

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра вычислительной техники и информационных технологий

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГАК
Зав. кафедрой, профессор, д.т.н.

_____ А.Г. Пимонов

« _____ » _____ 2008 г.

Зуев Владислав Сергеевич
Шадрин Степан Аркадьевич

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ
УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕХНОЛОГИИ IP-ТЕЛЕФОНИИ**

Дипломная работа

Научный руководитель
старший преподаватель

К.Ю. Дрыгин

Исполнитель,
студ. гр. ПИ031

В.С. Зуев

Исполнитель,
студ. гр. ПИ031

С.А. Шадрин

Электронная версия дипломной работы помещена в электронную библиотеку
Файл:
Администратор:

Реферат

Дипломная работа, 57стр., 10 рис., 14 табл., 29 источников, 2 приложения.

ИНТЕРНЕТ-ТЕЛЕФОНΙΑ, VoIP ТЕХНОЛОГИЯ, УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ, ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ, КОДЕКИ СЖАТИЯ ГОЛОСОВОГО ПОТОКА, СОФТФОНЫ, IP-ТЕЛЕФОНЫ, СЕРВЕРЫ IP-ТЕЛЕФОНИИ, СЕРВИСЫ IP-ТЕЛЕФОНИИ.

Объект исследования: универсальные коммуникации с применением технологии IP-телефонии.

Цель работы: разработка и создание схемы внедрения универсальных коммуникаций с применением IP-телефонии на предприятии.

Результаты работы: проведен анализ существующих на данный момент и разрабатываемых программных продуктов для реализации пакетной телефонии в организациях. Также была изучена аппаратная часть используемая для передачи голосовой информации по локальным сетям. После чего было разработано несколько схем внедрения VoIP на предприятиях, в зависимости от требований и размера организации. В частности была создана схема внедрения в Департамент Образования и Науки Кемеровской Области интернет-телефонии с использованием уже имеющейся локальной сети и произведен расчет экономической обоснованности данного проекта. Он принят к реализации на февраль - март 2009 года. Кроме того, был проведен анализ оборудования и программного обеспечения, а так же экономических затрат на предприятии ОАО ХК «СДС - Уголь». Схема для данного предприятия находится в стадии разработки, а именно на данный момент выбрано программное обеспечение и аппаратная часть для будущего внедрения.

Проект разработанный для внедрения в департамент образования Кемеровской области является гибким и унифицированным. В процессе его построения был проведен анализ рабочего места, а так же учтены проблемы снижающие производительность сотрудников организации. В итоге принята к внедрению многофункциональная аппаратная часть и надежное серверное программное обеспечение. Решены основные проблемы существующей сети, такие как снижение затрат на услуги связи, повышение качества связи, сокращение время соединения абонентов и добавлено большое количество новых сервисов – удержание вызова, автоматизированное перенаправление, сохранение информации о звонящем и многое другое.

Область применения: созданные схемы внедрения будут использованы в Департаменте Образования и Науки Кемеровской Области, а так же на предприятии ОАО ХК «СДС-Уголь». С помощью разработанных схем внедрения универсальных коммуникаций, возможно решение проблем связанных с телефонной сетью на любых предприятиях и в любых организациях с небольшой доработкой под конкретное оборудование.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ	6
1.1 Интернет-Телефония	6
1.2 Этапы развития IP-телефонии	6
1.3 Основные принципы работы IP-телефонии	8
2. ОПИСАНИЕ КЛИЕНТСКИХ ПРОГРАММ	11
2.1 Skype	11
2.2 Сеть SIPNET	13
2.3 QIP Infium Beta	16
2.4 Современные программные телефоны (Софтофоны)	17
3. ОБЗОР СЕРВЕРОВ	20
3.1 MS Communication Server	20
3.2 Cisco	24
3.3 Communication Gate Pro	28
3.4 Asterisk	31
3.5 Сравнительная характеристика серверных продуктов	33
4. ВНЕДРЕНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ СХЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ	34
4.1 Ситуация на момент принятия решения	34
4.2 Решение	40
4.3 Описание системы	43
4.4 Расчет экономической эффективности проекта	45
4.6 Предлагаемая схема организации связи для ОАО ХК «СДС-Уголь»	51
4.7 Ситуация малых предприятий	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	57

ВВЕДЕНИЕ

Успешное функционирование предприятия в современном бизнесе требует постоянного повышения эффективности бизнес-процессов. Для этого его важно обеспечить инструментами, более эффективными, чем те, которые используют Ваши конкуренты. Современный бизнес не может функционировать без обеспечивающей его потребности информационной системы, а необходимость опередить конкурентов диктует растущие требования к таким системам.

При этом с ростом требований важное значение также приобретает задача оптимизации затрат на эксплуатацию информационной сети.

И так, проблемная часть, которая рассматривается в данном дипломе, состоит в следующем:

Каждое современное предприятие использует телефонную и компьютерную сеть. А это значит, что используется два специалиста для поддержания работоспособности каждой из них, требует два типа сетевых коммуникаций, увеличиваются затраты на содержание. Кроме того, использование двух сетей коммуникаций увеличивает объемы данных, используемых каждой из сетей. Установка дополнительного телефонного номера на предприятии в среднем по Сибири, составит около 6 000 рублей. Но в эту сумму не входят затраты, которые потребуются для монтажных работ по прокладке кабеля.

При изучении телефонного соединения двух абонентов, находящихся в разных городах (например, Москва - Кемерово) мы выделили 6 различных типов связи, каждый из которых имеет свою стоимость. Что создает значительные проблемы для учета затрат на связь.

Существует ли решение данной проблемы?

До недавнего времени не было положительного ответа на этот вопрос. Но на сегодняшний день выход из данной ситуации есть, и он заключается в выборе универсальных коммуникаций. Фактически возможности обычной телефонной сети ограничиваются способностью передавать голос и факсимильные сообщения. В то время, как при помощи универсальных коммуникаций можно создавать видеоконференции, передавать текстовые сообщения и почту, осуществлять автоматизированное перенаправление и сохранять информацию о звонящем. И это не исчерпывающий список преимуществ.

В результате все большее число организаций отдает предпочтение интегрированным решениям. Такие решения позволяют не только обеспечить потребности организации в телефонии, видео и передаче данных, но и упростить управление и эксплуатацию единой сети. При таком подходе корпоративная телефония, видеоконференции и сеть передачи данных больше не являются изолированными системами, каждая из которых требует своей собственной инфраструктуры и собственных средств управления.

Интеграция телефонии, видео и данных в рамках одного решения также позволяет расширить возможности, доступные пользователю такой сети. Теперь можно запланировать и организовать телефонное совещание из приложения-календаря на персональном компьютере. Абонент может произвести поиск телефонного номера в централизованном каталоге сотрудников непосредственно со своего телефонного аппарата. Он также может получить оставленное ему голосовое сообщение по электронной почте. Конечная же цель интегрированной системы – обеспечение сотрудников максимально удобными средствами, помогающими им решать стоящие перед ними бизнес - задачи. Это поможет повысить производительность труда, упростить взаимодействие между сотрудниками и усовершенствовать процесс общения с клиентами.

Наибольшее распространение получил подход к построению интегрированных информационных систем на базе интеллектуальных сетей передачи данных, использующих протокол IP. Ресурсы корпоративной сети передачи данных используются как для обеспечения функционирования бизнес-приложений, так и для систем корпоративной телефонии и видео-приложений. Для успешного решения поставленных перед ней задач современная сеть передачи данных должна предоставлять необходимый набор технологических средств и возможностей – от средств обеспечения отказоустойчивости и масштабируемости до механизмов приоритизации различных типов трафика. Важную роль также играет возможность внедрения единой сетевой политики в таких вопросах, как, например, сетевая безопасность и управление качеством сервиса, обеспечиваемым сетевой инфраструктурой.

Таким образом, целью нашего диплома является изучение и разработка методов внедрения универсальных коммуникаций на некоторые предприятия города. В главе о современных средствах коммуникаций будут рассмотрены современные средства и способы организации связи, описаны схемы их реализации. Описание клиентских программ охватит ряд популярных и широко используемых клиентов, будут рассмотрены их функционирование и возможность адаптации к конкретным условиям. Глава, посвященная серверной части описывает ряд продуктов, нами будет произведено сравнение нескольких наиболее популярных из них. Кроме того, в дипломе будут рассмотрены конкретные примеры по этапам внедрения универсальных коммуникаций. Будет осуществлен подсчет реальной денежной экономии за счет предложенных методов организации связи, и сделаны обоснования целесообразности применения предлагаемых нами средств организации связи.

1. СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ

1.1 Интернет-Телефония

Интернет-Телефония (IP-телефония) - технология, которая используется в Интернет для передачи речевых сигналов. При разговоре, наши голосовые сигналы (слова, которые мы произносим) преобразуются в сжатые пакеты данных. После эти пакеты данных посылаются через Интернет другой стороне. Когда пакеты данных достигают адресата, они декодируются в голосовые сигналы оригинала.

Существуют два базовых типа телефонных запросов Интернет - Телефонии:

1. С компьютера на компьютер
2. С компьютера на телефон

В обычном телефонном звонке подключение между обоими собеседниками устанавливается через телефонную станцию исключительно с целью разговора. Голосовые сигналы передаются по определенным телефонным линиям, через выделенное подключение.

При запросе же по Интернет, сжатые пакеты данных поступают в Интернет с адресом назначения. Каждый пакет данных проходит собственный путь до адресата, по различным маршрутам. Для адресата, пакеты данных перегруппировываются и декодируются в голосовые сигналы оригинала[1].

Интернет-Телефония частный случай IP-Телефонии, здесь в качестве линий передачи используются обычные каналы Интернет. В чистом виде IP-Телефония, в качестве линий передачи телефонного трафика использует выделенные цифровые каналы;

Обычные телефонные звонки требуют разветвленной сети связи телефонных станций, связанных закрепленными телефонными линиями, подвода волоконно-оптических кабелей и спутников связи. Высокие затраты телефонных компаний приводят для нас к дорогим междугородным разговорам. Выделенное подключение телефонной станции также имеет много избыточной производительности или времени простоя в течение речевого сеанса. Интернет-Телефония частично основывается на существующей сети закрепленных телефонных линий[2]. Но главное, она использует самую передовую технологию сжатия наших голосовых сигналов, и полностью использует емкость телефонных линий. Поэтому пакеты данных от разных запросов, и даже различные их типы, могут перемещаться по одной и той же линии в одно и тоже время.

1.2 Этапы развития IP-телефонии

По мнению некоторых, концепция передачи голоса по сети с помощью персонального компьютера зародилась в Университете штата Иллинойс (США). В 1993 г. Чарли Кляйн выпустил в свет Maven, первую программу для передачи голоса по сети с помощью PC. Одновременно одним из самых популярных мультимедийных приложений в сети стала CU-SeeMe, программа видеоконференций для Macintosh (Mac), разработанная в Корнельском университете[3].

Апрель 1994 г. Во время полета челнока Endeavor NASA передало на Землю его изображение с помощью программы CU-SeeMe. Одновременно, используя Maven, попробовали передавать и звук. Полученный сигнал из Льюисовского исследовательского центра поступал на Мае, соединенный с Интернет, и любой желающий мог услышать голоса астронавтов. Потом одну программу встроили в другую, и появился вариант CU-SeeMe с полными функциями аудио и видео как для Мае, так и для PC.

Февраль 1995 г. Израильская компания VocalTec предложила первую версию программы Internet Phone, разработанную для владельцев мультимедийных компьютеров, работающих под Windows. Это стало важной вехой в развитии Интернет-телефонии. VocalTec надеялась использовать очень популярные (текстовые) каналы Internet Relay Chat (IRC) в качестве двустороннего средства общения между людьми, имеющими сходные интересы[4]. Но компании не удалось связаться с Eris Free Network (EFNet), курирующей IRC, и проинформировать о потенциально возможном увеличении графика, поэтому доступ к этим общественным каналам для Internet Phone был закрыт. Через несколько недель компания VocalTec уладила свои разногласия с EFNet. За это время была создана частная сеть серверов Internet Phone, и уже тысячи людей загрузили эту программу с домашней страницы VocalTec и начали общаться. Собственно, этим они занимаются до настоящего времени.

В том же 1995 г. Другие компании очень быстро оценили перспективы, которые открывала возможность разговаривать, находясь в разных полушариях и не платя при этом за международные звонки. На рынок обрушился поток продукции, предназначенной для телефонии через Сеть.

В сентябре того же года в розничной продаже появилась первая из таких программ - DigiPhone, разработанная небольшой компанией в Далласе (штат Техас), которая предложила "дуплексные" возможности, позволяя говорить и слушать одновременно. Вот в этот момент и родилась привлекательная для абонентов настоящая интерактивная связь. Вскоре нашлись энтузиасты, которые с помощью программ подобного типа стали организовывать марафоны типа "сеанс разговора", во время которых люди со всей страны могли подключаться и говорить часами.

В марте 1996 г. произошло еще одно памятное событие. Тогда было объявлено о совместном проекте под названием "Internet Telephone Gateway" двух компаний: уже известной нам VocalTec и крупнейшего производителя программного обеспечения для компьютерной телефонии Dialogic. Целью было научить работать через Интернет обычный телефонный аппарат, для чего между Сетью и ТфОП устанавливался специализированный шлюз. Последний получил название VTG (VocalTec Telephone Gateway) и представлял собой специализированную программу, которая использовала голосовые платы Dialogic как интерфейс с обычными телефонными линиями[5]. Многоканальные голосовые платы позволяли, во-первых, одной системе VTG поддерживать до восьми независимых телефонных разговоров через Сеть, а во-вторых, убрали проблему адресации, взяв на себя преобразование обычных телефонных номеров в IP-адреса (и обратно). Для разговора одного пользователя в том продукте достаточно было ширины полосы канала порядка 11 кбит/с (у современных продуктов она бывает другой). Вот так возможность высокого уплотнения канала и малая стоимость связи создали предпосылки для коренных изменений телекоммуникационного мира. Сегодня многим ясно, что информационные технологии - лишь шаг на пути к глобальной мультимедиа-связи.[6]

Еще через год стали вполне обычными соединения через Интернет двух обычных телефонных абонентов, находящихся в совершенно разных местах планеты. Вот так в течение всего каких-то двух лет стал на ноги альтернативный способ телефонной связи.

1.3 Основные принципы работы IP-телефонии

Интернет фундаментально изменяет наши представления и о телефонии и о способах коммуникации. Хотя телефонные сети и сети передачи данных сосуществовали в течение десятилетий, они развивались независимо друг от друга. IP-телефония объединяет их в единую коммуникационную сеть, которая предлагает мощное и экономичное средство связи. Десятки компаний по всему миру предлагают коммерческие решения для IP-телефонии. Все крупные телекоммуникационные компании начали исследования, с целью лучше понять открывающиеся перспективы. Решения IP-телефонии комбинируют голос и данные в одной сети и предлагают дешевые международные и междугородные звонки и целый набор коммуникационных услуг любому пользователю[7].

Общий принцип действия телефонных серверов IP-телефонии таков: с одной стороны, сервер связан с телефонными линиями и может соединиться с любым телефоном мира. С другой стороны, сервер связан с Интернетом и может связаться с любым компьютером в мире. Сервер принимает стандартный телефонный сигнал, оцифровывает его (если он исходно не цифровой), значительно сжимает, разбивает на пакеты и отправляет через Интернет по назначению с использованием протокола Интернет (ТСР/IP). Для пакетов, приходящих из Сети на телефонный сервер и уходящих в телефонную линию, операция происходит в обратном порядке. Обе составляющие операции (вход сигнала в телефонную сеть и его выход из телефонной сети) происходят практически одновременно, что позволяет обеспечить полнодуплексный разговор. На основе этих базовых операций можно построить много различных конфигураций. Всего существует три базовые схемы реализации IP-телефонии[8].

1.3.1 Схемы реализации IP-телефонии:

1. Одноранговая сеть (Peer-to-Peer)



Рисунок 1 - Соединение равноправных узлов

Существует ряд программ, использующих технологию P2P для соединения с другими пользователями, например такие как KaZaA, и широко известная и используемая программа Skype.

2. Схема универсальных коммуникаций с удаленным сервером

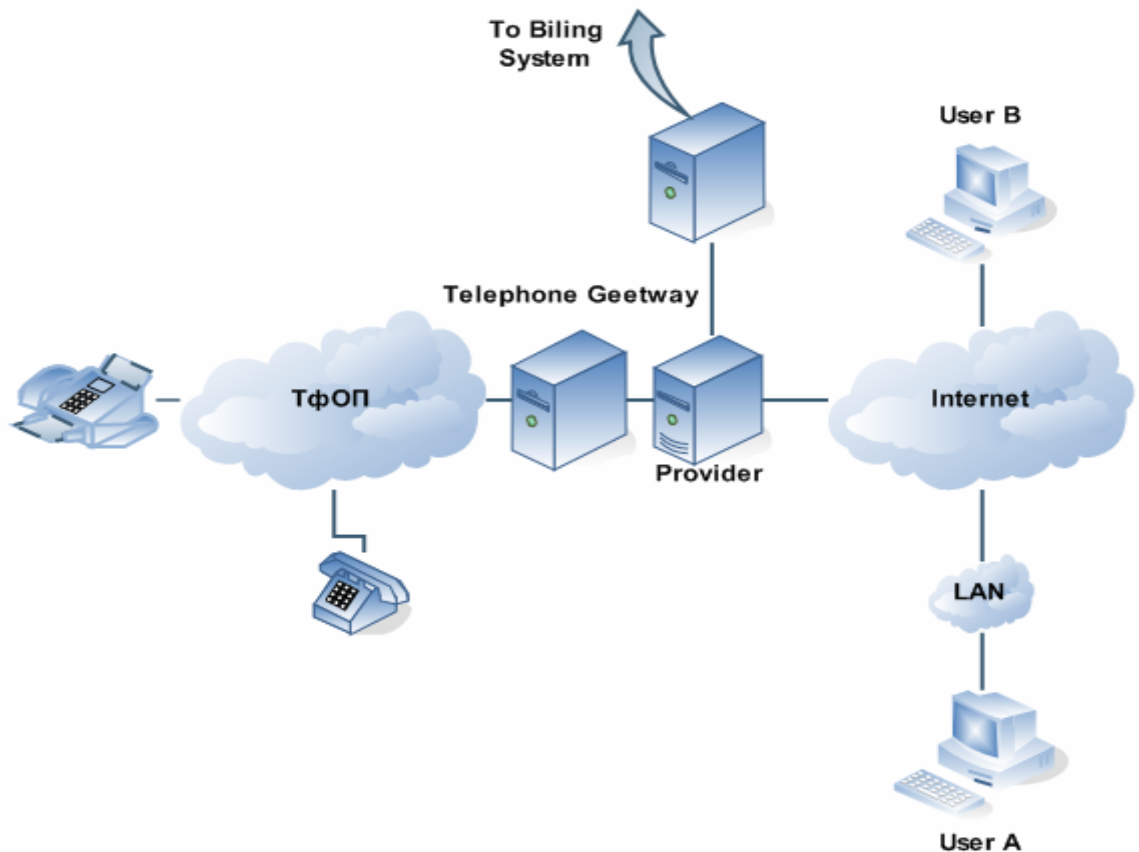


Рисунок 2 – универсальные коммуникации с удаленным сервером

3. Схема реализации с локальным сервером IP-телефонии

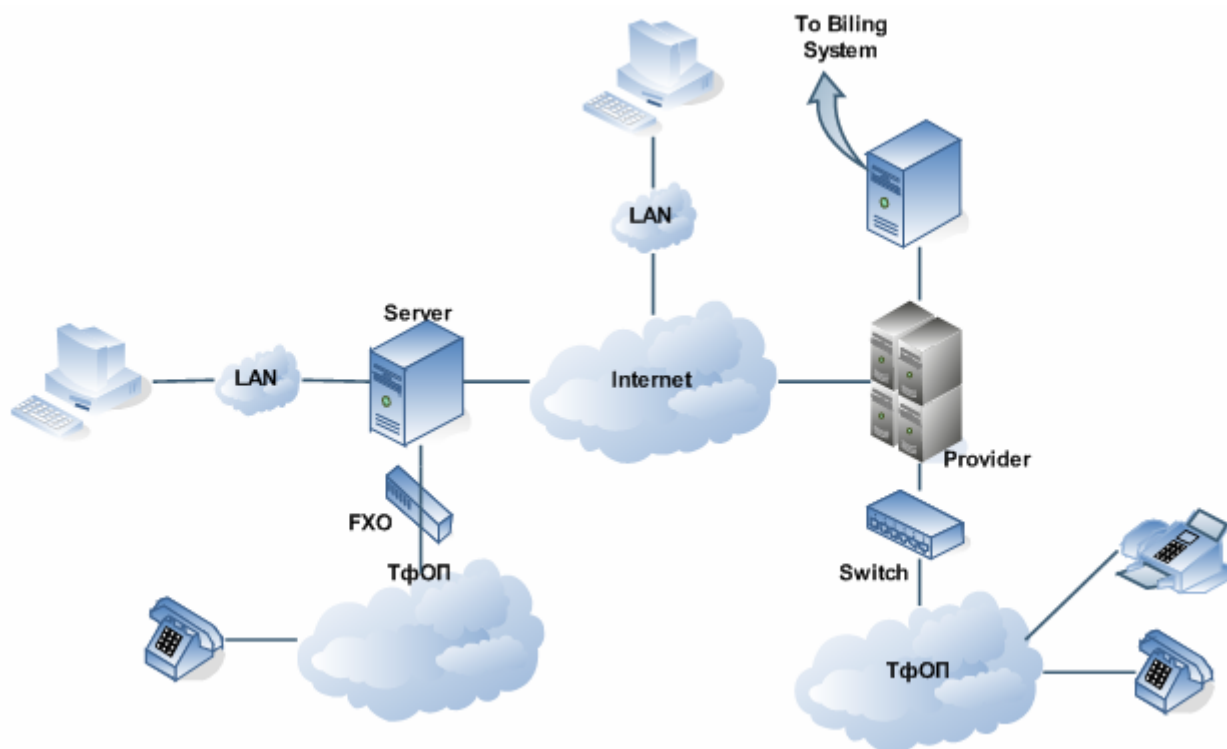


Рисунок 3 - универсальные коммуникации с локальным сервером

Подобный принцип работы осуществлен в программном продукте Asterisk. Реализуется данный механизм путем установки Asterisk на сервере, изображенном на схеме, именно на этом этапе происходит распределение поступающих и исходящих звонков.

2. ОПИСАНИЕ КЛИЕНТСКИХ ПРОГРАММ

2.1 Skype

2.1.1 Описание

Skype представляет собой одну из самых популярных VoIP-программ, установленную на миллионах компьютерах по всему миру. Он обеспечивает бесплатную зашифрованную голосовую связь через Интернет между компьютерами, а также платные услуги для связи с абонентами обычной телефонной сети. Возможна организация конференцсвязи, передача текстовых сообщений и файлов, а также видеосвязь.

Компания Skype была основана в 2003. Основатели компании: Никлас Ценнстрём (Niklas Zennström) и Янус Фриис (Janus Friis).

В октябре 2005 года компания была куплена eBay примерно за 2,5 миллиарда долларов США, хотя годовой оборот компании был меньше 100 миллионов \$.

Штаб-квартира компании располагается в Люксембурге и офисы в – Сан-Хосе, Лондоне, Праге, Таллинне.

В версии 1.2 впервые появился автоответчик (Voicemail), а начиная с версии 1.3, любой его владелец мог оставить сообщения другим пользователям, даже если они не использовали эту услугу. В 1.2 также появилась функция SkypeIn, позволяющая связать учётную запись Skype с телефонным номером.

Начиная с версии 1.4, появились возможность перенаправления звонков на другие учётные записи Skype, а также на обычные телефоны.

В версии 2.0 впервые появилась возможность видеосвязи, а в 2.5 — возможность отправки SMS, организации Skype-трансляций (Skypecasts) и интеграции с Microsoft Outlook.

В версии 3 появился сервис (SkypeFind) который позволяет пользователям создавать список фирм и давать к ним описание. Сейчас в немалой степени он заполнен спамом[19].

2.1.2 Принцип работы

В отличие от многих других программ IP-телефонии, для передачи данных Skype использует P2P архитектуру. Каталог пользователей Skype распределён по компьютерам пользователей сети Skype, что позволяет сети легко масштабироваться до очень больших размеров (в данный момент более 100 миллионов пользователей, пять-десять миллионов on-line) без дорогой инфраструктуры централизованных серверов.

Skype – это чёрный ящик с многоуровневой системой шифрования, напичканного антиотладочными приемами исполняемого файла, считывающий с компьютера конфиденциальную информацию и передающий ее в сеть по закрытому протоколу. Последний обходит брандмауэры и сурово маскирует свой трафик, препятствуя его блокированию. Все это превращает Skype в идеального переносчика вирусов, червей и дронов, создающих свои собственные распределенные сети внутри Skype-сети. К тому же, Skype довольно бесцеремонно обращается с ресурсами узла, используя его для поддержания связи между остальными узлами Skype-сети, напрягая ЦП и генерируя мощный поток трафика. А трафик, как известно, редко бывает бесплатным, так что кажущаяся бесплатность звонков весьма условна: за узлы с «тонкими» каналами расплачиваются «толстые» владельцы[20].

Используемый Skype алгоритм сжатия данных ILBC позволяет в большинстве случаев достигать качества, превышающего качество обычной телефонной связи. Однако низкокачественные микрофоны, широко распространённые сейчас на рынке ПК, нивелируют это преимущество.

При установке соединения между ПК данные шифруются при помощи AES-256, для передачи ключа которого, в свою очередь, используется 1024-битный ключ RSA. Открытые ключи пользователей сертифицируются центральным сервером Skype при входе в систему с использованием 1536 или 2048-битных сертификатов RSA.

VoIP-протокол Skype закрыт и используется только оригинальное ПО Skype. При помощи API к его функциям могут получать доступ программы сторонних разработчиков.

Структура Skype-сети состоит из обычных узлов (normal/ordinal node/host/nest), обозначаемых аббревиатурой SC (Skype Client), и super-узлов (super node/host/nest), которым соответствует аббревиатура SN. Любой узел, который имеет публичный IP-адрес и обладает достаточно широким каналом, автоматически становится super-узлом и гонит через себя трафик обычных узлов, помогая им преодолеть защиты типа брандмауэров или трансляторов сетевых адресов (NAT) и равномерно распределяя нагрузку между хостами. В этом и состоит суть самоорганизующейся распределенной децентрализованной пиринговой сети, единственным централизованным элементом которой является Skype-login-сервер, отвечающий за процедуру авторизации Skype-клиентов и гарантирующий уникальность позывных для всей распределенной сети.

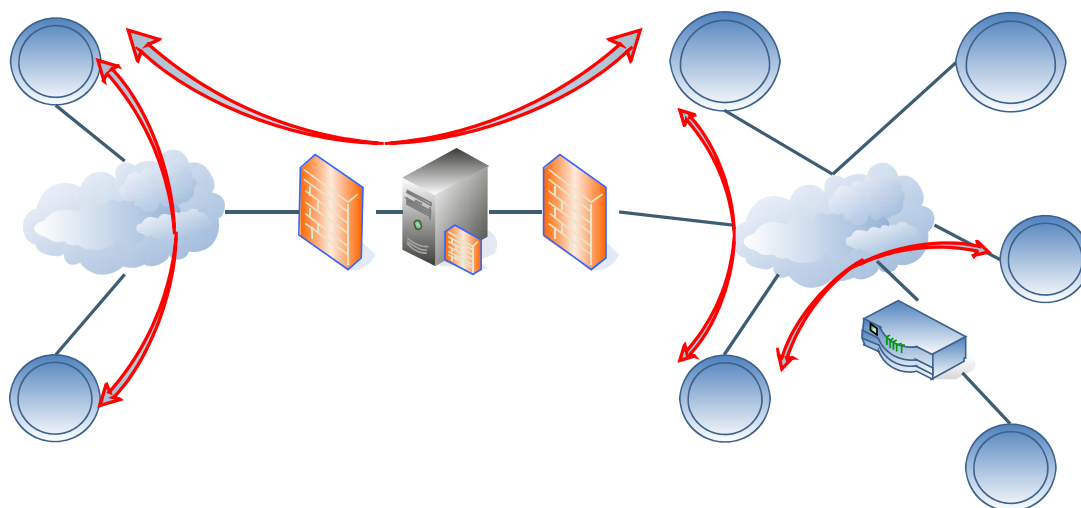


Рисунок 4 - организация сети Skype

Важно подчеркнуть, что связь между узлами осуществляется не напрямую, а через цепочку super-узлов. Серверов в общепринятом смысле этого слова в Skype-сети нет. Любой узел с установленным Skype-клиентом является потенциальным сервером, которым он автоматически становится при наличии достаточных системных ресурсов (объема оперативной памяти, быстродействия процессора и пропускной способности сетевого канала).

Каждый узел Skype-сети хранит перечень IP-адресов и портов известных ему super-узлов в динамически обновляемых кэш-таблицах (Host Cache Tables, HC-tables). Начиная с версии Skype 1.0, кэш-таблица представляет собой простой XML-файл, в незашифрованном виде записанный на диске в домашней директории пользователя.

2.1.3 Стоимость

Платные услуги

SkypeOut

Позволяет совершать исходящие звонки на стационарные и мобильные телефоны в большинстве стран мира. Оплата поминутная, дифференцированная, от 0,2 цента (США, Западная Европа, Австралия) до 1,863 долларов США (Диего-Гарсия).

Звонки на бесплатные номера (такие, как +1 800 в США) бесплатны, причём воспользоваться ими могут даже пользователи, не оплачивавшие услуги SkypeOut.

SkypeIn

Позволяет получать телефонные звонки от пользователей традиционных телефонных сетей. При этом участник получает телефонный номер в одной следующих стран. Все входящие звонки на данный номер будут приходить на учётную запись Skype, при этом при положительном счёте SkypeOut возможна переадресация звонков на любой телефонный номер. В качестве бонуса к телефонному номеру компания Skype бесплатно предоставляет автоответчик на всё время использования номера.

Skype Voicemail

Автоответчик, позволяющий записывать входящие сообщения, когда пользователь не в сети.

Бесплатные услуги

Skypecast's

Голосовые чаты — позволяют общаться большому числу пользователей скайпа одновременно, создавать комнаты для общения по интересам.

2.2 Сеть SIPNET

2.2.1 Описание

SIPNET — это сеть интернет-телефонии нового поколения, в которой реализованы последние достижения в области инфокоммуникаций, обеспечивающие эффективный обмен голосовой и мультимедийной информацией.

IP-телефония предоставляет пользователям SIPNET возможность неограниченно и бесплатно общаться через Интернет со всеми участниками сети SIPNET, бесплатно говорить по Интернету из любого города мира с абонентами городских сетей Москвы и Санкт-Петербурга, а так же с абонентами сотовых сетей Москвы, имеющих прямые номера[2].

С абонентами обычных городских сетей любой страны пользователи сети SIPNET могут общаться из любого города, где есть Интернет, причем по очень низким тарифам и с максимально возможным качеством, соответствующим варианту подключения к Интернету.

Среди главных преимуществ SIPNET — альтернативная нумерация, при которой каждый пользователь становится владельцем персонального сетевого номера — SIP ID, являющегося единым идентификатором пользователя в любой точке мира. В отличие от обычного телефонного номера этот номер не зависит от городских телефонных сетей, междугородных и международных линий связи и будет работать в любом месте, где есть Интернет[21].

В сети SIPNET реализована система интернет-пейджинга. За каждым пользователем автоматически закрепляется E-mail адрес, который также является его персональным идентификатором и по которому можно отправить мгновенные текстовые и голосовые сообщения или организовать сеанс голосовой связи.

Все пользователи SIPNET получают возможность:

- Персонально настроить стоимость и качество по любому направлению (настройка маршрутизации)
- Заказать соединение двух абонентов в любых точках мира
- Переадресовать входящие звонки с SIP ID на любое абонентское устройство
- Анализировать статистику совершенных соединений и управлять всеми сервисами SIPNET в Личном кабинете в режиме on-line.

Став участником SIPNET, вы можете построить собственную виртуальную сеть общения, все разговоры внутри которой будут бесплатными. К SIPNET может подключиться любой пользователь сети Интернет, имеющий широкополосный доступ со скоростью от 64 Кб/сек и выше. Для этого достаточно установить на компьютер один из стандартных программных телефонов или купить любой SIP-телефон (или SIP-адаптер для обычного телефона).

Интернет-телефония SIPNET обеспечивает высокое качество передачи голоса и конфиденциальность соединений, а также возможность осуществлять настройки соединений по цене, качеству и другим параметрам. По соотношению «цена/качество/возможности» интернет-телефония не имеет себе равных, существенно уменьшая расходы на связь. Пользователи SIPNET имеют персональные сетевые номера и никак не связаны с традиционными телефонными сетями и их нумерацией, поэтому разговаривать они могут в любом месте, где есть Интернет. Только интернет-телефония обеспечивает бесплатные соединения между пользователями, независимо от того, где они находятся. Бесплатно говорить с пользователями SIPNET могут жители около 60-ти городов России, СНГ, США.

Участники SIPNET имеют возможность не только пользоваться услугами голосовой связи, но и обмениваться мгновенными текстовыми и голосовыми сообщениями, передавать любые файлы, устраивать аудио- и видеоконференции.

2.2.2 Принцип работы

Компьютер или SIP-устройство преобразует голос в цифровые пакеты и направляет ваш вызов по Интернету на ближайший сервер интернет-телефонии, который перенаправляет его через Интернет по маршруту в соответствии с набранным номером.

Если это обычный городской или мобильный абонент, голосовой пакет через Интернет попадает на ближайший к этому абоненту сервер интернет-телефонии и через специальный сервер-шлюз (также называемый приземляющий узел) преобразуется в обычный голос и направляется вызываемому абоненту через городскую или сотовую сеть. В отличие от обычного соединения, когда два абонента соединяются по дорогостоящей телефонной линии дальней связи, которая будет занята на все время разговора, Интернет-телефония задействует только небольшой отрезок линии от сервера-шлюза до вызываемого абонента. Поэтому стоимость таких соединений на порядок ниже, чем обычно.

При прямых наборах между абонентами SIPNET ни городские, ни дальние линии связи не задействуются — разговор передается только по каналам Интернета, поэтому за соединения внутри сети SIPNET плата не взимается, а качество голосовой связи наилучшее.

При соединении обычных абонентов с пользователями SIPNET по SIP ID вызов попадает из городской сети на местный сервер интернет-телефонии, преобразуется и далее передается по Интернету непосредственно на компьютер или SIP-устройство абонента SIPNET.

Возможности, предоставляемые абонентам SIPNET:

- использование любого совместимого SIP-оборудования (USB-телефоны, например Yealink и SkypeMate, USB-адаптеры, ATA, IP-телефоны, IP-ATC или программные клиенты, например X-Lite, Eye Beam, QIP Infium, OpenWengo);
- возможность выбора узлов приземления для звонков на обычные телефоны;
- возможность переадресации входящих звонков на обычный телефонный номер;
- создание «дочерних карт» со своими собственными настройками;
- заказ соединения телефон-телефон через вебсайт;
- более 9 различных способов пополнения счёта;

2.2.3 Стоимость

Бесплатные звонки внутри сети, а также абонентам многих других IP — операторов (работающих по протоколу SIP). Бесплатные звонки на городские телефоны Москвы и Санкт-Петербург. Звонки на SIP ID абонента из обычной телефонной сети из более чем 60-ти городов России, СНГ и других стран, оплачиваемые абонентом по цене 2 цента в минуту .

Кроме того существует бесплатная регистрация на 30 дней в тестовом режиме, с возможностью бесплатно разговаривать с другими абонентами SIPNET и совершать ограниченные по времени и прерываемые рекламой тестовые звонки по некоторым направлениям России.

Для оценки стоимости звонков совершаемых с помощью SIPNET, приведем таблицу тарификации по основным направлениям:

Таблица 1 - тарификации по основным направлениям

Город	Цена
Москва	0 – 0,5
Новосибирск	0,96 – 1,5
Кемерово	1,2 – 1,92
Новокузнецк	0,96 – 2,4

В приведенной таблице указан диапазон цен, в связи с различным уровнем качеством оказываемых услуг. Пользователь вправе сам выбрать какой тариф его устраивает в плане цена-качество.

2.3 QIP Infium Beta

2.3.1 Описание

QIP Infium — бесплатная мультипротокольная программа обмена мгновенными сообщениями по протоколам OSCAR, Jabber, Mail.Ru Agent, IRC и XIMSS(SIP). QIP Infium — это клиент с закрытым исходным кодом, предназначенный для передачи мгновенных сообщений через общедоступные серверы под операционной системой семейства Microsoft Windows. QIP Infium является прямым преемником QIP. В отличие от своего предшественника, QIP Infium станет мультипротокольным клиентом с поддержкой внешних модулей. На данный момент реализована поддержка протокола OSCAR и Jabber, также частично XIMSS(SIP) и Mail.Ru Agent. Для более комфортного общения, добавлена поддержка USB-телефонов компании SkypeMate. Jabber-плагин для QIP Infium является лишь немного изменённым Jabber-плагином для Miranda IM и распространяется по лицензии GPL. Программа находится в стадии разработки.

Возможности

- Защита от спама и флуда со стороны тех, кто не входит в список контактов (или контакт-лист) пользователя. Защита осуществляется в виде задания вопроса и сравнения ответа с заданным. За счёт этого становится возможным с большой долей вероятности определить, является собеседник рекламным роботом или живым человеком. Если ответ верен, то сообщения от этого номера (UIN) принимаются.
- Интерфейс, основанный на вкладках в едином окне сообщений.
- Гибкая система настроек.
- «Всевидящее око» — механизм регистрации фактов просмотра анкетных сведений данного пользователя другими людьми. В журнал записывается номер (UIN) смотревшего и время просмотра.
- С версии RC1 присутствует удобный менеджер аккаунтов, что влечет отказ от необходимости дублирования DLL-файлов.
- Поддержка внешних плагинов, написанных с помощью собственного SDK.
- Пока что решено не включать протокол IRC в дистрибутив, протокол доступен на форуме в виде плагина.

Планы развития

- Поддержка остальных форматов передачи звука, включая расширения в виде ACM-кодеков.
- Передача файлов через эмуляцию звукового соединения (SIP).
- Расширения SIP для вывода информации о стоимости звонков и другой технической информации.
- Полная поддержка конференций Jabber, на данный момент реализованная в тестовом режиме, а также внедрение всех возможностей протоколов Mail.Ru Agent и IRC.

Сравнивая возможности и удобство использования аппаратных и программных IP-телефонов, стоит отметить, что сегодня эти продукты не конкурируют, а скорее дополняют друг друга. Аппаратный телефон, как и любое специализированное устройство обеспечивает лучшее качество услуги и большее удобство работы. Он привычнее и проще. Программный универсальнее и мобильнее. Но одно утверждение неоспоримо: универсальные коммуникации — «поле» программных решений. Поэтому рынок в этой области ожидает бурное развитие, чему будет способствовать и появление новых мощных мобильных платформ, на которых софтверные телефоны будут чувствовать себя гораздо лучше, чем на ПК[22].

2.4 Современные программные телефоны (Софтфоны)

В классическом виде программный телефон – это программное обеспечение для совершения телефонного звонка через сеть TCP/IP используя обычный ПК. В английском языке для обозначения данного класса ПО устойчиво закрепился термин Softphone. К сожалению, столь же устойчивого термина в русском языке пока не появилось, используется или калька – софтфон, или труднопроизносимое программфон. Большинство производителей делают программные телефоны визуально похожими на традиционные телефоны, с кнопками, которые можно нажимать мышкой и окошком-дисплейчиком показывающим информацию о соединении. Софтфоны обычно используются с гарнитурой, подсоединяемой к звуковой карте или вместе с USB-трубкой.

2.4.1 Применение программных телефонов

Типичное применение софтфона – совершение звонка через провайдера услуг Интернет-телефонии на другой софтфон или в ТФОП. Звонки ПК – ПК обычно бесплатные, ПК-ТФОП и ТФОП-ПК платные, хотя бывают исключения, например, как рассматривалось ранее пользователи SIPNET имеют возможность бесплатного вызова некоторых абонентов. Важно понимать различия между софтфонами и сервисами базирующимися на софтфонах. Если в первом случае производитель реализует поддержку наиболее распространенных протоколов, то во втором софтфон имеет только те возможности, которые необходимы для успешной работы сервиса.

Так Skype и Google Talk – это сервис-провайдеры, использующие собственные софтфоны. К сожалению, в большинстве случаев интерконнект между провайдерами отсутствует, и совершить прямой вызов из одной сети в другую нельзя.

В России, в силу гораздо меньшего масштаба сетей, сервис-провайдеры обычно не предлагают собственные софтфоны, ограничиваясь рекомендациями по выбору оборудования и четырьмя-пятью наиболее популярными программами с кратной инструкцией по их настройке. Но и тут есть исключение – Mail.ru, в сети которого может использоваться только их собственный клиент – Mail.ru Агент. Помимо быстрого обмена сообщениями, Mail.ru Агент поддерживает также возможности IP-телефонии, видеозвонки и отправку SMS

Другой вариант применения софтфона – корпоративная телефонная связь – подключение к УПАТС через ЛВС или VPN. Корпоративных пользователей можно достаточно явно разделить на две категории: те, для кого softphone является дополнением к аппаратному телефону и те, для кого softphone является «основным» инструментом работы. Для первых, softphone используется от случая к случаю, например для доступа во внутреннюю сеть извне офиса, поэтому, он должен быть максимально подобен «стационарному» аппарату или, что еще лучше являлся его «аватаром». Вторая категория пользователей – операторы call-центров или менеджеры «сидящие» на телефоне, в этом случае softphone постоянно используется для обработки и совершения звонков, его пользовательский интерфейс может даже отдаленно не походить на телефон или вообще быть интегрированным в АРМ.

Но в любом случае, независимо от категории, задачи софтфона для корпоративного пользователя – вывод на экран ПК информации о входящем вызове с возможной привязкой к CRM, использование централизованной адресной книги, обязательная многоканальность, удобная поддержка конференцсвязи, сильно отличают его от собрата, предназначенного просто для «звонков» через Интернет.

2.4.2 Протоколы и кодеки

Для того чтобы вызов состоялся, обе стороны должны поддерживать одинаковые протоколы и аудио-кодеки. Большинство сервис-провайдеров использует SIP, за исключением Skype, использующего собственный протокол и Google, который базируется на протоколе Jabber. Для корпоративных софтфонов обычно реализуется поддержка протоколов H.323 и SCCP (Skinny). Минимально поддерживается набор кодеков: G.711, GSM и iLBC. Производители могут включать в поставку и другие кодеки, но следует учитывать, что, например G.729 – лицензируемый кодек.

Обычно софтфоном поддерживается стандартный набор VoIP функций, таких как VAD (обнаружение активности голоса), CNG (генератор комфортного шума), AEC (подавление эха), AGC (автоматический контроль уровня звука).

2.4.3 Возможности

Большинство софтфонов реализуют стандартные телефонные возможности: Mute, DTMF, Flash, DND, Hold, Transfer и множество новых: Видеовызовы, Presence, Wideband Audio. В зависимости от позиционирования софтфона могут быть добавлены дополнительные возможности, например поддержка skin'ов.

Отдельно следует выделить возможность работы софтфона на смартфоне или КПК. Большинство рассматриваемых продуктов имеют соответствующие версии, ориентированные на платформы S60 или Windows Mobile.

Таблица 2 – Сравнение возможностей программных телефонов

	Корпоративные	Частные
Протоколы	SIP, H.323 SCCP (Skinny)	в зависимости от типа сети провайдера
Кодеки	G.711, G.729	iLBC, Speex, G.711
Шифрование	Требуется	Не обязательно
Тесная интеграция с коммуникационными приложениями сторонних производителей	Да	Нет
Служба каталогов	Да. Корпоративная	Желательно. Глобальная
Пользовательский интерфейс	Подобен аппаратному телефону или интегрирован в клиентское приложение	Возможность индивидуальной настройки
Возможность управления аппаратным телефоном	Да	Нет
Широкая номенклатура поддерживаемых USB-гарнитур и трубок	Нет	Да
Предварительная настройка на провайдера	Нет	Да
Многолинейность	До 6 линий	до 2 линий
Конференц-связь	Да	Желательно
Голосовая почта	Обязательно	Желательно
Приложения для совместной работы с документами	Да	Нет
Типовые требования при подключении	ПК со звуковой картой, микрофоном и колонками (или гарнитура) Подключение к корпоративной сети (LAN, WLAN или VPN) Корпоративный коммуникационный сервер	ПК со звуковой картой, микрофоном и колонками (или гарнитура, или USB-трубка) Высокоскоростное подключение к Интернет (DSL WiFi, Ethernet) .

3. ОБЗОР СЕРВЕРОВ

3.1 *MS Communication Server*

Одним из самых популярных и широко – используемых серверов является продукт Microsoft - MS Communication Server. Он обладает следующими функциями: Enterprise Voice, веб-конференции, расширенное присутствие (enhanced presence), обмен мгновенными сообщениями и федерация (federation). Все эти функции вместе создают платформу для стратегии Microsoft® Unified Communication (Единое общение) и обещают повысить производительность и улучшить совместную работу на расстоянии в вашей организации.

Office Communications Server 2007 доступен в 2 выпусках: Standard и Enterprise. Office Communications Server 2007 Standard идеален для развертываний, в которых участвуют менее 10 000 пользователей. В выпуске Standard развертыванием является единственный сервер клиентского доступа, на котором будут размещены все службы.

Для более крупных развертываний доступен выпуск Enterprise, он может быть развернут в консолидированной или расширенной конфигурации. При консолидированной топологии все оборудование организовано в виде единого пула серверов клиентского доступа. Чтобы достичь максимальной масштабируемости, можно использовать расширенную конфигурацию. Она позволяет использовать выделенные веб-серверы с Internet Information Services (IIS), веб-конференции и серверы для аудиовизуальных (A/V) конференций вне пула серверов клиентского доступа.

Архитектура Office Communications Server 2007 построена на основе следующих серверов: серверов клиентского доступа, пограничных серверов и серверов приложений. Серверы клиентского доступа обеспечивают проверку подлинности пользователей, поддержку адресных книг, управление присутствием, конференциями и размещением приложений, а также обработку сигналов между клиентами и серверами, управление информацией (включая общие файлы) и маршрутизацию мгновенных сообщений и трафика конференций.

Основная функциональность Office Communications Server 2007 обеспечивается серией объединенных серверов, известных под названием «блоки многоточечного управления» (multipoint control units, MCUs).

Таблица 3 – Функциональность блоков многоточечного управления

Мгновенные сообщения	Позволяет обмениваться мгновенными сообщениями в группе, распределяя трафик мгновенных сообщений между участниками. Встроены в сервер клиентского доступа и не могут быть установлены на отдельном сервере.
Телефония	Поддерживает входящие и исходящие звонки. Встроена в сервер клиентского доступа и не может быть установлена на отдельном сервере.
Веб	Отвечает за функциональность совместной работы, такую как рисование на доске, совместное использование приложений и сеансы ответов на вопросы. Этот сервер также поддерживает совместное использование документов Office и презентаций PowerPoint. Может быть установлен на сервере клиентского доступа или в конфигурации расширенного пула на отдельном сервере.
Аудио/видео	Используется для смешивания аудио/видео и ретрансляции. Может быть установлено на сервере клиентского доступа или в конфигурации расширенного пула на отдельном сервере.

Еще одной важной функцией серверов клиентского доступа является размещение сервера адресной книги. Сервер адресной книги состоит из двух частей: службы адресной книги и хранилища файлов адресной книги. Этот сервер отвечает за получение контактной информации из внутренних и внешних источников. Глобальный список адресов, списки рассылки из Active Directory® и Exchange Server являются типичными примерами внутренних источников. В число внешних источников входят пользователи федеративных партнеров или общие контакты обмена мгновенными сообщениями.

Office Communications Server 2007 расширяет возможности по подключению внешних пользователей, представленные в Live Communications Server 2005, и дает возможность внешним пользователям участвовать в локальных конференциях. Данная дополнительная функциональность требует наличия двух новых пограничных серверов: пограничного сервера для веб-конференций и пограничного сервера для аудиовизуальной информации. Другое изменение: то, что раньше было прокси-сервером доступа, теперь называется пограничным сервером доступа. Пограничные серверы Office Communications Server разработаны для размещения в периметре сети (промежуточной подсети) и обеспечения подключения внешних пользователей.

В дополнение к объединенным серверам, описанным выше, Office Communications Server использует различные серверы приложений, которые позволяют выполнять такие необходимые функции, как проверка подлинности, хранение метаданных конференций, предоставление функциональности списков рассылки. В число приложений, которые обычно работают совместно с Office Communications Server, включают IIS, серверы сертификатов, серверы глобального каталога из среды Active Directory, SQL Server® 2005, Exchange Server 2007 и файловые серверы.

Архитектура протоколов Office Communications Server 2007 основана на сочетании стандартных протоколов Интернета и протоколов Майкрософт. Например, Session Initiation Protocol (SIP) применяется для такой функциональности, как мгновенные сообщения, конференции и подписки присутствия. Протоколы, используемые различными компонентами Office Communications Server, обеспечивают максимум производительности и гибкости.

Таблица 4 – Протоколы и их использование

Протокол	Поддерживаемая функциональность
HTTP	Клиентский доступ, загрузка содержания встречи, данные адресной книги. Также используется для связи между серверами конференций и Focus, компонентом Office Communications Server.
SIP	Создание сеансов и управление ими при помощи различных компонентов Office Communications Server, включая Enterprise Voice, IM, серверы конференций и расширенное присутствие.
CCCP	Протокол используется для установления конференций и управления конференциями и клиентами.
PSOM	Протокол используется для передачи содержания веб-конференций, включая ключи безопасности, роли и пользователей.
RTP	Передача данных в реальном времени. В Office Communications Server 2007 предоставляет транспортный механизм для Enterprise Voice и аудиовизуальных конференций.
SRTP	Службы безопасности: шифрование, проверка подлинности сообщений и интеграция с данными RTP. В Office Communications Server 2007 он используется для защищенной передачи на мультимедийные устройства (микрофоны и колонки).
RTCP	Используется вместе с SRTP для передачи информации о качестве сигнала аудиовизуальных конференции между мультимедийными устройствами.

Enterprise Voice — реализация корпорацией Майкрософт телефонии VoIP (Voice over Internet Protocol). Enterprise Voice является самым значительным дополнением в продукте. Решение Enterprise Voice, основанное на реализации, использующей протокол Real Time Protocol (RTP) для голосового трафика и протокол Session Initiation Protocol (SIP) для передачи сигналов, позволяет совершать звонки как между компьютерами, так и на стационарные телефоны. Кроме того, Enterprise Voice предоставляет возможности управления вызовом, маршрутизации вызова и нормализации номера. Поддерживается коммутируемая телефонная сеть общего пользования (КТСОП), совместная работа с УАТС, которые поддерживают либо SIP, либо Computer-Supported Telecommunications Applications (CSTA), или обращаются напрямую к интерфейсу API Office Communications Server.

Office Communications Server 2007 может быть развернут без существенных изменений в имеющейся голосовой инфраструктуре, в то же время предоставляя огромные преимущества. Enterprise Voice поддерживает 3 настройки развертывания: SIP–УАТП, SIP–IP–УАТП и IP-КТСОП.

При настройке SIP–УАТС все удаленные звонки управляются УАТС, вы сохраняете ваши существующие телефоны. Такая интеграция возможна благодаря использованию шлюза удаленного управления звонками (Remote Call Control, RCC) и CSTA.

Настройка SIP-IP-УАТП включает в себя преимущества шлюза IP-КТСОП, позволяет клиенту Office Communicator набирать номера и управлять телефоном IP-УАТП. Если у вас нет телефонных трубок, вы можете настроить Office Communicator как «программный телефон».

Если вы развернете Office Communications Server 2007 с компонентой IP-КТСОП, вы получите возможность направить управление звонками на серверы клиентского доступа. Office Communicator может взаимодействовать с конечными точками VoIP или конечными точками SIP сторонних производителей, сертифицированными Майкрософт (в большинстве организаций такими конечными точками являются телефоны), это позволяет делать и принимать звонки через Интернет.

Что касается других компонентов Office Communications Server 2007, здесь Enterprise Voice использует пограничные серверы, что обеспечивает связь со внешними пользователями. В частности, требуется пограничный сервер доступа (его роль в передаче сигналов SIP) для пользователей вне корпоративной сети, а аудиовизуальный пограничный сервер дает возможность внешним пользователям подключаться через службы периметра сети, такие как брандмауэр и реализации NAT (Network Address Translation).

Вдобавок Enterprise Voice объединен с единой системой обмена сообщениями Exchange Server 2007, предлагая единый интерфейс для голосовой почты, электронной почты, календарей, контактов и получения факсов, которые доступны либо по телефону при помощи Outlook Voice Access, либо через компьютер. Дополнительно единая система обмена сообщениями предоставляет услуги электронного диспетчера, который позволяет внедрить автоматическую систему голосового меню.

У пользователей есть возможность выбрать из шести разных состояний: в сети, занят, не беспокоить, отошел, недоступен, отключен. У пользователей также есть возможность добавлять в состояние дополнительные сведения.

Еще одно существенное улучшение в Office Communications Server 2007 — это наличие локальных конференций. Возможность проводить конференции в реальном времени со внутренними или внешними пользователями (анонимными или федеративными) — необходимая вещь во многих организациях. Эти конференции могут быть запланированы или происходить спонтанно, могут включать в себя конференции с использованием мгновенных сообщений, аудио/видеоконференций и веб-конференций, а также другие средства совместной работы: совместное использование файлов, доску для рисования, аннотации к слайдам, опросы участников и сеансов ответов на вопросы. Office Communications Server также поддерживает переходы от одного типа конференции к другому. К примеру, пользователь имеет возможность добавить совместную работу к существующему сеансу общения с помощью мгновенных сообщений и тем самым создать спонтанную конференцию.

Оптимизируя общение, объединяя различные среды передачи данных, предоставляя управление пользователю, Office Communications Server 2007 может революционизировать метод работы компании. Основой революции будет концепция контекстуальной связи, где и сведения о присутствии, и средства для общения встроены в одно приложение.

3.2 Cisco

Компания Cisco Systems является мировым лидером в производстве систем для построения сетей передачи данных. Она также явилась первопроходцем на рынке систем IP телефонии, уверенно занимая на нем лидирующие позиции. В настоящий момент компания Cisco вышла на рынок с новым решением – системой IP видеотелефонии. Новое решение позволяет сделать видеосистему частью телефонной системы компании. Уникальность позиции Cisco заключается в возможности построения законченного «сквозного» решения – от элементов сетевой инфраструктуры до средств внедрения единой политики безопасности во всей сети, систем сетевого управления, корпоративной телефонной системы, системы видеотелефонии, мультимедийных конференций и центров обработки вызовов.

Для решения этих задач пять лет назад компания Cisco разработала архитектурную модель построения сети, обеспечивающую возможность интеграции различных приложений данных, голоса и видео в рамках единой интеллектуальной сетевой инфраструктуры. В рамках данной архитектуры, получившей название Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data) компания Cisco разработала целый ряд продуктов и решений, позволяющих построить современную систему IP телефонии предприятия/организации и получивших широкое распространение у клиентов в России и за рубежом. Предлагаемый набор решений позволяет внедрять современные многофункциональные телефонные системы, охватывающие от нескольких десятков пользователей в сети малого предприятия или удаленного офиса компании до нескольких сотен тысяч абонентов в распределенной сети крупной корпорации.

Логическим развитием рассматриваемого архитектурного подхода стало появление нового интегрированного решения Cisco IP видеотелефонии. Предлагаемый Cisco подход позволяет преодолеть основные проблемы существующих видеосистем – сложность использования видеосистем для конечных абонентов и трудоемкость поддержки и управления отдельной инфраструктурой видеорешения для администраторов системы. Одна из основных задач решения Cisco видеотелефонии – сделать использование видеосоединений максимально простым и удобным для абонентов.

Видеозвонок теперь не просто похож на телефонный, он и есть разновидность телефонного звонка. Абонент может теперь установить видеосоединение, набрав номер со своего IP телефона. Видеоизображение будет выводиться на экран персонального компьютера с помощью видеоустройства Cisco VT Advantage. Возможно также использовать абонентские видеоустройства, интерфейс и набор функциональных возможностей которых во многом повторяет интерфейс и функции IP телефонов Cisco. Для удобства абонентов система также позволяет использовать единый телефонный номер как для телефонных, так и для видеозвожков абонентов.

Для технических специалистов, осуществляющих настройку, управление и поддержку телефонной и видеоинфраструктуры, решение Cisco видеотелефонии обеспечивает возможность централизованной настройки и управления объединенной видео- и телефонной системой, в том числе единый интерфейс для настройки абонентских аудио- и видеоустройств, настройку единого плана нумерации для аудио и видео, интегрированный сбор статистики (CDR), объединенный контроль использования полосы пропускания для аудио- и видеосоединений.

Архитектура предлагаемого компанией Cisco решения для построения корпоративной системы IP телефонии состоит из следующих основных компонентов:

1. *Интеллектуальная сетевая инфраструктура* на базе протокола IP, включающая в себя маршрутизаторы, коммутаторы, шлюзы и другое сетевое оборудование. IP инфраструктура является основой для дальнейшего внедрения пользовательских приложений и должна обеспечивать поддержку таких жизненно важных для сети сервисов, как безопасность, сетевое управление и механизмы качества обслуживания (QoS). В рамках архитектуры Cisco AVVID интеллектуальная сетевая инфраструктура используется наряду с передачей данных для функционирования корпоративной телефонной и видеотелефонной системы.

2. *Интеллектуальные клиентские устройства* с поддержкой протокола IP, в том числе цифровые IP телефоны Cisco, видеоустройства, персональные компьютеры со специализированным программным обеспечением для решения различных бизнес-задач, программные эмуляторы телефонов (например, Cisco IP Communicator) и т. д.

3. *Управление корпоративной системой IP телефонии*, а также видеотелефонии Cisco осуществляется специализированным приложением Cisco CallManager либо кластером Cisco CallManager. Кроме того, в системе могут использоваться дополнительные служебные устройства и приложения, такие как корпоративная служба каталогов, которая служит централизованным хранилищем информации об абонентах в телефонной и видеосистеме, а также служебные устройства для обеспечения аудио- и видеоконференций, H.323 гейткиперы и т. д.

4. *Современные пользовательские приложения*, возникшие благодаря развитию интегрированных систем с поддержкой голоса, видео и данных, например система унифицированной обработки сообщений (Unified Messaging), интеллектуальные центры обработки вызовов (Contact Center), мультимедийные системы организации конференций. Внедрение подобных приложений позволяет обеспечить дополнительные возможности для пользователей/абонентов корпоративной телекоммуникационной сети, повысить удобство и эффективность использования системы.

Характерной чертой рассматриваемой архитектуры является ее распределенная природа, благодаря которой система легко масштабируема. Построенная на базе архитектуры Cisco AVVID телефонная система может как охватывать одно здание (или группу зданий), так и обеспечить сервисы телефонии, видео и данных для пользователей удаленных офисов и подразделений, объединенных корпоративной IP сетью.

Другая отличительная особенность архитектуры Cisco AVVID – это ее открытость, ориентация на использование открытых стандартов и протоколов. Система Cisco IP телефонии поддерживает такие распространенные на данный момент стандартные протоколы, используемые для установления телефонных соединений в сетях IP, как H.323, MGCP и SIP[23].

Поддерживаемые программные интерфейсы (API) обеспечивают возможность интеграции с системой Cisco IP телефонии продуктов и приложений других производителей. Кроме того, такой подход также обеспечивает возможность написания клиентом собственных приложений, реализующих специфические для данного клиента функциональные требования.

Компания Cisco разработала несколько продуктовых линеек для построения сетей на основе архитектурной модели AVVID. Среди них стоит упомянуть решение Cisco для построения корпоративных сетей IP телефонии (Cisco IP Telephony Solution) и решение Cisco для систем видеотелефонии и видеоконференций. Приложения, предлагаемые компанией Cisco для использования в корпоративных телефонных сетях, включают систему голосовой почты и унифицированной обработки сообщений Cisco Unity, систему автоматизированного речевого взаимодействия Cisco IP IVR, решения для построения центров обработки вызовов Cisco IPCC и Cisco IPCC Express.

Компанией также было разработано специальное решение IP телефонии для малых/средних офисов Cisco CallManager Express и Cisco Unity Express.

Кроме того, сетевые устройства Cisco, такие как мультисервисные маршрутизаторы и коммутаторы Cisco, поддерживают целый ряд функциональных возможностей для эффективного построения сетевой инфраструктуры с интеграцией голоса, видео и данных на базе архитектуры Cisco AVVID.

Варианты построения сетей IP телефонии

Простейший вариант – телефонная сеть, охватывающая абонентов, находящихся в одном здании или группе близко расположенных зданий.

В этом случае сетевая инфраструктура, как правило, представляет из себя локальную (кампусную) сеть на базе технологий Ethernet / Fast Ethernet / Gigabit Ethernet, в рамках которой будут размещены как абонентские телефоны и персональные компьютеры, так и управляющие устройства телефонной сети.

Основным устройством, используемым для управления сетью Cisco IP телефонии, является сервер Cisco CallManager. Один сервер Cisco CallManager может поддерживать до 7 500 IP телефонов. Эта цифра зависит от модели сервера, на котором установлено программное обеспечение Cisco CallManager – так, для младших моделей серверов эта цифра может составлять максимум 100 IP телефонов на один сервер, в то время как для других моделей это значение может составлять 1 000 или 2 500. В целях масштабирования системы и для обеспечения отказоустойчивости серверы Cisco CallManager могут быть объединены в кластер, при этом максимальный размер кластера обеспечивает поддержку до 30 000 IP телефонов. В целях дальнейшего масштабирования телефонной системы возможно построение системы, объединяющей несколько кластеров CCM.

Пользовательские IP телефоны, так же, как и серверы CallManager, подключаются к коммутаторам локальной (кампусной) сети, при этом возможно использование технологий Power over Ethernet (или Inline Power), обеспечивающих подачу электропитания для IP телефонов от коммутаторов Ethernet. Многие модели телефонов оснащены встроенным двухпортовым коммутатором Ethernet, позволяющим подключить персональный компьютер абонента к корпоративной сети.

Также в пределах локальной сети размещаются серверы приложений, таких как система голосовой почты или система интерактивного речевого взаимодействия, которые обеспечивают дополнительные сервисы для абонентов системы.

Для подключения системы IP телефонии к телефонной сети общего пользования, используются голосовые шлюзы. Компания Cisco предлагает целый ряд моделей шлюзов на базе маршрутизаторов и коммутаторов Cisco, при этом выбор конкретной модели шлюза зависит от типа и количества интерфейсов, используемых для стыковки с ТфОП (возможно использование как аналоговых, так и цифровых интерфейсов). Шлюзы также используются в случае необходимости обеспечения подключения системы IP телефонии к использованной ранее офисной АТС, в частности, для интеграции с существующими офисными телефонными станциями возможно использование протокола QSIG.

Основные характеристики модели построения сети IP телефонии для одного здания или кампуса (нескольких зданий, объединенных высокоскоростной локальной сетью):

- для организации системы IP телефонии используется сервер Cisco CallManager или кластер серверов Cisco CallManager (для обеспечения масштабируемости и отказоустойчивости решения в пределах кампусной сети);
- максимальное количество телефонов, поддерживаемых на одном сервере CallManager, – от 100 до 7 500 (в зависимости от модели сервера);
- поддерживается до 30 000 IP телефонов на кластер Cisco CallManager;
- для дальнейшего масштабирования сети возможно использование нескольких кластеров Cisco CallManager;
- максимальное количество серверов Cisco CallManager в кластере – 8 (4 сервера для основной обработки вызовов, 2 для резервной обработки, 1 сервер базы данных и 1 TFTP сервер);
- для подключения к телефонной сети общего пользования (ТфОП), подключения аналоговых телефонов и факсовых аппаратов и стыковки с существующими УАТС используются голосовые шлюзы;
- ресурсы голосовых сервисных модулей используются для организации аудиоконференций;
- кодек G.711 (несжатый голос) используется для всех голосовых звонков;
- для обеспечения качественной работы различных приложений в Вашей кампусной сети рекомендуется использование коммутаторов, поддерживающих необходимые средства обеспечения качества сервиса (QoS).

Один из наиболее распространенных вариантов построения системы IP телефонии представляет собой распределенную систему, обеспечивающую сервисы корпоративной IP телефонии не только для центрального офиса, но и для удаленных подразделений/офисов, подключенных к корпоративной IP сети с обеспечением необходимых механизмов качества сервиса (QoS).

В такой схеме сервер CallManager, расположенный в центральном отделении, управляет установлением телефонных соединений и функционированием телефонных аппаратов, расположенных в удаленных точках в пределах корпоративной IP сети. Подобная архитектура имеет ряд достоинств, среди них:

- простота и экономичность внедрения телефонии и видео для небольших удаленных отделений;
- возможность централизованной настройки и управления телефонной и видеосистемой;
- простота организации доступа удаленных абонентов к современным сервисам телефонии, развернутым в центральном отделении, таким как сервисы голосовой почты унифицированной обработки сообщений, доступ к автоматическим телефонным справочникам с IP-телефона и т. д.;
- возможность использования ресурсов корпоративной сети передачи данных для установления телефонных соединений между различными отделениями, объединенными сетью IP телефонии. При этом возможна экономия на оплате междугородних телефонных разговоров между различными отделениями и повышение эффективности использования каналов WAN за счет использования единого набора каналов для передачи трафика голоса и данных;
- нет необходимости иметь опытный персонал службы технической поддержки в каждом удаленном подразделении (офисе).

3.3 Communication Gate Pro

CommuniGate Pro (CGP) — универсальная коммуникационная система, предоставляющая пользователям услуги электронной почты, возможность обмена мгновенными сообщениями, IP-телефонию (VoIP) и средства групповой работы с общими контактами, задачами, заметками и календарями.

CGP — стабильно работающий, современный, легко настраиваемый и расширяемый сервис управления коммуникациями с интуитивно понятным управлением и с поддержкой антивирусных и антиспам - приложений. Эта система является одной из наиболее популярных платформ для организации почтовых серверов в России. CommuniGate Pro используют банки, сотовые операторы, государственные органы (включая Государственную Думу), энергетические и газовые компании, высшие учебные заведения.

CGP может удовлетворить большинство потребностей пользователя в области современных электронных коммуникаций. Всестороннее и гибкое решение позволяет оптимизировать процессы передачи голоса и данных внутри корпоративной сети.

CommuniGate Pro является платным коммерческим продуктом. Стоимость лицензий на разное количество пользователей указана в таблице:

Таблица 5 – Стоимость лицензий

Тип лицензии	Стоимость руб.
25 пользователей	28 050,96
50 пользователей	49 526,96
75 пользователей	71 002,96
100 пользователей	92 478,96
125 пользователей	113 955,00
150 пользователей	135 431,00
175 пользователей	156 907,00
200 пользователей	178 383,00
250 пользователей	199 859,00

Преимущества CommuniGate Pro:

Удобство использования. При работе с сервером можно использовать привычную почтовую программу, например, Microsoft Outlook. Доступ к почте через веб-интерфейс позволяет не быть привязанным к одному рабочему месту.

CGP позволяет легко создавать новые домены, создавать в них пользователей почты и других сервисов, удобно управлять настройками пользователей и индивидуальными ограничениями ресурсов.

Помимо почтовых сервисов, на базе CGP возможно создание внутрикорпоративных телефонных сетей с собственными короткими номерами и группами абонентов, интеграция с городской телефонной сетью, а также возможность объединения удаленных офисов компании в одну телефонную сеть.

Управление сервером происходит через интуитивно понятный веб-интерфейс, имеется подробная документация. Для администрирования CGP не требуется знание операционной системы: все управление происходит через веб-интерфейс, имеется контекстная помощь по каждой функции.

CommuniGate Pro работает более чем на тридцати операционных системах и аппаратных платформах, в том числе на наиболее популярных — Windows, Linux, FreeBSD и Solaris. Система основана на стандартных интернет-протоколах, что делает ее совместимой с любым клиентским и серверным программным обеспечением, а также упрощает переход (миграцию) на нее.

CommuniGate Pro поддерживает множество технологий шифрования и защиты данных, а также продукты сторонних производителей, предлагающих решения для фильтрации вирусов и спама. За восемь лет существования системы в ней не было обнаружено ни одной критической уязвимости (root exploit).

CommuniGate Pro дает возможность реализовать схему работы почтовой системы на кластерных технологиях со степенью надежности и отказоустойчивости до 99,999%. При выходе из строя одного из узлов кластера его функции принимает на себя другой узел, выполняющий в кластере аналогичные функции. Количество серверов может быть практически неограниченным. Такая функциональность позволяет построить почтовую систему с практически полной отказоустойчивостью.

Внедрение системы и миграция на CommuniGate Pro

CommuniGate Pro работает более чем на тридцати программных и аппаратных платформах. Это делает продукт применимым практически в любой компании, а миграция не него упрощается за счет возможности успешного применения стандартных для компании аппаратных платформ и операционных систем. Если вы используете Windows, вы можете внедрить CommuniGate Pro на Windows. Если вы используете Unix или практически любую другую операционную систему, вы сможете запустить почтовый сервер на базе CommuniGate Pro на своей стандартной операционной системе. Также возможна простая миграция с одной платформы на другую.

Сервер CommuniGate Pro выполнен в виде одного исполняемого файла, а также файлов-шаблонов веб-интерфейса. Запуская CommuniGate Pro администратор получает доступ к привилегированному веб-интерфейсу, где выполняет необходимые настройки системы.

Коммуникации в реальном времени и IP-телефония

Коммуникационный сервер CommuniGate Pro v5.0 — комплексная система, включающая в себя такие VoIP приложения, как Сервер Телеконференций, Автосекретарь (IVR), управление очередями вызовов и автоматическое распределение звонков (ACD), а также инструменты для полноценной работы с голосовой почтой. Все приложения реализованы в рамках расширяемой голосовой платформы и предоставлены с исходным кодом, что позволяет интеграторам гибко настраивать приложения под конкретного клиента, расширяя и модифицируя их функциональность.

Инфраструктура VoIP-приложений включает в себя полное решение для передачи голоса через Интернет по протоколу SIP, интеграцию с биллинговыми системами через обмен CDR (Call Detail Records), вызов абонента «одним кликом» из записных книжек Outlook и Web-клиентов, функции SIP Registrar и SIP Proxy для всех пользователей сервера. Кроме этого доступен функционал расширенной инфраструктуры SIP-решений, включающей в себя Пограничный Контроллер Сессий (Session Border Controller), обеспечивающий корректную работу через NAT-устройства, вне зависимости от местонахождения или способа подключения пользователей к сети.

CommuniGate Pro является коммуникационным сервером, способным обеспечивать интерактивную (мгновенную) передачу сообщений, с предсказуемым временем доставки. Новая функциональность основана на протоколе SIP, предназначенном для построения коммуникационных приложений следующего поколения, передающих голос, видео и мгновенные сообщения.

SIP функциональность CommuniGate Pro включает в себя следующие компоненты коммуникаций реального масштаба времени:

- Сервис регистрации. CommuniGate Pro может выполнять функции "registrar" сервера (в понятиях SIP протокола) для любых устройств, поддерживающих SIP. Любое такое устройство может опубликовать собственное состояние присутствия для поддерживаемых этим устройством способов коммуникации. Например, программа мгновенных сообщений может опубликовать ваше состояние присутствия как "в сети", "занят", "скоро вернусь", итд.
- Состояние присутствия устанавливается при помощи идентификатора SIP. В CommuniGate Pro этот идентификатор похож на email адрес пользователя. Адрес вида user@domain.com служит одновременно как адресом электронной почты, так и SIP идентификатором, позволяющим пользователю получать сообщения электронной почты, мгновенные сообщения, голосовые, видео и иные вызовы, используя единый уникальный адрес.
- Мгновенные сообщения. CommuniGate Pro поддерживает безопасную передачу мгновенных сообщений при помощи Microsoft™ Windows Messenger или любой другой программы передачи мгновенных сообщений.
- VoIP (передача голоса по IP сетям). CommuniGate Pro позволяет использовать подключение к IP сети вместо обычной телефонной линии для телефонных разговоров. Голосовые вызовы можно совершать через любое аппаратное устройство или программу с поддержкой протокола SIP (включая Windows Messenger). Так же существует возможность устраивать видео конференции.
- Разделяемый планшет. Взаимодействие с удаленными коллегами при помощи графических примитивов на совместном и разделяемом планшете непосредственно в процессе разговора по сети.
- Совместно используемые desktop-приложения. Возможность предоставить любую запущенную программу на своем компьютере для удаленного администрирования и конфигурирования. При необходимости можно совмещать с обычным разговором через сеть.

Расширяемость и защита инвестиций в продукт

Политика лицензирования CommuniGate Pro обеспечивает защиту инвестиций, которые заказчик делает в продукт. Купив лицензию на то количество пользователей, которое актуально на момент покупки, в будущем заказчик сможет увеличить количество пользователей в лицензии, доплатив разницу между стоимостью старой и новой лицензий.

Увеличение максимального количества пользователей, которое может быть заведено на сервере, производится путем установки новых лицензионных ключей, приобретенных заказчиком. Выполняется эта операция совершенно прозрачно, без остановки сервера.

3.4 Asterisk

Asterisk является мировым лидером с открытым исходным кодом в сфере IP-телефонии. Предлагая гибкость, невиданную в мире коммуникационной связи, Asterisk дает разработчикам и интеграторам создавать передовые решения IP-телефонии бесплатно.

Asterisk выпускается в соответствии с открытым исходным кодом GNU General Public License (GPL). Его может скачать каждый желающий. Он является наиболее популярным программным обеспечением с открытым исходным кодом.

Ядро Asterisk может быть сконфигурировано как IP или гибридные АТС. Переключение звонков, маршрутизация, позволяют соединять абонентов с внешним миром в через IP, аналоговые (POTS) и цифровые (T1/E1) соединения.

Asterisk работает на самых различных операционных системах, таких как Linux, Mac OS X, OpenBSD, FreeBSD и Sun Solaris. Asterisk, в комплексе с необходимым оборудованием, обладает всеми возможностями классической АТС, поддерживает множество VoIP протоколов и предоставляет функции голосовой почты, конференций, интерактивного голосового меню (IVR), центра обработки вызовов (постановка звонков в очередь и распределение их по агентам используя различные алгоритмы), запись CDR и прочие функции. Для создания собственной функциональности можно воспользоваться собственным языком Asterisk для написания диалплана, написав модуль на языке C, либо воспользовавшись AGI, который является гибким и универсальным интерфейсом для интеграции с внешними системами обработки данных, выполняемое через AGI может быть написано на любом языке программирования[24].

Asterisk распространяется по условиям двойной лицензии, благодаря которой одновременно с основным кодом, распространяемым по открытой лицензии GNU GPL, возможно создание закрытых модулей, содержащих лицензируемый код.

Благодаря открытой лицензии, Asterisk активно развивается и поддерживается тысячами людей со всей планеты. В течение последних двух лет Asterisk приложения активно развиваются в Соединенных Штатах и уже заняли прочное место на рынке IT-технологий (более 1000 компаний, центры поддержки, online-консультации). В Россию данный продукт попал совсем недавно, но интерес российского потребителя растет, в первую очередь благодаря открытости системы. Многие компании применяют Asterisk в своих серийных VoIP устройствах, например компании Linksys, Nateks и т. п.

Asterisk может работать как с аналоговыми линиями (FXO/FXS модули), так и цифровыми (ISDN BRI и PRI — потоки T1/E1). С помощью определенных компьютерных плат (наиболее известными производителями которых являются Digium, Sangoma, OpenVox, Rhino, AudioCodes) Asterisk можно подключить к высокопропускным линиям T1/E1, которые позволяют работать с десятками и сотнями телефонных линий. Полный список поддерживаемого оборудования для соединения с ТФОП определяется поддержкой оборудования в модулях ядра:

- Zaptel, разрабатывается параллельно с Asterisk компанией Digium;
- mISDN, разрабатывается Карстеном Кайлем (Karsten Keil) из команды SuSE и компанией Beronet;
- CAPI;
- и др.

Поддерживаются следующие протоколы передачи голоса:

- SIP;
- H.323;
- IAX2;
- MGCP;
- Skinny/SCCP;
- Google Talk;
- Skype, через коммерческий канал.

Asterisk позволяет транслировать текст и видеосигналы (например, возможно использовать видеотелефон). Кроме того реализована работа с другими компьютерными протоколами:

- DUNDi, протокол, также разработанный Digium;
- OSP;
- T.38, поддерживается пропускание факсов в данном формате.

Поддержка широкого спектра оборудования и компьютерных протоколов позволяет организовывать огромное количество сценариев взаимодействия сетей, получения и обработки информации.

Настройка и программирование производится с помощью нескольких механизмов:

- Диалплан, который пишется на специальном языке. Доступна как старая версия, так и новая – AEL;
- AGI;
- AMI;
- Конфигурация из БД;

Расширение выполняемых функций также возможно путем написания на языке C нового модуля, что возможно благодаря подробной Doxygen документации.

Для работы с Asterisk создано множество графических интерфейсов[25].

Для удобства инсталляции и использования существуют несколько готовых дистрибутивов, содержащих операционную систему, скомпилированный Астериск, необходимые модули и стандартную конфигурацию.

- Asterisk@Home;
- AsteriskNow;
- AstLinux;
- PBX in a Flash;
- PoundKey;
- SeirosPBX (Russia);
- Thirdlane PBX;
- Trixbox;
- VoIPonCD;
- WellTone (Russia);

3.5 Сравнительная характеристика серверных продуктов

Таблица 6 – сравнительная характеристика серверных продуктов

	MS Communication Server	Cisco	Communication Gate Pro	Asterisk
Сервисы				
Присутствие	+	+	+	+
Почта	+	+	+	+
Единый справочник	+	-	+	+
Конференция	+	+	+	+
Электронный секретарь	-	+	-	+
Перенаправление	+	+	+	+
Протоколы				
SIP	+	+	+	+
HTTP	+	+	+	+
H323	-	+	-	+
RTSP	+	-	-	-
Количество пользователей	Не влияет	Влияет на цену	Влияет на цену	Не влияет
Стоимость (100 абонентов)	120 000 руб.	91 500 руб.	92 000 руб.	0 руб.

4. ВНЕДРЕНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ СХЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ

4.1 Ситуация на момент принятия решения

Нами была разработана схема универсальных коммуникаций, с применением технологии IP-телефонии для Департамента Образования и Науки Кемеровской Области. Данная организация является центральным офисом с широкой сетью подведомственных учреждений в городах и районах области:

Таблица 7 – список городов подведомственных учреждений

г.Тайга	Кемеровский р-н
г.Осинники	Крапивинский р-н
г.Белово	Л-Кузнецкий р-н
г.Березовский	г.Междуреченск
г.Калтан	Новокузнецкий р-н
г.Кемерово	Прокопьевский р-н
г.Киселевск	Промышленновский р-н
г.Ленинск-Кузнецкий	Тисульский р-н
г.Мыски	Топки и Топкинский р-н
г.Новокузнецк	Тяжинский р-н
г.Полысаево	Чебулинский р-н
г.Прокопьевск	Юргинский р-н
г.Таштагол	Яйский р-н
г.Юрга	Яшкинский р-н
Гурьевский р-н	г.Анежро-Судженск
Ижморский р-н	Красный брод
Таштагольский р-н	Мариинский р-н

Территориальная распределенность требует постоянных расходов на городские и междугородние переговоры. Кроме того требуются большие затраты времени при дозвоне сотрудникам, находящимся в других городах. Осуществить поиск необходимого номера тоже создает массу проблем, так как справочники, используемые в Департаменте зачастую - на бумажных носителях, с неоднократными исправлениями и изменениями:

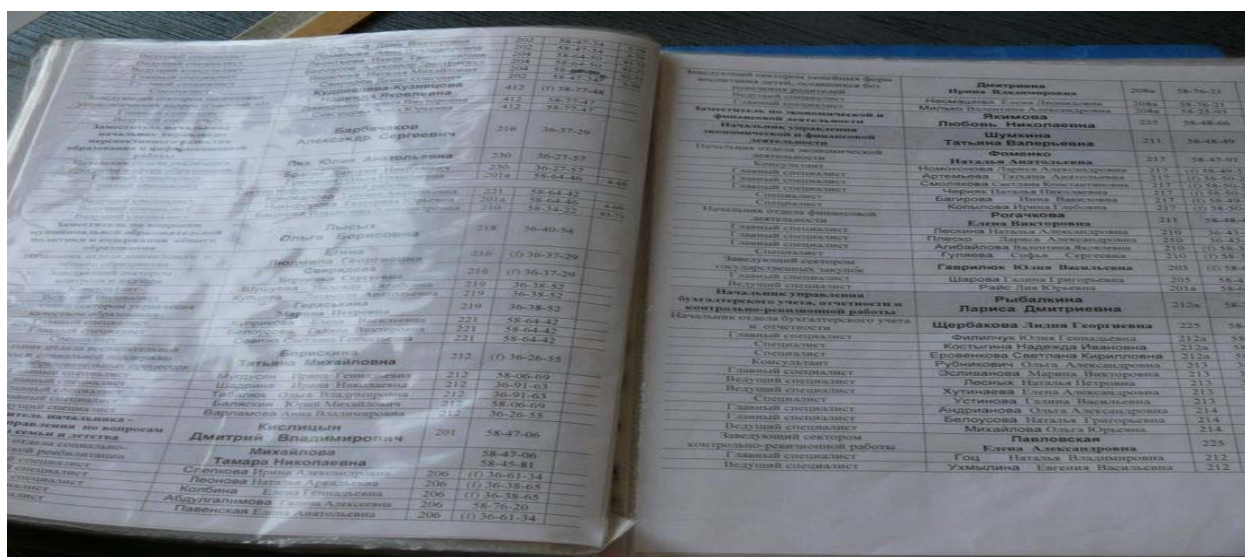


Рисунок 5 - справочник телефонных номеров

Перечисленные факторы в значительной степени снижают оперативность принятия решений. Как следствие, страдают эффективность управления организацией и качество обслуживания подведомственных учреждений. Кроме того, департамент образования и науки находится в состоянии роста, число сотрудников увеличивается, и существующие УАТС не могут охватить всех внутренних абонентов.

На данный момент в департаменте образования и науки Кемеровской Области работает порядка 125 человек. Они располагаются в 35 кабинетах, причем 4 из них находятся в других зданиях. В каждом кабинете имеются по два – четыре телефона, один – два из которых подключены к местной телефонной сети. А также у каждого сотрудника есть компьютер, подключенный к локальной сети имеющей выход в Интернет.

Компьютерная сеть создана на основе топологии «Звезда» и имеет 5 серверов разного назначения. Программная платформа серверов основана как на Unix подобных системах, так и Windows 2003 Server. Обобщенная характеристика аппаратной части:

- Хеон 3 Гц - 2 процессора;
- Материнская плата с поддержкой 2-х процессоров;
- Оперативная память 4 Гб с ECC;
- Жесткий диск SCSI 300 Гб 2 шт. в RAID массиве.

В целях конфиденциальности более подробную информацию привести не можем. Так же присутствует другое оборудование, такое как коммутаторы различных уровней, беспроводные точки, модем xDSL и т.д.

Существующую на данный момент схему организации связи в Департаменте можно представить в виде следующего схемы:

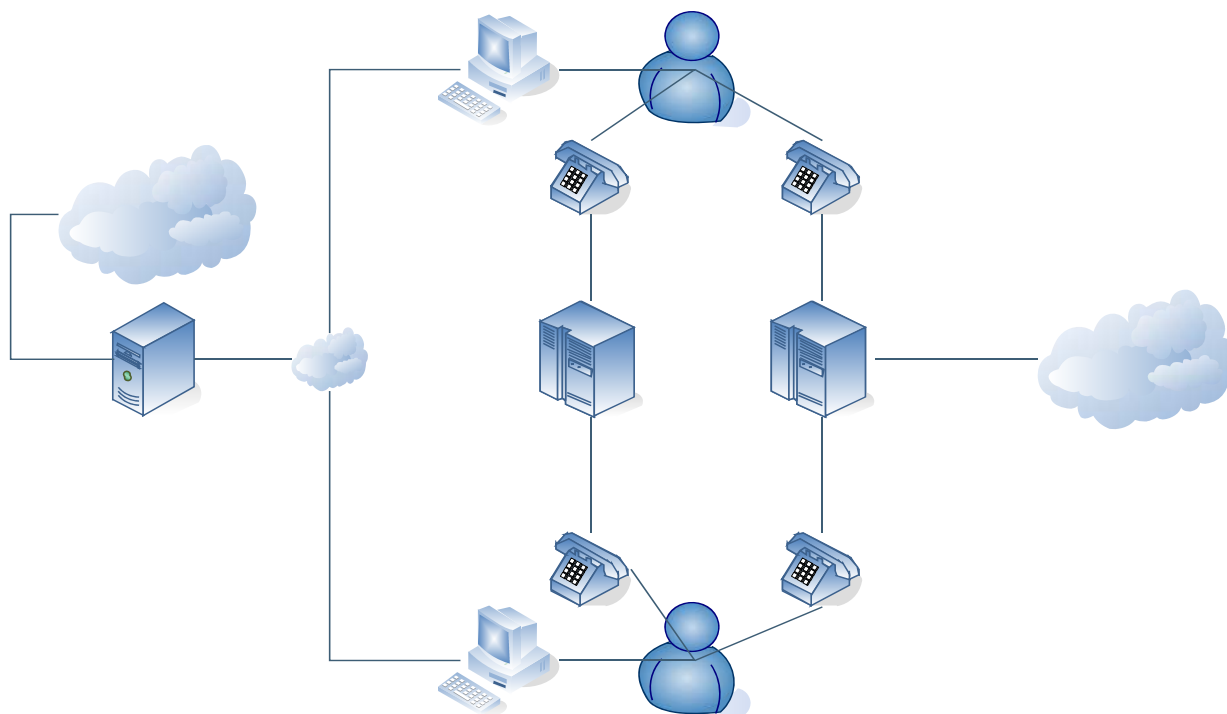


Рисунок 6 - схема существующей сети в организации

На этой схеме наглядно показано, что пользователь имеет в своем распоряжении один телефон для разговора по местной телефонной сети и еще один телефон с выходом в городскую телефонную сеть. В большинстве случаев пользователь просто не использует местный телефон, а осуществляет звонки по городскому телефону, даже сотрудникам, находящимся в соседних кабинетах. Это связано с тем, что зачастую местная сеть неработоспособна по причине повреждения или иных технических неполадок. Также сами телефонные аппараты уже морально устарели, и даже набор городского шестизначного номера занимает не малое количество времени:



Рисунок 7 - Используемый телефонный аппарат

Кроме того, человеку физически сложно запомнить два телефонных номера, а позвонить по городскому телефону, значительно проще, нежели искать местный в адресной книге. В итоге, излишнее использование городской сети приводит к значительному удорожанию телефонных счетов Департамента образования и науки Кемеровской Области.

И, конечно, не маловажным фактором, ухудшающим рабочий ритм сотрудников департамента, является состояние его рабочего места.

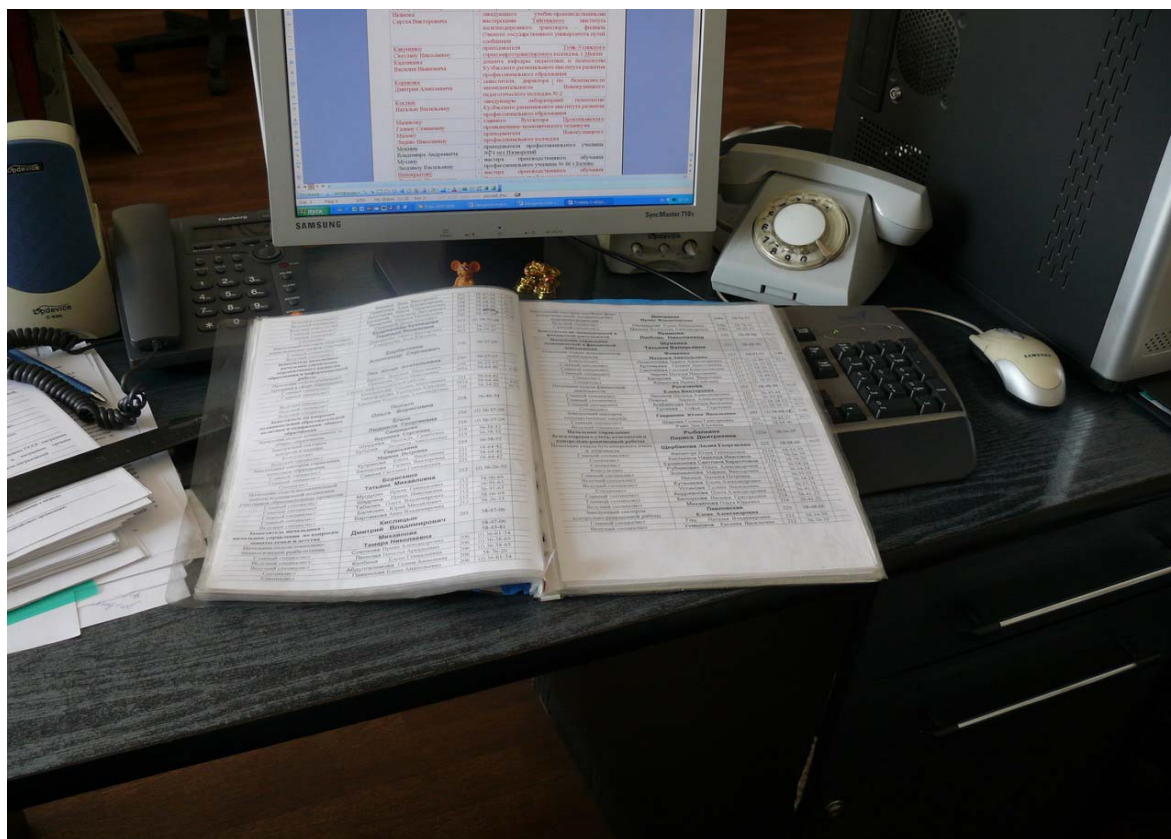


Рисунок 8 - Рабочее место сотрудника департамента

Что касается затрат, связанных с оплатой телефонных переговоров, то приведенная ниже таблица наглядно показывает, как они велики на данный момент:

Таблица 8 – Средние расходы на телефонную связь и Интернет в месяц

Вид затрат	Сумма
Внутригородские переговоры	4 000 рублей
Переговоры с офисами в других городах	32 000 рублей
Общая сумма расходов на использование связи	36 000 рублей
Расходы департамента на Интернет	33 000 рублей

Ежемесячно Сибирь-Телеком, организация, предоставляющая услуги связи, высылает департаменту образования и науки, отчет о времени разговоров абонентов. Изучив эти данные, мы составили таблицу среднемесячных затрат департамента на разговоры:

Таблица 9 – Среднемесячное время разговора по основным направлениям

Город	Время разговоров в минутах
Кемерово	18 000
Москва	800
Города области	4 200
Итого	23 000

Из таблицы видно, что основная масса звонков приходится на внутригородские переговоры. Это связано с тем, что *порядка 80%* этого времени (14500 мин) – звонки внутри самого департамента. А это в свою очередь повышает затраты, которые должны быть исключены, использованием местной телефонной сети.

К постоянным затратам также относится оплата ремонтных работ и услуг по содержанию телефонных сетей. И это не малые суммы, учитывая плачевность состояния телефонных коммуникаций в департаменте:

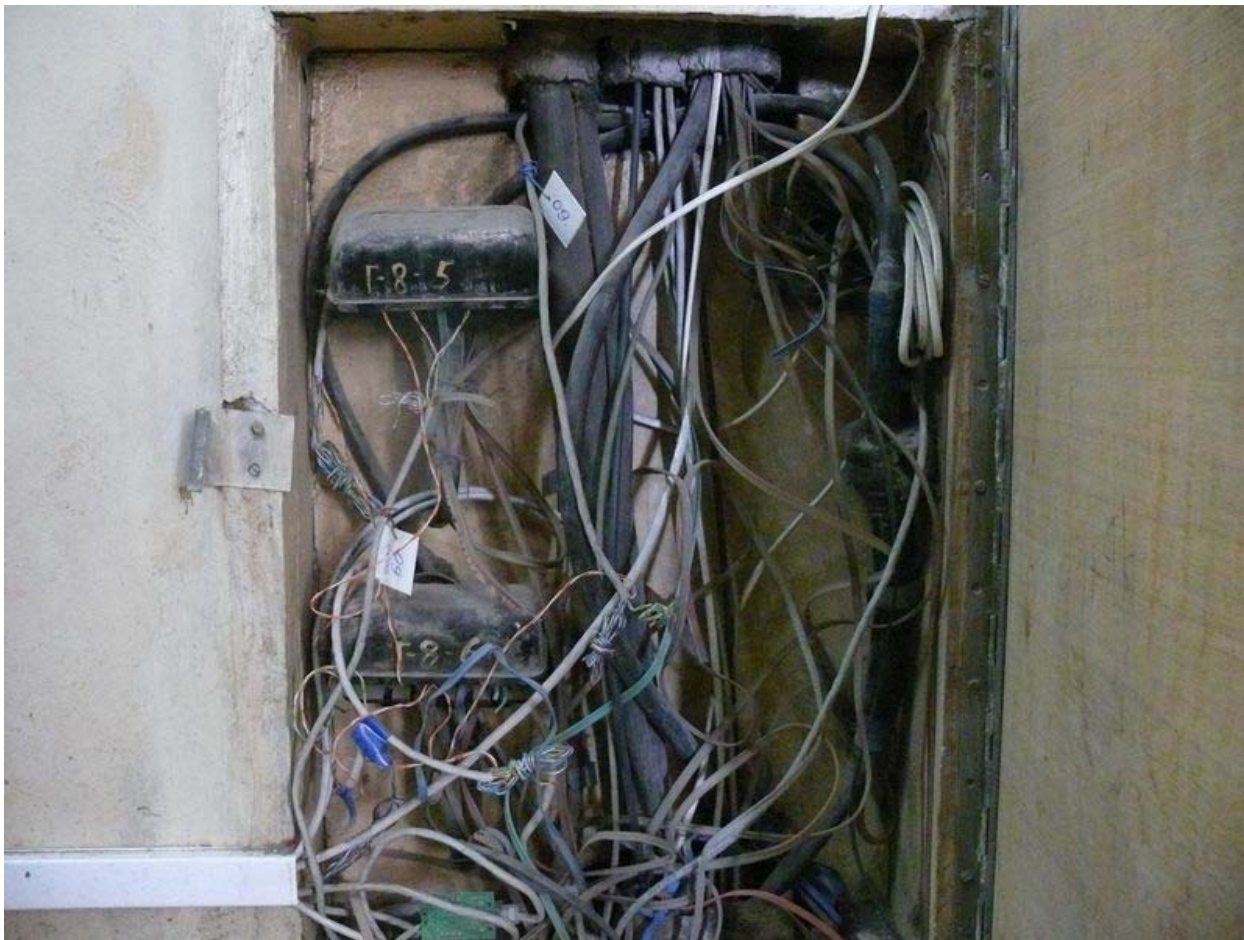


Рисунок 9 - состояние телефонных сетей в департаменте образования и науки

В сложившейся ситуации руководство проявило готовность к применению инновационных технологий. Было принято решение использовать универсальные коммуникации для организации телефонной связи на базе технологии IP-телефонии.

4.2 Решение

4.2.1 Возможные варианты

Рассматривались различные возможные варианты применения универсальных коммуникаций для организации телефонной связи на базе технологии IP-телефонии. Такие как:

1. Серверной частью выбирается MS Communication Server, устанавливаемый на Windows Server 2003. Рекомендуемая аппаратная часть для данного сервера, из расчета количества пользователей и нагрузки:
Хеон 3 Гц - 2 процессора;
Материнская плата с поддержкой 2-х процессоров
Оперативная память 4 Гб с ECC;
Жесткий диск SCSI 300 Гб, как минимум 2 шт. в RAID массиве.
Клиентской частью в данном случае выбирается MS Communicator, который поставляется вместе с серверным продуктом, и оптимально с ним взаимодействует.
2. Серверной частью выбирается Cisco, а вернее продукт данной компании - Cisco CallManager. Клиентская часть в данном случае будет состоять из физических ip-телефонов, которые необходимо закупить каждому пользователю. В качестве аппаратной платформы для программного обеспечения Cisco CallManager используются серверы Cisco Media Convergence Server (MCS), а также сертифицированные модели серверов других производителей (IBM, HP).
3. Серверной частью выбирается Asterisk. Его бесперебойная работоспособность будет обеспечена на сервере следующей конфигурации:
Серверный материнская плата с поддержкой буферизированной оперативной памяти, RAID массивов и горячей замены жестких дисков
Процессор на базе x86 архитектуры, например Хеон
Оперативная память 2 Гб с ECC
Жесткий диск 200 Гб как минимум 2 шт в RAID массиве.
Клиентской частью в данном случае может выступать почти любой программный софтфон, или аппаратный.

Для наглядности приведенные варианты решения объединим в общую таблицу:

Таблица 10 – Сравнение серверных решений

Продукт	Серверная часть	Клиентская часть	Стоимость
MS Communication Server	Необходима покупка продукта и дополнительная закупка аппаратной части для него	Поставляется с серверной (бесплатно). Аппаратные телефоны необходимо закупить	120 000 руб.(сервер) + аппаратные телефоны
Cisco	Необходима покупка продукта и дополнительная закупка аппаратной части для него	Необходима закупка аппаратных ip-телефонов.	91 500 руб. (сервер) + аппаратные телефоны
Asterisk	Продукт - бесплатен, имеющаяся аппаратная часть в департаменте обеспечит работоспособность	Почти любой программный софтфон (большинство бесплатно)	0 руб. (сервер) + аппаратные телефоны

4.2.2 Описание выбранного варианта решения

Анализ рынка с учетом всех особенностей и показателя цены/качества показал, что наиболее эффективным решением будет программная IP-АТС Asterisk. Это полностью программная учрежденческая АТС (УАТС), работающая под управлением операционной системы Linux. По возможностям Asterisk зачастую опережает своих традиционных собратьев. Поддерживаются практически все популярные протоколы IP-телефонии (SIP, H323, SCCP, ADSI). Помимо стандартных и общеизвестных протоколов, Asterisk также имеет свой собственный протокол – IAX. Она использует технологии передачи голосовой и факсимильной информации по сетям передачи данных и обеспечивает ряд дополнительных сервисов[25].

За базовую схему была принята система телефонной связи для распределенных офисов, которая позволяет объединить все подразделения департамента в единое коммуникативное пространство. На практике это означает отсутствие традиционной междугородней/международной связи даже между сотрудниками, которые будут находиться в другом городе. Сотрудники департамента могут общаться, набрав только внутренний номер абонента. Это значительно сокращает время, требуемое для установления связи, и повышает эффективность принятия управленческих решений. Исключение прямых междугородних переговоров позволяет компании ощутимо снизить затраты.

Используемое оборудование и ПО:

- Asterisk 1.4.18.1;
- X – Lite Version 3.0 build29712;
- Шлюзы D-Link DVG-4032S (16 портов FXO) — 3 шт (Из расчета номерной емкости, на данный момент в департаменте образования и науки 40 номеров)
- IP-телефоны D-Link DPH-150S -15 шт.;
- USB-телефоны USB-P4K – 125 шт.

Характеристики аппаратной части:

1. Сервер, на котором будет производиться установка Asterisk:
 - процессор с производительностью 2.5 ГГц класса Xeon;
 - оперативная память 2 Гб;
 - жесткий диск объемом 250 Гб в RAID массиве;
 - сетевая карта со скоростью передачи данных 1000 Мбит/с;
 - операционная система Linux Debian.
2. Компьютеры сотрудников, на которых будет установлен X - Lite, имеют различную конфигурацию и работают под управлением операционной системы Windows XP Professional SP2.

4.3 Описание системы

Схема системы телефонной связи департамента, с применением технологии IP-телефонии и организованной с помощью Asterisk выглядит следующим образом:

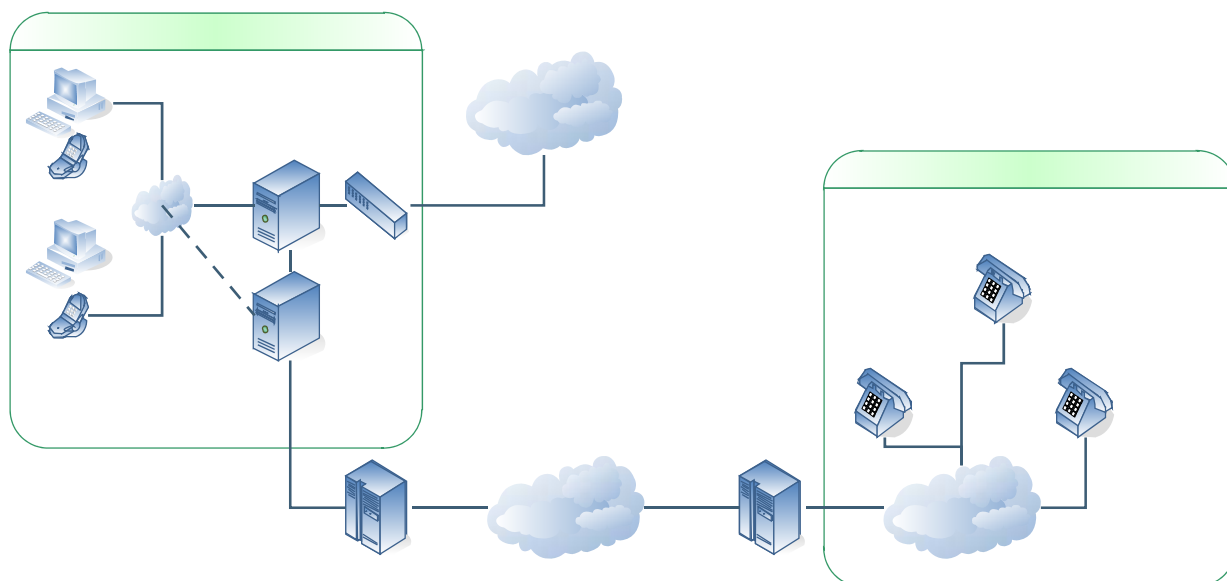


Рисунок 10 - Внедряемая схема универсальных коммуникаций для департамента образования и науки Кемеровской области

В настоящей системе телефонной связи, построенной с применением технологии IP-телефонии, Asterisk позволяет объединить различные виды телефонных коммутаций — традиционную телефонию (ТфОП) и IP. Он обслуживает различные типы абонентских устройств (аналоговые телефоны через VoIP-шлюзы, программные клиентские устройства X - Lite).

На Asterisk возлагаются функции центрального маршрутизатора для распределения вызовов между территориально удаленными офисами компании, в направлении «город», междугородних/международных звонков. Все звонки, поступающие в систему с внешних телефонных номеров, прежде всего, поступают на Asterisk, а потом уже идут в нужном направлении, согласно заданной маршрутизации.

Вызовы в города, где размещаются сотрудники других департаментов, идут в обход традиционной телефонной связи через VoIP-шлюзы и Asterisk.

Возможности данного продукта позволяют автоматизировать процесс распределения звонков внутри департамента и за его пределы. То есть при наборе пользователем городского номера, принадлежащего департаменту образования, этот звонок будет переадресован на телефон сотрудника компании без участия ГТС. При передаче голосовых данных по публичной сети выбирается оптимальный кодек в соответствии с особенностями местной сети и условиями оптимизации трафика.

Использование программного продукта Asterisk позволило реализовать функции «парковка вызова» и «электронного секретаря», которые дают возможность при занятости всех менеджеров не прерывать связь с клиентом, а оставлять его на линии для ожидания ответа по принципу электронного Call Centre.

Кроме того, в системе сохранены и активно используются старые УАТС, а расширение номерной емкости выполнено за счет применения Asterisk, который также предоставляет внутренним абонентам сервис стандартных офисных УАТС:

- удержание вызова;
- перевод вызова;
- перехват вызова;
- переадресация вызова;
- офисные функции;
- временное отключение микрофона;
- переключение абонентов;
- конференц - соединение;
- принудительное подключение к разговору.

4.4 Расчет экономической эффективности проекта

4.4.1 Общая характеристика методов оценки эффективности

Практика оценки эффективности инвестиций существенно базируется на концепции временной стоимости денег и основана на следующих принципах:

Оценка эффективности использования инвестируемого капитала производится путем сопоставления денежного потока (cash flow), который формируется в процессе реализации инвестиционного проекта и исходной инвестиции. Проект признается эффективным, если обеспечивается возврат исходной суммы инвестиций и требуемая доходность для инвесторов, предоставивших капитал.

Инвестируемый капитал равно как и денежный поток приводится к настоящему времени или к определенному расчетному году (который как правило предшествует началу реализации проекта).

Процесс дисконтирования капитальных вложений и денежных потоков производится по различным ставкам дисконта, которые определяются в зависимости от особенностей инвестиционных проектов. При определении ставки дисконта учитываются структура инвестиций и стоимость отдельных составляющих капитала.

Суть всех методов оценки базируется на следующей простой схеме: Исходные инвестиции при реализации какого-либо проекта генерируют денежный поток CF1, CF2, ..., CFn. Инвестиции признаются эффективными, если этот поток достаточен для

- возврата исходной суммы капитальных вложений;
- обеспечения требуемой отдачи на вложенный капитал.

Наиболее распространены следующие показатели эффективности капитальных вложений:

- дисконтированный срок окупаемости (DPB);
- чистое современное значение инвестиционного проекта (NPV);
- внутренняя норма прибыльности (доходности, рентабельности) (IRR).

Данные показатели равно как и соответствующие им методы, используются в двух вариантах:

- для определения эффективности независимых инвестиционных проектов (так называемая *абсолютная эффективность*), когда делается вывод о том принять проект или отклонить;
- для определения эффективности взаимоисключающих друг друга проектов (*сравнительная эффективность*), когда делается вывод о том, какой проект принять из нескольких альтернативных.

Влияние инфляции на оценку эффективности инвестиций

Анализ влияния инфляции может быть произведен для двух вариантов:

- темп инфляции различный по отдельным составляющим ресурсов (входных и выходных);
- темп инфляции одинаковый для различных составляющих затрат и издержек.

В рамках первого подхода, который в большей степени отвечает реальной ситуации, особенно в странах с нестабильной экономикой, метод чистого современного значения используется в своей стандартной форме, но все составляющие расходов и доходов, а также показатели дисконта корректируются в соответствии с ожидаемым темпом инфляции по годам. Важно отметить, что произвести состоятельный прогноз различных темпов инфляции для различных типов ресурсов представляется чрезвычайно трудной и практически неосуществимой задачей[28].

В рамках второго подхода влияние инфляции носит своеобразный характер: инфляция влияет на числа (промежуточные значения), получаемые в расчетах, но не влияет на конечный результат и вывод относительно судьбы проекта. Рассмотрим это явление на конкретном примере.

4.4.2 Расчет экономической эффективности нашего проекта

Основные типы инвестиционных проектов сводятся к следующим:

1. Замена устаревшего оборудования, как естественный процесс продолжения существующего бизнеса в неизменных масштабах. Обычно подобного рода проекты не требуют очень длительных и многосложных процедур обоснования и принятия решений. Многоальтернативность может появляться в случае, когда существует несколько типов подобного оборудования, и необходимо обосновать преимущества одного из них.
2. Замена оборудования с целью снижения текущих производственных затрат. Целью подобных проектов является использование более совершенного оборудования взамен работающего, но сравнительно менее эффективного оборудования, которое в последнее время подверглось моральному старению. Этот тип проектов предполагает очень детальный анализ выгодности каждого отдельного проекта, т.к. более совершенное в техническом смысле оборудование еще не однозначно более выгодно с финансовой точки зрения.
3. Увеличение выпуска продукции и/или расширение рынка услуг. Данный тип проектов требует очень ответственного решения, которое обычно принимается верхним уровнем управления предприятия. Наиболее детально необходимо анализировать коммерческую выполнимость проекта с аккуратным обоснованием расширения рыночной ниши, а также финансовую эффективность проекта, выясняя, приведет ли увеличение объема реализации к соответствующему росту прибыли.
4. Расширение предприятия с целью выпуска новых продуктов. Этот тип проектов является результатом новых стратегических решений и может затрагивать изменение сущности бизнеса. Все стадии анализа в одинаковой степени важны для проектов данного типа. Особенно следует подчеркнуть, что ошибка, сделанная в ходе проектов данного типа, приводит к наиболее драматическим последствиям для предприятия.
5. Проекты, имеющие экологическую нагрузку. В ходе инвестиционного проектирования экологический анализ является необходимым элементом. Проекты, имеющие экологическую нагрузку, по своей природе всегда связаны с загрязнением окружающей среды, и потому эта часть анализа является критичной. Основная дилемма, которую необходимо решить и обосновать с помощью финансовых критериев - какому из вариантов проекта следовать: (1) использовать более совершенное и дорогостоящее оборудование, увеличивая капитальные издержки, или (2) приобрести менее дорогое оборудование и увеличить текущие издержки.
6. Другие типы проектов, значимость которых в смысле ответственности за принятие решений менее важна. Проекты подобного типа касаются строительства нового офиса, покупки нового автомобиля и т. д.

Из этого списка, задачам Департамента Образования и Науки, удовлетворяет второй тип инвестиций - Замена оборудования с целью снижения текущих производственных затрат.

Существуют инвестиционные проекты, в которых трудно или невозможно вычислить денежный доход. Подобного рода проекты возникают на предприятии, когда оно собирается модифицировать технологическое оборудование, которое принимает участие во многих разноплановых технологических циклах и невозможно оценить результирующий денежный поток. В этом случае в качестве критерия для принятия решения о целесообразности инвестиций выступает стоимость внедрения и эксплуатации.

Методика проведения анализа ИТ - инвестиций должна иметь сравнительный характер, причем в следующих двух аспектах:

- сопоставление внедряемой технологии должно проводиться с уже существующими на предприятии системами и технологиями с целью определения степени оптимизации процессов;
- сопоставление должно проводиться с вариантами, аналогичными по функциональности и отраслевой принадлежности, представленными на рынке и внедренными на предприятиях-конкурентах, что объясняется необходимостью сравнивать собственные решения с решениями конкурентов.

Рассмотрим ситуацию департамента на момент принятия решения о внедрении универсальных коммуникаций.

В ежемесячные затраты, по организации связи, входят следующие пункты:

- Расходы, связанные с содержанием и обслуживанием локальной сети. Эта сумма включена в заработную плату специалистов информационных технологий департамента. Исходя из этого, расчетная сумма затрат составляет порядка 8 000 рублей в месяц.
- Затраты на обслуживание внутренней и городской телефонной сети. Сотрудников, проводящих эти работы, в штате департамента образования и науки, не предусмотрено, в связи с чем, эту работу осуществляют приглашенные специалисты. Стоимость их услуг составляет порядка 5 500 рублей в месяц.
- Оплата услуг Интернет-провайдера. По договору, оплата производится каждые полгода. Ежемесячная сумма затрат составляет 33 000 рублей.
- Счета за оплату услуг по предоставлению городской и междугородней телефонной связи. Среднемесячная сумма составляет около 36 000 рублей.

Внедрение предлагаемой схемы организации универсальных коммуникаций, повлечет за собой следующие ежемесячные затраты:

Как и в настоящее время, будут иметь место затраты, связанные с содержанием локальной сети департамента. Учитывая, что внедрение универсальных коммуникаций несколько усложнит структуру локальной сети, и увеличится количество оборудования, используемого сотрудниками, затраты также возрастут. По согласованию со специалистами информационных технологий, отдела кадров и руководства конечная сумма затрат составит порядка 10 000 рублей в месяц.

Учитывая увеличение трафика, за счет использования VoIP для телефонной связи, оплата услуг Интернет-провайдера возрастет и составит около 36 000 рублей.

Услуга Интернет-провайдера, по предоставлению VoIP, требует также ежемесячной оплаты. И она будет составлять 8 500 рублей (Из расчета средних цен SIPNET и среднемесячного времени разговоров по междугородней сети).

Для наглядного представления разницы в ежемесячных затратах представим приведенные выше суммы расходов в единой, сводной таблице:

Таблица 11 – Сравнение ежемесячных затрат до и после внедрения проекта

№ п.п	Вид затрат	Сумма ежемесячных затрат на данный момент (в рублях)	Сумма ежемесячные затрат после внедрения универсальных коммуникаций (в рублях)
1.	Содержание локальной сети	8 000	10 000
2.	Обслуживание внутренней телефонной сети	2 500	-
3.	Обслуживание городской телефонной сети	3 000	-
4.	Счета за Интернет	33 000	36 000
5.	Счета за городской телефон	4 000	1 000
6.	Счета за междугородние переговоры	32 000	-
7.	Услуги VoIP	-	8 500
8.	Итого	82 500	55 500

Можно с уверенностью говорить о том, что как минимум в полтора раза сократятся ежемесячные затраты департамента на оплату услуг связи. Но необходимо учесть, что кроме всех прочих, ежемесячных затрат, необходимо учесть единовременные расходы на внедрение универсальных коммуникаций с использованием IP-телефонии. Эти расходы отражены в приведенной ниже таблице:

Таблица 12 – Единовременные затраты на внедрение

Вид затрат	Сумма в рублях
Приобретение программного продукта, для использования в качестве серверной части – Asterisk 1.4.18.1	-
Приобретение VoIP шлюза интерфейс FXO (D-Link DVG-4032S), 16ти портовый. В количестве 3 штук.	108 000
Приобретение аппаратных USB-телефонов(USB P4K). В количестве 125 штук.	123 750
Приобретение IP-телефонов(D-Link DPH-150S) 15 штук.	34 500
Linksys SPA3102 ATA – адаптер. 5 штук.	7 500
Итого	273 750

Таким образом у Департамента появляется 2 альтернативы: применять предложенную схему организации телефонной связи, либо оставить все без изменений.

Рассчитаем все издержки, которые понесет департамент, приняв каждую из альтернатив. Для принятия окончательного решения приведем эти издержки к настоящему моменту времени (продисконтируем издержки) и выберем ту альтернативу, которая соответствует меньшему значению дисконтированных издержек. Срок использования возьмем равный 10 годам.

Таблица 13 - Расчет дисконтированных издержек при внедрении новой схемы

	Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования для 10%	Настоящее значение
Исходные инвестиции	Сейчас	273 750	1.000	273 750
Остаточная стоимость старого оборудования	Сейчас	0	1.000	0
Годовая стоимость эксплуатации	1-10	6 000	6.144	4 091 904
Остаточная стоимость нового оборудования	10	0	0.385	0
Настоящее значение денежных потерь				4 365 654

Таблица 14 - Расчет дисконтированных издержек при эксплуатации старой телефонной сети

	Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования для 10%	Настоящее значение
Капитальный ремонт	Сейчас	50 000	1.000	50 000
Годовая стоимость эксплуатации	1-10	990 000	6,144	6 082 560
Настоящее значение денежных потерь				6 132 560

Современное значение дисконтированных издержек говорит в пользу внедрения новой схемы универсальных коммуникаций. В этом случае потери будут на 1,8 миллиона рублей меньше.

4.4.3 Результаты

Внедрение системы телефонной связи на базе технологии пакетной коммутации позволит:

- сократить расходы на связь (за 10 лет работы предложенной схемы, департамент образования сэкономит порядка 1,8 миллиона рублей);
- увеличить количество входящих линий за счет многоканального IP-номера и, тем самым снизить нагрузку на ТфОП, повысить качество связи и упростить возможность дозвона в департамент;
- парковать вызовы для ожидания ответа, что способствовало расширению клиентской базы и повышению уровня мобильности организации;
- звонить в территориально-распределенные департаменты и организации по прямым внутренним номерам, следовательно, снизить время набора вызова и ожидания ответа;
- создание общей базы данных, хранящей полную информацию об абоненте, такую как: номер телефона, адрес электронной почты, номер ICQ и других личных данных;
- Повысить производительность работы организации, за счет использования программных софтофонов.

4.6 Предлагаемая схема организации связи для ОАО ХК «СДС-Уголь»

Для данного предприятия схема организации связи на основе универсальных коммуникаций к настоящему моменту находится в стадии разработки. Но из полученных на данном этапе сведений, мы пришли к выводу об обоснованности следующего решения:

Решение Cisco для построения сетей IP телефонии и видеотелефонии

Благодаря возможностям архитектуры предлагаемое решение позволяет технологически и экономически эффективно построить географически распределенную сеть корпоративной телефонии и видео-телефонии.

Решение Cisco IP телефонии состоит из следующих основных компонентов:

Управляющий сервер Cisco CallManager обеспечивает управление установлением телефонных соединений и видео-соединений в системе. CallManager также управляет предоставлением дополнительных функций абонентам, использующим как IP телефоны, так и видеоустройства. Он также обеспечивает администратора сети средствами для настройки и управления взаимодействием различных компонентов системы IP телефонии. Специализированные цифровые IP телефоны Cisco. IP телефоны подключаются в коммутируемую локальную сеть Ethernet 10/100 и обеспечивают как традиционную функциональность цифровых телефонов, так и ряд новых возможностей, присущих IP телефонам Cisco.

Для стыковки с существующими системами традиционной телефонии, в том числе с установленными ранее УАТС, и подключения к телефонной сети общего пользования применяются голосовые шлюзы. Данная функциональность реализована на базе целого ряда мультисервисных маршрутизаторов Cisco. Существуют также голосовые модули для некоторых моделей коммутаторов Cisco Catalyst и самостоятельные устройства, обеспечивающие функциональность голосовых шлюзов.

Следующие дополнительные компоненты входят в состав видеотелефонной составляющей интегрированного решения (наряду с управляющим компонентом решения – Cisco CallManager):

Абонентские видеоустройства:

- Cisco VT Advantage – включает недорогую Cisco USB камеру и программное обеспечение для персонального компьютера, подключаемого к Cisco IP телефону абонента. AVTA позволяет расширить возможности абонентского IP телефона за счет передачи видео на ПК абонента при установлении телефонного соединения.
- Видеотерминалы сторонних производителей, поддерживающие протоколы H.323 и SCCP.
- Дополнительным компонентом решения Cisco видеотелефонии являются устройства Cisco IP/VC MCU серии 3500 (IP/VC 3540 и 3511), обеспечивающие аудио- и видеоконференции в системе.
- Также необязательным компонентом являются H.323 гейткиперы, использующиеся для интеграции с H.323 аудио- и видеосетями.
- ISDN шлюзы семейства IP/VC обеспечивают интеграцию с существующими системами H. 320 видеоконференций.

4.7 Ситуация малых предприятий

Существуют так же случаи, когда предприятие или организация, имеют такую структуру, что предложенный метод для департамента образования и науки, для них был бы слишком громоздким. Например, в городе Кемерово существует достаточное количество организаций, которые имеют в своей структуре всего несколько офисов, и зачастую эти офисы базируются у нас в городе и в Москве, или Новосибирске. Для предприятий такого типа мы предлагаем организовать построение телефонной сети следующим образом:

Использование серверной части в таких случаях излишне. Клиентская же сторона оснащается программным продуктом Qip Infium, бесплатной мультипротокольной программой обмена мгновенными сообщениями, с поддержкой протокола эмуляции звукового соединения SIP. Тем самым, мы обеспечиваем гораздо более быстрое соединение абонентов внутри самой организации. Расширяем возможности общения, в отличии от обычного телефонного аппарата. Обеспечиваем возможностью создания конференции и видео – конференции. Даже в том случае, когда вследствие чрезвычайного происшествия, произойдет отключение электроэнергии, это не приведет к потере связи. Все звонки, поступающие клиенту, в случае его недоступности можно переадресовать на любого другого клиента, или даже на обычный сотовый номер. И конечно самое главное преимущество, достигаемое с использованием данного механизма – это значительная денежная экономия затрат на связь.

Во-первых, звонки, совершаемые между абонентами, использующими Qip Infium - бесплатны.

Во-вторых, звонки, совершаемые на городские номера города Москва, Новосибирск (и еще ряд городов не только России, но и других стран мира) - бесплатны.

В-третьих, звонки, совершаемые на городские и сотовые номера нашего города равны, а в некоторых случаях и дешевле, чем эти же звонки, осуществляемые с городских телефонов.

Из всего выше сказанного видно, что подобные преобразования в организации телефонной связи, однозначно сократят затраты предприятия. Но о конкретных цифрах, методах и этапах внедрения можно говорить, лишь ознакомившись непосредственно со структурой предприятия и сферой его деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном дипломе были рассмотрены современные средства и способы организации связи, описаны схемы их реализации. Изучены ряд популярных и широко используемых клиентских программ, рассмотрены их функционирование и возможность адаптации к конкретным условиям. Часть диплома, касающаяся серверной части была посвящена описанию ряда серверных продуктов, произведено сравнение нескольких наиболее популярных из них, и сделаны соответствующие выводы. Кроме того, в дипломе рассмотрены конкретные примеры внедрения универсальных коммуникаций. Осуществлен подсчет реальной денежной экономии за счет предложенных методов организации связи, и сделаны обоснования целесообразности применения предлагаемых нами универсальных коммуникаций.

В результате проведенной работы была разработана схема внедрения универсальных коммуникаций в департамент образования и науки Кемеровской области, полностью удовлетворяющая потребностям организации. Изучены и предложены конкретные методы внедрения, осуществлен подбор необходимых аппаратных и программных средств. Были рассчитаны финансовые показатели, характеризующие целесообразность внедрения данной схемы. Подсчет разницы ежемесячных затрат на связь, на данный момент, и планируемых после внедрения, показал, что экономия для департамента будет составлять 27 000 рублей ежемесячно. Показатель дисконтированных издержек, благодаря внедряемой схеме, в ближайшие десять лет снизится на 1,7 млн. рублей.

Проведен анализ существующей схемы связи ОАО ХК «СДС - Уголь», разработано предложение по внедрению универсальных коммуникаций в данной компании. Созданные схемы уникальны тем, что их использование возможно практически на любых предприятиях, не зависимо от сферы их деятельности. Лишь небольшие адаптационные корректировки позволят использовать уже реализованные нами проекты. К преимуществам внедряемых нами схем организации связи относится возможность создания видео - конференций, осуществление переадресации вызова, и многие другие расширенные функции обычной телефонии.

Разработанная схема универсальных коммуникаций с применением IP-телефонии принята к внедрению в 2009 году в департаменте образования и науки Кемеровской области, что подтверждает письмо от 26 мая 2008 года (Приложение А). Предложенная схема внедрения для холдинговой компании «СДС - Уголь», была одобрена, и выражена готовность к дальнейшему сотрудничеству в данном направлении (Приложение Б).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Крестьянинов С.В. Интеллектуальные сети и компьютерная телефония– СПб: Издательство «Питер», 2001. – 150 с.
2. Вегешна Ш.Л. Качество обслуживания в сетях IP. – М.: Вильямс, 2003. – 54 с.
3. Галичский К. Компьютерные системы в телефонии – С-П.: ВHV-Санкт-Петербург, 2002. – 368 с.
4. Стив Мак-Квери Передача голосовых данных по сетям Cisco Frame Relay, ATM и IP/ Келли Мак-Грю, Стивен Фой / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. – 116 с.
5. Олифер Н.В. Технологии и стандарты IP-телефонии – С-П.: Фольком – 2001. – 300 с.
6. Гольдштейн Б.С., А.В. Пинчук, А.Л. Суховицкий, IP-телефония, М.: Радио и связь, 2001. – 55 с.
7. Росляков А. В., М. Ю. Самсонов, И. В. Шibaева - IP-телефония, Эко-Трендз 2001. – 200 с.
8. Что важно знать об IP-телефонии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voip.kg/ru/article/?article=13>.
9. Гольдштейн Б.С. IP-телефония, Санкт-Петербург, 2002. – 33 с.
10. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-телефония С-П.– 2001. – 59 с.
11. Гольдштейн Б.С., Фрейкнман В.А. - Call-центры и компьютерная телефония, Санкт-Петербург, 2001. – 150 с.
12. Справочник по телекоммуникационным технологиям – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 300с.
13. М.Ю.Самсонов Качество обслуживания в сетях IP– СПб: Издательство «Питер», 2000.
14. Росляков А.В., Интеллектуальные сети связи, Эко-Трендз, М. – 2000. – 146 с.
15. Олифер В.Г., Н.А. Олифер. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы – СПб: Издательство «Питер», 2000.
16. Крестьянинов С.В., Полканов Е.И. , Шнепс-Шнеппе М.А., Международная стандартизация компьютерной телефонии.//Технологии и средства связи, 2000, №5, с. 82-85.
17. Амелин И.Э. Современные телекоммуникации – М.: Ириас. 2006. -70 с.
18. Кучников Т.В. Общение в Интернет– М.: Альянс 2004. – 84 с.
19. Skype функции и возможности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.skypeclub.ru/function.htm>.
20. Skype в России http://Community.livejournal.com/ru_skype
21. Вернер И.А. Интернет-телефония: протокол SIP и его применения. - М.: Макс Пресс, 2003. – 168 с.
22. QIP Infium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://qip.ru/>
23. Вито А. Основы организации сетей Cisco. – М.: Вильямс, 2002. – 120 с.
24. Asterisk и Linux: миссия IP-телефония [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voip.kg/ru/article/?article=14>.
25. Asterisk и Linux: миссия IP-телефония. Действие 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voip.kg/ru/article/?article=15>.
26. Рынок оборудования IP-телефонии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.lightreading.com
27. Полканов Е.И Основы передачи голосовых данных по сетям IP М. - 2003. – 68 с.
28. Росляков А.В. IP-телефония//Электросвязь. - 2004. - №9. - 32-34 с.
29. Скляр Б. Цифровая связь // Сети и системы связи. – 2005. – №9. – 60-6 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Письмо департамента образования и науки Кемеровской области



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

КузГТУ

650064, г. Кемерово, Советский пр-т, 58
тел: 364366, факс: 364321
E-mail: shomyk@info.kem.ru

От 26.05.2009 № 2500/15
На № _____

В соответствии с потребностями департамента образования и науки Кемеровской области студентами Зуевым Владиславом Сергеевичем и Шадриным Степаном Аркадьевичем был разработан проект внедрения программного и аппаратного комплекса универсальных коммуникаций с применением технологии ip-телефонии. Данный проект полностью удовлетворяет текущим требованиям по снижению затрат на использование телефонной сетью и увеличение оперативности сотрудников организации. Средства на внедрение проекта заложены в трех летний бюджет департамента на 2008 – 2010 года. Планируемый срок внедрение проекта февраль-март 2009 года.

Первый заместитель начальника
департамента образования и науки



И.П. Попов



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ
«СДС-Уголь»**



Юридический адрес: 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 5,
ИНН 4205105080, ОГРН 1064205095360
Тел./факс: (384-2)364 111, office-sdsugol@hcsds.ru

ПИСЬМО

В соответствии с потребностями и на основании тех. задания ОАО ХК «СДС-Уголь», студентами Зуевым Владиславом Сергеевичем и Шадриным Степаном Аркадьевичем был предоставлен проект внедрения программного и аппаратного комплекса универсальных коммуникаций с применением технологии ip-телефонии. Данный проект удовлетворяет текущим требованиям, направленных на снижение затрат при использовании телефонной сети и увеличению коммуникативной оперативности сотрудников организации. Наша компания выражает согласие на дальнейшее сотрудничество в этом направлении.

Помощник генерального директора
ОАО ХК «СДС-Уголь»



И.В. Крупянко

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Краткий список основных терминов и определений

1. ISDN (англ. Integrated Services Digital Network) — Цифровая сеть. Основное назначение ISDN — передача данных со скоростью до 64 кбит/с по 4-килогерцовой проводной линии и обеспечение интегрированных телекоммуникационных услуг (телефон, факс, и пр.).
2. E1 — это европейская версия ISDN цифровой линии связи. В отличие от американской T1 — E1 имеет 30 В-каналов каждый по 64 кбит/сек для голоса или данных и 2 канала для сигнализации (30B+D+H)- один для синхронизации оконечного оборудования — содержит кодовые синхрослова и биты сигнализации, другой для передачи данных об устанавливаемых соединениях. Общая пропускная способность 2048 кбит/с (2 Мбит/с).
3. FXO (Foreign Exchange Office) — голосовой интерфейс, эмулирующий расширение интерфейса PBX, для подключения телефонной станции к мультиплексору.
4. FXS (Foreign Exchange Subscriber) — голосовой интерфейс, эмулирующий расширение интерфейса PBX, для подключения обычного телефона к мультиплексору.
5. АТС — устройство, позволяющее автоматически передавать сигнал вызова от одного телефонного аппарата к другому и обеспечивать установления и разрыв соединения между ними.
6. АТС, УАТС, PBX (офисная автоматическая телефонная станция, учрежденческая АТС (УАТС), мини-АТС) — АТС, предназначенная для использования внутри организации.
7. ЛВС (англ. Local Area Network, LAN) — компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий (дом, офис, фирму, институт).
8. AES - симметричный алгоритм блочного шифрования (размер блока 128 бит, ключ 128/192/256 бит), финалист конкурса AES и принятый в качестве американского стандарта шифрования правительством США.
9. RSA — криптографический алгоритм с открытым ключом.
10. NAT (от англ. Network Address Translation — «преобразование сетевых адресов») — это механизм в сетях TCP/IP, позволяющий преобразовывать IP-адреса транзитных пакетов. Также имеет названия IP Masquerading, Network Masquerading и Native Address Translation.
11. VoIP – (сокр. от Voice over IP) передача голоса по IP-протоколу.
12. ANSI – (сокр. от American National Standards Institute) Национальный Институт Стандартизации США
13. СТИ – (сокр. от Computer Telephony Integration) интеграция телефона и компьютера, компьютерная телефония.
14. ТфОП – Телефонная сеть общего пользования, это сеть, для доступа к которой используются обычные телефонные аппараты, мини-АТС и оборудование передачи данных.
15. RTP (Real-time Transport Protocol) – протокол для потоковой передачи мультимедиа-данных по Интернет в реальном времени. Используется в IP-телефонии.
16. SIP – сигнальный протокол для осуществления дозвона на IP-телефон.
17. P2P - это компьютерные сети, основанные на равноправии участников. В таких сетях отсутствуют выделенные серверы, а каждый узел (peer) является как клиентом, так и сервером.