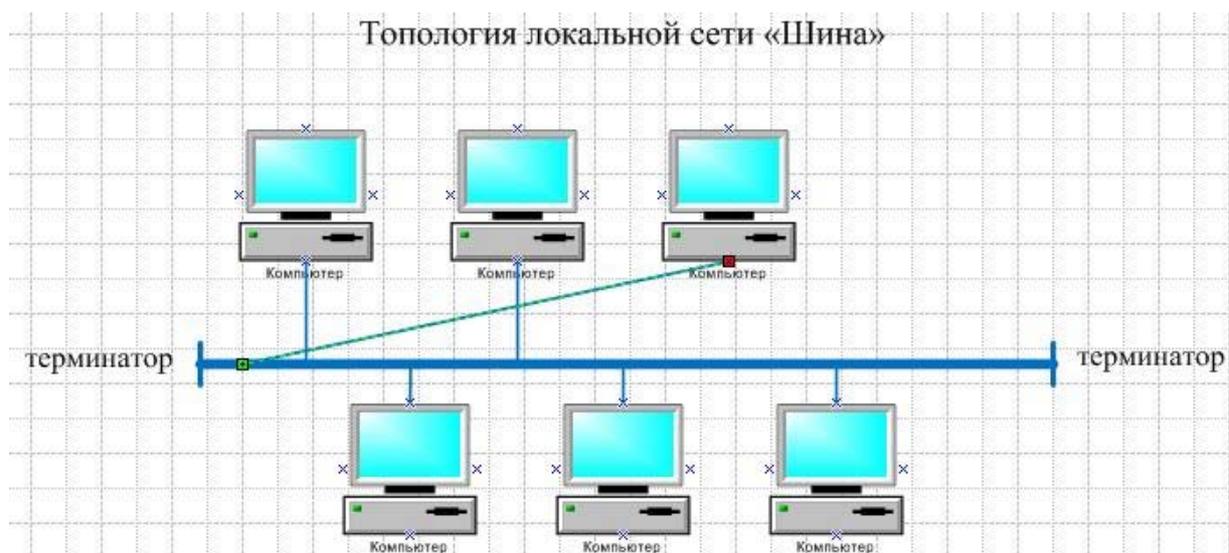


Рис. 35. Изменение топологии «Шина»

6. Аналогично перенести концы соединительных линий остальных компьютеров верхнего ряда, установив их на измененную соединительную линию правого компьютера (рис. 36).
7. Перенести чуть ниже нижнюю группу компьютеров и изменить соединения (рис. 36).

8. Изменить название схемы, отредактировав текст и заменив слово «Шина» на слово «Дерево» (рис. 36).

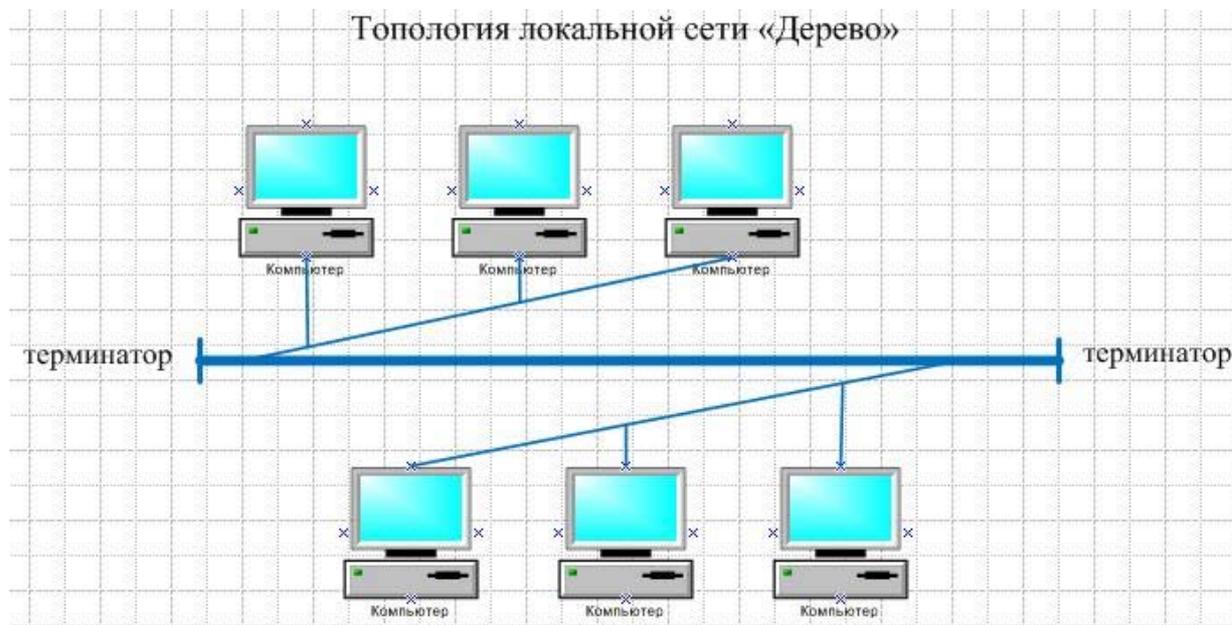


Рис. 36. Топология «Дерево»

Требуется создать схему построения полносвязной топологии локальной сети. Для этого выполнить следующие действия:

1. Скопировать схему «Дерево».
2. Удалить шину и терминаторы из скопированной схемы.
3. Выделяя маркеры на концах соединительных линий, перенести существующие соединения и ввести новые. Результат представлен на рис. 37.

4. Изменить название топологии локальной сети, отредактировав текст и заменив слово «Дерево» на слово «Полносвязная». Результат представлен на рис. 37.

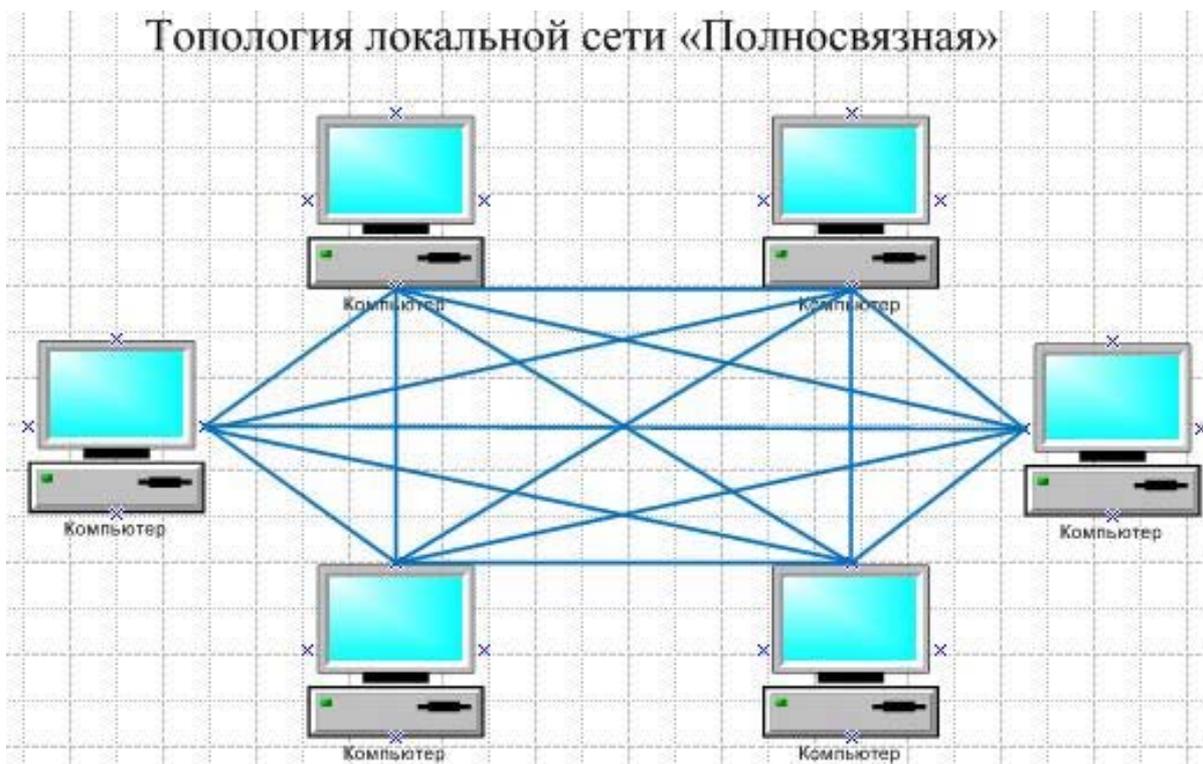


Рис. 37. Топология «Полносвязная»

Требуется создать схему построения гибридной топологии локальной сети. Для этого выполнить следующие действия:

1. Скопировать топологию локальной сети «Шина» и топологию «Звезда».
2. Удалить верхний ряд компьютеров из скопированной схемы «Звезда» (рис. 38).
3. Перенести существующие соединения и ввести новые (рис. 38).
4. Изменить название схемы, отредактировав текст и заменив слово «Шина» на слово «Гибридная». Результат представлен на рис. 38.
5. Сохранить файл.

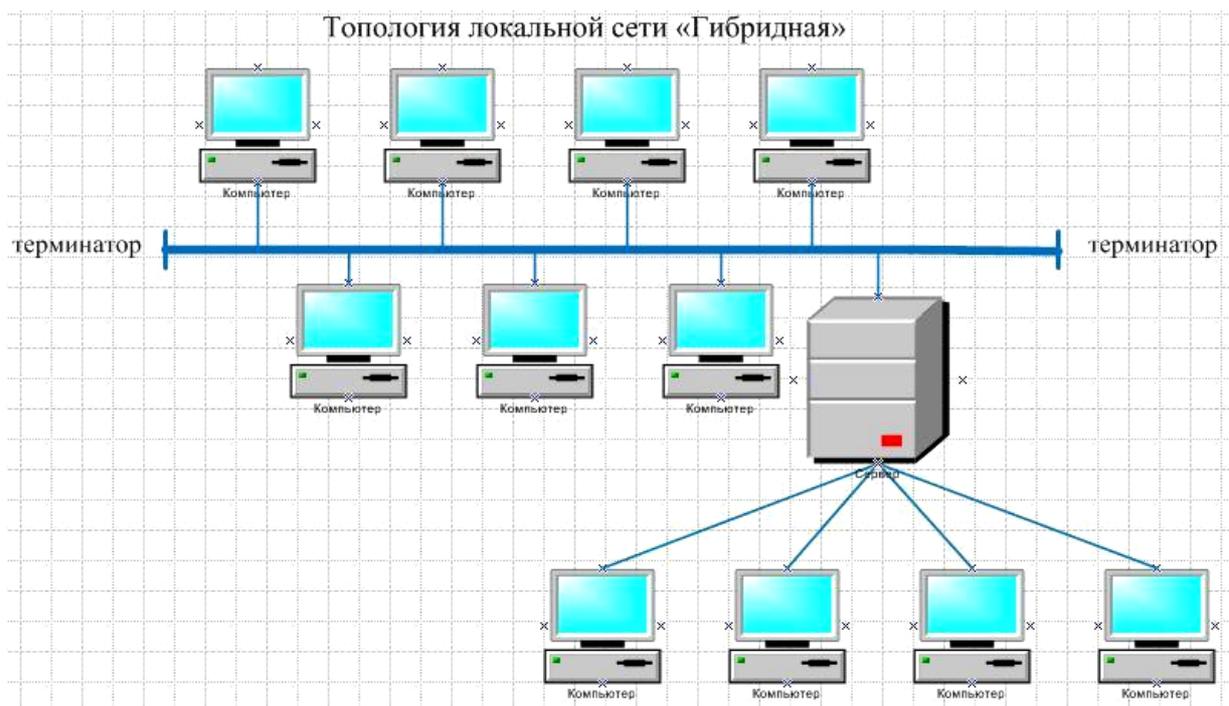


Рис. 38. Топология «Гибридная»

Лабораторная работа № 3

"Создание плана помещения в ПО Microsoft Visio"

План помещения может содержать различные элементы: строительные объекты, мебель, оборудование, компьютеры, размерные линии с габаритными или другими значениями размеров и т. д.

Требуется создать упрощенный план компьютерного класса. Для этого выполнить следующие действия:

1. В файле с предыдущими лабораторными работами создать новую страницу с именем «План помещения».

2. На панели инструментов в раскрывающемся списке кнопки «Фигуры» (Shapes) выбрать «Карты и планы этажей / План здания / Стены, двери и окна» (Building Plan / Walls, Doors and Windows).

3. Перенести элемент «Комната» (Room), увеличить размер элемента растягиванием (рис. 39).



Рис. 39. Комната

4. Перенести элементы «Дверь» (Door), «Окно» (Window). Результат представлен на рис. 40. Увеличить масштаб вида плана.

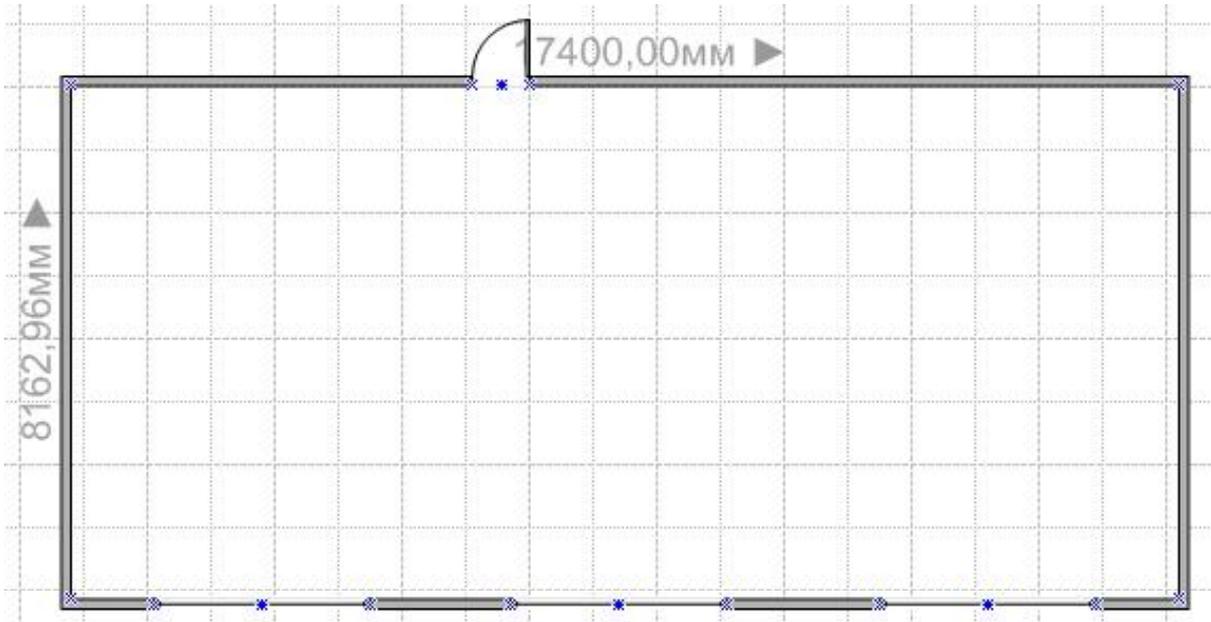


Рис. 40. Двери, окна

5. Щелкнуть по области «Объекты Active Directory» (Active Directory Objects) и перенести элемент «Компьютер».

6. Щелчок по вставленному элементу. Установить курсор на желтый маркер и сдвинуть текст подальше от значка, затем выполнить двойной щелчок по тексту «Компьютер», удалить клавишей Delete. Далее снять выделение щелчком вне элемента.

7. Вновь выполнить щелчок по вставленному элементу, установить курсор на верхний маркер в виде закрашенного зеленого круга (маркер Rotate Shape), повернуть элемент на 90 градусов против часовой стрелки (рис. 41).

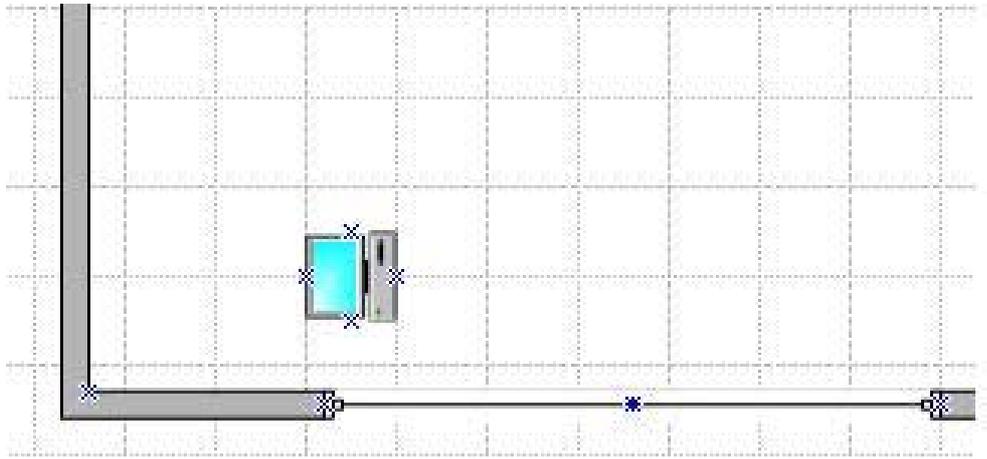


Рис. 41. Поворот фигуры

8. На панели инструментов в раскрывающемся списке кнопки «Фигуры» (Shapes) выбрать «Карты и планы этажей / План здания / Офисная мебель» (Building Plan / Office Furniture).

9. Перенести элемент «Кресло» (Chair), развернуть. Скопировать элементы. Результат представлен на рис. 42.

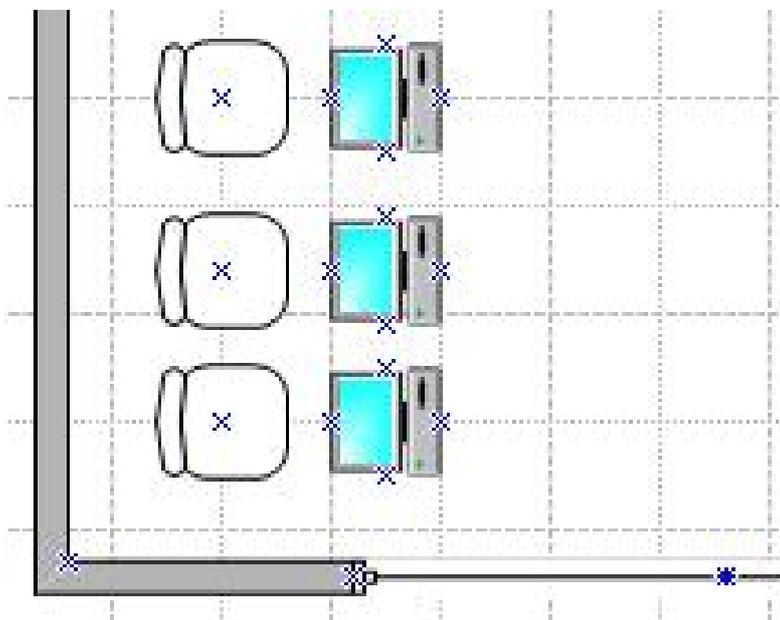


Рис. 42. Кресла

10. Скопировать группу фигур, состоящую из трех компьютеров и трех кресел, затем повернуть скопированную группу на 180 градусов и подвинуть эту группу элементов. Результат представлен на рис. 43.

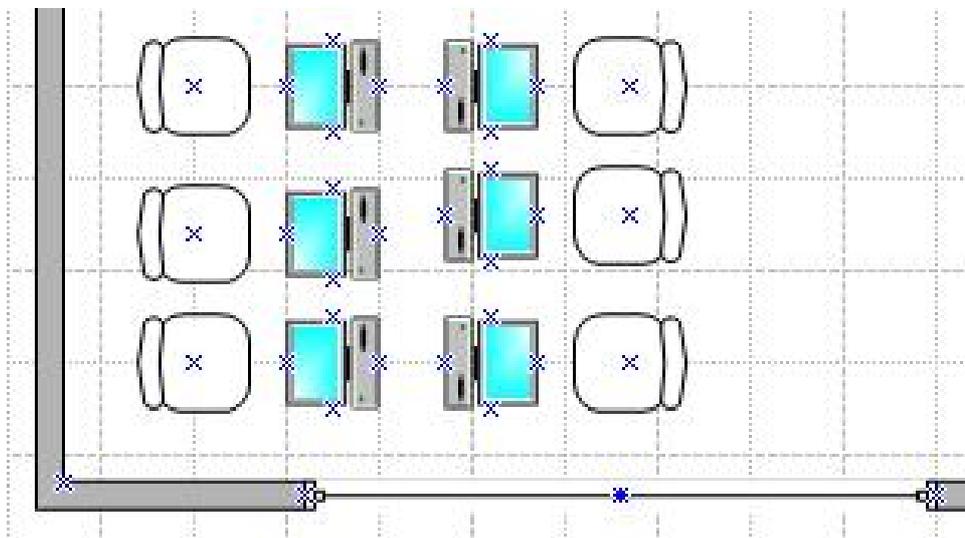


Рис. 43. Копирование и поворот группы фигур

11. Продолжить копирование групп элементов, состоящих из компьютеров и кресел и разместить их так, как это указано на рис. 44.

12. Перенести и скопировать элемент «Стол» (Table), установив три ряда столов для студентов и стол преподавателя, затем скопировать элемент «Кресло» и разместить копии возле столов (рис. 44).

13. На панели инструментов в раскрывающемся списке кнопки «Фигуры» (Shapes) выбрать «Карты и планы этажей / План здания / Офисное оборудование» (Building Plan / Office Equipment).

14. Перенести фигуру «Концентратор» (Hub) и установить ее на правую стену комнаты.

15. Перенести фигуру «Проекционный экран» (Projection Screen) и установить ее на левую стену комнаты. Результат представлен на рис. 44.

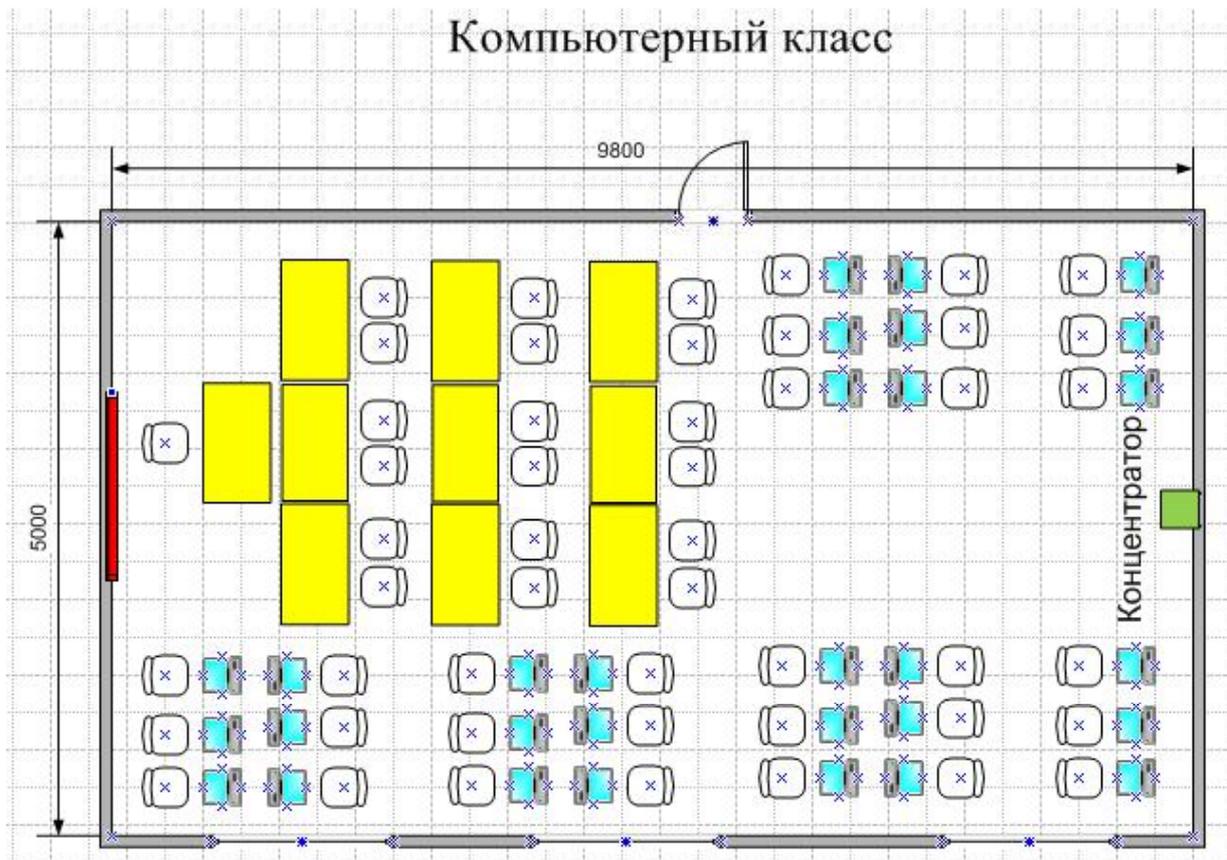


Рис. 44. Компьютерный класс

16. На панели инструментов в раскрывающемся списке кнопки «Фигуры» (Shapes) выбрать «Дополнительные решения Visio / Размеры (техника)» (Visio Extras / Dimensioning – Engineering).

17. Перенести элемент «Горизонтальный» (Horizontal) и совместить концы выносных линий с голубыми крестиками в верхних углах комнаты. Двойной щелчок по текстовому значению размера, ввести 9800 (рис. 44).

18. Перенести элемент «Вертикальный» (Vertical) и совместить концы выносных линий с голубыми крестиками в левых углах комнаты. Двойной щелчок по текстовому значению размера, ввести 5000 (рис. 44).

19. Ввести название «Компьютерный класс» (рис. 44).

20. Выделить все столы при нажатой клавише Ctrl. Выполнить контекстную команду «Формат / Заливка» (Format / Fill), выбрать цвет желтый.

21. Аналогично выбрать для проекционного экрана цвет красный, а для концентратора – светло-зеленый. Сдвинуть текст «Концентратор» (рис. 44). Сохранить файл.

22. Изменить форму стрелок размерных линий, указывающих длину и ширину помещения. Для этого выполнить контекстную команду «Формат / Линия» (Format / Line). В строке «Конец» (End) окна «Линия» (Line) выбрать вариант 09, а в строках «Начальный размер» (Begin size) и «Конечный размер» (End size) – «мелкий» (small), «Применить» (Apply), ОК. Результат представлен на рис. 45.

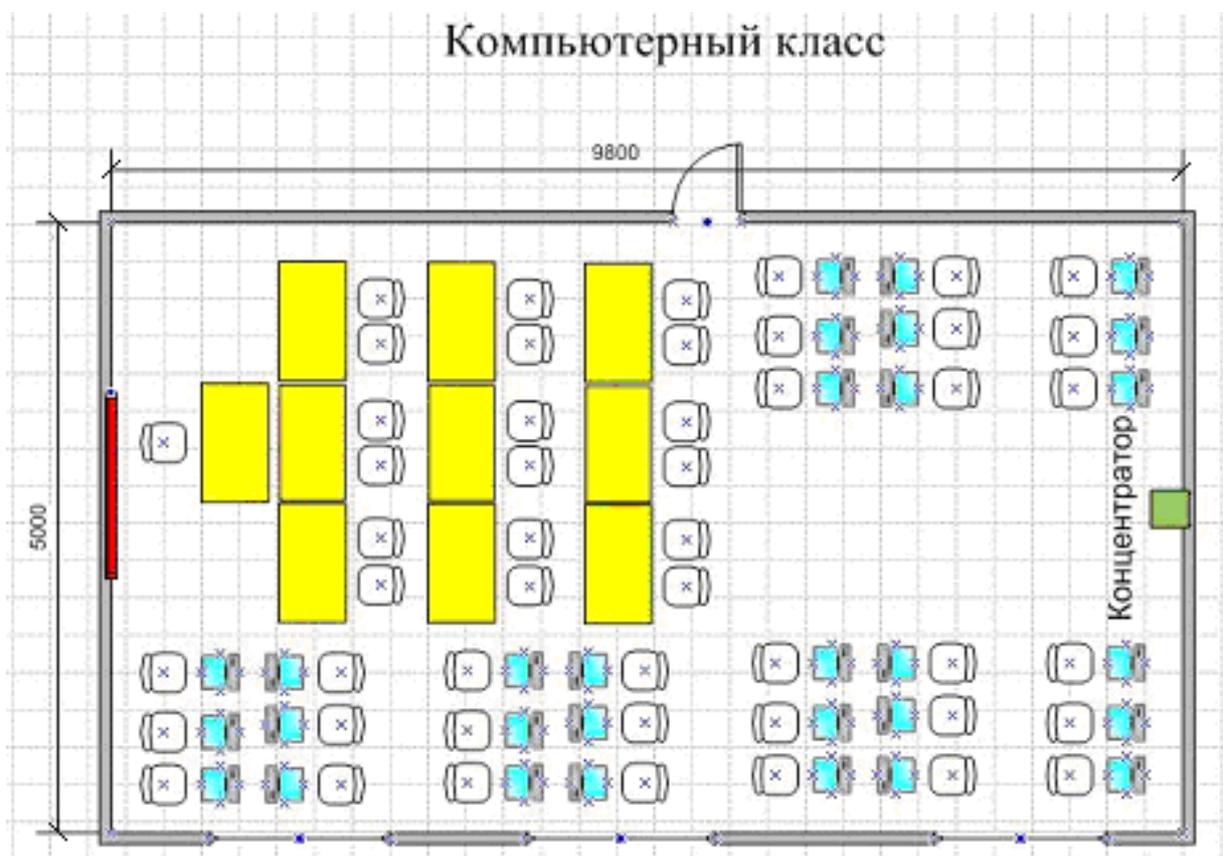


Рис. 45. План помещения

Лабораторная работа №4

"Изображение схем ЛВС с использованием ПО Microsoft Visio"

Цель работы: изучение способов схематического изображения ЛВС с использованием программы Microsoft Office Visio 2007.

Оборудование и программное обеспечение: персональный компьютер, программа Microsoft Office Visio 2007.

Выполнение работы

1. Изучите инструкцию по работе с программой Microsoft Office Visio 2007 и ее функциональные возможности.
2. Изучите структуру и схему построения ЛВС в лаборатории.
3. С использованием Microsoft Office Visio 2007 постройте схему размещения оборудования и коммуникаций ЛВС в помещении лаборатории, укажите масштаб.

Задание посвящено проектированию локальных вычислительных сетей, как основы комплекса технических средств информационных систем различных предметных областей (организаций, предприятий, учреждений и их подразделений).

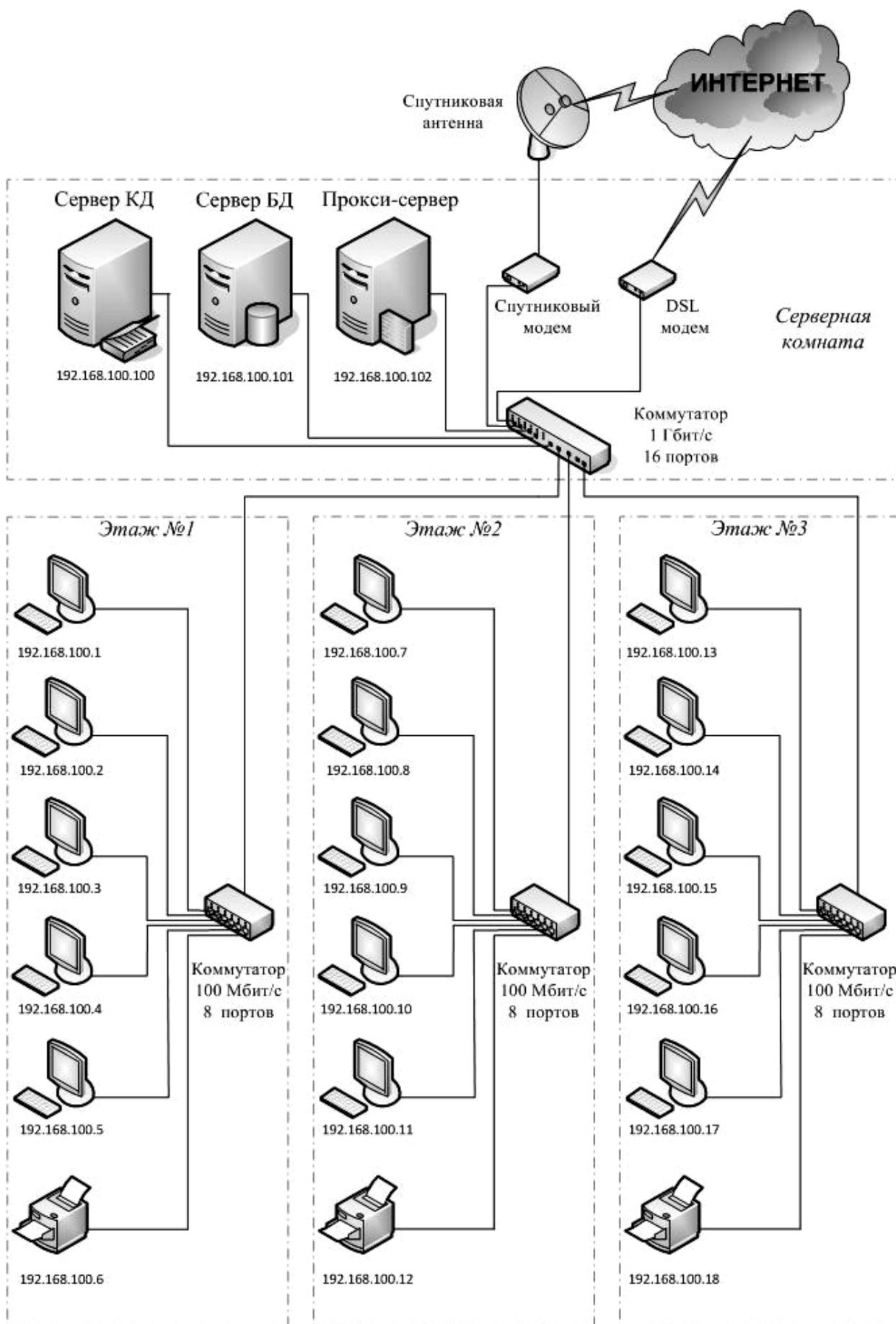
При выполнении студент должен:

- провести анализ заданной предметной области и применяемых в ней информационных систем;
- составить вариант проектируемой ЛВС, с позиций: быстродействие, надежность, масштабируемость, информационная безопасность, стоимость;
- разработать структурную схему ЛВС

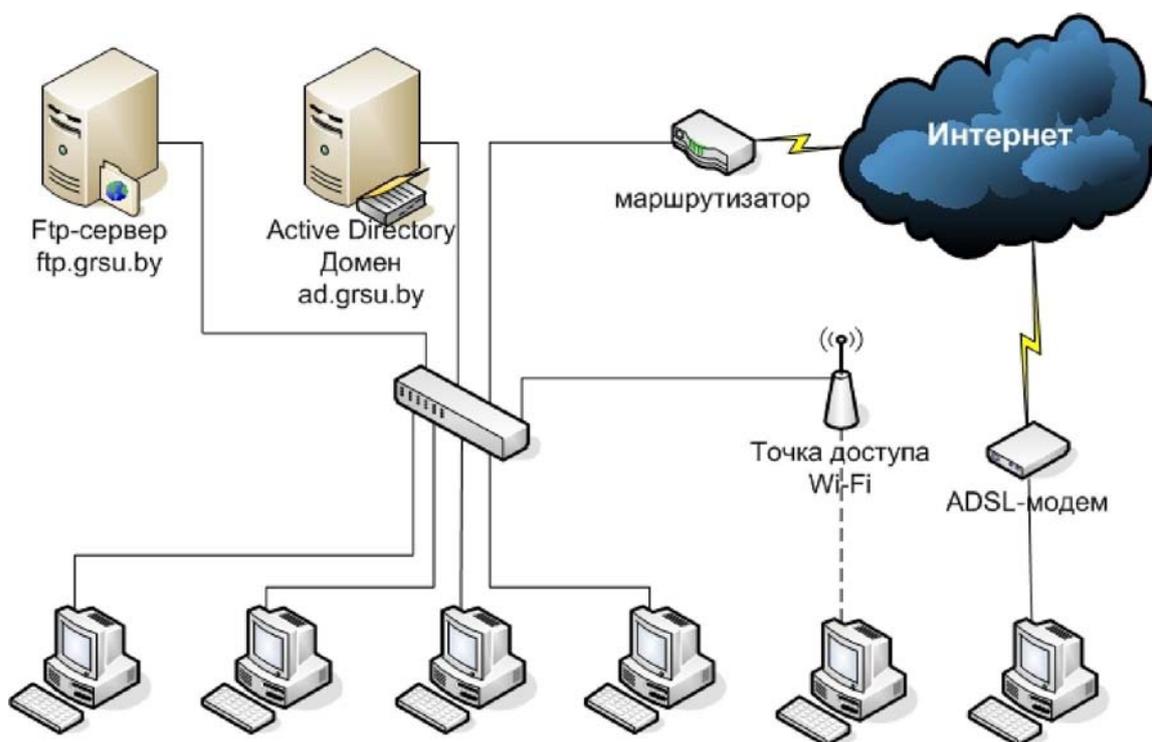
Таблица 1 - Исходные данные

Вариант №	Предметная область	Кол-во сотрудников	Размещение организации	Примечание
1	2	3	4	5
1	Агентство недвижимости	12	двухэтажное здание	Необходимы усиленные меры информационной безопасности
2	Библиотека	18	одноэтажное здание с большим залом (20x20 м)	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
3	Оптовая база	16	два одноэтажных здания, расстояние между ними 300 м	Необходимо удаленное администрирование складом
4	Поликлиника	14	-1 трехэтажное здание	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет

5	Аэропорт	20	три одноэтажных здания, расстояние между ними 100 м	Необходимы усиленные меры информационной безопасности
6	Автотранспортное предприятие	22	двухэтажное здание	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
7	Университет	24	трехэтажное здание	Необходимо подключение к ЛВС 3-х компьютерных классов
8	Почтовое отделение	16	одноэтажное здание с большим залом (20x20 м)	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
9	Гостиница	12	двухэтажное здание	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
10	Банк	20	трехэтажное здание	Необходимо подключение к ЛВС 3-х удаленных банкоматов
11	Туристическая компания	14	Одноэтажное здание, толщина стен 50 см	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
12	Интернет-провайдер	18	двухэтажное здание	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
13	Строительная компания	24	трехэтажное здание	Необходимо подключение к ЛВС ПК филиала (50 км)
14	Пенсионный фонд	14	2 двухэтажное здание	Необходимы усиленные меры информационной безопасности
15	Типография	20	два одноэтажных здания, расстояние между ними 700 м	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
16	Нефтегазодобывающая компания	22	трехэтажное здание	Необходимо подключение к ЛВС ПК филиала (100 км)
17	Телефонная компания	18	одноэтажное здание с большим залом (20x20 м)	Необходимо подключение ЛВС к сети Интернет
18	Страховая компания	16	два одноэтажных здания, расстояние между ними 500 м	Необходимы усиленные меры информационной безопасности



Пример общей схемы
ЛВС.



Методические рекомендации

Пакет деловой графики Microsoft Office Visio 2007 – универсальное средство моделирования, позволяющее строить и анализировать схемы различного назначения, в т.ч. создавать модели данных, приложений, процессов и структур для применения в технике, информатике, менеджменте и других направлениях.

Microsoft Office Visio 2007 предназначен для визуализации разнородных информационных структур с разнообразными взаимосвязями. Пользователь может применять как ручные, так и автоматические методы рисования по некоторым исходным данным. В состав пакета входит большой набор шаблонов, включающий блок-схемы бизнес-процессов, схемы сетей, диаграммы рабочих процессов, модели баз данных и программного обеспечения, которые можно использовать для визуализации и рационализации бизнес-процессов, отслеживания работы над проектами, оптимизации систем, составления схем организационных структур, карт сетей и планов зданий.

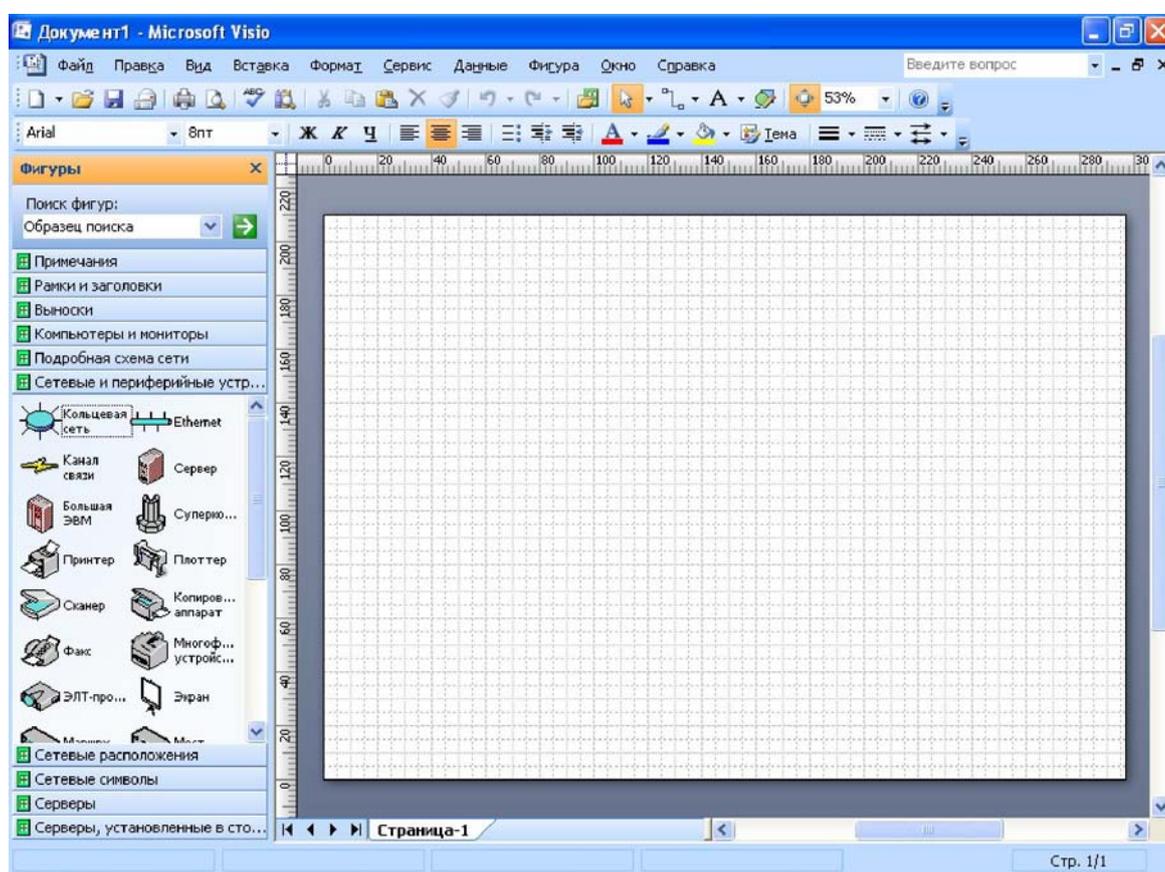
Особенностью пакета Microsoft Office Visio 2007 является возможность не только наглядно представлять различные объекты, но и управлять связанными с ними данными, в том числе хранимыми в электронных таблицах Excel, базах данных Access и списках SharePoint Server. Построенные схемы и диаграммы можно сохранять не только в специальных файлах Visio (.vsd), но и

также в форматах PDF, Microsoft XPS, а также интегрировать в документы Microsoft Word, PowerPoint или сообщения электронной почты.

Создание документов в Microsoft Office Visio 2007

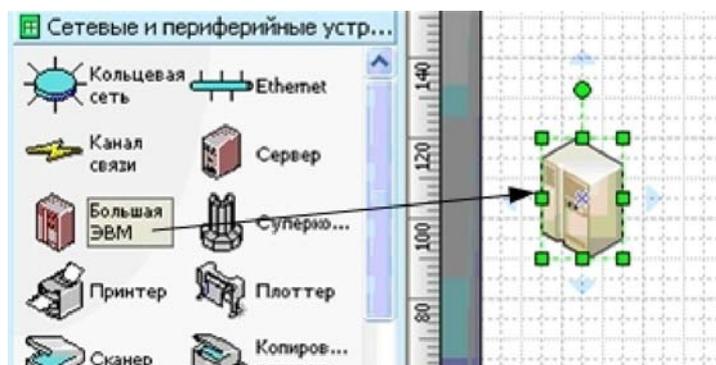
При создании документов Visio, как правило, необходимо пользоваться тремя основными действиями: а) выбор и открытие шаблона, б) перетаскивание и соединение фигур, в) добавление текста в фигуры.

Имеющиеся в Microsoft Office Visio 2007 шаблоны структур и элементов дают возможность быстро строить нужные схемы. Для часто используемых шаблонов организован быстрый доступ в окне «Приступая к работе». После открытия шаблона будут открыты необходимые коллекции фигур, которые называются наборами элементов (рисунок 24). Исходный набор фигур может корректироваться пользователем с помощью пункта меню «Файл – Фигуры». Также пользователь может составить свою коллекцию из существующих или самостоятельно созданных фигур.

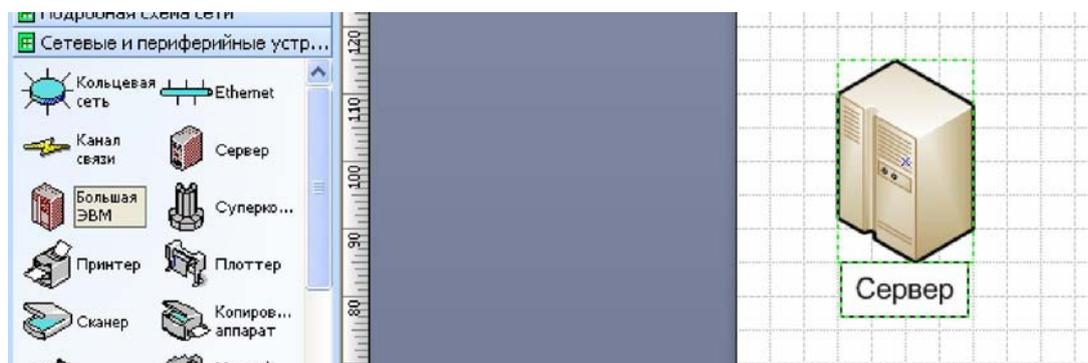


Чтобы создать документ, необходимо просто перетащить фигуры из наборов элементов в пустой документ и соединить их друг с другом (рисунок 25). Каждая фигура обладает свойствами, позволяющими ее перемещать, изменять размер и положение, делать подписи. Редактируемая фигура выделена специальными знаками, позволяющими управлять ею. Яркие зеленые точки над фигурой называются маркерами поворота. Чтобы повернуть фигуру влево или вправо, перетащите маркер поворота в соответствующую сторону.

Светло-голубые стрелки помогают соединить фигуры друг с другом. Для изменения высоты и ширины фигуры нужно воспользоваться ярко-зелеными (квадратными) маркерами выбора. Увеличить размер фигуры без потери пропорций можно, перетащив угловой маркер выбора. Чтобы сделать фигуру шире или уже, щелкните и перетащите маркер выбора, расположенный сбоку фигуры.

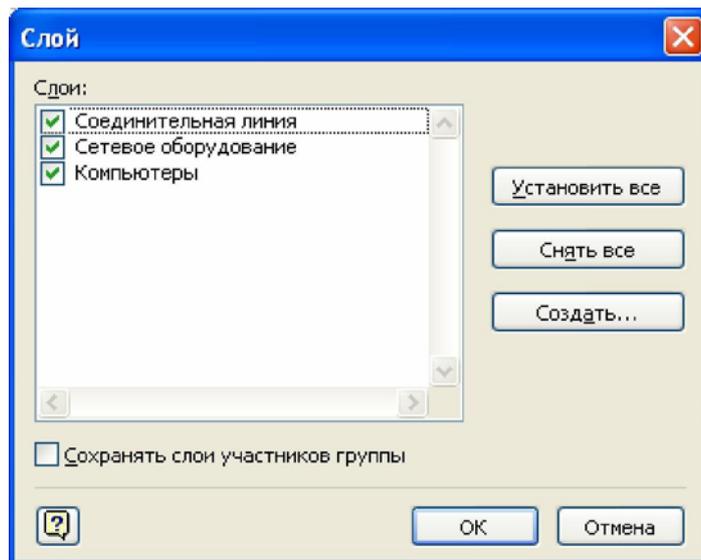


Для создания подписи к фигуре необходимо дважды щелкнуть мышкой на ней и вписать текст, затем щелкнуть на пустом поле страницы (рисунок 26).



Для удобства работы со сложными схемами существует возможность разделения всех фигур на слои. Каждая фигура должна относиться к какому-то слою. Настройка слоев выполняется в пункте меню «*Формат – Слой*» (рисунок 27). При этом существует возможность отображения только тех элементов схемы, которые нужны.

Полученные документы могут сохраняться в виде файлов Visio (.vsd) с возможностью последующего редактирования, в графических форматах (gif, jpeg, png), в виде web-страниц, чертежей AutoCAD и др. Также документ может быть выведен на печать, при этом поддерживается разделение большого документа на фрагменты или масштабирование до требуемого размера печати.



Лабораторная работа №5

Разработка структурированной кабельной системы подразделения

1. Цель работы

Научиться определять параметры сетевого адаптера, настраивать и устанавливать его.

2. Материально-техническое обеспечение работы

- аппаратные средства: компьютер,
- программные средства: ОС Windows XP. приложение Эксперт – СКС1.5

3. Краткие теоретические сведения

Задание: создание структурированной кабельной системы между персональными компьютерами.

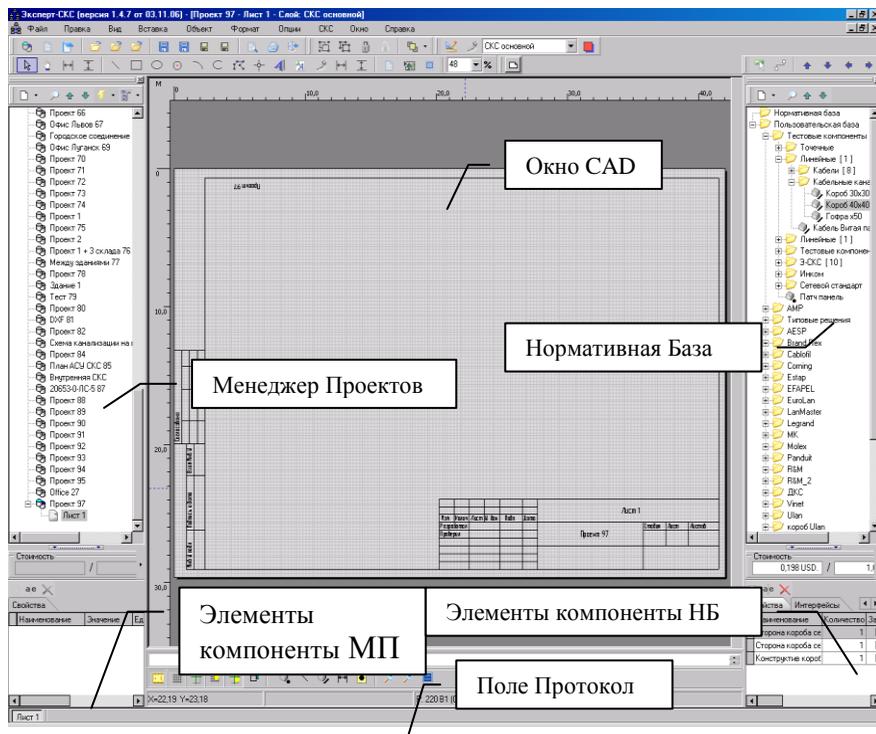
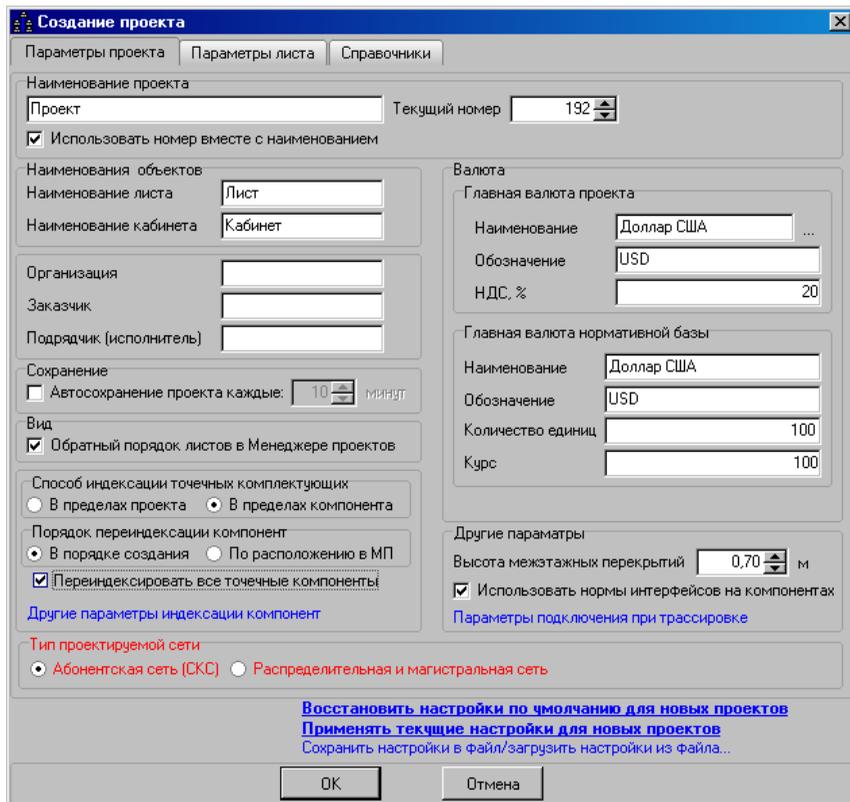


Рис. 1 - Окно программы «Эксперт-СКС»

Для того чтобы создать проект с листом CAD необходимо нажать на кнопку пиктографического меню «Новый проект»  или же с помощью горячих клавиш «CTRL+N». Перед Вами появится диалоговое окно «Создание проекта».

При создании нового проекта вызывается окно создания проекта



The image shows a screenshot of the 'Создание проекта' (Project Creation) dialog box, specifically the 'Параметры проекта' (Project Parameters) tab. The window has a blue title bar and a standard Windows-style border. It contains several sections of input fields and checkboxes. The 'Наименование проекта' (Project Name) section includes a text box with 'Проект' and a 'Текущий номер' (Current Number) spinner set to '192'. Below this is a checked checkbox for 'Использовать номер вместе с наименованием'. The 'Наименования объектов' (Object Names) section has three text boxes: 'Наименование листа' (Sheet Name) with 'Лист', 'Наименование кабинета' (Cabinet Name) with 'Кабинет', and 'Организация' (Organization). The 'Заказчик' (Client) and 'Подрядчик (исполнитель)' (Contractor) fields are empty. The 'Сохранение' (Saving) section has an unchecked checkbox for 'Автосохранение проекта каждые: 10 минут'. The 'Вид' (View) section has a checked checkbox for 'Обратный порядок листов в Менеджере проектов'. The 'Способ индексации точечных комплектующих' (Point Component Indexing Method) section has two radio buttons: 'В пределах проекта' (Selected) and 'В пределах компонента'. The 'Порядок переиндексации компонент' (Component Re-indexing Order) section has two radio buttons: 'В порядке создания' (Selected) and 'По расположению в МП'. There is a checked checkbox for 'Переиндексировать все точечные компоненты'. The 'Другие параметры индексации компонент' section has a blue link. The 'Тип проектируемой сети' (Network Type) section has two radio buttons: 'Абонентская сеть (КСС)' (Selected) and 'Распределительная и магистральная сеть'. The 'Валюта' (Currency) section has two sub-sections: 'Главная валюта проекта' (Main Project Currency) and 'Главная валюта нормативной базы' (Main Normative Base Currency). Both have text boxes for 'Наименование' (Dollar USA), 'Обозначение' (USD), and a 'НДС, %' (VAT, %) spinner set to 20. The 'Другие параметры' (Other Parameters) section has a 'Высота межэтажных перекрытий' (Inter-floor slab height) spinner set to 0.70 m and a checked checkbox for 'Использовать нормы интерфейсов на компонентах'. At the bottom, there are two blue links: 'Восстановить настройки по умолчанию для новых проектов' and 'Применять текущие настройки для новых проектов', followed by a smaller link 'Сохранить настройки в файл/загрузить настройки из файла...'. The 'OK' and 'Отмена' (Cancel) buttons are at the very bottom.

Рис. 2 - Создание проекта, вкладка Параметры проекта

Окно состоит из трех вкладок: параметры проекта, параметры листа и интерфейсы. При создании нового проекта автоматически будет создан лист, в нем будут заданы все необходимые параметры для создания нового проекта (по умолчанию, с возможностью корректировки).

Опции «Название проекта»:

«Название проекта» – поле служит для ввода названия нового проекта, имя Вашего проекта будет отображаться в окне “менеджера проектов”.

«Текущий номер» – номер проекта, нужен для формирования полного имени проекта, который состоит из названия и номера. (к Пр. имя проекта исходя из параметров на Рис. 5.2 будет «Проект 7»).

Опции «Наименование объектов»:

«Наименование листа» – все объекты типа «Лист» в текущем проекте будут именоваться именем, которое Вы зададите в этом поле. Поле служит для создания проектов многоэтажного здания, каждый новый лист будет служить следующим этажом проектированного здания.

«Наименование кабинета» – все объекты типа «Кабинет» в текущем проекте будут именоваться именем, которое Вы зададите в этом поле.

«Заказчик» – поле для ввода имени заказчика, используется при формировании отчетов.

«Подрядчик (исполнитель)» – поле для ввода имени исполнителя, используется при формировании отчетов.

Опции «Сохранение»:

«Автосохранение проекта каждые» – при включенной опции проект будет автоматически сохраняться каждые «X» минут, которые Вы укажете в этом поле.

Опции «Валюта»:

«Главная валюта проекта» – здесь указываются опции относительно выбора валюты и ее свойств, при сметных расчетах в текущем проекте.

«Наименование» – выбор валюты (гривна, российский рубль, американский доллар ...).

«Обозначение» – краткое обозначение выбранной валюты.

«Коэффициент» – коэффициент соотношения главной валюты нормативной базы к главной валюте проекта

«НДС» – НДС, в процентах.

Опции «Главная валюта нормативной базы»:

«Наименование» – наименование главной валюты нормативной базы.

«Обозначение» – краткое обозначение валюты.

«Количество единиц» – количество единиц, указывается при создании валюты.

«Курс» – указывает стоимость валюты проекта по отношению к курсу валюты нормативной базы за указанное количество единиц.

Опции "Вид":

"Обратный порядок листов в менеджере проектов" – данная опция включает отображение листов в обратном порядке в окне менеджера проектов. При установленном флаге, листы нумеруются исходя из принципов

создания многоэтажного проекта (здания). Первый лист соответствует первому этажу Вашего проекта.

Опции «Способ индексации точечных комплектующих»:

«В пределах проекта» – если установлен данный флаг тогда индексация будет происходить в пределах проекта и индексы комплектующих будут индексироваться по порядку.

«В пределах компоненты» – если установлен данный флаг, тогда комплектующие будут индексироваться в пределах компонента, в котором они находятся.

Опции «Порядок переиндексации компонент»:

«В порядке создания» – если установлен данный флаг, тогда индексация будет происходить в том порядке, в котором компоненты были помещены на лист.

«По расположению в МП» – если установлен данный флаг, тогда индексация будет происходить в том порядке, в котором расположены компоненты в МП.

«Переиндексировать все точечные компоненты» – автоматическая переиндексация всех точечных компонентов на проекте, индексация начнется с единицы.

«Другие параметры индексации компонент» – ссылка на вкладку «Типы компонентов» с возможностью дальнейшей переиндексации выбранного типа или корректировки других настроек типов компонент.

Опции «Другие параметры»:

«Высота межэтажных перекрытий» – указывается высота межэтажного перекрытия, данная опция учитывает при создании межэтажного перепада (длина кабеля, короба).

«Использовать нормы интерфейсов на компонентах» – при установленном флаге программа будет учитывать, на проекте, те нормы которые установлены на интерфейсах компонента вместе с пользовательскими нормами.

«Параметры подключения при трассировке» – настройка параметров подключения кабеля при автотрассировке.

«Восстановить настройки по умолчанию для новых проектов» – при выборе данного пункта программа восстановит стандартные настройки для проекта (в том числе и для новых проектов)!

«Применять текущие настройки для новых проектов» – при выборе данного пункта меню программа сохранит установленные Вами настройки для проекта/листов и они будут применяться для новых проектов.

«Сохранить настройки в файл/загрузить настройки из файла ...» – сохраняет и загружает текущие настройки проекта в файл.

«Создать лист...» – Создание нового листа (горячие клавиши Ctrl+L). При создании нового листа появляется окно создания нового листа со всеми свойствами по умолчанию и возможностью их корректировки.

Окно состоит из нескольких вкладок:

Вкладка «Общие» – общие опции по листу, касающиеся основных опций проектирования.

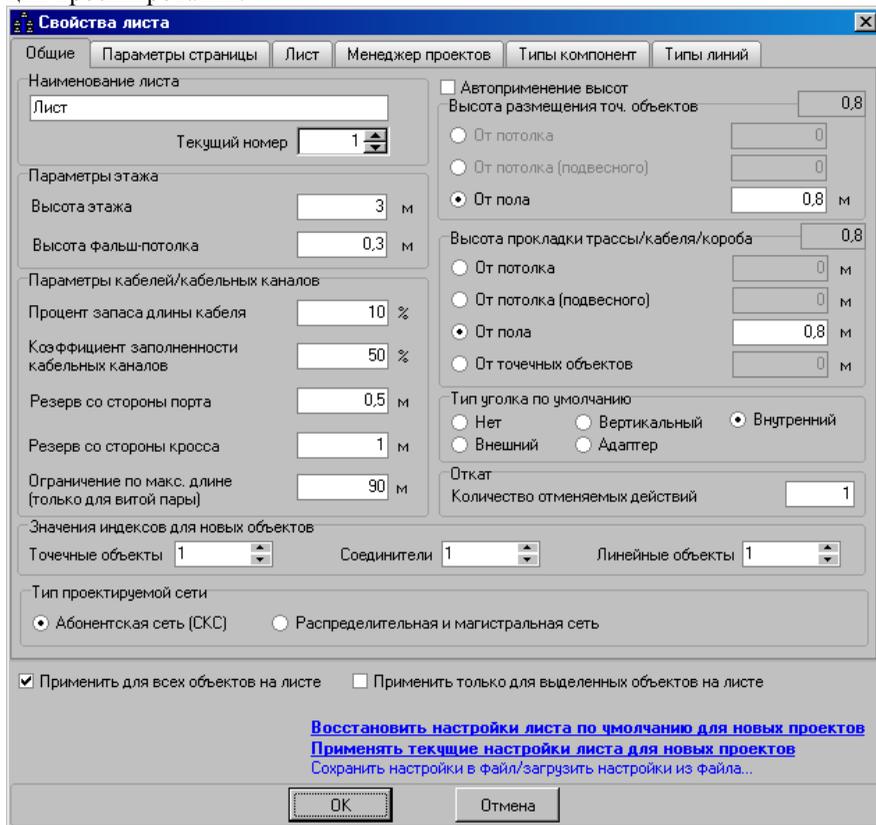


Рис. 3 - Свойства листа, вкладка Общие

Опции:

«Название листа» – название для нового листа, отображается в «менеджера проектов».

«Текущий номер» – номер листа, нужен для формирования полного имени листа, который состоит из названия и номера. Например имя листа исходя из параметров на Рис. 5.3 будет «Лист 1».

Опции «Параметры этажа»:

«Высота этажа» – высота проектируемого этажа.

«Высота фальш-потолка» – высота подвесного потолка (фальш-потолка), берется высота относительно потолка.

Опции «Параметры кабелей/кабельных каналов»:

«Процент запаса длины кабеля» – установка запаса длины кабеля. После прокладки кабеля, его длина увеличивается на этот процент.

«Коэффициент заполненности кабельных каналов» – служит для контроля вместимости кабельных каналов. Величина показывает на сколько может быть заполнены кабельные каналы относительно своей вместимости.

«Резерв со стороны порта» – в случае подключения кабеля к порту, к длине кабеля добавляется величина резерва со стороны порта.

«Резерв со стороны кросса» – в случае подключения кабеля к кроссу, к длине кабеля добавляется величина резерва со стороны кросса.

«Ограничение по макс. длине (только для витой пары)» – на отчетах будут выведены кабеля типа «витая пара» длина которых больше этого значения.

«Высота размещения точ. объектов» – высота в метрах, на которой будут создаваться все точечные объекты в пределах текущего листа.

«Высота размещения трассы/кабеля/короба» – высота, в метрах, на которой будут создаваться трассы, ложиться кабели/короба, в пределах текущего листа. Для удобства допустимы опции размещения: «От потолка», «От потолка (подвесного)», «От пола», «От точечных объектов». При этом указанная высота размещения считается относительно указанного типа размещения.

«Тип уголка по умолчанию» - задает тип уголка на коннекторах по умолчанию: «Нет», «Внешний», «Внутренний», «Вертикальный», «Адаптер». Устанавливается на объектах типа «коннектор».

Опции «Значение индексов для новых объектов» – установка начального индекса для компоненты (к Пр. поле «точечный объект» установлено в значение «4» тогда точечный компонент который Вы поместили на проект будет с индексом «4» а каждый последующий на 1 больше).

Флаг «Применять для всех объектов на САД» – при установке данного флага все настройки будут применены для всех САД объектов на текущем листе.

Флаг «Применять только для выделенных объектов на САД» - при установке флага все настройки будут применены только для выделенных САД объектов.

Флаг «Автоприменение высот» – при установке данного флага высоты объектов указываются пользователем (вкладка Типы компонент – поле «Высота размещения компоненты, м»). Если же флаг снят тогда высоты

берутся из общих настроек. Вкладка «*Параметры страницы*» – опции касающиеся CAD-а.

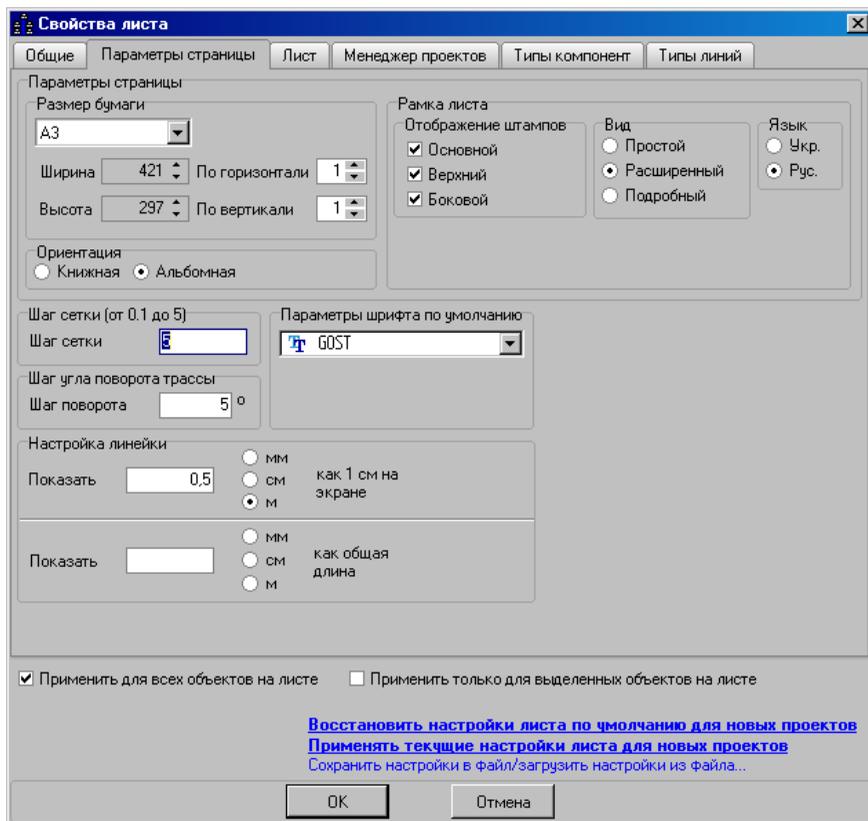


Рис. 4 - Параметры страницы

«*Параметра страницы*» – параметры листа CAD-а, размер бумаги (в формате), Ширина и Высота:

«*Размер бумаги*» – размер листа, можно установить как формат листа (A2, A3, A4 ...) так и свой размер с указанием ширины и высоты листа.

Рамка листа

«*По горизонтали*» – значение установленное в этом поле указывает количество добавляемых листов, текущего формата, по горизонтали.

«*По вертикали*» – значение установленное в этом поле указывает количество добавляемых листов, текущего формата, по вертикали.

Отображение штампов

«**Основной**» – при установке данного флага, программа автоматически создаст лист с основным штампом, в левом нижнем углу рамки листа.

«**Верхний**» – при установке данного флага, программа автоматически создаст лист с верхним штампом, в правом верхнем углу рамки листа.

«**Боковой**» – при установке данного флага, программа автоматически создаст лист с боковым штампом, в правом нижнем углу рамки листа.

«**Ориентация**» – ориентация листа: книжная, альбомная.

«**Штамп**» - простой и подробный, тип рамки листа.

«**Шаг сетки**» – устанавливает шаг сетки в пикселях, минимальное значение – 1, максимальное значение – 5.

«**Шаг угла поворота трассы**» – настройка угла поворота трассы, используется только для работы без привязки к сетке, после того как Вы установили шаг поворота, Вы сможете перемещать соединитель трассы с указанным шагом.

«**Шрифт по умолчанию**» – установка шрифта, который будет использоваться по умолчанию на листе.

«**Настройка линейки**» – доступно 2 опции:

«**Показывать как 1 см на экране**» – указанное Вами значение (в мм, см, м) будет показываться как 1 см линейки на экране.

«**Показывать как общая длина**» – указанное Вами значение (в мм, см, м) будет показываться как общая длина линейки.

Вкладка «Лист» – опции касающиеся Листа.

Опции:

«**Вид размерных линий**» – данные флаги настраивают вид отображения измерительных линий и масштаба. Пустые – линия. Со стрелками – линия со стрелками на обоих концах. Со штрихами – линия с наклонными штрихами на обоих концах.

«**Настройки отображения трасс по умолчанию**» – задают свойства создаваемых трасс на Листе:

«**Цвет**» – цвет создаваемых трасс.

«**Стиль**» – стиль линии отображения трасс на листе.

«**Ширина**» – ширина линии создаваемых трасс, в пикселях.

«**Шаг условного обозначения**» – блок условного обозначения на трассе будет повторяться с указанной частотой в пикселях.

«**Отображать номера кабинетов**» – при установке флага номера кабинетов будут отображаться на листе.

«**Вид отображения подписей**» – вид отображение подписей на листе для СКС объектов, возможно два варианта: Обозначение объекта и номера (к Пр. РМ1) или маркировка (к Пр. 1.5.3А).

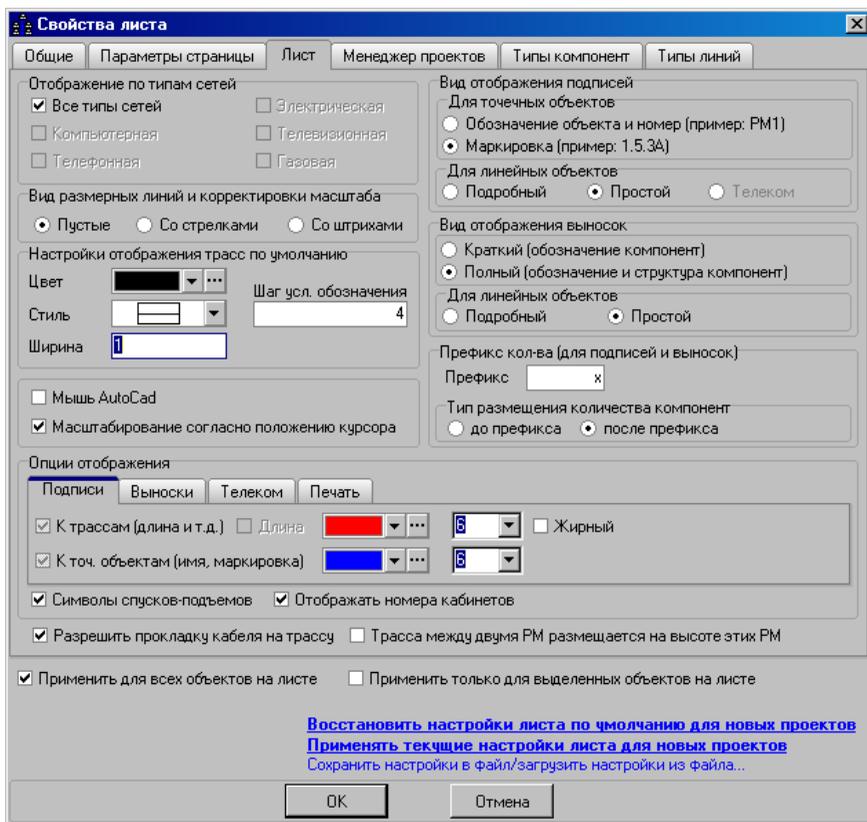


Рис. 5 - Свойства листа, вкладка Лист

«**Вид отображения выносок**» – вид отображения выносок на листе для СКС объектов, возможна два варианта: Краткий (количество компонент) и Полный (обозначение и количество компонент).

«**Для линейных объектов**» – вид отображения выносок для линейных объектов типа кабельный канал. Если установлен флаг «Подробный» тогда выноска будит отображать название кабельного канала, если установлен флаг «Простой» тогда выноска не будит отображать название кабельного канала. При установке флага «Внешние», выноска будет отображать количество пар и длину трассы.

«**Префикс кол-ва (для подписей и выносок)**» – условное обозначение которое будет отображаться на САД-е в подписях и выносках СКС объектов перед количеством компонент в них.

«Мышь AutoCAD» – при установке данного флага будет включен режим использования мыши AutoCAD. Отличие этого режима заключается в том, что по нажатию правой кнопки мыши, в режиме прокладки трассы будет произведен выход с режима прокладки трассы и трасса будет сформирована до последней точки установленной с помощью левой кнопки мыши.

«Масштабировать согласно положению курсора» – при установке данного флага, рабочий лист будет масштабироваться согласно положению курсора, только в том случае, когда на листе нет выделенных объектов.

Примечание: В режиме прокладки трассы можно отменять уже установленные точки трассы, нажав на клавишу Esc, каждое следующее нажатие будет отменять каждый предыдущий шаг, если же опция «Мышь AutoCAD» отключена, тогда доступна только отмена последней установленной точки.

«Отображение по типам сетей» – на листе будут отображаться только те объекты, в которых есть компоненты отмеченных сетей. По умолчанию стоит флаг “все типы сетей” если же флаг отсутствует можно установить несколько необходимых Вам типов сетей.

«Опции Отображения»:

«Подписи к линиям (длина и т.д.)» – включить/выключить отображение на листе подписей к линиям.

«Длина линий» – включить/выключить отображение на листе длин линий.

«Выноски к линиям (состав трассы)» – включить/выключить отображение на листе выносок к линиям.

«Подписи к точ. объектам (имя, маркировка)» – включить/выключить отображение на листе подписей к точ. объектам.

«Выноски к точ. объектам (состав объекта)» – включить/выключить отображение на листе выносок к точ. объектам.

«Символы спусков-подъемов» – включить/выключить отображение на листе

символов символизирующих спуск-подъем.

«Разрешить прокладку кабеля на трассу» – разрешить/запретить прокладку кабеля на отдельный участок трассы (прокладывание кабеля на трассу без автотрассировки).

«Трасса между двумя РМ размещается на высоте этих РМ» – при установке данного флага трасса между двумя РМ будет автоматически устанавливаться на высоту РМ независимо от настроек проекта (только в том случае, если трасса между РМ не содержит соединителей).

Также настройка **«Подписей»**, **«Выносок»** и для **«Внешних СКС»**, настраивается цвет отображения, размер и жирность шрифта. На вкладке **«Печать»** можно выбрать тип печати – **«Цветная»** или же **«Черн-белая»**

Примечание: Все измененные опции выделяются синим цветом
Вкладка «*Менеджер проектов*» – опции касающиеся менеджера проектов.

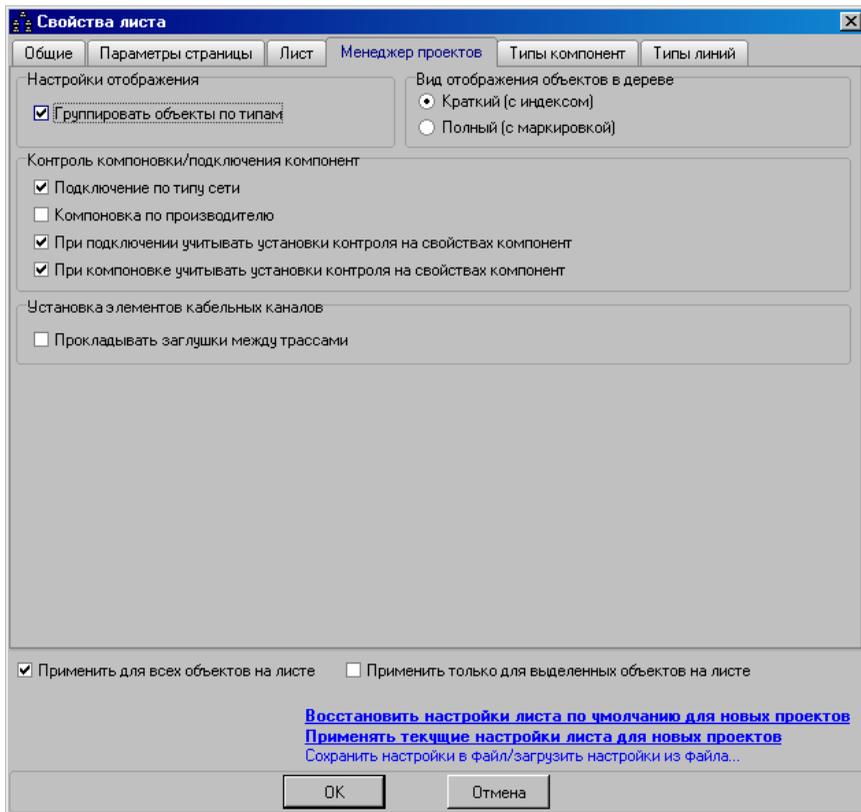


Рис. 6 - Свойства листа, вкладка Менеджер проектов

Опции:

Опция «Настройки отображения»

«Группировать объекты по типам» – включение/выключение группировки объектов по типам (типы: Кабели, Рабочие места, Пустые объекты).

«Вид отображения объектов в дереве» – вид отображения объектов (краткий (с индексом) или полный (с маркировкой)) в менеджере проектов.

«Контроль компоновки/подключения компонент» – включение/выключение контроля по компоновке/подключению компонент:

«Подключение по типу сети» – включение/выключение контроля по типу сети (компьютерная, телефонная и т.д.) компонент.

«Компоновка/подключение по производителю» – включение/выключение контроля по производителю компонент.

«При подключении учитывать установки контроля на свойствах компонент» – при подключении компоненты учитывается ее свойство контроля.

«При компоновке учитывать установки контроля на свойствах компонент» – при компоновке компоненты учитывается ее свойство контроля.

«Установка элементов кабельных каналов»

«Прокладывать заглушки между трассами» – если флаг снят, тогда заглушки установятся, только на конечном отрезке трассы и не будут прокладываться на конце трассы, и наоборот.

Вкладка «Типы компонент» – настройка типов компонент. Донная вкладка отображает справочник типы компонент который описан более подробнее в Главе 6. Справочники.

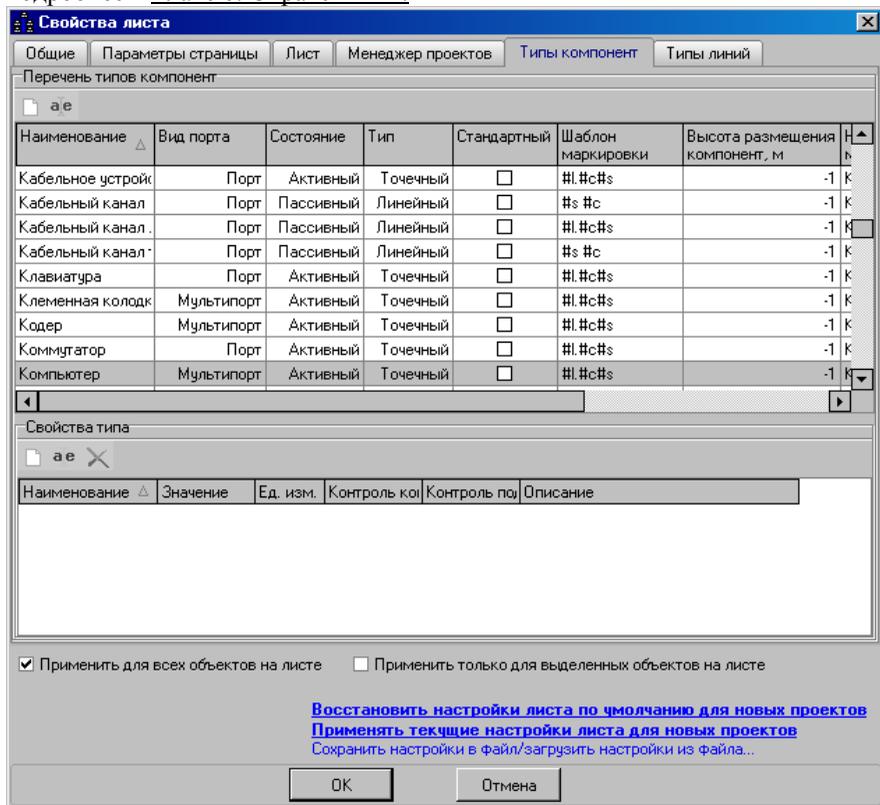


Рис. 7 - Типы компонент

Опция «Применить для всех объектов на САД» – при включенной опции свойства измененные в окне «*Параметры листа*» относительно объектов (те свойства которые могут быть применены для всех объектов) отразятся на всех существующих объектах СКС на листе, при выключенной опции измененные свойства отразятся только на новых созданных объектах. (Эта опция актуальна при открытии параметров листа в режиме «*свойства листа*»).

Примечание: Настройки данной вкладки относятся только к текущему листу.

Вкладка «*Типы линий*» – графическое отображение различных типов линий, пока доступно в виде легенды.

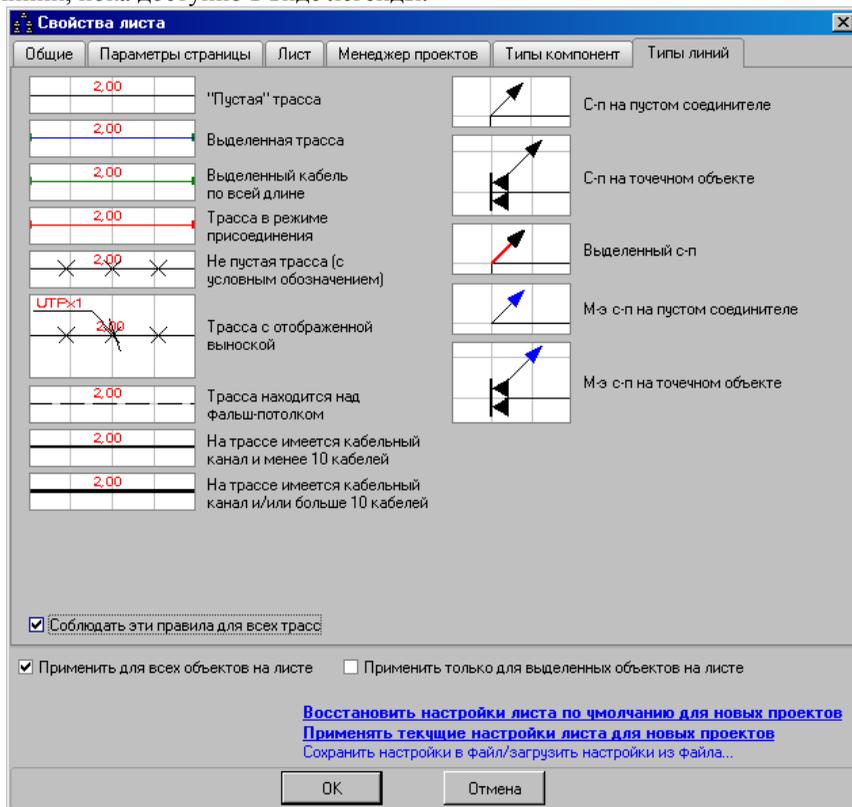


Рис. 8 - Свойства листа, вкладка Типы линий

Вкладка «*Справочники*» – По мере создания проекта, программа формирует справочники и заносит в них все используемые на данном проекте справочные данные. Если Вы изменяете какие-либо данные, тогда эти изме-

нения будут применены только к данному проекту. И наоборот, если вы меняете какие-то свойства в справочнике (СКС – Справочники), тогда эти изменения будут применены только для компонентов в Нормативной базе!

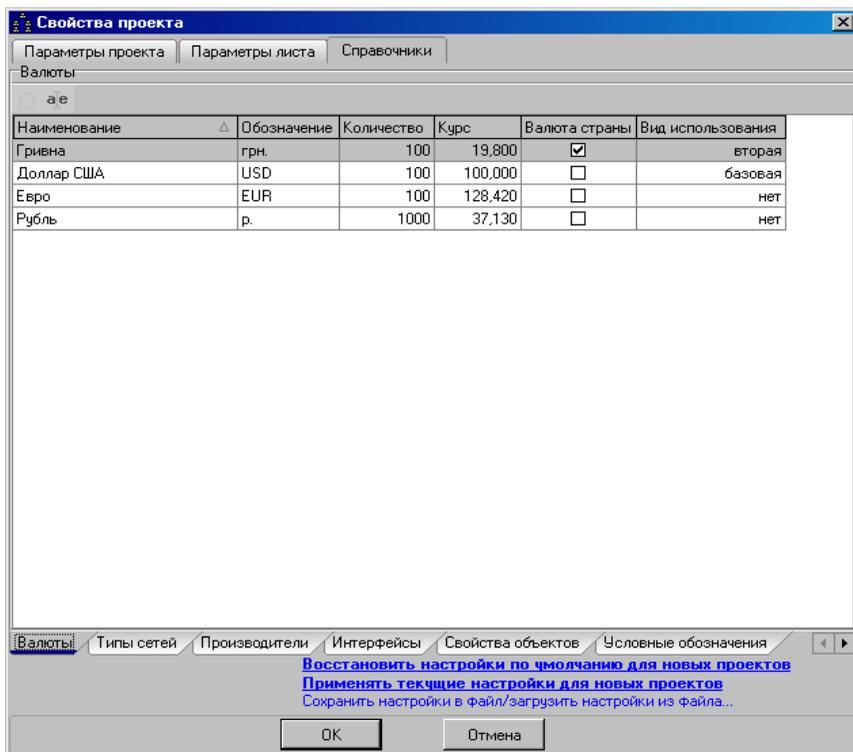


Рис. 9 - Вкладка справочники

Для того чтобы добавить какие-либо справочные свойства из справочников нормативной базы, нужно нажать «Добавить» и выбрать из справочника Нормативной Базы необходимые данные. Для того чтобы отредактировать уже существующие данные, достаточно выделить данные и нажать на кнопку «Изменить», эти изменения применятся только для текущего проекта!

Также, в прилагаемых видеофильмах, можно узнать подробнее:

- О службе Active directory
- О сетевых принтерах (часть 1 и часть 2)
- О каталогах сетевых комплектующих

4. Порядок выполнения работы

Перейдем к созданию и настройке проекта. Вкладка параметры проекта. В поле название проекта введите «лабораторная работа». А в поле наименование листа «Этаж 3», в поля заказчик и подрядчик можно ввести «кафедра КиТРЭС» и «Название Вашей компании».

Свойства проекта

Параметры проекта | Параметры листа | Справочники

Наименование проекта: лабораторная работа Текущий номер: 3

Использовать номер вместе с наименованием

Наименования объектов

Наименование листа: этаж 3

Наименование кабинета: Кабинет

Организация: АрзПолитех

Заказчик: КиТРЭС

Подрядчик (исполнитель): Иванов

Сохранение

Автосохранение проекта каждые: 10 минут

Вид

Обратный порядок листов в Менеджере проектов

Способ индексации точечных комплектующих

В пределах проекта В пределах компонента

Порядок переиндексации компонент

В порядке создания По расположению в МП

Переиндексировать все точечные компоненты

[Другие параметры индексации компонент](#)

Тип проектируемой сети

Абонентская сеть (СКС) Распределительная и магистральная сеть

Валюта

Главная валюта проекта

Наименование: Рубль

Обозначение: р.

НДС, %: 20

Главная валюта нормативной базы

Наименование: Доллар США

Обозначение: USD

Количество единиц: 100

Курс: 2693,24

100USD = 2693,24р.

Другие параметры

Высота межэтажных перекрытий: 0,70 м

Использовать нормы интерфейсов на компонентах

[Параметры подключения при трассировке](#)

[Восстановить настройки по умолчанию для новых проектов](#)

[Применять текущие настройки для новых проектов](#)

[Сохранить настройки в файл/загрузить настройки из файла...](#)

OK Отмена

Рис. 10 - Свойства проекта, параметры листа

Переходим к вкладке параметры листа на вкладке Лист укажем формат листа, штамп, ориентацию и язык, формат – А3, ориентация – альбомная, штамп – расширенный, язык – рус. Нажимаем на кнопку «ОК». Перед Вами открылся чистый лист с частично заполненными полями рамки, а в менеджере проектов появилась древовидная структура состоящая из названия проекта и названия листа.

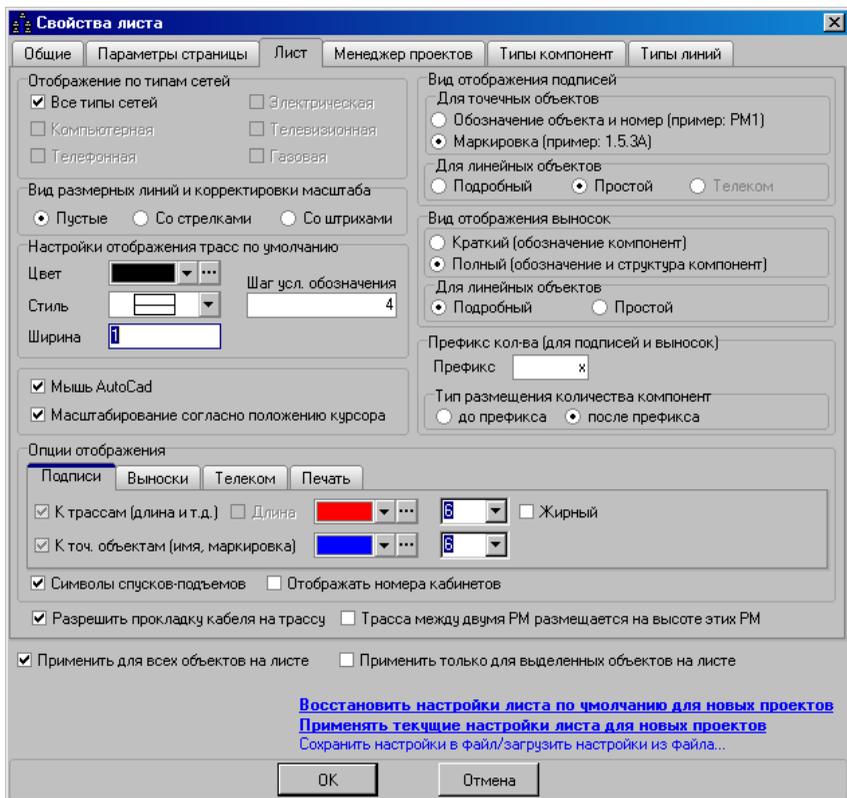


Рис. 11 - Свойства проекта, Лист

На вкладке менеджер проектов уберите флаг состояния «Группировать объекты по типам» и «Компоновка/подключения по производителю». Отключение этой функции необходимо, так как в дальнейшем мы будем использовать кабинеты, для удобства в создании сметных документов, а компоновка нам понадобится при прокладке кабеля.

2. Создание проектного плана

Для создания проектного плана можно воспользоваться набором стандартных подложек, для этого нажмите на пункт главного меню Файл – Загрузить ... – Подложку Из предоставленного списка выберите ES_Maket и нажмите кнопку «Открыть». На лист загрузился архитектурный план офиса ES. План можно создать вручную с помощью инструментов (Линия, Прямоугольник, Дуга и т.д.) или с помощью инструментов архитектурного проектирования: «План» и «Сегмент».

2.1 Масштабирование и калибровка

Если архитектурный план Вашего проекта достаточно больших размеров и не помещается на листе нужного формата можно воспользоваться такими объектами Листа [«Горизонтальная корректировка масштаба»](#) и [«Вертикальная корректировка масштаба»](#), при установке данного объекта на САД и двойном клике на нем перед Вами появится диалоговое окно «Масштабирование по горизонтали». Введите необходимый размер и линейка изменится в соответствии с заданным размером что упростит Вам создание изображения в масштабе.

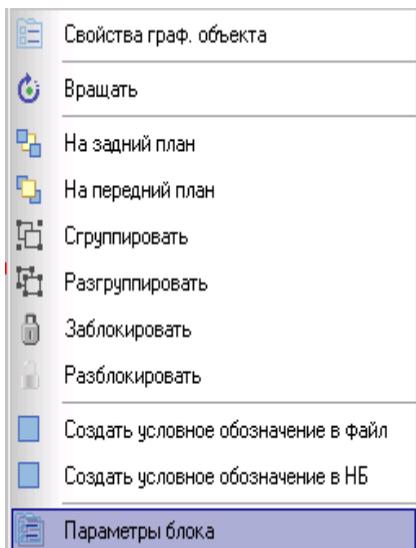


Рис. 12 - Параметры блока

Опция «Параметры блока» используется в том случае, если Вам нужно увеличить или уменьшить размер чертежа, после перехода на другой формат листа или вследствие других изменений. Для того, чтобы открыть окно мастера корректировки параметров блока, выделите сгруппированный чертеж, нажмите на нем правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите пункт «Параметры блока». В окне «Параметры блока» (см. рис 13) можно увеличивать высоту и ширину указанного блока, как по размерам линейки программы, так и в процентном соотношении, опция «Соблюдать пропорции» позволит пропорционально увеличить или уменьшить Ваш блок.

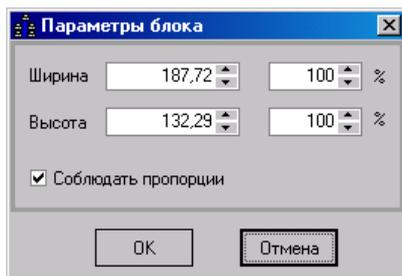


Рис. 13 - Параметры блока

необходимые компоненты. Итак, переходим к расстановке рабочих мест – в кабинете «Маркетинг + ОМ 13 sq m» будет находиться 3 рабочих места, в «Office 10 sq m» 1, в «Office 29 sq m» 7 и т.д. (см. рис. 13, 14).

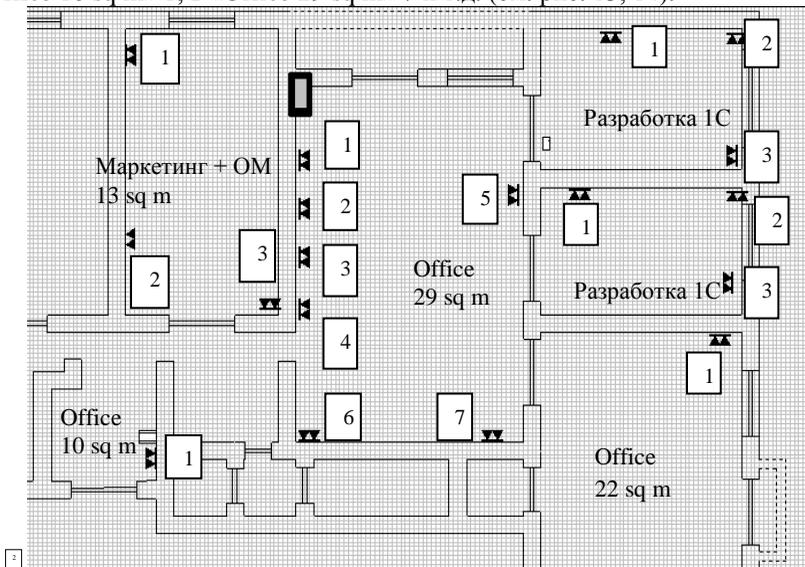


Рис. 15 - Расстановка рабочих мест (Часть 1)

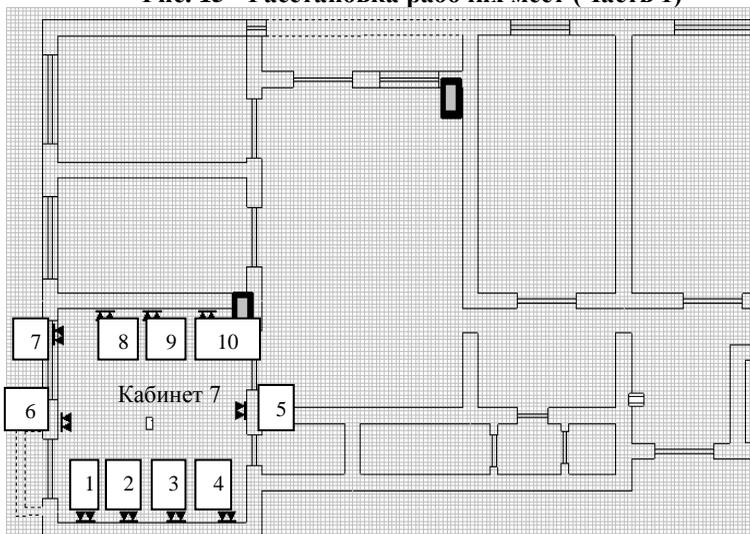


Рис. 16 - Расстановка рабочих мест (Часть 2)

Примечание: Кабинеты можно создавать с помощью кнопки «Кабинет»

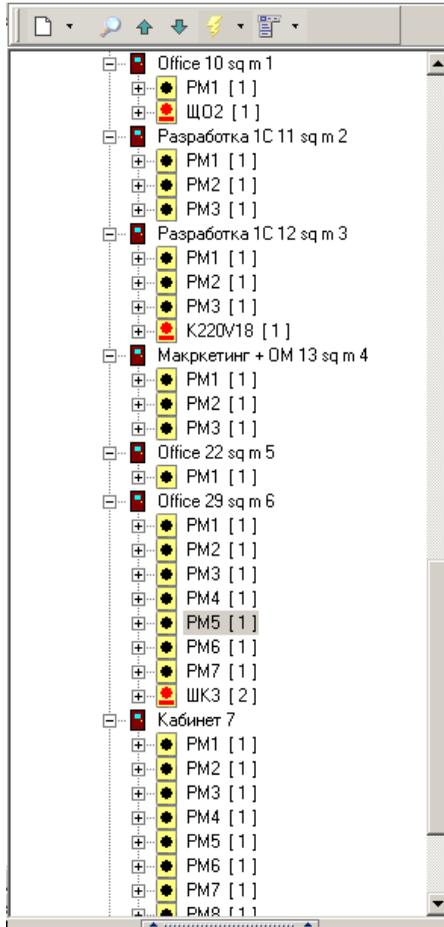


Рис. 17 - Менеджер проектов

Если вы используете кабинеты на Вашем проекте, тогда можно указать высоту фальш-потолка для каждого кабинета. Для того чтобы указать высоту для кабинета, нужно выделить его в менеджере проектов, нажать на его границах, на листе правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать пункт «Высота фальш-потолка» см. Рис.18

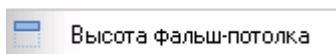


Рис. 18 - Высота фальш-потолка для кабинета

После выбора пункта контекстного меню «Высота фальш-потолка» программа попросит Вас ввести его высоту от потолка.

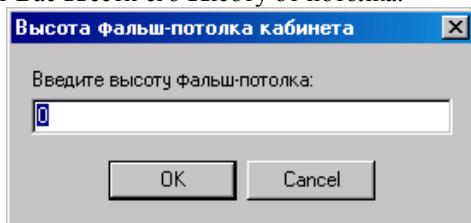


Рис 19 - Установка высоты

Примечание: Высота фальш-потолка для участков, которые не попали ни в один из кабинетов, будет устанавливаться в свойствах листа, на вкладке общие.

В окне нормативной базы выберите пользовательская – тестовые компоненты – точечные – рабочее место 1, нажмите и удерживая левую кнопку мыши перетащите компоненту на проект, затем отпустите левую кнопку мыши, компонент будет помещен на CAD лист, расположите все рабочие места. Технология «Drag&Drop» позволит быстро установить большое количество одинаковых компонент на проект. В верхней части окна Нормативной базы включите режим «Размещение без Drag&Drop». Теперь Вам не нужно постоянно перетаскивать компоненту на лист CAD, можно просто установить курсор в нужную позицию на листе и нажать левую кнопку мыши. Итак, мы разбили наш проект по кабинетам, в каждый кабинет мы установили определенное количество рабочих мест и соответственно менеджер проектов должен выглядеть следующим образом (см. рис. 5.17). Распределим компоненты по кабинетам (в менеджере проектов), нажмите левой кнопкой мыши на АРМ (в менеджере проектов), оно выделится зеленой точкой на CAD листе , в соответствии с размещением на CAD листе расположите АРМ по кабинетам в менеджере проектов, перетаскивая их в нужный кабинет. Для того, чтобы переместить, в менеджере проектов, АРМ в нужный кабинет, нажмите и удерживая левую кнопку мыши перетащите компоненту в соответствующий кабинет, затем отпустите кнопку и с контекстного меню выберите команду «Переместить» (Действия описанные выше следует проводить только в том случае, если границы Вашего кабинета не включают в себя требуемую компоненту). Обратите внимание, что нумерация рабочих мест в каждом кабинете начинается с 1 (к Пр. РМ1, РМ2 и т.д.), как показано на рисунке 5.17. Если же Ваши рабочие места имеют другую нумерацию, ее можно изменить. Для этого, следует нажать правую кнопку на рабочем месте (на CAD листе), с текущим номером, который хотите изменить, и из контекстного меню выбрать команду «Свойства граф.

объекта», в поле текущий номер введите новый текущий номер. Теперь разместим остальные компоненты: Шкаф, ЩО.

Для установки шкафа выберите, в нормативной базе, пользовательская база – тестовые компоненты – точечные – Э-СКС – Шкафы. Из предложенного списка выберите – Шкаф [2]. Он будет располагаться в соответствии с Рис 5.15 и 5.16. Для установки шкафа на САД лист повторите те же операции, которые Вы выполняли при установке рабочего места. Когда шкаф перенесен на лист САД, можно посмотреть его дизайн. Для этого, нажмите правой кнопкой мыши на компоненте шкаф и из контекстного меню выберите команду «Дизайн Шкафа». Программа автоматически создаст новый лист (с названием – Дизайн Шкафа – Шкаф 1.1В) и поместит туда рисунок Шкафа со всеми его комплектующими. Чтобы установить ЩО, выберите, в нормативной базе, пользовательская база – тестовые компоненты – точечные – Щиты [3] – ЩО [4].

4. Прокладка трассы и короба

Для того, чтобы проложить трассу нужно нажать на кнопку . Ваш курсор поменяет свою форму. Начнем прокладку трассы с кабинета 1 первого рабочего места и соединим все рабочие места шкаф и ЩО. Для того, чтобы закончить прокладку трассы, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на последней соединяемой компоненте на листе. Трассам можно задать нужные высоты с помощью функции «Поднять/опустить трассу на высоту». Короба прокладываются между Рабочими местами на трассах, которые расположены ниже уровня фальш-потолка и на спусках-подъемах, так как с-п – это вертикальная трасса. Чтобы проложить короб на с-п, воспользуйтесь «Мастером прокладки кабельных каналов».

5. Прокладка кабеля

Прокладку кабеля начнем со Шкафа. Установите курсор мыши на компоненту Шкаф, которая находится на САД листе, и нажмите правую кнопку мыши, из контекстного меню выберите пункт «Как конечный объект», после чего компонент, который считается конечным объектом должен выделиться красным цветом. Можно приступить к прокладке кабеля на трассу. Проложить кабель на трассу можно несколькими способами. Можно выбрать из списка кабелей, в нормативной базе, кабель, которым вы хотите соединить компоненты, нажать на нем левую кнопку мыши и не отпуская ее переместить курсор на компоненту, которая считается последней соединяемой в структуре кабельной сети, после чего трасса выделится синим цветом до конечного объекта (Шкаф). Отпустите левую кнопку мыши и программа положит кабель на трассу. Но этот способ не всегда эффективен, если на трассе много развилки, кабель соединится с конечным объектом по кратчайшему пути. Другой способ более часто используемый и эффективный. В окне нормативной базы выберите Пользовательская база – Тестовые компоненты – Линейные – Кабели – Кабель витая пара 5к (RJ45). Мы выбрали

именно этот кабель потому, что он является наиболее целесообразным для данной структуры сети (в качественном и экономическом планах). Нажмите на компоненте Кабель витая пара 5к (RJ45) правую кнопку мыши и из контекстного меню выберите пункт [«Автотрассировать»](#). После чего на экране появится сообщение об Автотрассировке (см. Рис. 20), которое информирует Вас какие операции сделает эта

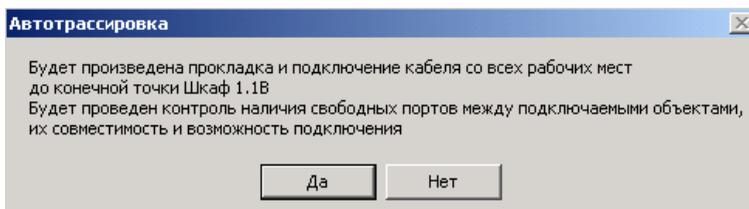


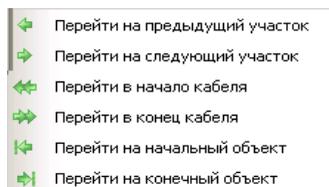
Рис. 20 - Диалоговое окно «Автотрассировка»

функция, от каких компонентов к какому компоненту будет проложен кабель. В нашем случае, Шкаф используется как конечный объект, а РМ – как компоненты, к которым нужно проложить кабель. Если все сделано правильно, на Вашем проекте появится кабель (графическое изображение которого описано выше) с различными подписями.

Примечание: Автотрассировать можно также только по выделенным объектам, что зачастую упростит вам работу и поможет правильно составить отчеты.

Подписи занимают довольно много места на САД, что влечет за собой некоторые неудобства в процессе работы. Для того, чтобы скрыть подписи к линиям необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на пустом месте САД листа и из контекстного меню выбрать пункт «Свойства листа», перед Вами появится окно Свойств листа, перейдите на вкладку САД и уберите следующие флаги состояния: «Подписи к трассам (длина и т.д.)», «Выноски к трассам (состав трасс)», «Подписи к точ. объектам (имя, маркировка)», «Выноски к точ. объектам (состав объекта)». Нажмите на кнопку «ОК». Все надписи над трассами и точ. объектами скрыты, при необходимости их можно восстановить установив все флаги обратно. После прокладки Кабель витая пара 5к (RJ45) менеджер проектов должен выглядеть следующим образом (см. Рис. 21).

Примечание: Для того чтобы перейти на определенный участок трасы, в Менеджере проектов, создано вспомогательное меню «Переход».



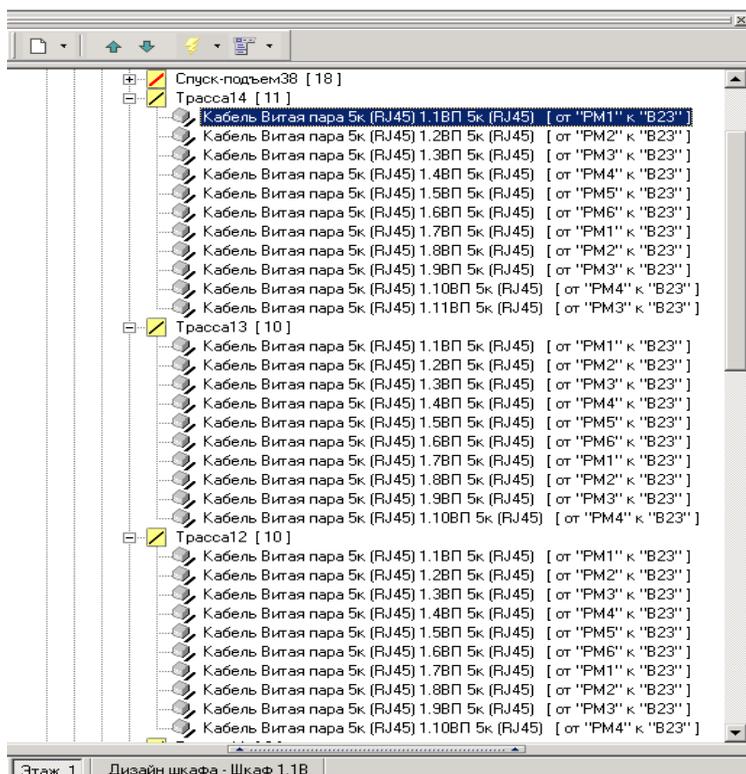


Рис. 21 - Менеджер проектов

Проверить правильность подключений, и произведено ли подключение вообще, можно с помощью поля «Протокол» (поле «Протокол» находится под САД листом). Рис. 22.

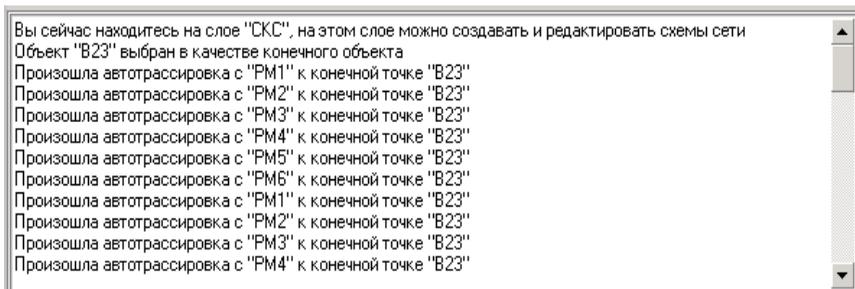


Рис. 22 - Поле «Протокол»

Также можно просмотреть состояние портов компоненты Шкаф (Поле Элементов компоненты НБ см. Рис. 23), в котором будет отображаться более подробная информация. К примеру, мы соединяли компоненты с помощью Кабель витая пара 5к (RJ45), компонент РМ (Рабочее Место), на вкладке Порты (В менеджере проектов) будет отображаться: № порта, Наименование (RJ45), состояние порта с помощью флага состояния (занят или нет), к чему он присоединен и какой компонентой, Род и т.д.

Стоимость		Цена компоненты (без комплектующих)							
2 398,84 USD.	/	1 868,11 EUR.							
		192,75 USD.	/						
		150,11 EUR.							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ae ✕ 🔄 </div>									
<div style="display: flex; justify-content: space-around; border-bottom: 1px solid black;"> Порты Комплектующие Свойства Интерфейсы Соединения </div>									
№	Наименование	Занят	№ Порта	Подсоединен к...	Кабель	Род	Родной	Цвет	
26	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	1	PM1 \ 1.2P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.18П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
27	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	2	PM2 \ 1.6P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.28П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
28	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	3	PM3 \ 1.10P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.38П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
29	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	4	PM4 \ 1.14P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.48П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
30	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	5	PM5 \ 1.18P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.58П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
31	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	6	PM6 \ 1.22P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.68П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
32	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	7	PM1 \ 1.26P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.78П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
33	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	8	PM2 \ 1.30P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.88П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
34	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	9	PM3 \ 1.34P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.98П 5к	мама	<input type="checkbox"/>		
35	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	10	PM4 \ 1.38P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.108П 5	мама	<input type="checkbox"/>		
36	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	11	PM3 \ 1.50P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.118П 5	мама	<input type="checkbox"/>		
37	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	12	PM4 \ 1.54P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.128П 5	мама	<input type="checkbox"/>		
38	RJ45	<input checked="" type="checkbox"/>	13	PM1 \ 1.62P. RJ45 \ Порт 1	Кабель Витая пара 5к (RJ45) 1.138П 5	мама	<input type="checkbox"/>		
Этаж 1				Дизайн шкафа - Шкаф 1.1В					

Рис. 23 - Поле Элементов компоненты, вкладка Порты компоненты Шкаф

Если Вам необходимо проложить по обозначенному пути кабель, а не по тому пути, что предлагает программа, Вам необходимо отметить участки трассы для прокладки кабеля. Данная функция работает только в ручном режиме прокладки кабеля. Для того чтобы отметить участки трассы, через которые нужно проложить кабель, нажмите на каждом из них правой кнопкой мыши и из контекстного меню выберите пункт «Отметить для трассировки». После того, как отметка установлена, трасса будет подсвечена розовым цветом. Для отмены выделения выберите из контекстного меню «Убрать отметку для трассировки»

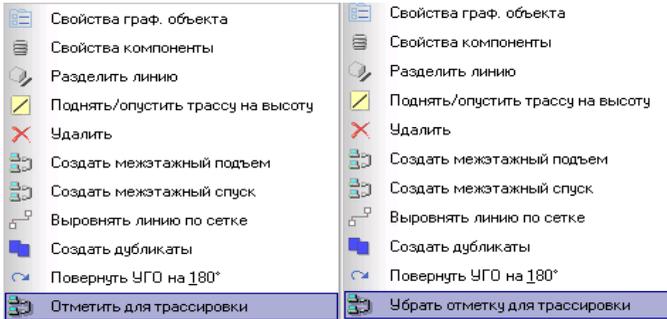


Рис. 24 - Контекстное меню трассы

Просмотр Отчетов

Программный комплекс «Эксперт – СКС», по мере создания проекта, автоматически создает все необходимые отчеты: Пояснительная записка, Спецификация, Расширенный кабельный журнал, Ведомость ресурсов, Ведомость норм, Ведомость кабелей, Ведомость кабельных каналов, Ведомость соединений по несоответствующим цветам, Ведомость соединений по несоответствующим производителям. Для того, чтобы вызвать список отчетов нажмите пункт меню «СКС» из подменю выберите «Отчеты ...» (см. рис. 25).

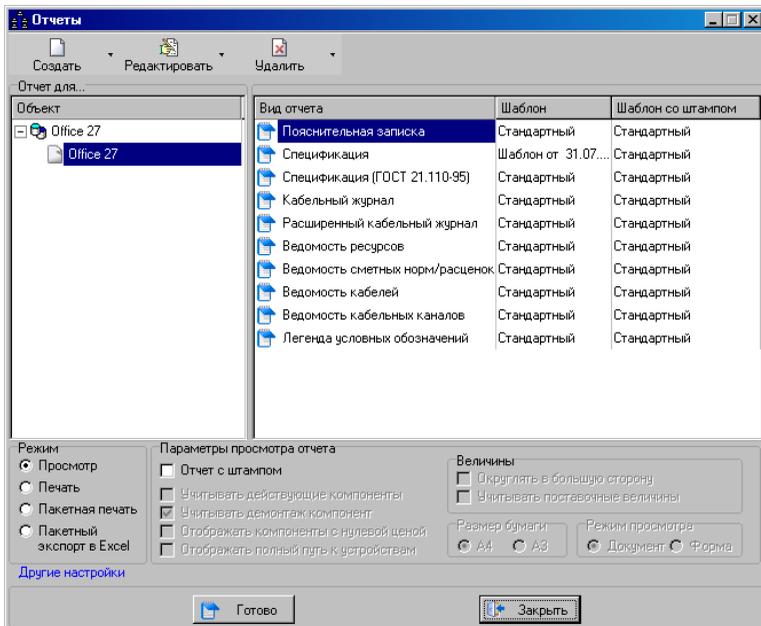


Рис. 25 – Отчеты

Отчет «Спецификация»

30.11.2006 Программный комплекс Эксперт-ОКС 1.4.4

Заказчик:
Подрядчик (исполнитель):

Наименование проекта: Office 27 66
Наименование листа: Office 27

Спецификация

№	Обозначение	Наименование	Арт. номер производ.	Арт. номер дистрибьют.	Изготовитель	Ед. изм.	Количество	Цена, с НДС, грн.	Стоимость с НДС, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Адаптеры									
1		Комп Корпус-адаптер для модуля RJ-45, RJ-11 стандарта Keystone (код 45245, 45246, 45247) для информационных модулей AMP, KRONE, BISS. Одномодульный, цвет белый	45007	45007	ДКС		20	1,63	45,67
2		Тел Корпус-адаптер для модуля RJ-45, RJ-11 стандарта Keystone (код 45245, 45246, 45247) для информационных модулей AMP, KRONE, BISS. Одномодульный, цвет белый	45007	45007	ДКС		28	1,63	45,67
Итого:									91,34 грн.
Кабели									
3	УТР	УТР комп, 4 пары, Категория 5e (uplevel 305M)	PUC5504IG-E	PUC5504IG-E	Panduit		407,94	2,12	866,25
4	ВП-Т	Кабель телефонный 20 пар			Другое	м	41,05	5,00	205,25
5	УТР-Т	Кабель телефонный, 1 пара			Panduit		279,09	2,12	591,95
6	К 220V 2x1.5	Кабель 2x1.5 (220V)				м	266,13	1,00	266,13
Итого:									1928,56 грн.

Стр. 1/3

Рис. 26 - Отчет «Спецификация»

В этом отчете указывается дата выполнения проекта, с помощью которой программы был выполнен данный проект, также заказчик, подрядчик и наименование проекта. В таблице «Спецификация» указано: обозначение компоненты на листе/проекте, наименование, артикульный номер производителя/дистрибьютора, изготовитель, единицы измерения, цена с НДС и стоимость. Для удобства этот отчет разбивает все составляющие листа/проекта на группы по типам компонент (например, сервера, патч-корды, блоки розеток и т.д.). Под каждой группой выведена итоговая стоимость всех компонент этой группы.

5. Вопросы для подготовки к работе

- 1) Что такое спецификация?
- 2) Что называется портом?
- 3) Что такое абонентская сеть?
- 4) Что такое распределительная сеть?
- 5) Для чего применяется программа Эксперт-СКС?

6. Рекомендуемая литература

1. Таненбаум Э.С. Компьютерные сети. 5-е издание.. Изд. – СПб: Питер. 2012. – 992 с.
2. Виснадул Б.Д., Лупин С.А., Сидоров С.В., Чумаченко П.Ю. Основы компьютерных сетей: учебное пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА, 2007. – 277 с.
3. Даниленков А.О. 100% самоучитель. Локальная сеть своими руками. Изд. Триумф, 2008. – 320 с.
4. Расчет пропускной способности корпоративных сетей: методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети»: Типография НГТУ, 2005. – 10 с.
5. Мелехин В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов / Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. – Рекомендовано УМО. – М: Академия, 2006. – 560 с.
6. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / Олифер В.Г., Олифер Н.А. – 4-е изд. – Питер, 2010. – 944 с.
7. Поляк-Брагинский А.В. Локальные сети. Модернизация и поиск неисправностей / Поляк-Брагинский А.В. БВХ – Петербург, 2007. – 640 с.

Лабораторная работа №6

"Анализаторы сетевых протоколов"

Данная лабораторная работа посвящена знакомству с программным обеспечением, предназначенным для анализа сетевого трафика на примере бесплатного, однако, одного из самых мощных и удобных анализаторов трафика —WireShark.

Анализатор трафика, или **сниффер** (от англ. *to sniff* — *нюхать*) — сетевой анализатор трафика, программа или программно-аппаратное устройство, предназначенное для перехвата и последующего анализа, либо только анализа сетевого трафика, предназначенного для других узлов.

Во время работы сниффера сетевой интерфейс переключается в т. н. «режим прослушивания» (*promiscuous mode*), что и позволяет ему получать пакеты, адресованные другим интерфейсам в сети.

Перехват трафика может осуществляться:

- обычным «прослушиванием» сетевого интерфейса (метод эффективен при использовании в сегменте концентраторов (хабов) вместо коммутаторов (свитчей), в противном случае метод малоэффективен, поскольку на сниффер попадают лишь отдельные фреймы);

- подключением сниффера в разрыв канала;

- ответвлением (программным или аппаратным) трафика и направлением его копии на сниффер;

- через анализ побочных электромагнитных излучений и восстановление таким образом прослушиваемого трафика;

- через атаку на канальном (MAC-spoofing) или сетевом уровне (IP-spoofing), приводящую к перенаправлению трафика жертвы или всего трафика сегмента на сниффер с последующим возвращением трафика в надлежащий адрес.

В начале 1990-х широко применялся хакерами для захвата пользовательских логинов и паролей, которые в ряде сетевых протоколов передаются в незашифрованном или слабозашифрованном виде. Широкое распространение концентраторов позволяло захватывать трафик без больших усилий в больших сегментах сети практически без риска быть обнаруженным.

Снифферы применяются как в благих, так и в деструктивных целях. Анализ прошедшего через сниффер трафика позволяет:

1. Обнаружить паразитный, вирусный и закольцованный трафик, наличие которого увеличивает загрузку сетевого оборудования и каналов связи (снифферы здесь малоэффективны; как правило, для этих целей используют сбор разнообразной статистики серверами и активным сетевым оборудованием и её последующий анализ).

2. Выявить в сети вредоносное и несанкционированное ПО, например, сетевые сканеры, флудеры, троянские программы, клиенты пиринговых сетей и другие (это обычно делают при помощи специализированных снифферов — мониторов сетевой активности).
3. Перехватить любой незашифрованный (а порой и зашифрованный) пользовательский трафик с целью получения паролей и другой информации.
4. Локализовать неисправность сети или ошибку конфигурации сетевых агентов (для этой цели снифферы часто применяются системными администраторами)

Поскольку в «классическом» сниффере анализ трафика происходит вручную, с применением лишь простейших средств автоматизации (анализ протоколов, восстановление ТСП-потока), то он подходит для анализа лишь небольших его объёмов.

Снизить угрозу сниффинга пакетов можно с помощью таких средств как аутентификация, криптография, антиснифферы коммутируемая инфраструктура.

Снифферы можно разделить на категории:

- HTTP снифферы (HTTP Analyzer, IEWatch Professional, EffeTech HTTP Sniffer), перехватывают HTTP заголовки;
- принт снифферы (O&K Print Watch, PrintMonitor, Print Inspector), позволяют контролировать и управлять процессом печати в сети;
- анализаторы протоколов (Wireshark, TracePlus32 Web Detective, CommView);
- снифферы IM систем (MSN Shiffer, ICQ Sniffer, AIM Sniff, IM-Sniffer), предоставляют перехваченную переписку в удобно читаемом виде;
- парольные снифферы (Cain & Abel, Ace Password Sniffer), перехватывают и контролируют разнообразные пароли;
- снифферы беспроводных сетей (Kismet, airodump-ng, CommView for WiFi), перехватывают трафик беспроводных сетей даже без подключения к этим сетям;
- пакетные снифферы (Network Probe, Etherscan Analyzer).

1. Принципы работы sniffеров

Сниффер — это программа, которая работает на уровне сетевого адаптера NIC (Network Interface Card) (канальный уровень) и скрытым образом перехватывает весь трафик. Поскольку снифферы работают на канальном уровне модели OSI, они не должны играть по правилам протоколов более высокого уровня. Снифферы обходят механизмы фильтрации (адреса, порты и т.д.), которые драйверы Ethernet и стек TCP/IP используют для интерпретации данных. Пакетные снифферы захватывают из провода все, что по нему приходит. Снифферы могут сохранять кадры в двоичном формате и позже расшифровывать их, чтобы раскрыть информацию более высокого уровня, спрятанную внутри (рис. 1).

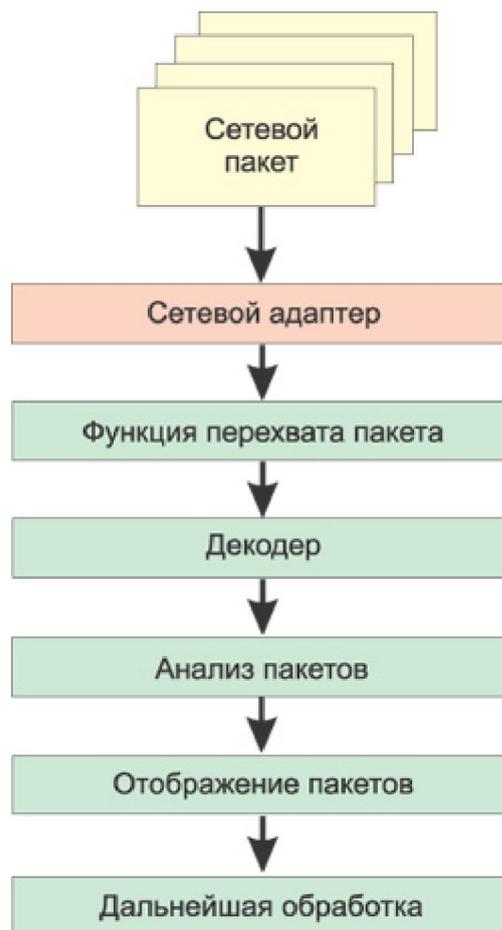


Рис. 1. Схема работы сниффера

Для того чтобы сниффер мог перехватывать все пакеты, проходящие через сетевой адаптер, драйвер сетевого адаптера должен поддерживать режим функционирования *promiscuous mode* (режим прослушивания). Именно в этом режиме работы сетевого адаптера сниффер способен перехватывать все пакеты. Данный режим работы сетевого адаптера автоматически активизиру-

ется при запуске сниффера или устанавливается вручную соответствующими настройками сниффера.

Весь перехваченный трафик передается декодеру пакетов, который идентифицирует и расщепляет пакеты по соответствующим уровням иерархии. В зависимости от возможностей конкретного сниффера представленная информация о пакетах может впоследствии дополнительно анализироваться и отфильтровываться.

2. Ограничения использования снифферов

Наибольшую опасность снифферы представляли в те времена, когда информация передавалась по сети в открытом виде (без шифрования), а локальные сети строились на основе концентраторов (хабов). Однако эти времена безвозвратно ушли, и в настоящее время использование снифферов для получения доступа к конфиденциальной информации — задача отнюдь не из простых.

Дело в том, что при построении локальных сетей на основе концентраторов существует некая общая среда передачи данных (сетевой кабель) и все узлы сети обмениваются пакетами, конкурируя за доступ к этой среде (рис. 2), причем пакет, посылаемый одним узлом сети, передается на все порты концентратора и этот пакет прослушивают все остальные узлы сети, но принимает его только тот узел, которому он адресован. При этом если на одном из узлов сети установлен пакетный сниффер, то он может перехватывать все сетевые пакеты, относящиеся к данному сегменту сети (сети, образованной концентратором).

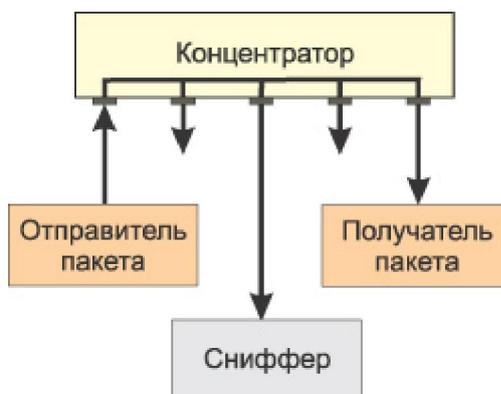


Рис. 2. При использовании концентраторов сниффер способен перехватывать все пакеты сетевого сегмента

Коммутаторы являются более интеллектуальными устройствами, чем широковещательные концентраторы, и изолируют сетевой трафик. Коммутатор знает адреса устройств, подключенных к каждому порту, и передает пакеты только между нужными портами. Это позволяет разгрузить другие порты, не передавая на них каждый пакет, как это делает концентратор. Таким образом, посланный неким узлом сети пакет передается только на тот порт коммутатора, к которому подключен получатель пакета, а все остальные узлы сети не имеют возможности обнаружить данный пакет (рис. 3).

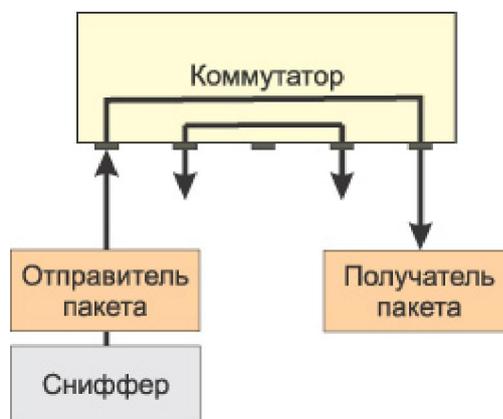


Рис. 3. При использовании коммутаторов сниффер способен перехватывать только входящие и исходящие пакеты одного узла сети

Поэтому если сеть построена на основе коммутатора, то сниффер, установленный на одном из компьютеров сети, способен перехватывать только те пакеты, которыми обменивается данный компьютер с другими узлами сети. В результате, чтобы иметь возможность перехватывать пакеты, которыми интересующий злоумышленника компьютер или сервер обменивается с остальными узлами сети, необходимо установить сниффер именно на этом компьютере (сервере), что на самом деле не так-то просто. Правда, следует иметь в виду, что некоторые пакетные снифферы запускаются из командной строки и могут не иметь графического интерфейса. Такие снифферы, в принципе, можно устанавливать и запускать удаленно и незаметно для пользователя.

Кроме того, необходимо также иметь в виду, что, хотя коммутаторы изолируют сетевой трафик, все управляемые коммутаторы имеют функцию перенаправления или зеркалирования портов. То есть порт коммутатора можно настроить таким образом, чтобы на него дублировались все пакеты, приходящие на другие порты коммутатора. Если в этом случае к такому порту подключен компьютер с пакетным сниффером, то он может перехватывать все пакеты, которыми обмениваются компьютеры в данном сетевом сегмен-

те. Однако, как правило, возможность конфигурирования коммутатора доступна только сетевому администратору. Это, конечно, не означает, что он не может быть злоумышленником, но у сетевого администратора существует множество других способов контролировать всех пользователей локальной сети.

Другая причина, по которой снифферы перестали быть настолько опасными, как раньше, заключается в том, что в настоящее время наиболее важные данные передаются в зашифрованном виде. Открытые, незашифрованные службы быстро исчезают из Интернета. К примеру, при посещении веб-сайтов все чаще используется протокол SSL (Secure Sockets Layer); вместо открытого FTP используется SFTP (Secure FTP), а для других служб, которые не применяют шифрование по умолчанию, все чаще используются виртуальные частные сети (VPN).

Поэтому в настоящее время пакетные снифферы постепенно утрачивают свою актуальность в качестве инструментов хакеров, но в то же время остаются действенным и мощным средством для диагностирования сетей. Более того, снифферы могут с успехом использоваться не только для диагностики и локализации сетевых проблем, но и для аудита сетевой безопасности. В частности, применение пакетных анализаторов позволяет обнаружить несанкционированный трафик, обнаружить и идентифицировать несанкционированное программное обеспечение, идентифицировать неиспользуемые протоколы для удаления их из сети, осуществлять генерацию трафика для испытания на вторжение (penetration test) с целью проверки системы защиты, работать с системами обнаружения вторжений (Intrusion Detection System, IDS).

3. Общий обзор программных пакетных снифферов

Все программные снифферы можно условно разделить на две категории: снифферы, поддерживающие запуск из командной строки, и снифферы, имеющие графический интерфейс. При этом необходимо отметить, что существуют снифферы, которые объединяют в себе обе эти возможности. Кроме того, снифферы отличаются друг от друга протоколами, которые они поддерживают, глубиной анализа перехваченных пакетов, возможностями по настройке фильтров, а также возможностью совместимости с другими программами.

Обычно окно любого сниффера с графическим интерфейсом состоит из трех областей. В первой из них отображаются итоговые данные перехвачен-

ных пакетов. Обычно в этой области отображается минимум полей, а именно: время перехвата пакета; IP-адреса отправителя и получателя пакета; MAC-адреса отправителя и получателя пакета, исходные и целевые адреса портов; тип протокола (сетевой, транспортный или прикладного уровня); некоторая суммарная информация о перехваченных данных. Во второй области выводится статистическая информация об отдельном выбранном пакете, и, наконец, в третьей области пакет представлен в шестнадцатеричном виде или в символьной форме — ASCII.

Практически все пакетные снифферы позволяют производить анализ декодированных пакетов (именно поэтому пакетные снифферы также называют пакетными анализаторами, или протокольными анализаторами). Сниффер распределяет перехваченные пакеты по уровням и протоколам. Некоторые анализаторы пакетов способны распознавать протокол и отображать перехваченную информацию. Этот тип информации обычно отображается во второй области окна сниффера. К примеру, любой сниффер способен распознавать протокол TCP, а продвинутые снифферы умеют определять, каким приложением порожден данный трафик. Большинство анализаторов протоколов распознают свыше 500 различных протоколов и умеют описывать и декодировать их по именам. Чем больше информации в состоянии декодировать и представить на экране сниффер, тем меньше придется декодировать вручную.

Одна из проблем, с которой могут сталкиваться анализаторы пакетов, — невозможность корректной идентификации протокола, использующего порт, отличный от порта по умолчанию. К примеру, с целью повышения безопасности некоторые известные приложения могут настраиваться на применение портов, отличных от портов по умолчанию. Так, вместо традиционного порта 80, зарезервированного для web-сервера, данный сервер можно принудительно перенастроить на порт 8088 или на любой другой. Некоторые анализаторы пакетов в подобной ситуации не способны корректно определить протокол и отображают лишь информацию о протоколе нижнего уровня (TCP или UDP).

Существуют программные снифферы, к которым в качестве плагинов или встроенных модулей прилагаются программные аналитические модули, позволяющие создавать отчеты с полезной аналитической информацией о перехваченном трафике.

Другая характерная черта большинства программных анализаторов пакетов — возможность настройки фильтров до и после захвата трафика. Фильтры выделяют из общего трафика определенные пакеты по заданному

критерию, что позволяет при анализе трафика избавиться от лишней информации.

Далее будет описан сниффер Wireshark, используемый при выполнении лабораторных работ.

4. Анализатор сетевого трафика Wireshark

4.1. Возможности Wireshark

Работает на большинстве современных ОС (Microsoft Windows, Mac OS X, UNIX). Wireshark – продукт с открытым исходным кодом, распространяемый на основании лицензии GPL. Его можно использовать на любом количестве компьютеров, не опасаясь за ввод лицензионных ключей, продление лицензии и другие неприятные мероприятия. Поэтому сообществу очень легко добавлять в него поддержку новых протоколов в виде плагинов или напрямую вшить её в исходный код.

Перехват трафика сетевого интерфейса в режиме реального времени. Wireshark может перехватывать трафик различных сетевых устройств, отображая его имя (включая беспроводные устройства). Поддерживаемость того или иного устройства зависит от многих факторов, например от операционной системы.

Поддержка множества протокольных декодеров (TELNET, FTP, POP, RLOGIN, ICQ, SMB, MySQL, HTTP, NNTP, X11, NAPSTER, IRC, RIP, BGP, SOCKS 5, IMAP 4, VNC, LDAP, NFS, SNMP, MSN, YMSG и другие).

Сохранение и открытие ранее сохраненного сетевого трафика.

Импорт и экспорт файлов из других пакетных анализаторов. Wireshark может сохранять перехваченные пакеты в большое количество форматов других пакетных анализаторов, например: libpcap, tcpdump, Sun snoop, atmsnoop, Shomiti/Finisar Surveyor, Novell LANalyzer, Microsoft Network Monitor, AIX's iptrace.

Позволяет фильтровать пакеты по множеству критерий.

Позволяет искать пакеты по множеству критерий.

Позволяет подсвечивать захваченные пакеты разных протоколов.

Позволяет создавать разнообразную статистику.

Wireshark не умеет:

- Wireshark – это не система обнаружения вторжений. Он не предупредит о том, если кто-то делает странные вещи в сети. Однако если это происходит, Wireshark поможет понять что же на самом деле случилось.

- Wireshark не умеет генерировать сетевой трафик, он может лишь анализировать имеющийся. В целом, Wireshark никак не проявляет себя в сети, кроме как при разрешении доменных имен, но и эту функцию можно отключить.

4.2 Установка

Установка сниффера Wireshark под Windows производится мастером установки. Если на компьютере отсутствует библиотека WinPcap, то она будет установлена вместе со сниффером. На шаге выбора компонентов можно установить некоторые сопутствующие инструменты:

- TShark – консольный анализатор сетевого трафика;
 - Rawshark – фильтр «сырых» пакетов;
 - Editcap – утилита, позволяющая открывать сохраненные пакетные дампы и изменять их;
 - Text2Pcap – утилита для конвертации HEX-дампов (побайтовое представление) пакетов в формат Pcap;
 - Mergecap – утилита для соединения нескольких дампов в один файл;
 - Capinfos – утилита для предоставления информации о сохраненных дампах;
 - некоторые плагины расширенной статистики.
- Сразу после установки сниффер готов к работе.

4.3. Интерфейс Wireshark

Интерфейс программы Wireshark представлен на рис. 4.

Сверху находятся стандартные для Windows приложений меню и панель инструментов, на них подробно останавливаться смысла не имеет. Далее следует фильтр, в нем можно задавать критерии фильтрации пакетов, подробное описание работы с ним рассмотрим позже. Следом идет окошко со списком всех перехваченных пакетов. В нем доступна такая информация как: номер пакета, относительное время получения пакета (отсчет производится от первого пакета; параметры отображения времени можно изменить в настройках), IP адрес отправителя, IP адрес получателя, протокол, по которому пересылается пакет, а также дополнительная информация о нем. Разные протоколы подсвечиваются разными цветами, что добавляет наглядности и упрощает анализ. Далее видно окно, в котором представлена детальная информация о пакете согласно сетевой модели OSI. Самое нижнее окно показывает пакет в «сыром» HEX виде, то есть побайтово. Конфигурация интерфейса может быть легко изменена в меню View. Например, можно убрать окно побайтово-

го представления пакета (оно же Packet Bytes в меню View), так как в большинстве случаев (кроме анализа данных в пакете) оно не нужно и только дублирует информацию из окна детального описания.

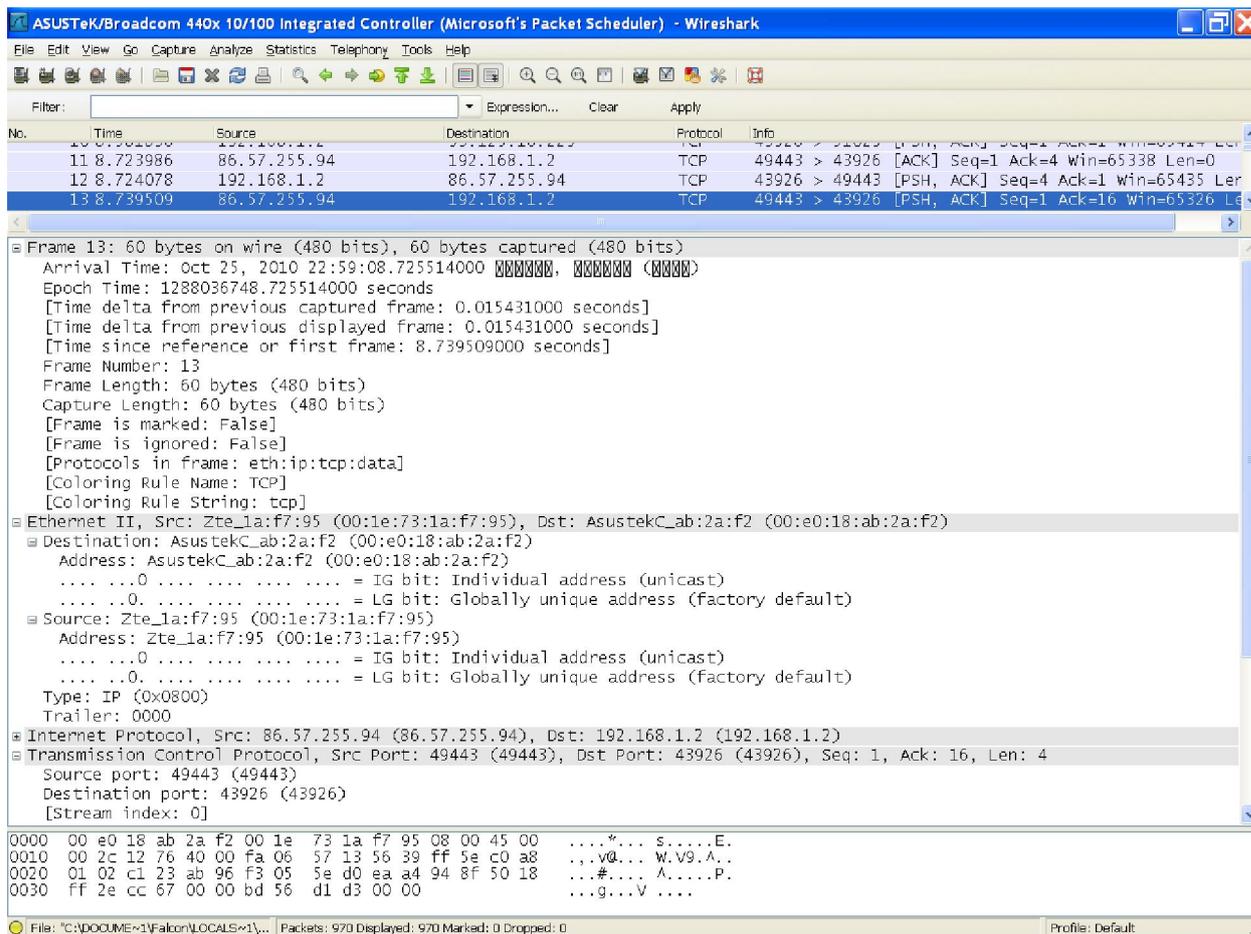


Рис. 4. Интерфейс Wireshark

4.4. Перехват трафика

Перехват трафика является одной из ключевых возможностей Wireshark. Движок Wireshark по перехвату предоставляет следующие возможности:

- перехват трафика различных видов сетевого оборудования (Ethernet, Token Ring, ATM и другие);

- прекращение перехвата на основе разных событий: размера перехваченных данных, продолжительность перехвата по времени, количество перехваченных пакетов;

- показ декодированных пакетов во время перехвата;

- фильтрация пакетов с целью уменьшить размер перехваченной информации;

- запись дампов в несколько файлов, если перехват продолжается долго.

Движок не может выполнять следующие функции:

- перехват трафика с нескольких сетевых интерфейсов одновременно (однако, существует возможность запустить несколько копий Wireshark – каждая для своего интерфейса);

- прекращение перехвата в зависимости от перехваченной информации.

Чтобы начать перехват трафика нужно иметь права Администратора на данной системе и выбрать правильный сетевой интерфейс.

Для выбора сетевого адаптера, с которого будет выполняться перехват нужно нажать на кнопку Interfaces на панели инструментов, либо воспользоваться меню Capture → Interfaces... (рис. 5).

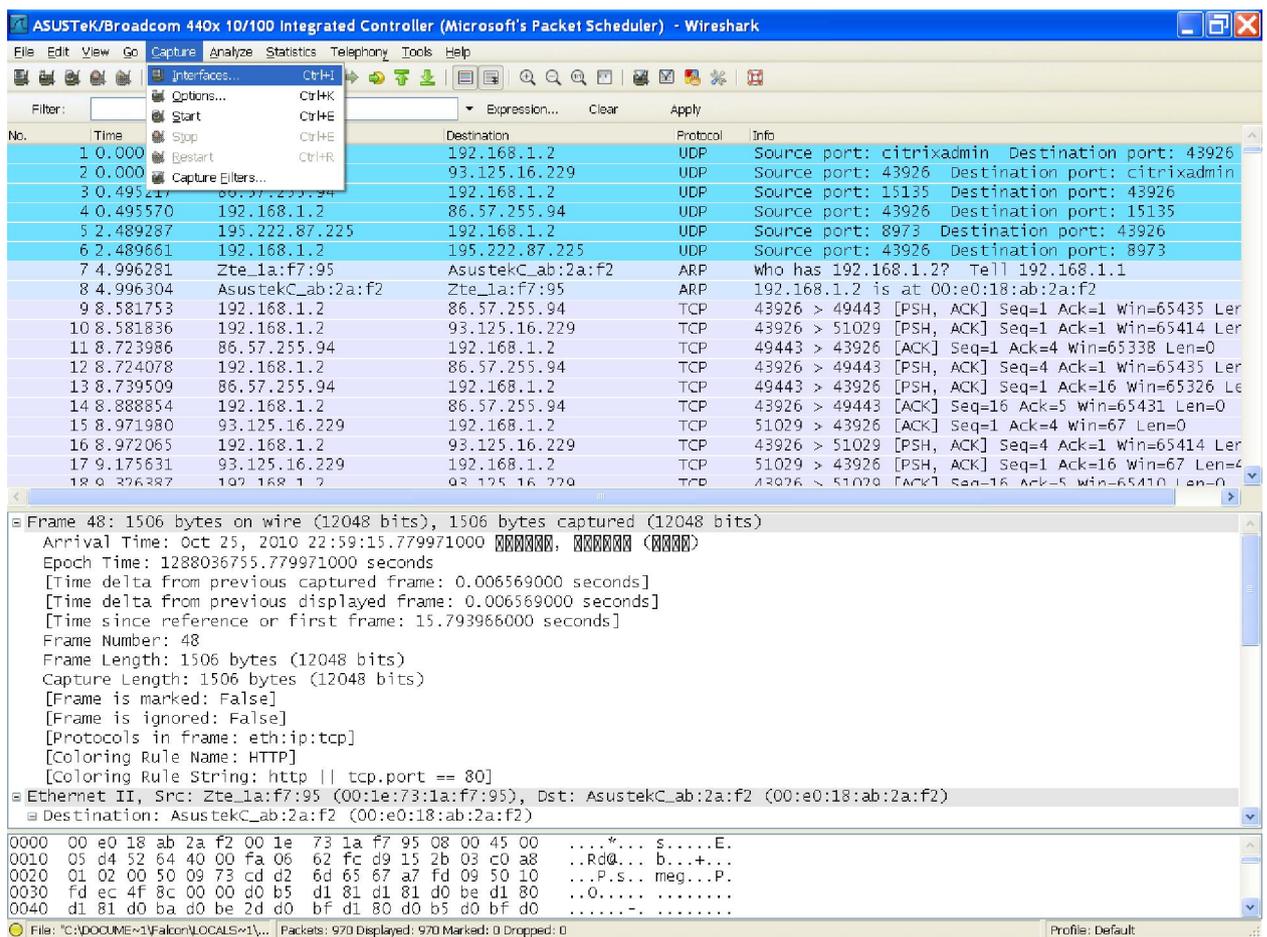


Рис. 5. Выбор сетевого адаптера

Появится окно со списком сетевых интерфейсов, доступных в системе (рис. 6).

В этом окне можно увидеть такую информацию как название интерфейса, IP адрес интерфейса, сетевая активность интерфейса (представлена в виде общего количества пакетов с момента появления окна и количества пакетов в

секунду). Также из этого окна можно посмотреть настройки перехвата (рис. 7) и информацию об интерфейсе (рис. 8).

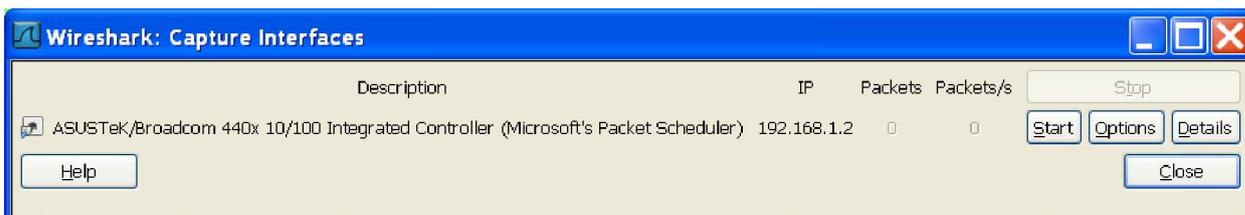


Рис. 6. Список сетевых интерфейсов

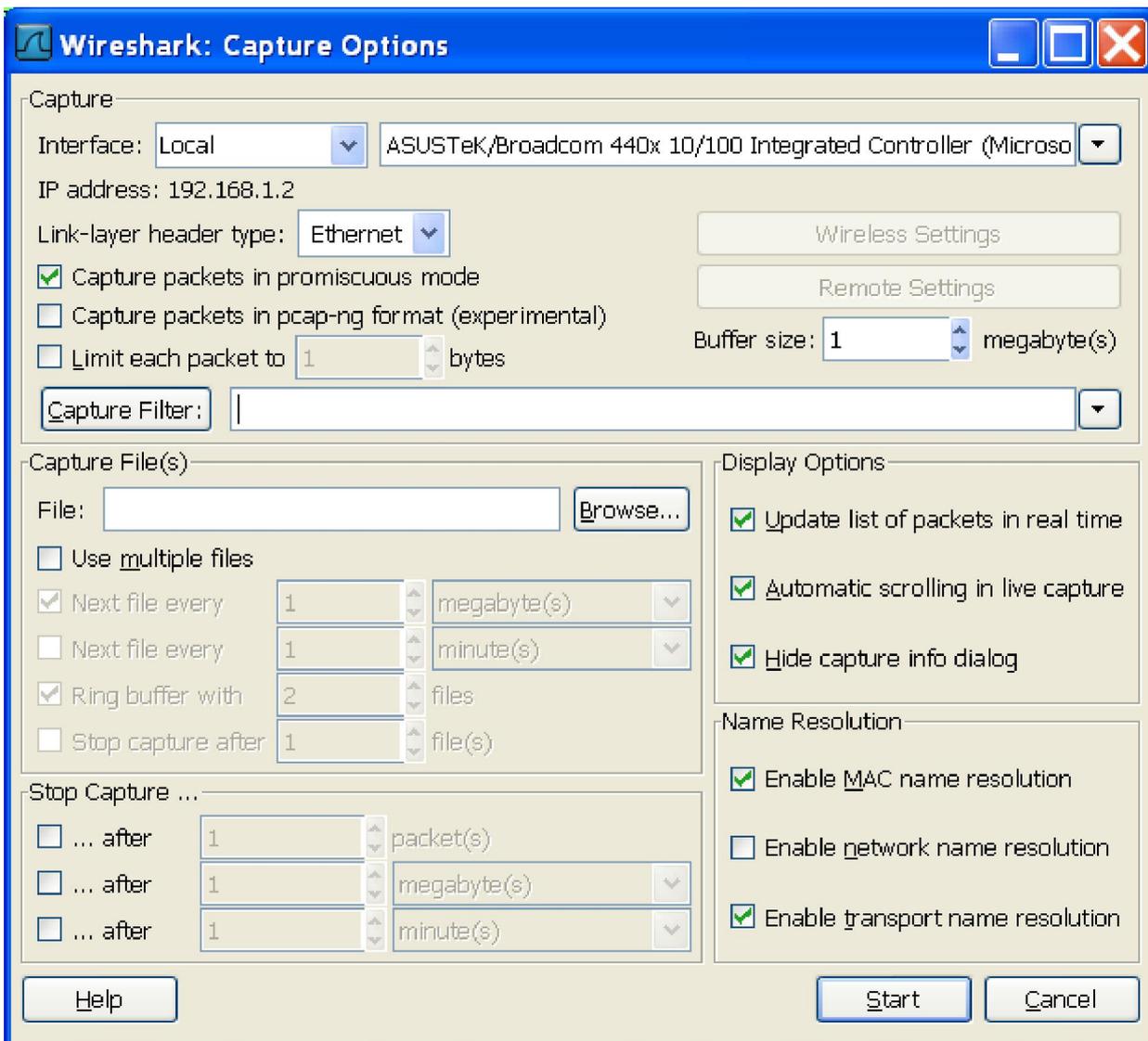


Рис. 7. Настройки перехвата

В настройках перехвата можно изменять такие параметры как фильтрация пакетов, запись дампа в несколько файлов, прекращение перехвата по разным критериям (количество пакетов, количество мегабайт, количество

минут), опции показа пакетов, разрешение имен. В большинстве случаев эти параметры можно оставить по умолчанию.

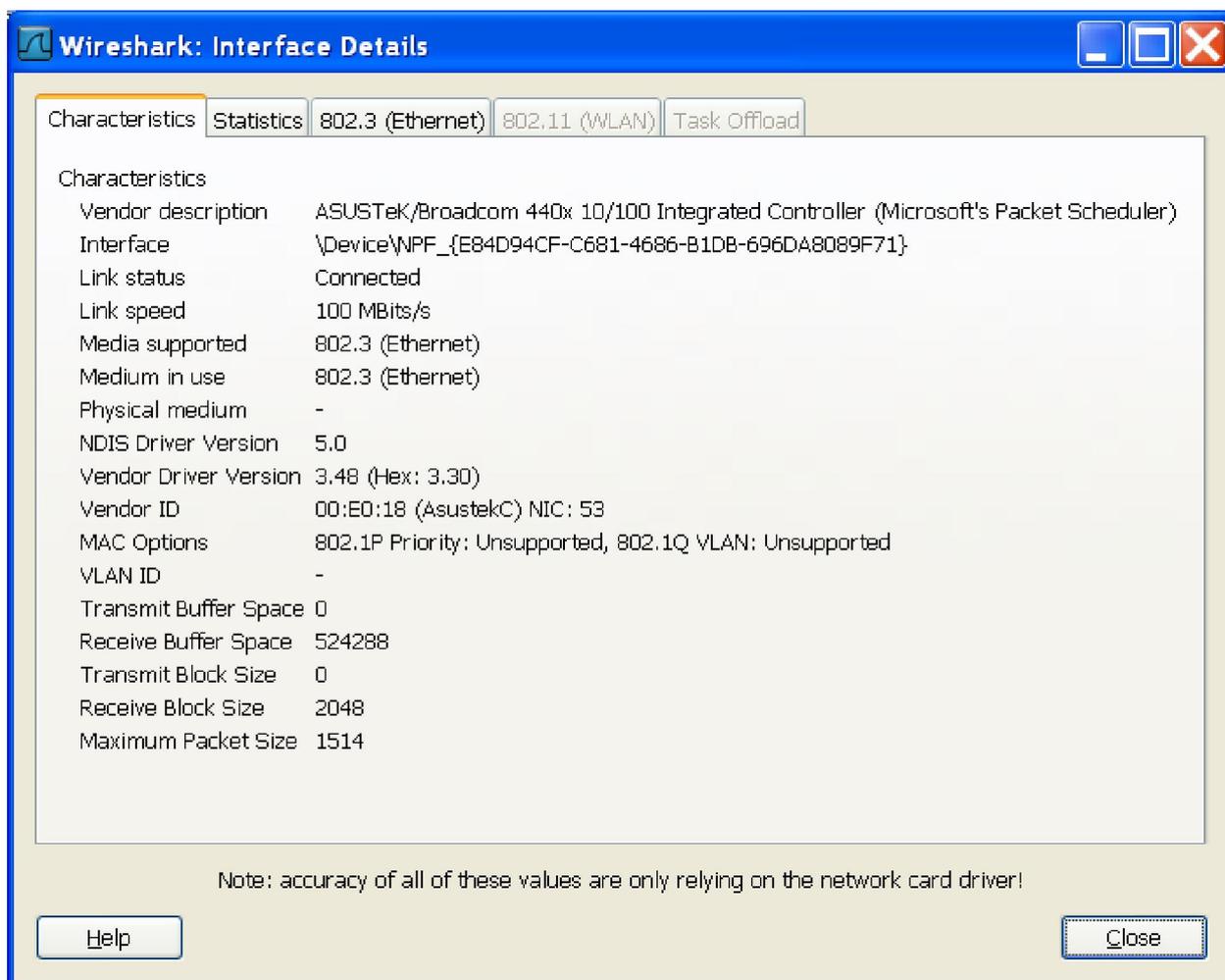


Рис. 8. Информация об интерфейсе

Для начала перехвата можно нажать кнопку Start на панели инструментов или воспользоваться меню Capture → Start.

После нажатия на кнопку Start начнется перехват пакетов. Если сетевая активность высокая, то можно будет сразу увидеть массу входящих и/или исходящих пакетов.

Для остановки перехвата необходимо нажать кнопку Stop или воспользоваться меню Capture → Stop.

Возможна фильтрация пакетов с использованием окна Filter.

Кроме того, в Wireshark есть несколько удобных и полезных функций. Например, Analyse → Expert Info Composite покажет список (рис. 9) основных событий, которые произошли во время захвата — открытие новых сессий, не совсем хорошее поведение протоколов (повторные квитанции в TCP, повторные передачи сегментов и т.д.).

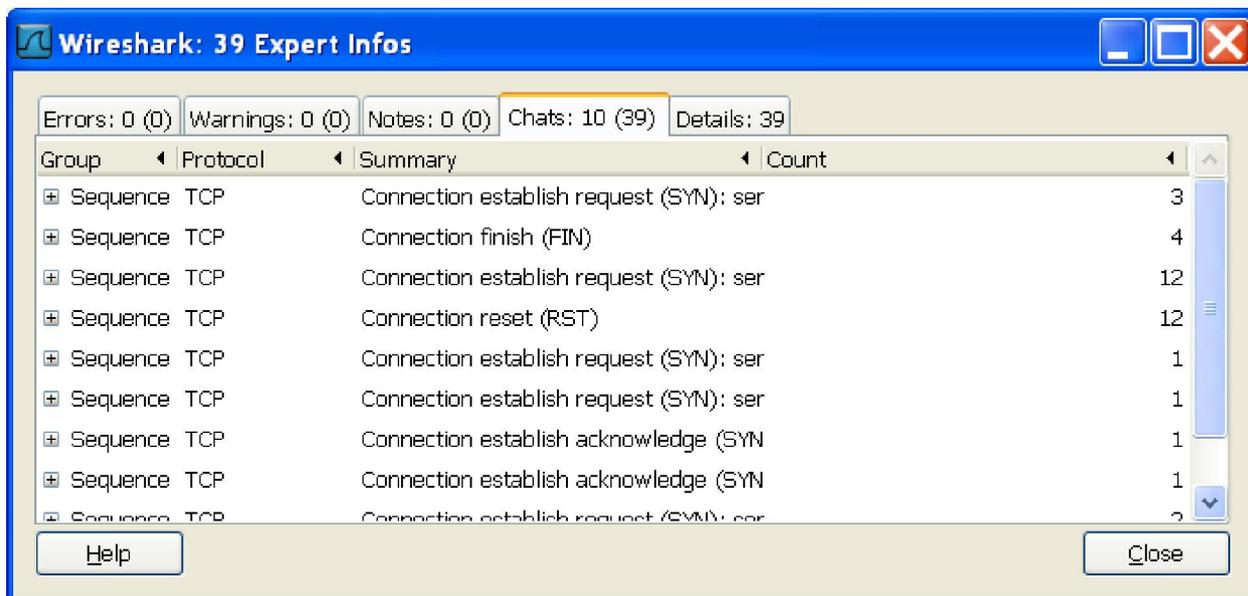


Рис. 9. Окно Expert Info Composite

Там же — Follow (TCP|UDP|SSL) Stream — позволяет собрать сессию передачи воедино и посмотреть ее содержимое в целом - вплоть до восстановления переданной в течение сессии HTML-страницы.

Statistics → Summary позволяет просмотреть некоторую статистику в целом по сессии захвата — в том числе, среднее количество пакетов в секунду и объем передаваемых данных (рис. 10).

Statistics → Protocol Hierarhy — статистику по используемым протоколам, в том числе — в процентном соотношении (рис. 11).

Statistics → Conversations показывает информацию об участниках связи, кто кому сколько передавал пакетов, данных и в какую сторону (рис. 12).

IO Graphs в том же меню позволяет построить почти произвольный статистический график по захваченным данным (рис. 13).

Wireshark может автоматически генерировать правила для блокировки или разрешения трафика, похожего на выбранный пакет. Tools → Firewall ACL Rules (рис. 14). При этом можно выбрать тип файрвола (Cisco IOS, Netfilter, Windows firewall и т.д.)

Имеется возможность сохранять и загружать захваченные пакеты, а также импортировать перехваченный трафик с помощью других снифферов.

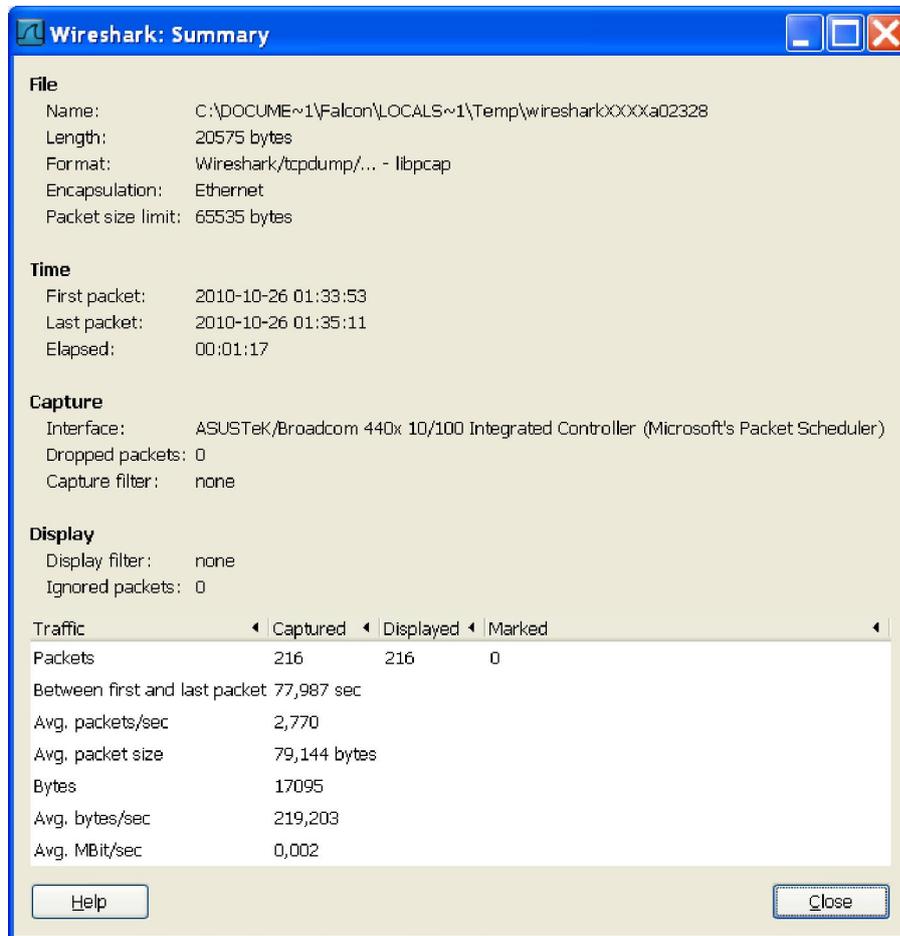


Рис. 10. Окно Summary

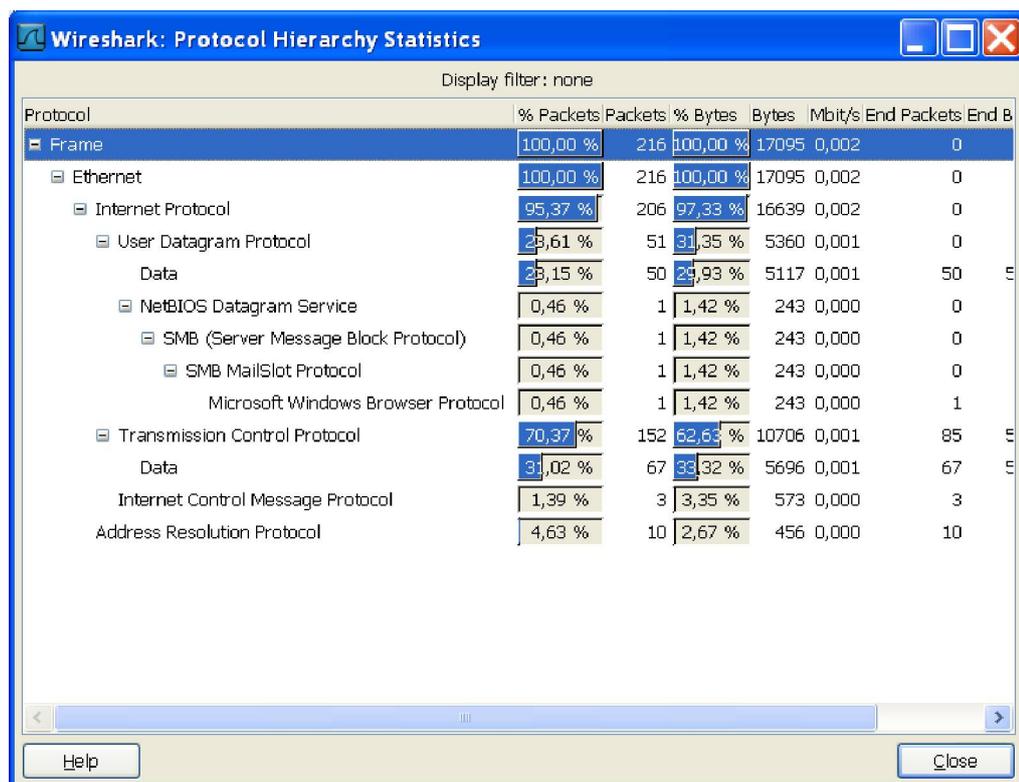


Рис. 11. Окно Protocol Hierarchy Statistics

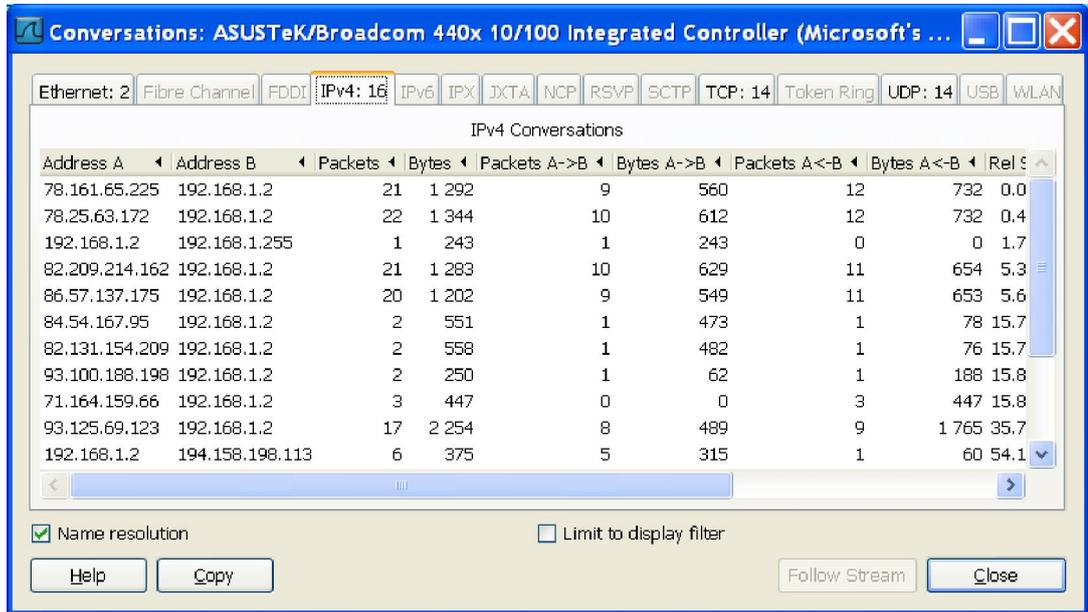


Рис. 12. Окно Conversations

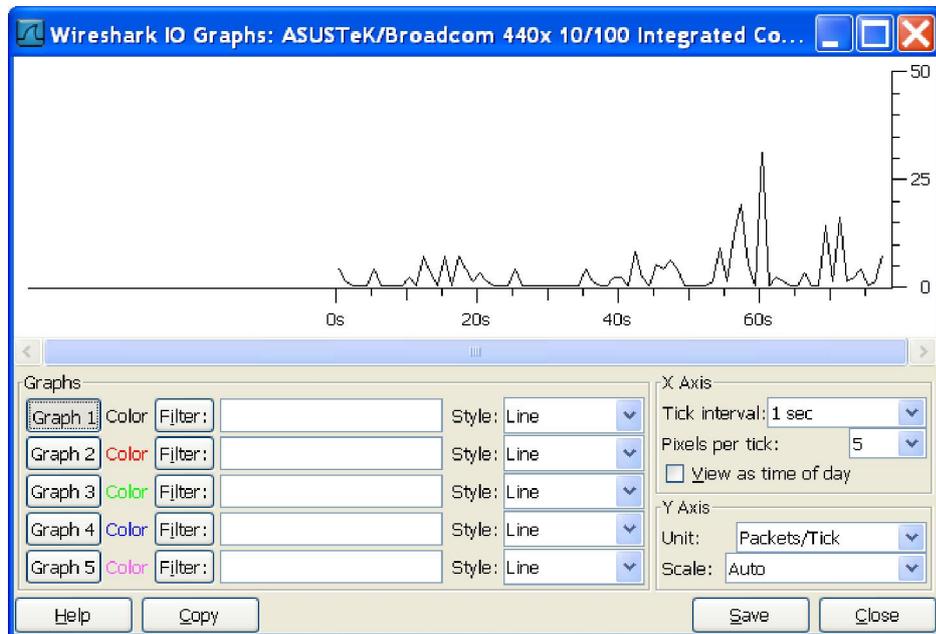


Рис. 13. Окно IO Graphs

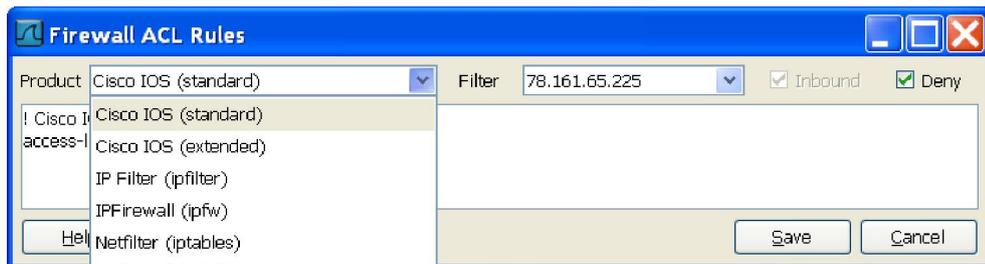


Рис. 14. Окно Firewall ACL Rules

5. Задание на лабораторную работу и предоставляемая отчетность

1. Изучить возможности и работу анализатора сетевого трафика Wireshark.
2. Получить при помощи Wireshark содержимое пакетов, формируемых ICMP, DNS, ARP запросами (ответами) при обращении к серверу (www.google.ru, www.ya.ru, www.bsu.by, www.rfe.bsu.by и т.п.).

Лабораторная работа №7

«Проектирование плана помещения и схемы расположения компьютеров и различных периферийных устройств с помощью ПО Microsoft Visio»

Цель работы: Изучить деятельность предприятия согласно варианту, описать предметную область, начертить план помещения, схему расположения компьютеров и различных периферийных устройств с помощью ПО Microsoft Visio. Пример представлен ниже.

Ход работы:

На сегодняшний день развитие локальной вычислительной сети на предприятиях стало широко распространено. Использование ЛВС дает много преимуществ, например, улучшение производительности работы, снижается время обработки и пересылки информации и так далее. Важно правильно подойти к проектированию, настроению и использованию сетей.

Актуальность данной работы состоит в том, чтобы модернизировать сеть для объединения персональных компьютеров, расположенных на многочисленных удаленных местах, которые используют совместные технологии и программы, и в конечном итоге собирать и систематизировать информацию:

- 1) оптимизировать использование существующих кабельных систем и активного сетевого оборудования;
- 2) обеспечить возможность подключения новых объектов к сети;
- 3) обеспечить возможность подключения объектов ЛВС к сети Интернет;
- 4) повысить управляемость и отказоустойчивость ЛВС.

1. Разработка и анализ технического задания.

1.1 Описание предметной области

АО «Вентиляционный завод Лиссант» специализируется в области изготовления и монтажа систем вентиляции и промышленном и гражданском строительстве. Компания ЛИССАНТ – с 1990 г. является одним из крупнейших производителей систем вентиляции. Продукция завода пользуется устойчивым потребительским спросом. ЛИССАНТ специализируется в области изготовления и монтажа систем вентиляции в промышленном и гражданском строительстве.

Совсем недавно на территории завода построили дополнительное здание, в котором находится два цеха.

Методом проведения бесед, было выявлено, что компьютеры в данном здании не подключены к основной ЛВС завода. В связи с этим все данные приходит печатать и приносить директору на бумажном носителе. Также так как здание новое в нем отсутствует система видеонаблюдения, а, следовательно, директор не может наблюдать за рабочим процессом и надлежащим исполнением работниками своих обязанностей.

Заказчик предоставил ряд требований и функций, которым должна соответствовать модернизированная ЛВС:

Персональные компьютеры должны быть подключены к основной сети предприятия.

Также следует обеспечить подключение всех ПК к сети Интернет.

Провести во все кабинеты предприятия камеры видеонаблюдения.

Таким образом, до модернизации данной ЛВС выявлены следующие недостатки:

- отсутствует подключения к сети Интернет;
- отсутствует видеонаблюдения в производственных цехах производства.

Необходимо модернизировать ЛВС предприятия, состоящую из 39 персональных компьютеров, включая 10 ПК нового здания.

Главное здание состоит из двух этажей (план здания представлен на рисунках 1 и 2). На удалении пятисот метров будет располагаться одноэтажное здание - производственный отдел (план здания представлен на рисунке 3).

Планировочное решение коридорное. На каждом этаже располагается 7 помещений. Высота этажа составляет 3.0 м.

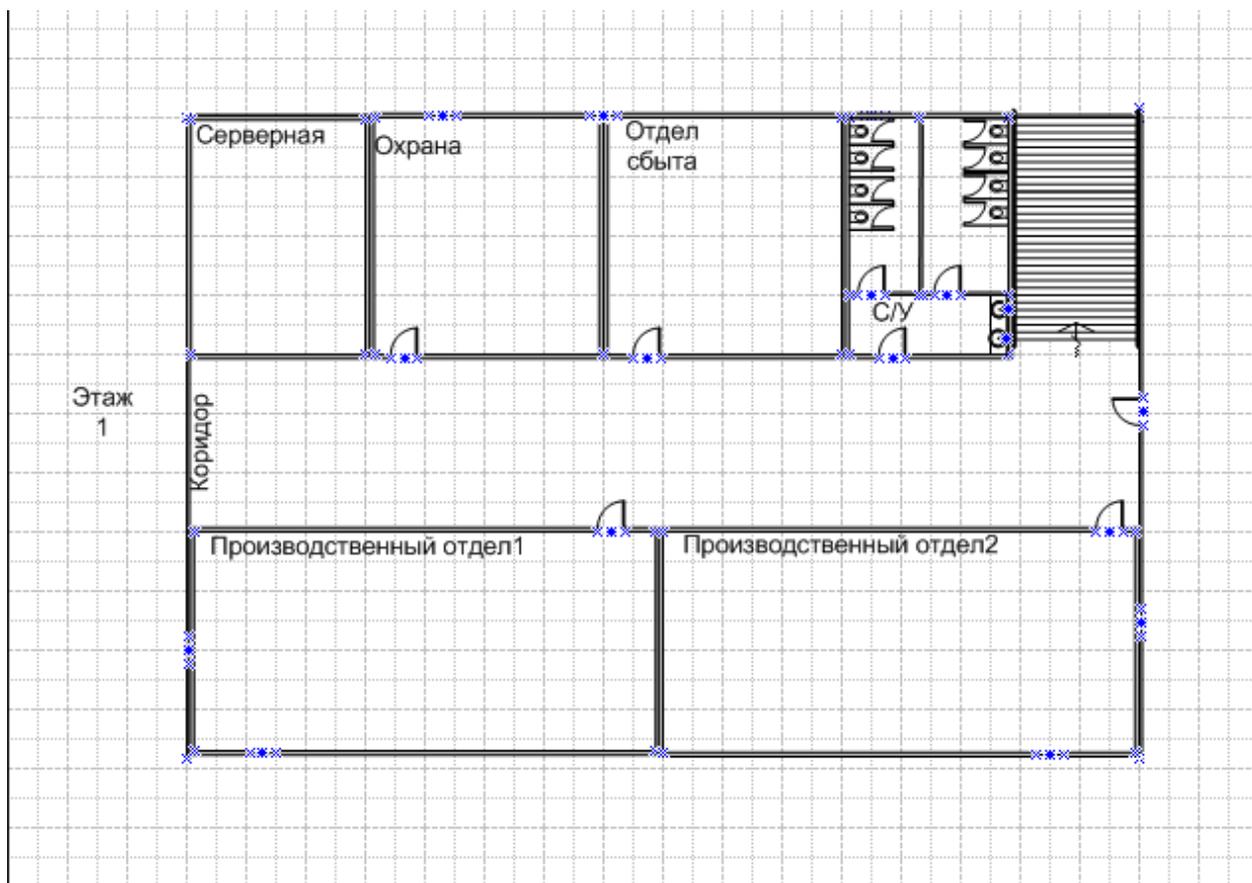


Рисунок 1 – План первого этажа предприятия

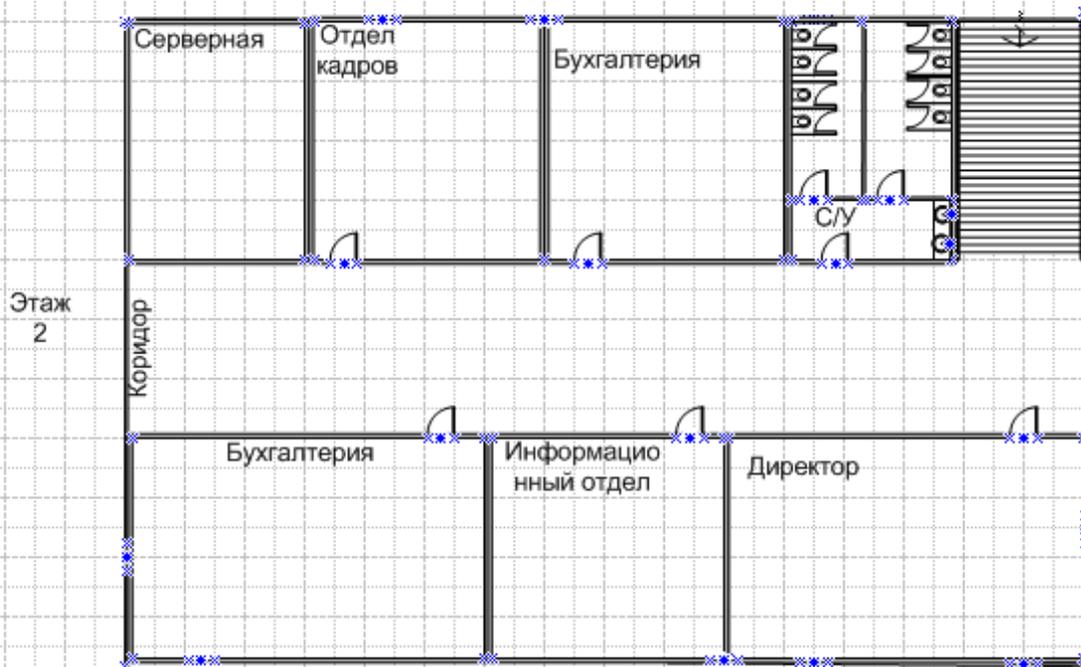


Рисунок 2 - План второго этажа здания

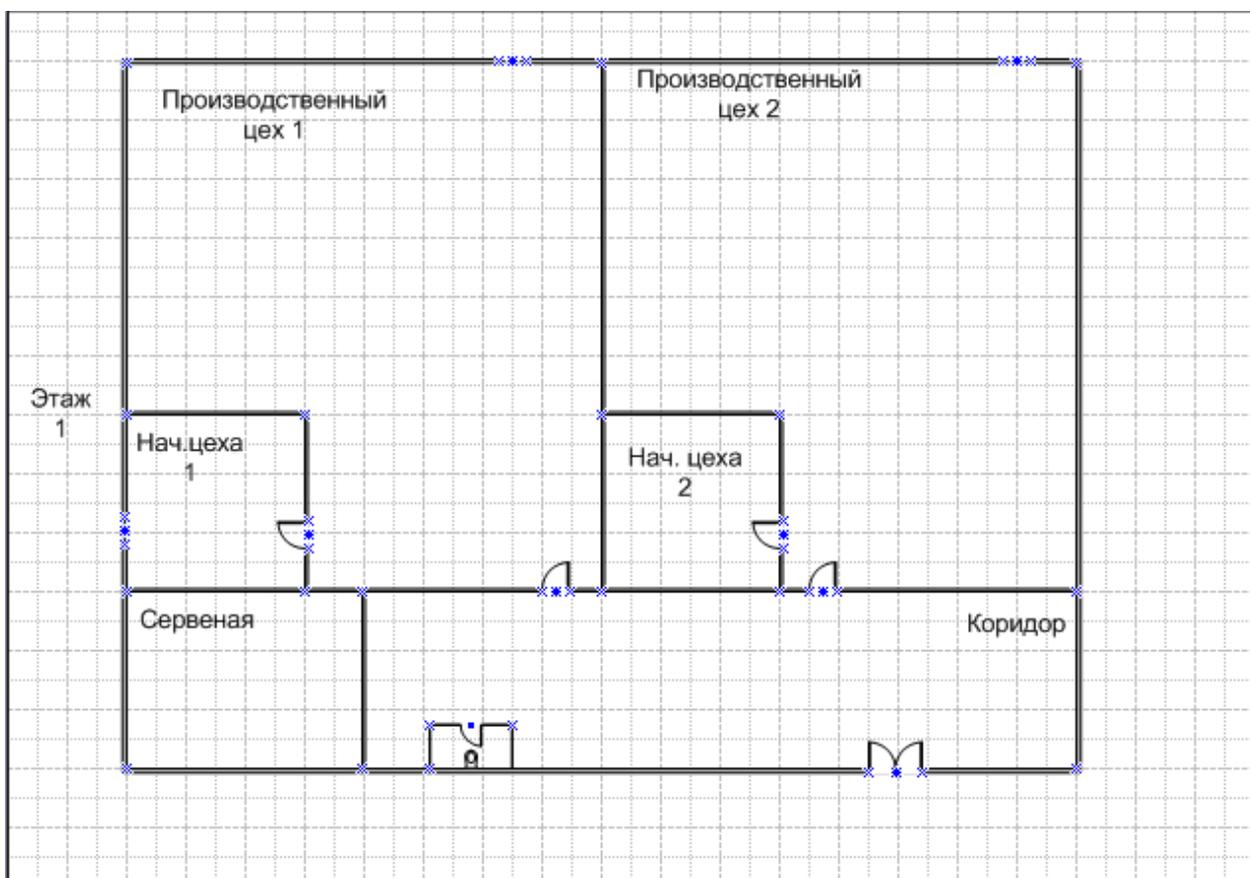


Рисунок 3 – План производственного отдела (новое здание)

Распределение компьютеров между отделами:

Первый этаж:

Охрана - 2 компьютера;

Отдел сбыта - 4 компьютера;

Производственный отдел 1 – 4 компьютера;

Производственный отдел 2 – 4 компьютера.

Второй этаж:

Отдел кадров - 4 компьютера;

Бухгалтерия – 4 компьютера;

Информационный отдел – 8 компьютеров;

Директор – 1 компьютер.

Второй корпус:

Производственный цех 1 – 3 компьютера;

Производственный цех 2 – 3 компьютера;

Начальник цеха 1 – 1 компьютер;

Начальник цеха 2 – 1 компьютер.

Расположение ЛВС представлено на рисунках 4,5,6.

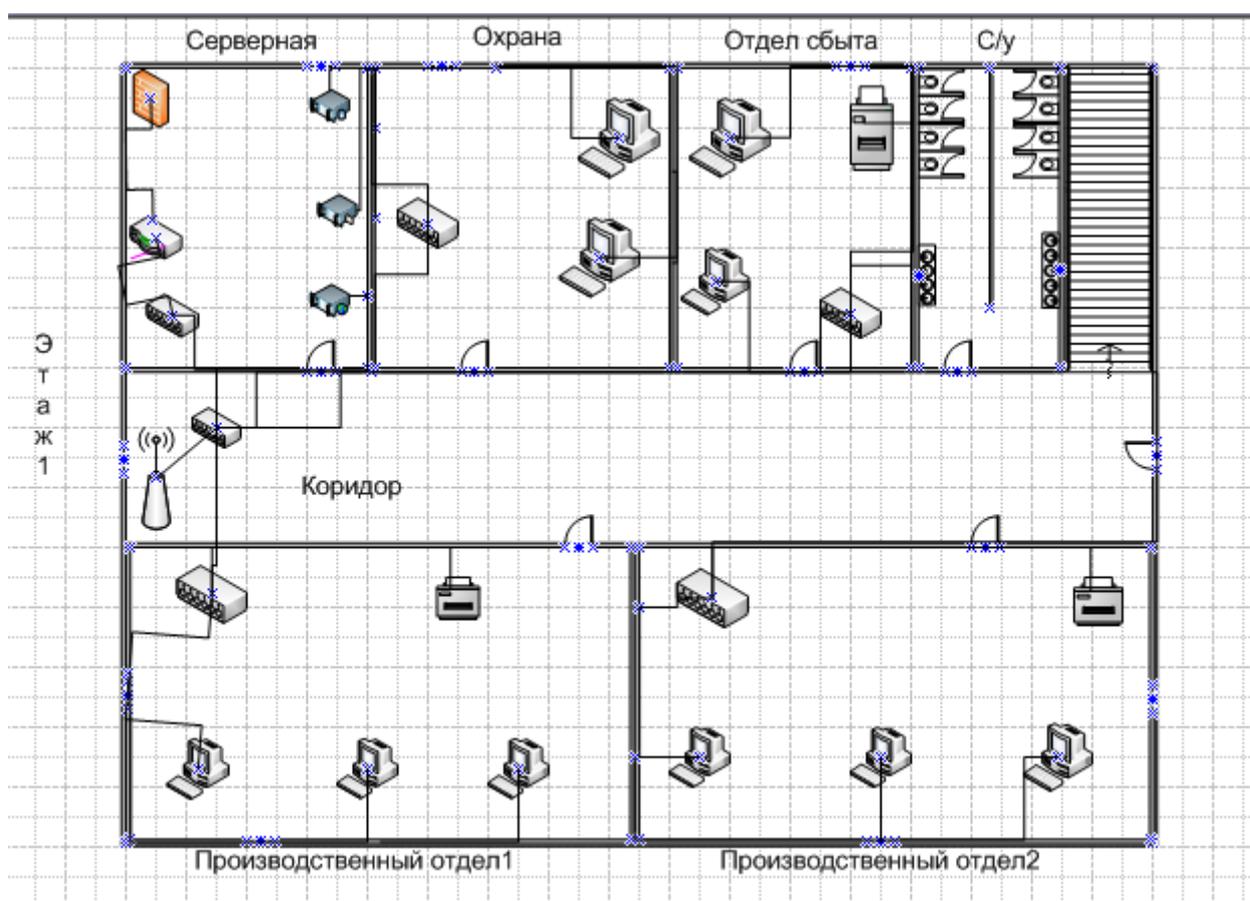


Рисунок 4 – Сеть первого этажа главного здания

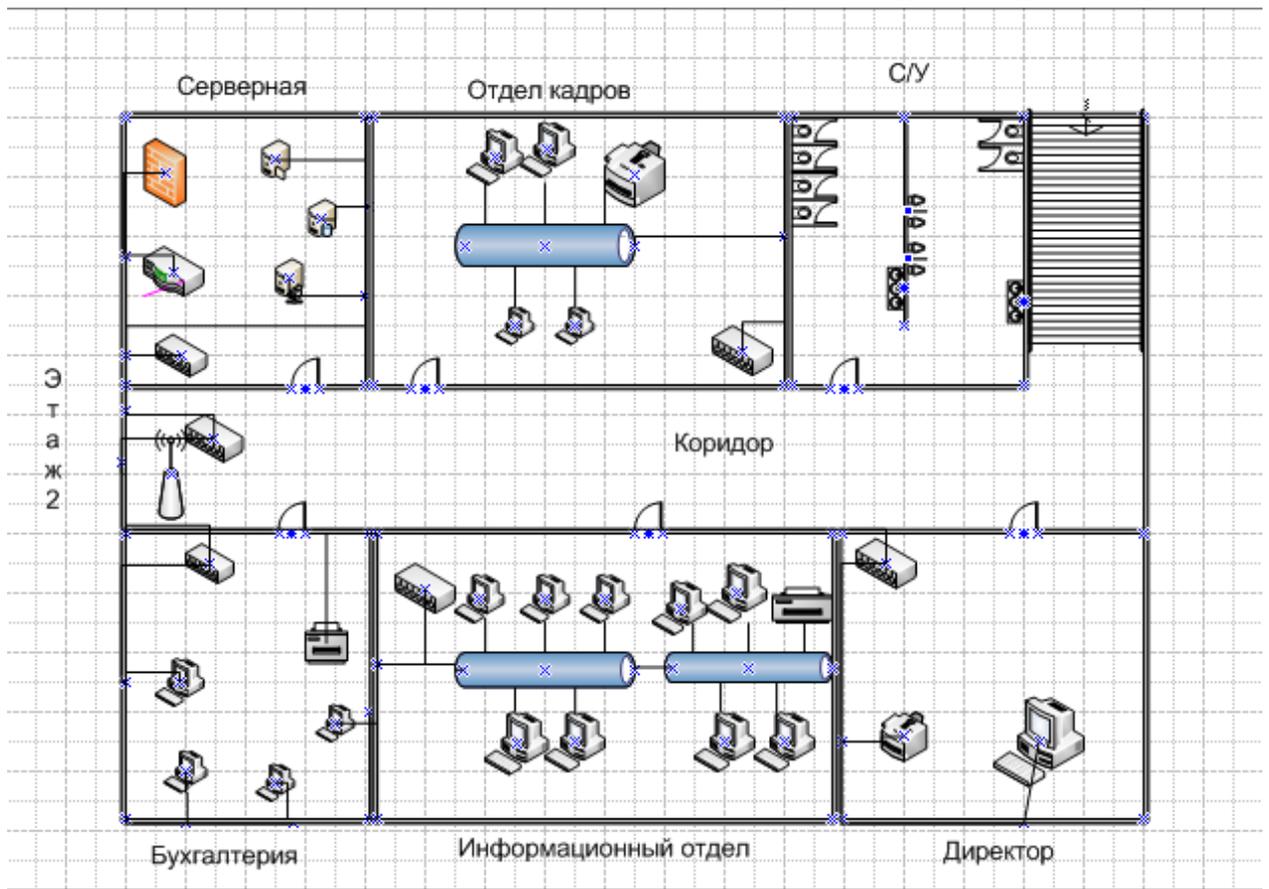


Рисунок 5 – Сеть второго этажа главного здания

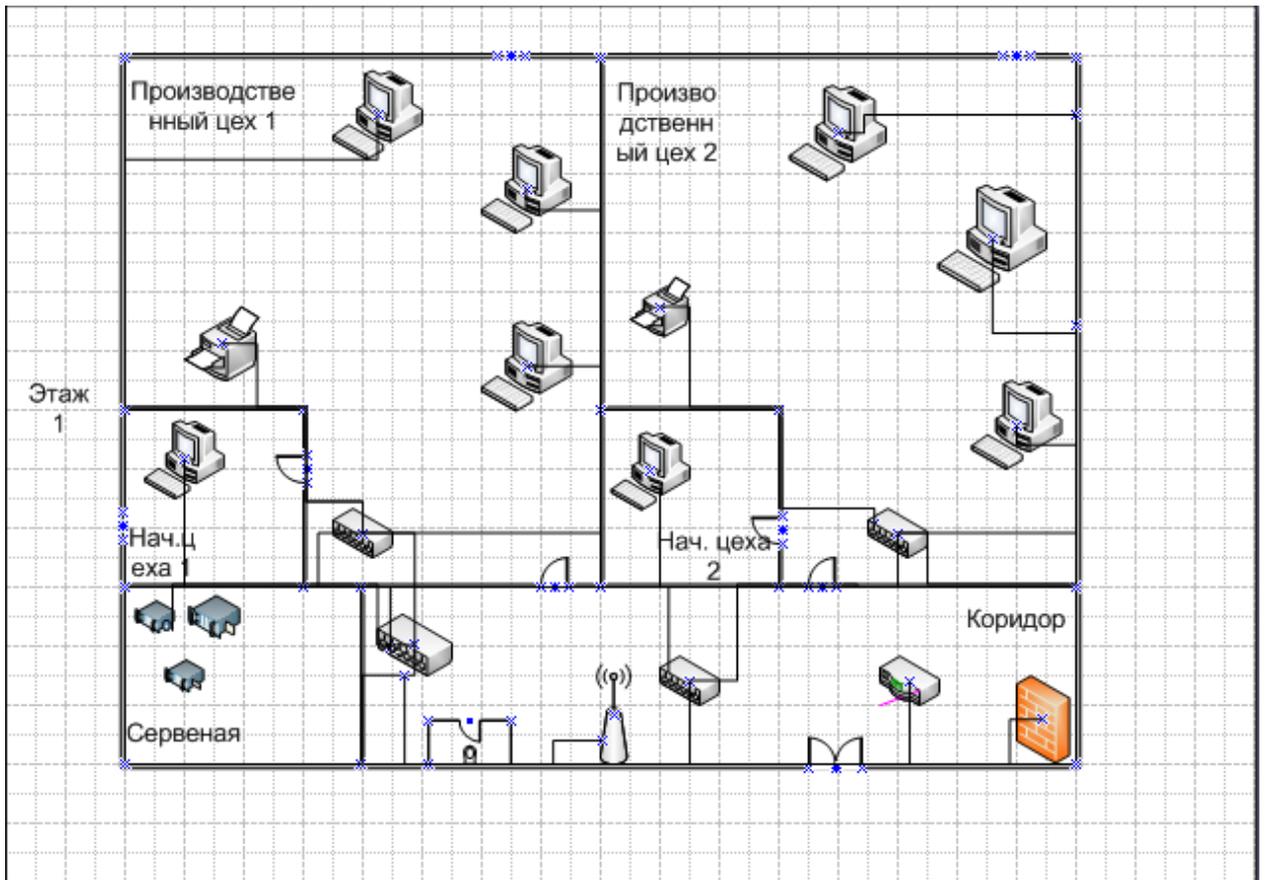


Рисунок 6 –Сеть первого этажа нового здания

Лабораторная работа №8

«Проектирование физической схемы локальной вычислительной сети предприятия с помощью ПО Эксперт СКС»

Цель работы: Начертить план помещения, расставить оборудование, сделать трассировку в программе Эксперт СКС согласно варианту. Пример представлен ниже.

Ход работы:

1. На плане здания расположим комнаты и расставим рабочие места.

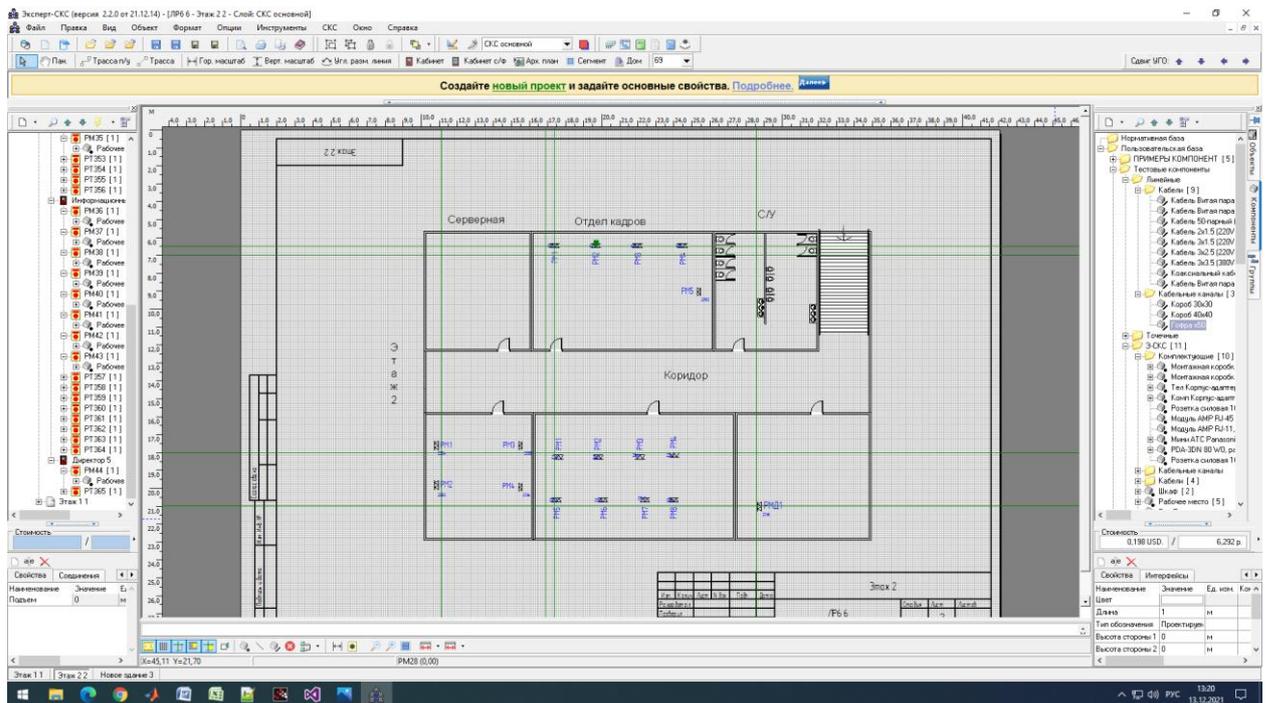


Рисунок 1 – Рабочие места на плане этажа

2. Проложим кабель и сделаем трассировку.

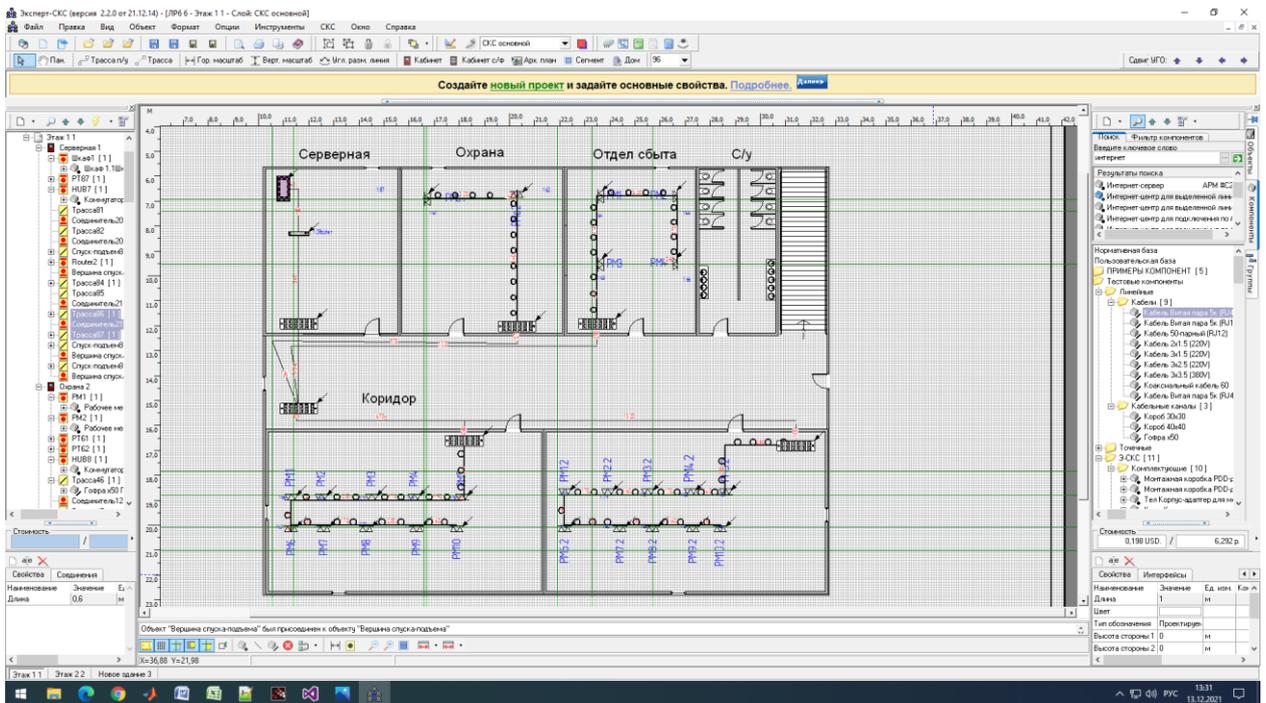


Рисунок 2 – Трассировка и кабели (главное здание первый этаж)

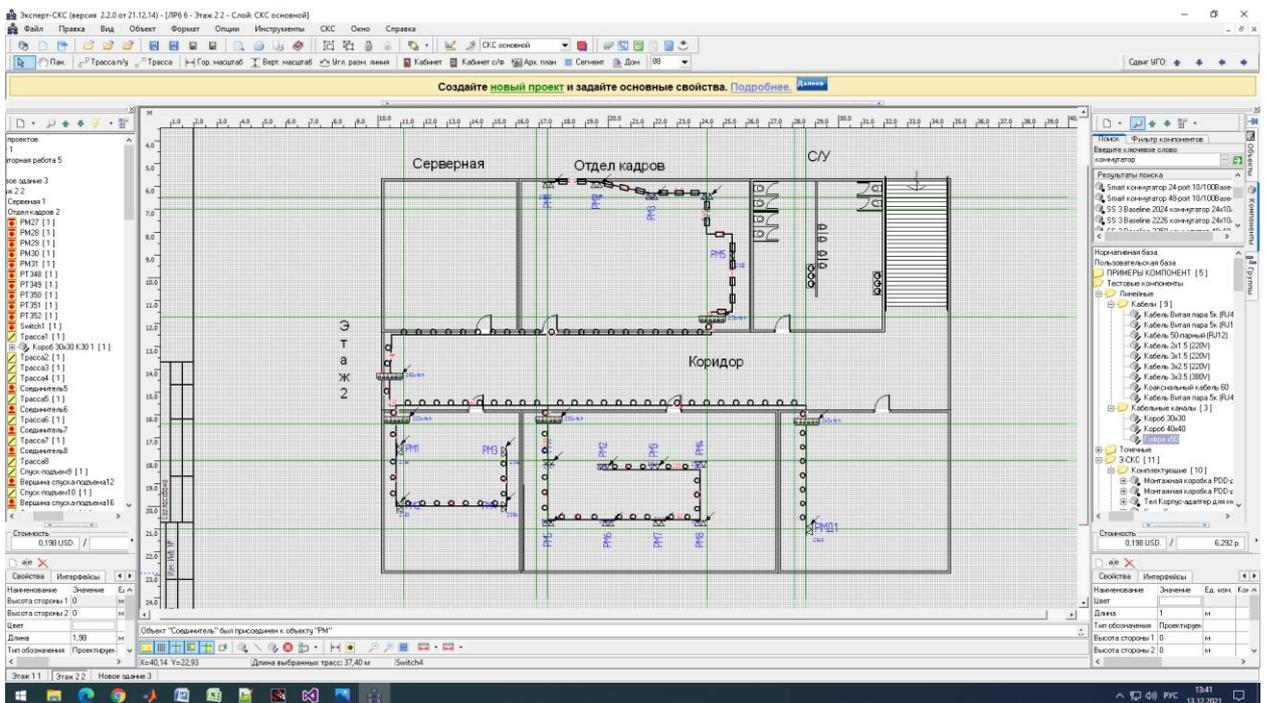


Рисунок 3 – Трассировка и кабели (главное здание второй этаж)

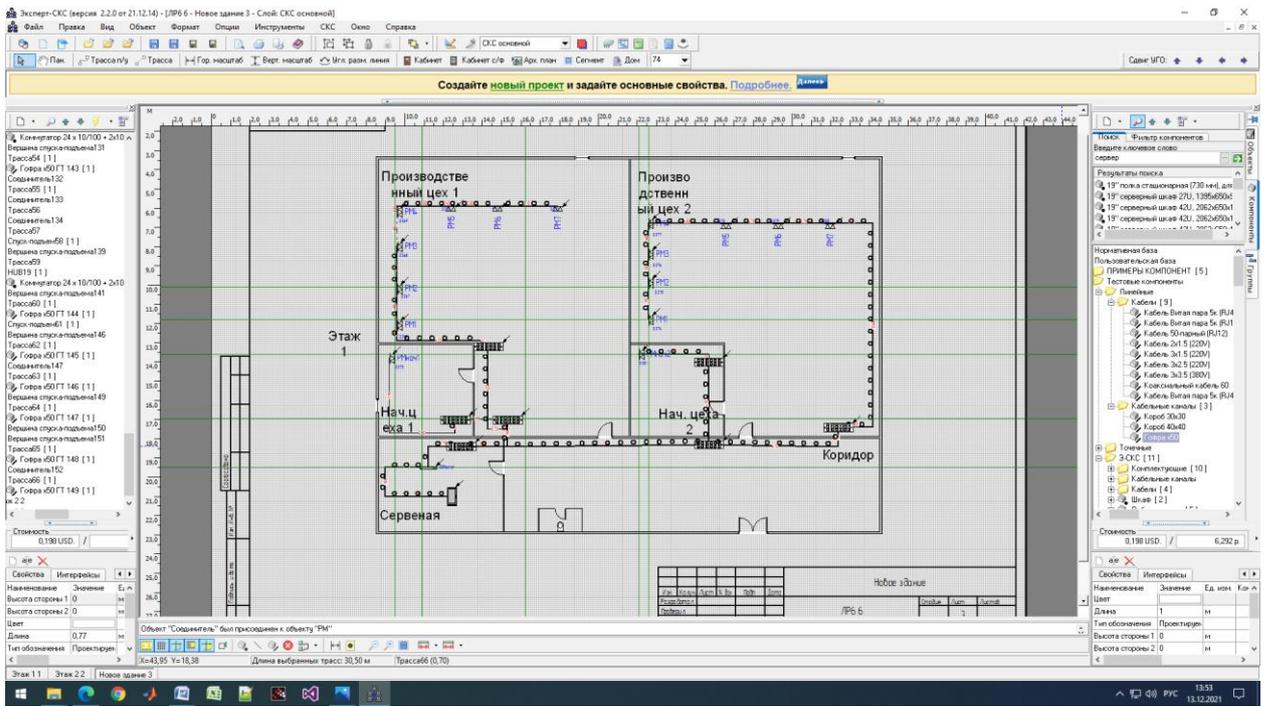


Рисунок 4 - Трассировка и кабели (новое здание)

Лабораторная работа №9 «Назначение IP-адресов и разделение ЛВС предприятия на подсети»

Цель работы: Назначить IP-адреса устройствам в сети предприятия и разбить ее на подсети, создать таблицу маршрутизации. Пример представлен ниже.

Ход работы:

Начальный адрес сети: 193.110.255.0 Всего в предприятии 43 компьютера. Проведем следующие расчеты. Количество компьютеров 43, в двоичном формате 43(101011) занимает 6 битов. Т.к. $8-6=2$, следовательно, остаётся 2 битовых позиции, которые необходимо выделить с помощью маски из общего адресного пространства. Тогда двоичная запись требуемой маски будет 11000000, что эквивалентно 192 в десятичном формате.

Т.к. для маски подсети выделено только два бита, наибольшее значение, которое можно записать в этом случае, равно трем (11 в двоичном формате соответствует 3 в десятичном). С учетом нулевого значения можно создать 4 адреса подсетей. Т.е. в случае использования маски 255.255.255.192 для разделения адресного пространства на подсети можно создать 4 подсети с 62 узлами в каждой, результаты приведены в Таблице 1.

Получаем следующие исходные данные:

Адрес сети: 193.110.255.0

Маска подсети: 255.255.255.192

Количество подсетей: 4

Количество узлов в подсети: 62

Таблица 1. Таблица маршрутизации

Адрес сети	Расположение	№ ПК, оборудования	Адрес узла	MAC-адрес
193.110.255.0	1 здание 2 этаж, Отдел маркетинга	ПК1	193.110.255.1	5C.CB.44.C7.38.D4
		ПК2	193.110.255.2	5C.6D.10.7F.4A.93
		ПК3	193.110.255.3	5C.DA.1A.7A.A4.BD
		ПК4	193.110.255.4	5C.3E.36.2C.F4.C2
		ПК5	193.110.255.5	5C.13.24.72.F7.0E
		ПК6	193.110.255.6	5C.93.FC.7C.A4.5A
		ПК7	193.110.255.7	5C.9A.BB.5A.B0.BD
		ПК8	193.110.255.8	5C.A2.E9.8A.40.FB
		ПК9	193.110.255.9	5C.4C.C5.C6.B1.12
		ПК10	193.110.255.11	5C.38.8B.3F.6E.4F
		ПК11	193.110.255.12	5C.0D.41.70.66.02
		ПК12	193.110.255.13	5C.EE.8D.97.E8.44

		ПК13	193.110.255.14	5C.03.61.0C.DF.2D
		ПК14	193.110.255.15	5C.83.2D.CA.CF.15
		ПК15	193.110.255.16	5C.6E.5B.B9.DE.D 1
		ПК16	193.110.255.17	5C.F2.C8.79.EE.29
193.110.255.6 5	1 здание 2 этаж, Офисное помещен ие	ПК17	193.110.255.65	5C.66.20.C0.37.63
		ПК18	193.110.255.66	5C.6D.E8.F5.70.E5
		ПК19	193.110.255.67	5C.D9.C2.1C.47.3A
		ПК20	193.110.255.68	5C.9C.7D.AF.78.E D
		ПК21	193.110.255.69	5C.50.04.9A.87.5A
		ПК22	193.110.255.71	5C.44.41.2C.7E.84
		ПК23	193.110.255.72	5C.9A.04.CC.09.56
		ПК24	193.110.255.73	5C.24.67.17.AB.C0
		ПК25	193.110.255.74	5C.93.C3.FA.38.77
		ПК26	193.110.255.75	5C.C3.2C.66.2E.B5
		ПК27	193.110.255.76	5C.62.A9.3B.EA.C6
		ПК28	193.110.255.77	5C.70.EF.EA.47.8C
		ПК29	193.110.255.78	5C.77.23.F4.49.67
		ПК30	193.110.255.79	5C.68.05.10.F7.C6
		ПК31	193.110.255.81	5C.D5.09.A5.52.17
		ПК32	193.110.255.82	5C.A5.3F.4C.2C.FC
193.110.255.1 29	1 здание 2 этаж и 1 этаж	ПК33	193.110.255.129	5C.75.FA.FC.18.6C
		ПК34	193.110.255.131	5C.91.6C.8B.38.85
		ПК35	193.110.255.132	5C.F7.42.FC.F8.35
		ПК36	193.110.255.133	5C.D8.26.F5.54.00
		ПК37	193.110.255.134	5C.DC.3B.D1.D1.2 3
		ПК38	193.110.255.135	5C.41.7E.A2.97.D2
		ПК39	193.110.255.136	5C.0F.29.DA.98.DF
193.110.255.1 93	2 здание 1 этаж	ПК40	193.110.255.193	5C.45.13.8B.81.E1
		ПК41	193.110.255.194	5C.1B.31.E0.EC.67
		ПК42	193.110.255.195	5C.30.AC.AB.68.9E
		ПК43	193.110.255.196	5C.20.E4.E0.6F.AF

Узлов подсети больше количества компьютеров в сети, можно будет использовать их впоследствии при увеличении числа машин.

Лабораторная работа №10 «Расстановка IP-адресов на логической схеме сети и на плане помещения с помощью ПО MS Visio»

Цель работы: Расставить IP- адреса на логической схеме и на плане помещения в MS Visio согласно варианту. Пример представлен ниже.

Ход работы:

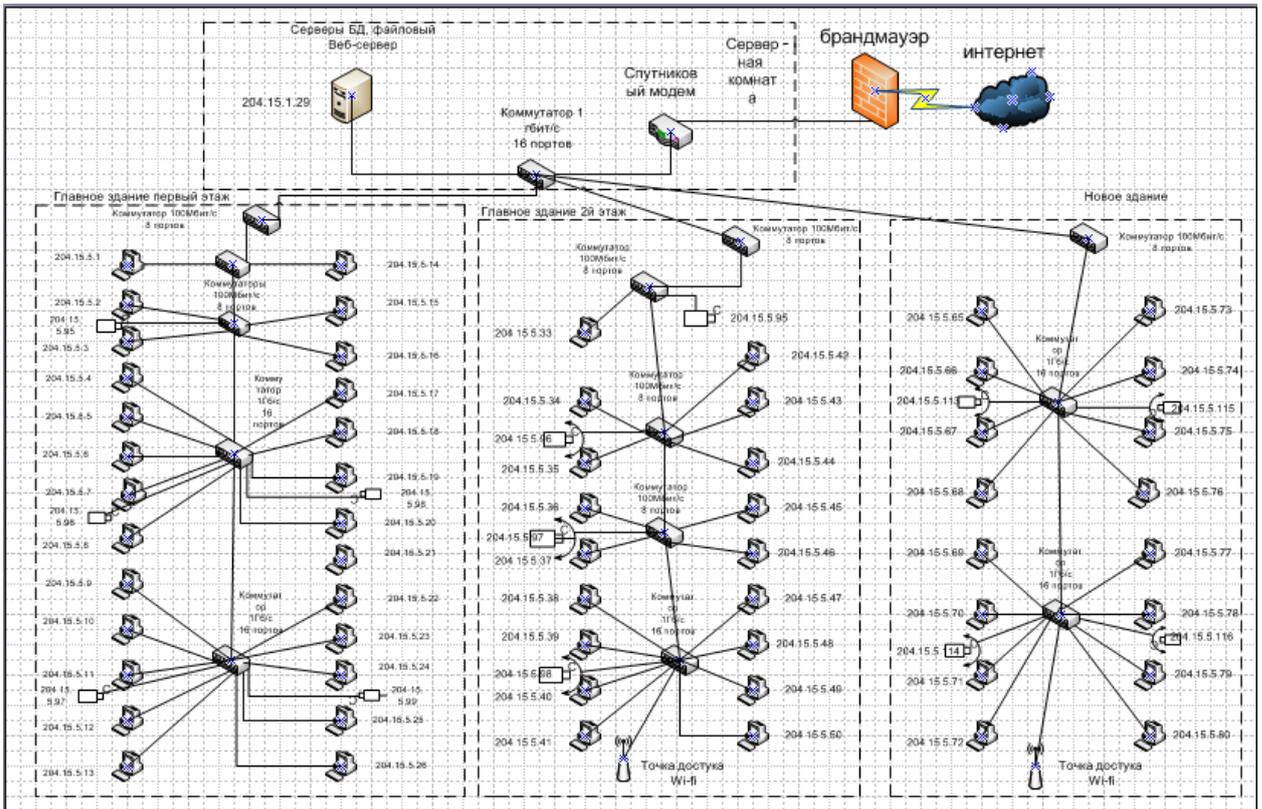


Рисунок 1 – Логическая схема сети

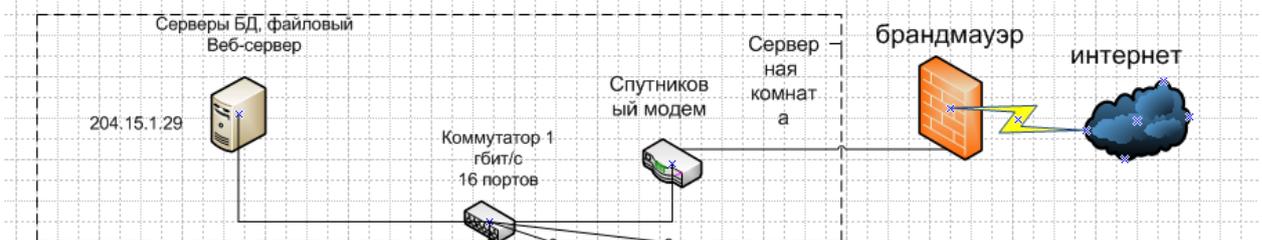


Рисунок 2 – Серверная комната

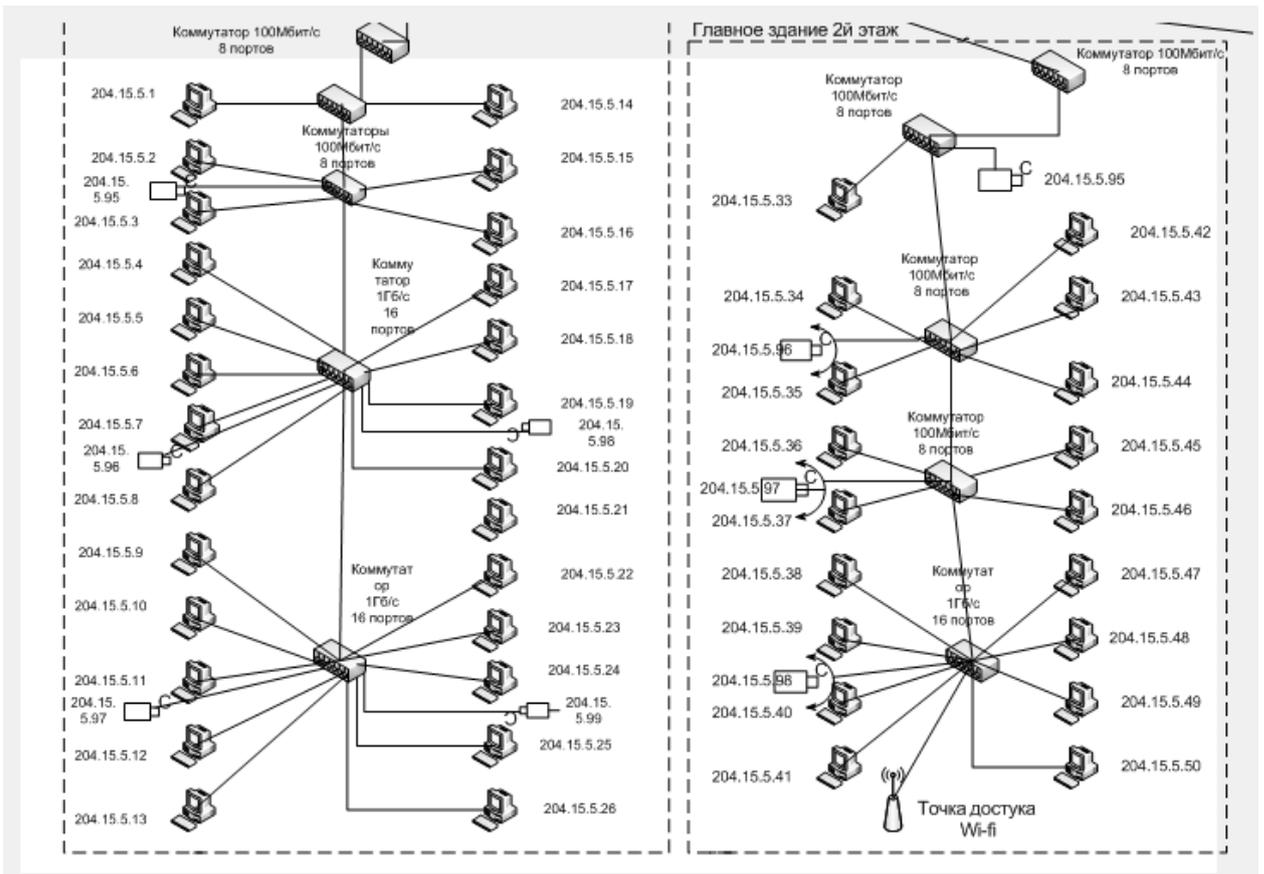


Рисунок 3 – Главное здание первый и второй этаж (слева направо)

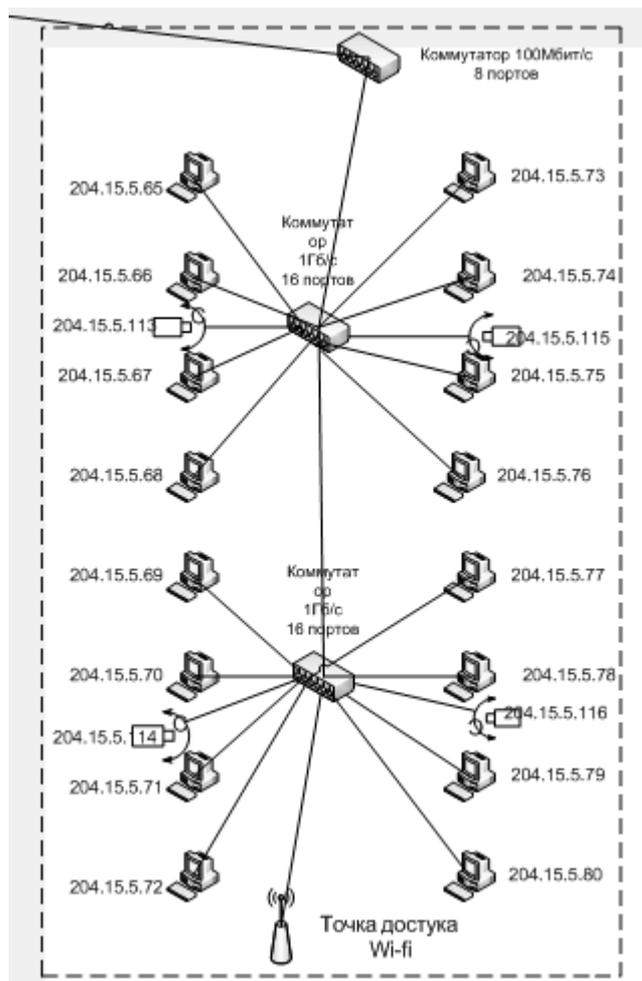


Рисунок 4 – Новое здание