**СОДЕРЖАНИЕ**

**ВВЕДЕНИЕ…………………………………………………………………….......................**

1. [Цель и обоснование выбора проекта……………..……..……………..](#_Toc144027362)

1.1 Цель проекта………………………………………………………………………………

1.2 Обоснование для выбора проекта…………………………………………………….…

1.3 Постановка задачи на этапы проектирование …………………. …….………………...

**2.АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР IP-ТЕЛЕФОНИИ………..……………………………..**

2.1 Основные понятия и подходы к построению сетей IP-телефонии …………..…..….

2.2 Организация узла и функциональность оборудования IP-телефонии…………….…...

2.3 Принципы пакетной передач……………………………………………………….……

2.4 Функциональные возможности протокола SIP.………..…

2.5 Адресация в SIP. ………………………………………………………………….…

2.6 Элементы SIP-сети …………………………………..………….…..

**3.ПРОЕКТНЫЕ РАСЧЁТЫ** …………………………………………………………...…..…

3.1 Организация доступа к сети IP-телефонии мобильных пользователей……..……….…

3.2 Расчёт нагрузки намежгород…….……………………………………………………..

3.3 Расчёт пропускной способности ………………….................................................

3.4 Расчёт объёма голосового трафика, получаемого с одного входящего потока E1……..

3.5 Расчет максимального количества одновременно обслуживаемых абонентов…………

3.6 Расчет необходимого количества трактов E1…………………………………………….

3.7 Выбор оборудования для проекта…………………………………………………..

3.9 Схема организации IP-телефония на базе сети GSM…………….…..……………..

**Глава 4. *Технико-экономическое обоснование проекта.***

1. Определение технических характеристик проекта.

1.2. Расчет стоимости оборудования.

1.3. Расчет капитальных затрат предлагаемого проекта.

2. Расчет годовых эксплуатационных затрат.

2.1. Расчет заработной платы персонала, необходимого для обслуживания.

2.2. Расчет отчислений на социальные нужды.

2.3. Расчет амортизационных отчислений.

2.4. Расчет затрат на аренду на каналы связи и аренду помещений. (при необходимости)

2.5. Расчет затрат на электроэнергию.

2.6. Расчет затрат на материалы.

3. Определение доходов от эксплуатации и расчет экономической эффективности предлагаемого проекта.

3.1. Расчет доходов от эксплуатации.

3.2. Расчет показателей экономической эффективности.

3.3. Анализ эффективности эксплуатации.

**5. Безопасности жизнедеятельность**

 5.1 Анализ условий труда работников

 5.2 Оценка микроклимата в используемом помещении

 5.3 Расчёт искусственного освещения методам коэффициента использования

ЗАКЛЮЧЕНИЕ………………………………………………………………….

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……………………………………………………….

**ВВЕДЕНИЕ**

Мобильная связь сегодня становится массовой. Это означает, что операторы получают доход уже не за счет высоких тарифов, а за счет массовости пользования услугами, в частности этому способствует все усиливающаяся конкуренция на этом сегменте рынка телекоммуникаций. Теперь что бы привлечь абонентов операторы разрабатывают большое количество тарифных планов, предлагают различные информационно-справочные и развлекательные услуги и улучшают работу с клиентами, используя современные технические средства Call-центров, внедряют как можно больший спектр дополнительных услуг: карты предоплаты, мобильный Интернет и т.д. Кроме того, операторы мобильной связи постоянно снижают стоимость своих услуг, в результате чего сегодня услугами мобильной связи активно пользуются все категории абонентов, а не только бизнесмены. Работа устройств в сети Интернет осуществляется с использованием специального Интернет -протокола (InternetProtoсol – IP). В настоящее время протокол IP используется не только в сети Интернет, но и в других сетях передачи данных с пакетной коммутацией (локальных, корпоративных, региональных и др.). И во всех этих сетях, в принципе, имеется возможность передавать речевые сообщения с использованием пакетов данных. Такой способ передачи речи и получил название IP-телефония (произносится «Айпи-телефония»). Другим способом снизить стоимость услуг междугородней и особенно международной мобильной связи является внедрение технологии Voiceover IP или IP- телефонию. Снижение тарифов в этом случае производится за счет эффективного использования полосы пропускания каналов передачи информации. Именно внедрение IP- телефонии операторы мобильной связи сегодня часто рассматривают как одно из перспективнейших направлений своей деятельности. Значительным снижением цен на указанные услуги оператор сможет привлечь дополнительный трафик.

 **Глава 1.Цель и обоснование выбора проекта.**

 **1.1 Цель проекта .**

 Цель данного дипломного проекта является проектирование IP-телефонии на базе сотовой сети стандарта GSM используя протокола SIP. Данный проект разрабатывается с целью расширения рынков сбыта компании и получения прибыли от предоставления новой услуги. Проект разрабатывается по решению совета директоров компании. Миссия обеспечения потребности абонентов в недорогой междугородной и международной голосовой связи; Цель внедрения проекта предоставление услуг IP-телефония на базе протокола SIP. IP-телефония привлекает дополнительными возможностями совмещенного доступа в Интернет. Голосовые данные, факсимильные сообщения передаются уже с используемым IP-набором протоколов Интернета.

 **1.2 Обоснование для выбора проекта.**

 **IP-телефония** — это технология, которая связывает два абсолютно разных мира — мир телефонии и мир интернет. До недавнего времени сети с коммутацией каналов (телефонные сети) и сети с коммутацией пакетов (IP-сети) существовали практически независимо друг от друга и использовались для различных целей. Телефонные сети использовались только для передачи голосовой информации, а IP-сети — для передачи данных. Технология IP-телефонии объединяет эти сети посредством устройства, называемого шлюз (или gateway). Шлюз представляет собой устройство, в которое с одной стороны включаются телефонные линии, а с другой стороны — IP-сеть (например, Интернет). Конечные потребители услуги могут даже не догадываться о том, как осуществляется ip звонок. Главное преимущество IP-телефонии в том, что услуги, предлагаемые этой технологией, существенно дешевле, чем традиционные междугородные телефонные разговоры: голосовой трафик идет не по телефонной сети, а по корпоративной сети или через Internet. Расходы снижаются и за счет того, что, как отмечалось выше, появляется возможность совместить в одной сети передачу голоса и данных, тем самым отказавшись от ненужных сетевых инфраструктур. IP-телефония позволяет эффективно использовать имеющуюся полосу пропускания, сжимая аудио сигнал на основе новейших алгоритмов. Существует ряд других факторов, объясняющих экономическую выгодность телефонной связи через Internet: отставание в развитии средств тарификации, недостаточно высокое качество сервиса, нюансы конкурентной борьбы, хотя это, скорее, причины временного характера. Мобильный пользователь IP-телефонии не только сохранит имеющиеся преимущества телефонной сети общего пользования, которые включают широкий диапазон услуг, простоту использования, надежность и качество голоса, но и получит следующие дополнительные преимущества:

* Оптимизация звонков на мобильные телефоны
* Экономия времени на наборе номера (примерно в 2 раза)
* Разгрузка городских линий для приема на них входящих звонков
* Мобильность – в случае переезда офиса номера сохраняются
* Резервирование канала – при перебоях в интернете
* Многоканальность – предоставление возможность переадресации на другие номера (на базе аппаратно-программного комплекса)
* Предоставление возможности записи разговоров
* Предоставление возможности осуществления конференц-связи
* Предоставление возможности перевода звонка на другие сотовые телефоны
* Предоставление возможности возврата звонка с сотового
	1. **Постановка задачи на проектирование**.

 Исходя, из вышеизложенного для проектирование IP-телефония на базе сети сотовая связь стандарт GSM используя протокола SIP для оконечного пользователь рассмотреть следующие вопросы:

* Аналитический обзор IP - телефония
* Расчёт междугородной нагрузки;
* Расчет требуемой пропускной способности канала связи к

 узлам провайдеров Интернет

 - Расчет максимального количества одновременно обслуживаемых абонентов

* Расчет необходимого оборудования для проекта
* Расчет объём голосового трафика, получаемого с одного входящего потока Е1
* Выбор и описание оборудования для проекта
* Оценить экономическую эффективность проекта
* Разработка вопроса экологии и БЖД
* Заключение по проекту

 **Глава 2.АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР IP-ТЕЛЕФОНИИ.**

2.1. Основные понятия и подходы к построению сетей IP-телефонии .

 IP-телефония – это технология, позволяющая использовать Интернет или любую другую IP-сеть для ведения международных, междугородных или других телефонных разговоров и передачи факсов в режиме реального времени. Для организации телефонной связи по IP-сетям используется специальное оборудование – шлюзы IP-телефонии. Каждый шлюз должен быть соединен с телефонным аппаратом или абонентской линией АТС, пользователи которых будут являться абонентами IP-шлюза. Два абонента разных IP-шлюзов, разделенные расстоянием в тысячи километров, могут общаться в режиме реального времени, оплачивая только время подключения к IP-сети. С равным успехом IP-шлюз может использоваться и в локальной IP-сети. Общий принцип действия телефонных шлюзов IP-телефонии таков: с одной стороны шлюз подключается к телефонным линиям – и может соединиться с любым телефоном мира. С другой стороны шлюз подключен к IP-сети – и может связаться с любым компьютером в мире. Шлюз принимает телефонный сигнал, оцифровывает его (если он исходно не цифровой), значительно сжимает, разбивает на пакеты и отправляет через IP-сеть по назначению с использованием протокола IP. Для пакетов, приходящих из IP-сети на шлюз и направляемых в телефонную линию, операция происходит в обратном порядке. Обе составляющие процесса связи (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. Для того, чтобы осуществить междугородную (международную) связь с использованием технологии IP-телефонии на базе протокола SIP, организация или оператор услуги должны иметь по шлюзу (или IP-телефону) в тех местах, куда и откуда планируются звонки. Стоимость такой связи на порядок меньше стоимости телефонного звонка по обычным телефонным линиям. Особенно велика эта разница для международных переговоров. IP-телефония опирается на две основных операции: преобразование (сжатие) речи внутри кодирующего/декодирующего устройства (кодека) и упаковку в пакеты для передачи по IP-сети. В IP-телефонии используется особая система передачи пакетов со звуковой информацией, что обусловлено спецификой передачи данных по IP-сетям.

 На сегодняшний день разработано несколько походов к построению сетей IP-телефонии, предложенных организациями ITU-T и IETF: H.323, SIP, MGCP и H.248/MEGACO .

 **2.2 Организация узла и функциональность оборудования IP-телефонии.**

 На рисунке 2.1 представлена архитектура узла IP-телефонии, включающего в себя шлюз, привратник, биллинговую систему (Рис.2.1), а также не обязательный элемент. Web Контакт-центр. Ниже описывается функциональность элементов узла.

**Шлюз**

**Коммутатор**



Рис.2.1. Комплекс оборудования IP-телефонии Протей-IP

*Шлюз IP-телефонии* должен реализовывать передачу речевого трафика и факсимильной информации по сетям с маршрутизацией пакетов IP по протоколу SIP. Основным функциональным назначением шлюза является преобразование речевой информации, поступающей от телефонный линий с постоянной скоростью передачи, в вид, пригодный для передачи по сетям с маршрутизацией пакетов IP: кодирование и упаковка речевой информации в пакеты RTP/UDP/IP, а также обратное преобразование. Кроме того, шлюз преобразует сигнальные сообщения систем сигнализации в сигнальные сообщения SIP и производит обратное преобразование. Как правило, шлюз подключается по аналоговым абонентским линиям или цифровым линиям E1 с использованием сигнализации ISUP-R, по линиям базового или первичного доступа ISDN с сигнализацией E-DSS1, а также по линиям с сигнализацией «R1,5» по двум выделенным сигнальным каналам. К сетям с маршрутизацией пакетов IP шлюз подключается при помощи интерфейса 10/100BaseT.

***Привратник (Gatekeeper)*** выполняет функции управления зоной сети IP-телефонии, в которую входят терминалы, шлюзы и устройства управления конференциями, зарегистрированные в этом привратнике. В число наиболее важных функций, выполняемых привратником для обеспечения нормального функционирования управляемой зоны, входят:

Регистрация оконечного оборудования

Контроль доступа пользователей

Преобразование телефонного номера в адрес IP-сетей

Взаимодействие с другими привратниками сети IP-телефонии.

Кроме определенных рекомендацией SIP функций, в привратнике целесообразно реализовать следующие дополнительные функции:

Функции «прокси» сокрытие внутренней структуры узла IP-телефонии, т.е. для удаленных шлюзов, а главное для межсетевых экранов (Firewall) . узел будет выглядеть как единый шлюз с одним IP-адресом. Учет длительности разговора и генерация CDR-файлов, т.е. система должна учитывать длительность связи при входящих и исходящих, а главное при транзитных вызовах. Равномерное распределение входящей нагрузки по локальным шлюзам. Следует отметить, что сегодня в реальных сетях, построенных на оборудовании Cisco, привратники практически не используются.

*Биллинговая система* - Региональный оператор мобильной связи должен подключиться к сети IP-телефонии на правах корпоративного клиента. В этом случае магистральный провайдер IP-телефонии выставляет групповой счет оператору мобильной связи за исходящий трафик, а тот сравнивает выставленный счет с данными своей биллинговой системы и производит меж операторский взаиморасчет. Деньги со счетов своих абонентов за предоставленные услуги IP-телефонии считываются этой же биллинговой системой в обычном режиме, но по другим (более низким по сравнению с традиционной междугородней связью) тарифам. Таким образом, модернизации существующей у оператора биллинговой системы не потребуется. Обслуживание входящего от магистрального провайдера IP-телефонного трафика оператором мобильной связи не предусмотрено (хотя и может быть организовано) по понятным причинам: за входящий междугородный вызов абоненты оператора, как правило, платят как за

местный.

*Web - Контакт -центры.* Сегодня достаточно сложно представить себе работу оператора мобильной связи без современного центра обслуживания вызовов и предоставления информационно-справочных и развлекательных услуг - Call-центров. Перспективнейшим направлением эволюции таких центров является их перевод на технологию IP-телефонии. Результатом эволюции, в частности, стало даже изменение названия: термин *Call-центр* постепенно вытесняется более широким и точным термином

*Контакт-центр.* Технология Voiceover IP позволяет возложить функции коммутации на саму IP-сеть и тем самым отказаться от громоздкого коммутатора каналов. В этом случае функции коммутации разговорных каналов сводятся к управлению созданием и разрушением речевых потоков между определенными узлами компьютерной сети. Все функциональные возможности реализуются компьютерными серверами приложений, каждый из которых отвечает за свой набор услуг (сервер распределения вызовов, сервер IVR и др.). Упрощается решение вопросов надежности и масштабирования, создания распределенных систем (для этого достаточно связать разные офисы одной компьютерной сетью, обладающей нужной пропускной способностью). Такие центры обслуживания клиентов смогут в реальном времени сопровождать каждого клиента с момента его появления на Web-странице оператора мобильной связи в сети Интернет до оформления заказа на покупку телефона или услуги, проводя его через такие этапы, как демонстрация возможностей товара и уточнение неясных вопросов в ходе телефонного общения с представителем компании. Контакт-центр упрощает работу информационно-справочных служб, отделов продажи и технической поддержки.

 **2.3. Принципы пакетной передачи**

 «Классические» телефонные сети основаны на технологии коммутации каналов, которая для каждого телефонного разговора требует выделенного физического соединения. Следовательно, один телефонный разговор представляет собой одно физическое соединение телефонных каналов. Основным недостатком телефонных сетей с коммутацией каналов является неэффективное использование полосы канала – во время пауз в речи канал не несет никакой полезной нагрузки. Переход от аналогов к цифровым технологиям стал важным шагом для возникновения современных цифровых коммуникационных сетей. Одним из таких шагов в развитии цифровой телефонии стал переход к пакетной коммутации. В сетях пакетной коммутации по каналам связи передаются единицы информации, которые не зависят от физического носителя. Такими единицами могут быть пакеты, кадры или ячейки (в зависимости от протокола), но в любом случае они передаются по разделяемой сети . В сетях на основе протокола IP все данные – голос, текст, видео, компьютерные программы или информация в любой другой форме – передаются в виде пакетов. Любой компьютер и терминал такой сети имеет свой уникальный IP-адрес, и передаваемые пакеты маршрутизируются к получателю в соответствии с этим адресом, указываемом в заголовке. Данные могут передаваться одновременно между многими пользователями и процессами по одной и той же линии. При возникновении проблем IP-сети могут изменять маршрут для обхода неисправных участков. При этом протокол IP не требует выделенного канала для сигнализации. Для проведения сеанса связи мы набираем номер вызываемого абонента, после чего происходит соединение с сетевым шлюзом, как показано на рис.2. 2.



**Рис.2.2.**  Соединение с сетевым шлюзом

Голосовое сообщение абонента А с помощью микрофона преобразуется в электрический аналоговый сигнал, который претерпевает ряд преобразований (кодируется). Внутри шлюза происходит оцифровка голосового сигнала, как условно показано на рис. 3.


**Рис.2.3.**  Оцифровка голосового сигнала

 После оцифровки цифровой сигнал, занимающий изначально, как и наша речь, канал в 64 кбит/с, сжимается в соответствии с выбранным кодеком разбивается на пакеты сигналов в соответствии с выбранным типом кодирующего устройства (кодеком) (рис.2.4 и 2.5.). В преобразовании участвуют как аппаратные, так и программные средства со стороны абонента А.


**Рис.2.4.**  Сжатие канала


**Рис.2.5.**  Разбиение на пакеты

 Далее сжатые данные отправляются в сеть. На приемной стороне имеется аналогичный набор устройств абонента В (рис.6), производящих преобразования в обратном порядке. Пакеты из сети поступают в телефонный шлюз, подключенный к телефонной линии. Все операции повторяются в обратном порядке, то есть осуществляется декодирование цифрового сигнала и преобразование его в аналоговую форму, которая приводит в действие звуковой динамик.



**Рис.2.6.**  Соединение с приемной стороной

 Показанные этапы преобразования сигналов и передачи происходят в малые доли секунды, практически в реальном масштабе времени, что позволяет обеспечить дуплексный (двухсторонний) разговор.

Архитектура технологии VoIP может быть упрощенно представлена в виде двух плоскостей. Нижняя плоскость - это базовая сеть с маршрутизацией пакетов IP, верхняя - программные средства управления обслуживанием вызовов. Нижняя плоскость, говоря упрощенно, представляет собой комбинацию взаимосвязанных протоколов Интернета: это RTP (RealTimeTransportProtocol), который функционирует поверх протокола UDP (UserDatagramProtocol), расположенного, в свою очередь, в стеке протоколов TCP/IP над протоколом IP. Таким образом, иерархия протоколов RTP/UDP/IP представляет собой своего рода транспортный механизм для речевого трафика.

**2.4 Функциональные возможности протокола SIP**

Вторым вариантом построения сетей стал протокол SIP, разработанный группой MMUSIC (MultipartyMultime-diaSessionControl) комитета IETF (InternetEngineeringTaskForce), а спецификации протокола представлены в документе RFC 2543

Протокол инициирования сеансов - SessionInitiationProtocol (SIP)- является протоколом прикладного уровня и предназначается для организации, модификации и завершения сеансов связи: мультимедийных конференций, телефонных соединений и распределения мультимедийной информации, в основу которого заложены следующие принципы.

*Персональная мобильность пользователей.* Пользователи могут перемещаться без ограничений в пределах сети, поэтому услуги связи должны предоставляться им в любом месте этой сети. Пользователю присваивается уникальный идентификатор, а сеть предоставляет ему услуги связи вне зависимости от того, где он находится.

Для этого пользователь с помощью специального сообщения - REGISTER - информирует о своих перемещениях сервер определения местоположения.

*Масштабируемость сети* характеризуется,в первую очередь, возможностью увеличения количества элементов сети при ее расширении. Серверная структура сети, построенной на базе протокола SIP, в полной мере отвечает этому требованию.

*Расширяемость протокола* характеризуется возможностью дополнения протокола новыми функциями при введении новых услуг и его адаптации к работе с различными приложениями.

*Интеграция в стек существующих протоколов Интернет*. Протокол SIP является частью глобальной архитектуры мультимедиа, разработанной комитетом InternetEngineeringTaskForce (IETF).

*Взаимодействие с другими протоколами сигнализации.*Протокол SIP может быть использован совместно с протоколом Н.323. Возможно также взаимодействие протокола SIP с системами сигнализации ТфОП - DSS1 и ОКС7.

Одной из важнейших особенностей протокола SIP является его независимость от транспортных технологий. В качестве транспорта могут использоваться протоколы Х.25, FrameRelay, AAL5, IPX и др. Структура сообщений SIP не зависит от выбранной транспортной технологии. Но в то же время предпочтение отдается технологии маршрутизации пакетов IP и протоколу UDP.

Здесь же следует отметить, что сигнальные сообщения могут переноситься не только протоколом транспортного уровня UDP, но и протоколом ТСР (рис. 5.1) По сети с маршрутизацией пакетов IP может передаваться пользовательская информация практически любого вида: речь, видео и данные, а также любая их комбинация, называемая мультимедийной информацией. При организации связи между терминалами пользователей необходимо известить встречную сторону, какого рода информация может приниматься (передаваться), алгоритм ее кодирования и адрес, на который ее следует передавать. Таким образом, одним из обязательных условий организации связи при помощи протокола SIP является обмен между предполагаемыми участниками этой связи данными об их функциональных возможностях. Для этой цели чаще всего используется протокол описания сеансов связи SDP (Session DescriptionProtocol). В течение сеанса связи может производиться его модификация, поэтому предусмотрена передача средствами SDP сообщений SIP с новыми описаниями сеанса.

Для передачи речевой информации комитет IETF предлагает использовать протокол RTP, но сам протокол SIP не исключает возможность применения для этих целей других протоколов.

**2.5 Адресация**

Для того чтобы вызвать кого-то, необходимо знать его адрес или хотя бы имя. В сети Интернет для нахождения хоста используется URL (для SIP он обозначается как SIP URL). В качестве адреса в SIP выбран самый распространенный тип - адрес электронной почты. Он уже сейчас является основным адресом, не зависящим от местоположения пользователя. Существуют четыре основные формы адреса: **имя@домен, имя@хост, имя@IP-адрес, №телефона-@шлюз.**

Адрес состоит из двух частей. Первая - это та часть, в которой указывается адрес домена, хоста или шлюза. Она может быть представлена и alias-адресом; тогда, чтобы найти IP-адрес, необходимо обратиться к сервису системы DNS. Если же здесь помещен IP-адрес, то никакого преобразования не надо, так как в этом случае достаточно напрямую связаться с адресатом.

Вторая часть адреса - это имя пользователя в домене или хосте. Если в первой части указан адрес шлюза, то вторая часть представлена телефонным номером абонента в глобальной или частной системе нумерации.

В начале адреса ставятся слово sip, указывающее, что это именно SIP-адрес, так как бывают другие (например, mailto).

SIP-адрес может соответствовать разным физическим адресам в зависимости от времени суток, алгоритма работы и т.п. Он может направлять вызов к одному определенному пользователю, первому свободному из группы пользователей или ко всей группе. Благодаря этому можно организовать такие услуги, как ночной вызов, переадресация, конференция и др.

Возможно использование адреса электронной почты в качестве публикуемого SIP-адреса. Применение URL позволяет, например, размещать свой адрес на Web-страницах:

sip: user1@rts.loniis.ru

sip: user1@ 195.201.37.104

sip: 273-44-55@gateway.ru

**2.6 Элементы SIP-сети**

Сеть SIP содержит следующие основные элементы.

*Агент пользователя* (UserAgent или SIP client) является приложением терминального оборудования и включает в себя две составляющие: клиент агента пользователя (UserAgentClient - UAC) и сервер агента пользователя (UserAgentServer - UAS), иначе называемые *клиент*и*сервер*. Клиент UAC инициирует SIP-запросы, т.е. выступает в качестве вызывающей стороны. Сервер UAS принимает запросы и отвечает на них, т.е. выступает в качестве вызываемой стороны.

Запросы могут передаваться не прямо адресату, а на некоторый промежуточный узел. Такие узлы бывают двух основных типов: прокси-сервер и сервер переадресации

*Прокси-сервер* (proxyserver**)**принимает запросы, обрабатывает их и отправляет дальше на следующий сервер, который может быть как другим прокси-сервером, так и последним UAS. Таким образом, прокси-сервер принимает и отправляет запросы и клиента, и сервера. Приняв запрос

от UAC, прокси-сервер действует от имени этого UAC.

Существует два вида прокси-серверов: с сохранением состояний (stateful) и без сохранения состояний (stateless). Сервер первого типа хранит в памяти входящий запрос, который явился причиной генерации одного или нескольких исходящих запросов. Эти исходящие запросы сервер также запоминает. Все запросы хранятся в памяти сервера только до окончания транзакции, т.е. до получения ответов на за просы. Сервер без сохранения состояний просто ретранслирует запросы и ответы, которые получает. Он работает быстрее, чем сервер 1-го типа, так как ресурс процессора не тратится на запоминание состояний, вследствие чего сервер этого типа может обслужить большее количество пользователей.

|  |  |
| --- | --- |
| Протокол инициирования сеансов связи ( SIP ) | Прикладной уровень |
| Протоколы TCP и UDP | Транспортный уровень |
| Протоколы IPv4 и IPv6 | Сетевой уровень |
| PPP, AAL5.    ATM, Ethernet, V.34. | Уровень звена данных |
| UTP5, ВОЛС и др. | Физический уровень |

Рис. 5.1. Место протокола SIP в стеке протоколов TCP/IP



Прокси-сервер может модифицировать запросы, которые он переправляет дальше. Проще говоря, пользователь отсылает требование установить соединение на прокси-сер-вер, а тот сам “заботится” о том, чтобы оно было установлено. Прокси-сервер может размножать запрос и передавать его по разным направлениям, чтобы запрос достиг нескольких мест, в надежде на то, что нужный пользователь окажется в одном из них.

*Сервер переадресации***(**redirectserver**)**передает клиенту в ответе на запрос адрес следующего сервера или клиента, с которым первый клиент связывается затем непосредственно. Он не может инициировать собственные запросы. Адрес сообщается первому клиенту в поле Contact сообщений SIP. Таким образом, этот сервер просто выполняет функции поиска текущего адреса пользователя.

Пользователь может перемещаться от одной оконечной системы к другой, так что нужен какой-то метод определения его местоположения (рис. 5.2). Для этого в SIP используется *сервер местоположения* (locationserver) - это база адресов, доступ к которой имеют SIP-серверы, пользующиеся ее услугами для получения информации о возможном местоположении вызываемого пользователя. Принципы работы сервера местоположения не регламентированы документом RFC 2543, но там имеются примеры протоколов, которые могут использоваться для этого LDAP (RFC 1777), rwnois (RFC 2167) и др. Упрощенно базу данных можно представить как совокупность адресных записей, в которых напротив “публикуемого” адреса пользователя его стоит текущий адрес. Приняв запрос, сервер SIP обращается к серверу местоположения, чтобы узнать адрес, по которому можно найти пользователя. В ответ тот сообщает либо список возможных адресов, либо информирует о невозможности найти их. С другой стороны, пользователь информирует SIP-сервер о своем местоположении сообщением REGISTER. Сервер местоположения может располагаться как совместно с SIP-сервером (рис. 5.2), где могут присутствовать некоторые элементы базы адресов, так и отдельно от него.

**Глава 3.Проектные расчеты.**

 **3.1.Организация доступа к сети IP-телефонии мобильных пользователей.**

   При организации узла IP-телефонии, прежде всего, определяется зона оригинации вызовов, то есть часть мобильной сети, абоненты которой смогут воспользоваться услугами этого узла. Для выхода на сеть IP-телефонии абонент может использовать мобильный аппарат или персональный компьютер. Для доступа к сети IP-телефонии с мобильного аппарата на местной телефонной сети выделяется выделяется номер, по которому абонент может выйти на сеть IP-телефонии с любого телефонного аппарата. Далее, после аутентификации и авторизации, абонент набирает нужный ему телефонный номер.   Пользователь персонального компьютера может получить доступ к сети IP-телефонии, так же как и к сети Интернет, с помощью мобильного телефон. (рис.3.1).



***Рис.3.1.*** *Варианты организации доступа мобильных пользователей к сети IP-телефонии*

**3.2 Расчет нагрузки на межгород .**

С развитием телекоммуникаций в мире и с увеличением международного, междугороднего трафика, Сейчас на на междугородных станциях планомерно происходит качественное изменение: осуществляется интенсивный переход на автоматический способ установления соединения междугородных сообщений за счёт внедрения более новых цифровых телефонных станций. Междугородную телефонную нагрузку т.е. нагрузку на заказно-соединительные линии (ЗСЛ) от одного абонента можно считать равной 0,0024 Эрл. Входящую на станцию по междугородным соединительным линиям (СЛМ) нагрузку принимают равной исходящей по ЗСЛ нагрузке Yслм = Yзсл. Впоследствии большой продолжительности разговора (Тм = 200 : 400 сек) уменьшением междугородней нагрузки при переходе со входа ЦКП на его выход обычно пренебрегают. Иначе говоря величину междугородной нагрузки принимают одинаковой величины. Поскольку для обслуживания междугородной связи не предусмотрены отдельные пучки внутристанционных соединительных путей, то при расчете числа обслуживающих внутри станции ИКМ линий необходимо к местной нагрузке прибавить междугородную нагрузку. Отдельные пучки внутристанционных соединительных путей, то при расчете числа обслуживающих внутри станции ИКМ линий необходимо к местной нагрузке прибавить междугородную нагрузку.

 В связи с тем ,что нагрузка на 

 (3.1)

N-количество действующие абоненты.



По данным расчетов нагрузок составляется схема распределения нагрузок величины входящих и исходящих потоков нагрузки, действующих в различных направлениях телефонной сети.

 **3.3 Расчёт пропускной способности.**

Перед началом обмена коммерческим трафиком сеть начинающего оператора IP-телефонии будет проходить тестирование для определения качества терминации телефонных вызовов и процента их успешного завершения. От результатов тестирования зависит стоимость терминации трафика через данную сеть. Успех этой процедуры определяется двумя факторами: способом организации подключения к коммутируемой Телефонной сети Общего Пользования ТфОП и качеством связующего IP-канала между шлюзами. По личному опыту замечу, что требования иностранных компаний операторов к задержке и пропускной способности сети подключающегося оператора достаточно высоки. Например, известная компания-оператор IP-телефонии ITXC высказывает следующие пожелания к качеству сети подключающегося партнёра: Пропускная способность IP-канала - **минимум 360 Кбит/с** (при терминации трафика в ТфОП по одному тракту Е1 PRI) .Постоянное выделенное соединение с фиксированным IP-адресом (ну это само – собой :) ) Round –TripLatency - Задержка сигнала в IP-канале при его прохождении в оба конца - менее 400 мс, то есть менее 200 мс при прохождении сигнала в одном направлении. Потери IP-пакетов не более 7% от общего числа в моменты пиковой загрузки канала. PDD – PostDialDelay – время завершения вызова - 10 секунд с момента набора последней цифры и получения ответного тонального сигнала от вызываемого абонента Завершение вызовов должно быть сопоставимо или выше с завершением вызовов в традиционной коммутируемой телефонной сети.

 Для организации сети IP-телефония пропускная способность IP-канала по одному Е1 поток нужна минимум синхронна 360 Кбит/с, т.е

 360Кбит/с \*2=720 Кбит/с

**3.4 Расчёт максимального объёма голосового трафика, получаемого с одного входящего цифрового трафика E1.**

 Используемый тип цифрового стыка –цифровой 30-ти канальный трак E1 PRI(G703),тип сигнализации – PRIETSI(EuroISDN). Цифровой 30-ти канальный полностью симметричный тракт позволяет подключить оборудование голосового шлюза (CiscoAS 5300) напрямую к ТфОП. По причине симметрии тракта PRI, любая из его свободных СЛ , в любой момент времени может быть задействована для обслуживание как входящего , так и исходящего вызова. Интерфейсный разъём оформлен в виде розетки RJ-48 .Рассчитаем максимальное количество минут разговора, которое в состоянии обеспечит одна линия ИКМ(2048 Мбит/с).

 Совокупно абоненты разговаривают в месяц 30 дней , ежедневно в течение 6 часов: 60-количество минуты в один час; значит , при использование цифрового 30-канала тракта E1, включённого в городскую телефонную сеть по симметричному протоколу сигнализации PRIESTI по схеме 30 СЛ (соединительных линий) для исходящих и входящих вызовов, максимальное число минут входящего/исходящего трафика по этим 30 СЛ будет равно;

 ( 30 дней \* 6 часов \* 30 СЛ ) \* 60 = 324 000 минут (3.2)

 Поскольку абонент набирает телефонный номер не мгновенно, особенно междугородний/международный, то затрачивая определенное время он занимает входящую СЛ тракта E1 и не позволяет её использовать дляобслуживание других соединений. Практика показывает, что время потраченное на аутентификацию и ошибочные вводы номера, составляет порядка 35 % от максимально возможного числа минут, прокачиваемых через тракт E1. Таким образом, от полученного ранее максимально возможного числа минут берем 65%, тогда получаем:

30 дней \*6 часов\* 60 минут\* 30 СЛ= 324000\* 0.65=210600 минут;

 Телефонная компания, подключающая наш голосовой шлюз к телефонной сети, предъявляет требования к создаваемой нами нагрузке на СЛ. Для операторов требования по погрузке составляет 0.7 Эрланг. С учетом этих требований, имеем:

 210600 \* 0.7 Эрл = 147420 минут; (3.3)

 Итак, одна линия E1 в месяц максимально позволяет передавать временной трафик объемом 147 420 минут разговора.

**3.5 Расчет максимального количества одновременно обслуживаемых абонентов.**

 Рассчитаем, какое максимальное количество абонентов IP – телефония способен обработать один сервер доступа за час, если известно, что при максимальной загрузке голосовых каналов (пучок в 120 каналов) потери составляет 5%

 Для пучка в 120 кналов имеет общую поступающую нагрузку интенсивностью 90,4 Эрл. Учитывая, что одно голосовое соединение создает нагрузку, равную 0,06 Эрланг, имеет:

 90,4 / 0,06 = 1506 (голосовых соединений в час) (3.4)

Таким образом при заданных параметрах один сервер доступа способен одновременно обслужить максимум 1506 абонентов в час.

**3.6. Расчет необходимого количества трактов E1.**

Рассчитаем число каналов ИКМ линей, связывающих Т Ф О П – абонентов, с оборудованием доступа. Имея сеть емкостью 7500 абонентов, с учетом того, что один абонент создает единовременную нагрузку, 0,001 Эрл, определяем суммарную нагрузку.

 7500 \* 0,001 = 7,5 Эрл (3.5)

 Необходимое число трактов передачи найдём по первой формуле Эрланга для найденной нагрузки и заданных потерь P = 0.005:

V = E( 1,5 \* 0,005) = 0,0375 тракта передачи (3.6)

Число каналов ИКМ определим, разделив число трактов на два ( один для приёма, другой для передачи)

 128 / 2 = 0,01875 канала ИКМ (3.7)

Число линий ИКМ определим как частное от деления получаемого числа каналов на число каналов в одной линии ИКМ равно 30 , имеем:

 64 / 30 = 2 ИКМ линии (3.8)

 Таким образом, для обслуживание всех абонентов с заданной интенсивностью нагрузки нам необходимо 2 линии ИКМ (Е1).

**3.7**  **Выбор****оборудование для IP-телефонии.**

 Для организации телефонной связи по IP-сетям используется специальное оборудование - шлюзы IP-телефонии. Общий принцип действия телефонных шлюзов IP-телефонии таков: с одной стороны шлюз подключается к телефонным линиям - и может соединиться с любым телефоном мира. С другой стороны шлюз подключен к IP-сети - и может связаться с любым компьютером в мире. Шлюз принимает телефонный сигнал, оцифровывает его (если он исходно не цифровой), значительно сжимает, разбивает на пакеты и отправляет через IP-сеть по назначению с использованием протокола IP. Для пакетов, приходящих из IP-сети на шлюз и направляемых в телефонную линию, операция происходит в обратном порядке. Обе составляющие процесса связи (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.

GSM-шлюз Е1/T1 AV1000 -**Allvoip® AV1000** представляет собой цифровой **GSM-шлюз** для подключения к АТС по линиям E1/T1 (до 31 GSM канала). **GSM-шлюз Е1 AV1000** принимает входящие звонки из каналов E1/T1 PRI от телефонной сети или офисной АТС и выбирает GSM-канал для соединения с мобильным абонентом, что позволяет уменьшить расходы на оплату телефона. Шлюз **AV1000** – законченное решение, которое не требует подключения дополнительного оборудования. Можно осуществлять управление устройством непосредственно с самого шлюза, а также через Интернет или локальную сеть с удаленного компьютера.

##### Преимущества использования GSM шлюзов Allvoip® AV1000:

* Оптимизация звонков на мобильные телефоны
* Экономия времени на наборе номера (примерно в 2 раза)
* Разгрузка городских линий для приема на них входящих звонков
* Мобильность – в случае переезда офиса номера сохраняются
* Резервирование канала – при перебоях в интернете, связь осуществляется через шлюзы
* Многоканальность – предоставление возможность переадресации на другие номера (на базе аппаратно-программного комплекса)
* Предоставление возможности записи разговоров
* Предоставление возможности осуществления конференц-связи
* Предоставление возможности перевода звонка на другие сотовые телефоны
* Предоставление возможности получения голосовой почты
* Предоставление возможности возврата звонка с сотового



##### Рис.3.3Схема подключения E1/T1 GSM-шлюза Allvoip® AV1000

* Каждый канал E1 будет соединяться с соответствующим GSM-портом
* Автоуправление для нескольких сетей: в соответствии с номером вызываемого абонента система автоматически выбирает соответствующий GSM-порт сети (МТС, БИЛАЙН, МЕГАФОН) для соединения абонента по каналу Е1
* Защита паролем изменения настроек системных функций
* Возможность удаленного управления шлюзом через интернет - используется VNC-клиент
* Скрытие CLID: возможность скрывать или не скрывать CLID GSM-порт – возможность поставить антиопредилитель номера
* Пользователь может назначать время звонка для каждой SIM-карты. Когда время использования SIM-карты истекло, система Allvoip® AV1000 блокирует GSM-порт или переключает на следующую неиспользуемую SIM-карту (в случае, если установлен расширитель SIM-карт AV1432 SIM или AV1404 SIM)

Запись параметров разговора (статистика CDR ): CDR позволяет следить за телефонными расходами пользователей

* Автоматически ведется статистика CDR: пользователь может узнать номера, время, длительность звонков и с какойсимкарты осуществлялся вызов
* Возможность подключения расширителя SIM-карт AV1432 SIM или AV1404 SIM. Расширитель контролирует поочередное использование SIM-карт
* ASR статистика: Allvoip® AV1000 в режиме реального времени производит аналитические расчеты ASR для облегчения отслеживания движения трафика (статистика количества принятых звонков от общего количества поступающих)
* VoIP-приложения: E1/T1 порт GSM-шлюза Allvoip® AV1000 соединяется с АТС или VoIP-сервером AV1600

##### Устройство GSM-шлюза AV1000:



**Размеры**

* 19” для установки в стойку
* Высота 5 U, Глубина 42 см
* 1 U используется под модуль MCU
* 4 U состоят из PCB модулей: 8 x MTIC модулей , 1 x E 1 Trunk , Ctrl , IMS и Power

MTIC модуль: 4 индикатора на передней панели на каждом модуле показывают статус каждого порта. 4 выхода для 4-х антенн.

**GSM спецификация:**

* 4-х портовые платы GSM GTS MTIC
* Индикаторный контроль статуса GSM
* Частотный диапазон GSM: две полосы пропускания EGSM 900/1800 (GSM Phase 2+)
* Класс GSM: Small MS
* Мощность передатчика: класс 4 (2Вт) для EGSM 900 / класс 1 (1 Вт) для GSM 1800
* Кардридер для SIM-карт внешний, соединяется посредством интерфейсного коннектора
* Антенна: 50 Ом, соединяется посредством коаксиального кабеля
* Температурный диапазон: нормальная работа: от -20 С до +55 С
* Ограниченная работа в температурном диапазоне: от -25 С до -20 С и от +55 С до +70 С
* Нельзя работать в температурных режимах: ниже -40 С и выше +85 С
* E1/T1 Trunk (ISDN E1/T1 PRI)

**Глава 4. *Технико-экономическое обоснование проекта.***

1. **Определение технических характеристик проекта.**

На протяжении всего времени существования систем связи, они постоянно развиваются. Причем это развитие является как качественным (внедрение новых технологий), так и количественным (увеличение емкости сети).Задачей данного проекта является проектирование IP – телефония на базе протокола SIP

При планировании сетьIP-телефония на базе протокола SIP, в первую очередь, необходимо определить каким образом будут реализованы решения построения транспортной сети и сети радиодоступа E-UTRA. Примером построения сети LTE может служить схема, показанная на рисунке 1.

Рисунок 1.- Архитектура распределительной сети LTE

 **1.2. Расчет стоимости оборудования.**

Для сравнения выберем три основных варианта организации связи:

1. Построение сеть IP-телефония на базе протокола SIP«с чистого листа». В этом случае компания-оператор связи осуществляет строительство полностью всех объектов связи, которые будут включены в сеть IP- телефония.
2. Построение сеть IP-телефония на базе протокола SIP способом аренды всех компонентов связи у сторонних операторов. Арендуемыми объектами будут: базовых станций и все компоненты транспортной сети.
3. Построение сеть IP-телефония на базе протокола SIPуниверсальным способом. Этот вариант включает в себя оба способа построения сети, приведенные выше.

Основные затраты на построение сети для различных вариантов организации связи представлены в таблице 2.1.

При разработке проектной документации и расчете экономических и финансовых показателей развития связи рассчитываются следующие основные технико-экономические показатели:

* капитальные вложения;
* эксплуатационные расходы;
* тарифные доходы;
* фондоотдача, себестоимость услуг и рентабельность проекта;
* прибыль и срок окупаемости проекта.

**1.3 Необходимые данные для расчета капитальных вложений проекта.**

 Произведем расчеты по проектирование IP-телефония на базе протокола SIPна базе сотовая сети стандарт GSM. Перечень оборудования приведены в таб. 4.1

 Таблица 4.1.

 Стоимость оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименованиеоборудование | Количество | Стоимость единицы оборудования | Сумма |
| Cомони | Cомони |
| Сервер IP-телефонииСервер DellPowerEdge R620 2x E5-2667 2.9GHz 15MB 8x8Gb 2R RD 1.6 SAS 2x146Gb 15K 2.5" SSD175Gb DVD-RW H710p iD7En 2x750W PNBD3Y (210-39504-66) (Dell) | 1 | 382126,5952000 | 382126,5952000 |
| Шлюзы Mediant 1000. | 1 | 79420 | 79420 |
| МарширутизаторCISCO - 5350 | 1 | 30360 | 30360 |
| Компьютер для сервер Р-4 | 1 | 2843 | 2843 |
| Компьютер Р4 | 1 | 2034 | 2034 |
| HUB Switch 10\100 24-port. | 1 | 1076 | 1076 |
| UPS 1500 Ватт. | 1 | 1090 | 1090 |
| Стойка оборудования | 1 | 1962 | 1962 |
| Силовой кабельEurope (метров) | 30 | 24.50 | 735 |
|  Итого: |  |  | 117486170430 |

Кобор = 170430 сомони

**4.2 Расчёт капитальных вложений проектируемой сети.**

Капитальные вложения включают в себя следующие составляющие:

Стоимость оборудования (Коб);

Стоимость монтажа (10% от стоимости оборудования) (Км);

Транспортные и заготовительно-складские расходы (5% от стоимости оборудования) (Кт);

Затраты на тару и упаковку (0,5% от стоимости оборудования) (Ку).

Тогда, общие капитальные вложения определяются по формуле:

∑КВЛ = Коб + Км + Кт + Ку  (4.1)

**4.2.1 Стоимость монтажа:**

Стоимость монтажа составляет 10% от стоимости оборудования:

Км = Коб \* 10% (4.2)

 Км = 170430 \* 0,1 = 17043сомони

**4.2.2 Транспортные и заготовительно-складские расходы:**

Транспортные и заготовительно - складские расходы составляют 5% от стоимости оборудования:

 Кт = Коб \* 5% (4.3)

 Кт = 170430 \* 0,05 = 8521,5сомони

**4.2.3 Затраты на тару и упаковку:**

Затраты на тару и упаковку составляют 0,5% от стоимости оборудования

 Ку  = Коб \*0,5% (4.4)

 Ку = 170430 \* 0.005 = 852,15сомони.

Согласно формуле (4.1) общие капитальные вложения

∑Квл = 170430+17043+ 8521,5+ 852,15= 196846,65сомони

Общие капитальные вложения на организацию сети связи составляют К = 196846,65 сомони.

**4.3 Расчёт эксплуатационных затрат проектируемой сети.**

В процессе обслуживания и предоставления услуг связи осуществляется деятельность, требующая расчета расхода на ресурсы предприятия. Сумма затрат за год и составит фактическую производственную себестоимость на производство услуг или величину годовых эксплуатационных услуг или величину годовых эксплуатационных расходов на обслуживание сети.

 Эр = ФОТ + ОСН+ Пр +. А0+Зскорост. + Ээл (4.3)

Фонд оплаты труда, ФОТ определяется как средняя заработная плата

обслуживающему персоналу в год:

, (4.4)

С учетом того, что два единица персонала может обслужить систему.

Тогда количественное значение составит:

ФОТ = 750\*2\*12 = 18000 сомони.

Отчисления на социальные нужды представляют собой обязательные для каждого предприятия выплаты по установленным в законодательном порядке нормам в размере 25% . Отчисления на социальные нужды напрямую зависят от фонда оплаты труда и рассчитываются по единым для всех предприятий нормам:

, (4.5)

сомони.

Прочие расходы обычно составляют 10 – 20% от ФОТ,

, (4.6)

сомони.

Амортизационные отчисления учитывают стоимости оборудование, которые составляют 170430 сомони. На сегодня норма амортизации (На) составляет 20 % в год, следовательно, амортизационные отчисления составляют и рассчитываются по формуле:

  , (4.7)

сомони.

Затраты на аренда 2Е1 через ТАЕ

сомони в месяц \*12=78000сомони в год.

**2.3. Затраты на электроэнергию.**

Затраты на электроэнергию вычисляется по формуле:

Ээл = W \* T \* 24\*365 (4.8)

W- потребляемая мощность;

Т – тариф за 1кват/час;

24 – часов в сутки;

365 – дней в году.

Таблица 4.3. Стоимость оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| НаименованиеОборудование | Коли-во | Потребляемаямощность, ват. | Общая потреб. мощность ,Кват |
|
| Сервер IP-телефонииСервер DellPowerEdge R620 2x E5-2667 2.9GHz 15MB 8x8Gb 2R RD 1.6 SAS 2x146Gb 15K 2.5" SSD175Gb DVD-RW H710p iD7En 2x750W PNBD3Y (210-39504-66) (Dell) |  1 |  750  |  0,75 |
| Шлюзы Mediant 1000. |  1 |  630 | 0.63 |
| Маршрутизатор Cisco 5350 |  1 |  45 |  0,45 |
| Компьютер для сервер Р-4 |  1 | 100 |  0,1 |
| Компьютер Р-4 | 1 | 100 | 0.1 |
| Принтер |  1 |  230 |  0,23 |
| UPS 1500 Ватт. |  1 |  260 |  0,26 |
| HUB Switch 100\1000 24-port. |  1 | 45 | 0.45 |
| Итоги  |  8 | 2160 |  2.97 |

Ээл = 2,97 \*0,26\*24\* 365 = 6764,47

ЭЭЛ = 6764,47сомони

Таким образомэксплуатационные расходы составят сумму:

Эр = 18000+4500++++56197,2 =193483,2сомони.

**Материальные затраты.**Затраты на материалы и запасные части составляют 3,5% от капитальных вложений*К* и определяется по формуле:

*Зм = К· 0,035* (6.8)

*Зм*= 196846,65 · 0,035 =6889,64сомони**.**

**2.5. Прочие расходы.**

Прочие расходы предусматривают общие производственные и эксплуатационно-хозяйственные расходы, ремонт и обслуживание зданий, некоторые виды налогов, страхование имущества, расходы на рекламу, аудит и представительские расходы. Прочие расходы рассчитываются по формуле:

Зпр = 0,4 ·ФОТг (6.10)

*Зпр* =0,4 ·174 156 = 69 662 сомони.

Отчисления на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) составляют 1,5% от всей суммы расходов.

Результаты годовых эксплуатационных расходов приведены в таблице 2.

**Таблица 2.– Годовые эксплуатационные расходы**

|  |  |
| --- | --- |
| Виды расходов | Сумма расходов, сомони. |
| Фонд оплаты труда годовой (*ФОТг*) | 174 156 |
| Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды (*СВ*) | 43 539 |
| Амортизационные отчисления (*А*) | 295267 |
| Затраты на электроэнергия (Зэн) | 56197,2 |
| Материальные затраты (*Мз*) | 6889,64 |
| Прочие расходы (*Зпр*) | 69 662 |
| Итого | 645710.84 |
| НИОКР | 11493,5 |
| ВСЕГО | 657150.34 |

Таким образом, общие эксплуатационные расходы равны. 657150.34сомони.

**4.4 Определение тарифов на предоставленной услуги IP-телефония.**

Рассчитаем доходы предприятия от реализации услуг, а также прибыль от основной деятельности.

 Доход от реализации услуг:

, (4.9)

 – тариф за один минут трафика, 25 дирам;

 – месячный объем трафика, 150000 минут.

450000 сомони.

Прибыль от основной деятельности определяет эффект работы предприятия как разницу между полученными доходами от реализации услуг и средствами, израсходованными в процессе создания услуг:

, (4.10)

сомони

Юридический налог:

, (4.11)

где  - налоговая ставка.

сомони

.

 Налогооблагаемая прибыль:

. (4.12)

сомони.

 Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, может использоваться непосредственно по целевому назначению без образования специальных фондов:

сомони.

4.5**Расчёт показателей экономической эффективности**

 Для получение экономическая эффекта от данного проекта, получение прибыль Пр разделить на общую сумма капиталовложения.

, (4.13)



Рассчитаем период окупаемость по формуле:

, (4.14)

. год

Таблица 5.3 – Технико-экономические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Значения показателей |
| Сомони |
| Капитальные вложения  | 135 696 |
| Доход от реализации услуг  | 450000 |
| Эксплуатационные расходы  | 138221,7 |
| Прибыль от основной деятельности  | 233833,4 |
| Период окупаемости, лет | 0,6 |
| Коэффициент экономической эффективности | 1.7 |

По полученным данным можно сказать, что проектируемая сеть широкополосного беспроводного доступа выгодна и окупит себя в течении 0,6 лет.

**5. Безопасности жизнедеятельность**

 5.1 Анализ условий труда работников

 5.2 Оценка микроклимата в используемом помещении

 5.3 Расчёт искусственного освещения методам коэффициента использования

**5.1 Анализ условий труда работников**

Одним из важнейших требований, предъявляемым государством к современным организациям является анализ условий труда. Организация обязана своевременно проводить аттестацию рабочих мест для выявления опасных и вредных условий труда и оценки их. Анализ условий труда поможет определить, какие мероприятия необходимо провести для доведения условий труда до нормативных, соответствующих закону о безопасности.

Условиями труда является совокупность различных факторов, влияющих на работоспособность и здоровье сотрудника организации, а также на отношение данного сотрудника к труду и степень удовлетворенности им. Охрана и безопасность труда сотрудников является залогом стабильности компании, поэтому аттестация рабочих мест, представляющая собой комплексный анализ условий труда, должна проводиться периодически – каждые пять лет с момента проведения последних измерений. За проведение аттестации рабочих мест отвечает непосредственно руководитель организации, и за невыполнение ее он же несет административную ответственность, также административный штраф.

Анализ условий труда на предприятии проводится с целью составления и разработки определенных оздоровительных мероприятий, что позволяет сократить несчастные случаи на производстве. При проведении анализа условий труда проводится оценка показателей напряженности и тяжести трудового процесса. С целью получения наиболее полного анализа условий труда проводятся инструментальные измерения уровня производственных факторов с оформлением протоколов. Формы протоколов устанавливаются нормативнымидокументами, определяющими порядок проведения измерений, уровней показателей того или иного фактора. Таким образом, своевременное проведение анализа условий труда поможет организации соблюдать требования административных органов власти, а также заботиться о состоянии здоровья сотрудников на рабочем месте.

Микроклимат

Освещенность естественная

Освещенность искусственная

Яркость

Коэффициент пульсации

Шум (постоянный)

Шум (непостоянный)

Ультразвук воздушный

Инфразвук

Вибрация локальная

Вибрация общая

Электромагнитные поля:

Напряженность электростатического поля

Напряженность электромагнитного поля по электрической   составляющей

- низкой частоты

- высокой частоты

Плотность магнитного потока:

- низкой частоты

- высокой частоты

Радиологические исследования:

Измерение индивидуальной дозы внешнего облучения

Измерение гамма-фона

**5.2 Оценка микроклимата в используемом помещении**

 Микроклимат помещений определяется сочетанием температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, температуры окружающих поверхностей и интенсивности их теплового излучения. Параметры микроклимата определяют теплообмен организма человека и оказывают существенное влияние на функциональное состояние различных систем организма, самочувствие, работоспособность и здоровье.

Температура в помещениях является одним из ведущих факторов, определяющих метеорологические условия производственной среды. Высокие температуры оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека. Работа в условиях высокой температуры сопровождается интенсивным потоотделением, что приводит к обезвоживанию организма, потере минеральных солей и водорастворимых витаминов, вызывает серьезные и стойкие изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы, увеличивает частоту дыхания, а также оказывает влияние на функционирование других органов и систем – ослабляется внимание, ухудшается координация движений, замедляются реакции и т.д. Длительное воздействие высокой температуры, особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к значительному накоплению тепла в организме (гипертермии). При гипертермии наблюдается головная боль, тошнота, рвота, временами судороги, падение артериального давления, потеря сознания.

При воздействии на организм человека отрицательных температур наблюдается сужение сосудов пальцев рук и ног, кожи лица, изменяется обмен веществ. Низкие температуры воздействуют также и на внутренние органы, и длительное воздействие этих температур приводит к их устойчивым заболеваниям.

Влажность воздуха оказывает значительное влияние на терморегуляцию организма человека. Переносимость человеком температуры, как и его теплоощущение, в значительной мере зависит от влажности воздуха. Относительная влажность воздуха – это отношение содержания водяных паров в 1 м3 воздуха в их максимально возможному содержанию в этом же объеме. Высокая относительная влажность при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, так как с поверхности кожи в единицу времени меньше испаряется пота и поэтому перегрев тела наступает быстрее. Особенно неблагоприятное воздействие на тепловое самочувствие человека оказывает высокая влажность при температуре окружающей среды более 30°C, так как при этом пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова. Возникает так называемое проливное течение пота, изнуряющее организм и не обеспечивающее необходимую теплоотдачу. Вместе с потом организм теряет значительное количество минеральных солей, микроэлементов и водорастворимых витаминов (С, В1, В2). При неблагоприятных условиях потеря жидкости может достигать 8-10 л за смену и с ней до 40 гNaCl (всего в организме около 140 г). Потери более 30 гNaCl крайне опасны для организма человека, так как приводят к нарушению желудочной секреции, мышечным спазмам, судорогам. Компенсация потерь воды в организме человека при высоких температурах происходит за счет распада углеводов, жиров и белков.

При низкой температуре высокая относительная влажность увеличивает теплопотери организма в результате интенсивного поглощения водяными парами энергии излучения человека. Это ведет к переохлаждению организма – гипотермии. Низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающего.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, должна проводится ежедневная, влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ. Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений, где расположены ПЭВМ, должны соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим нормативам.

Содержание вредных химических веществ в воздухе производственных помещений, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, не должно превышать предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с действующими гигиеническими нормативами.

Содержание вредных химических веществ в воздухе помещений, предназначенных для использования ПЭВМ во всех типах образовательных учреждений, не должно превышать предельно допустимых среднесуточных концентраций для атмосферного воздуха в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

Основными нормативно-техническими документами являются: ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Воздух рабочей зоны», СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 ««Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Оптимальные микроклиматические условия – это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – это такие сочетания параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать напряжение реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие, и понижение работоспособности.

Методы снижения неблагоприятного влияния производственного микроклимата регламентируются гигиеническими требованиями к производственному оборудованию: ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», и осуществляются комплексом технологических, санитарно – технических, организационных и медико – профилактических мероприятий.

Производственный шум шумом называют всякий нежелательный звук. Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБА) на человека приводит к частичной или полной потере слуха. В зависимости от длительности и интенсивности воздействия шума происходит большее или меньшее снижение чувствительности органов слуха, которое выражается либо:

а) во временном смещении порога слышимости, которое исчезает после окончания воздействия шума;

б) в необратимой потере слуха (тугоухость), характеризуемой постоянным изменением порога слышимости.

Шумы классифицируются по частоте, спектральным и временным характеристикам. По частоте звуковое поле различается на три области: инфразвук – колебания, распространяющиеся в воздушной среде с частотой ниже 16 Гц; звук – колебания с частотой от 16 до 20000 Гц, распространяющиеся в воздухе и воспринимающиеся органом слуха человека; ультразвук – колебания, распространяющиеся как в воздухе, так и в твердых средах с частотой более 20000 Гц.

По частоте шумы звукового диапазона подразделяются на низкочастотные (максимум звукового давления в диапазоне частот ниже 350 Гц), среднечастотные (350 – 800 Гц) и высокочастотные (свыше 800 Гц). По характеру спектра шум подразделяется на широкополосный и тональный.

По временным характеристикам шум подразделяется на постоянный и непостоянный (колеблющийся во времени, прерывистый, импульсивный). Постоянным считается шум, уровень которого за восьмичасовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБ, непостоянным – более чем на 5 дБ.

Органы слуха человека воспринимают звуковые волны с частотой от 16 до 20000 Гц. Колебания с частотой ниже 16 Гц (инфразвук) и выше 20000 Гц (ультразвук) не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм.

Шум отрицательно влияет на организм человека, и в первую очередь на его центральную нервную и сердечно-сосудистую системы. Длительное воздействие шума снижает остроту зрения и слуха, повышает кровяное давление. Производственный шум нарушает информационные связи, что вызывает снижение эффективности и безопасности деятельности человека, так как высокий уровень шума мешает услышать предупреждающий сигнал об опасности. Кроме того, шум вызывает обычную усталость. При действии шума снижаются работоспособность, сосредоточение внимания, точность выполнения работ, связанных с приемом и анализом информации, производительность труда. При постоянном воздействии шума рабочие жалуются на бессонницу, снижение зрения, вкусовых ощущений, расстройство органов пищеварения и т.д. Энергозатраты организма при выполнении работы в условиях шума больше, т.е. работа оказывается более тяжелой.

Для профилактической работы по обеспечению безопасных условий труда по шумовому фактору, служит аудиометрический контроль (аудиометрия) работающих, проводимый для оценки состояния органов слуха. При этом состояние слуховой функции оценивают как среднеарифметическое значение снижения слуховой чувствительности в диапазоне речевых частот (500-2000 Гц) и на частоте 4000 Гц.

Основными нормативно-техническими документами в области шумового воздействия являются ГОСТ 12.1.050-86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах», ГН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

**5.3 Расчет искусственного освещения по методу коэффициента использования светового потока**

Искусственное освещение помещения – это освещение помещения в темное время суток искусственным источником света. Применяется при отсутствии или недостаточном естественном освещении в светлое время суток. Общее искусственное освещение используется для создания равномерного освещения всего помещения организации с помощью светильников.

Метод светового потока (метод коэффициента использования) предназначен для расчета общего равномерного искусственного освещения горизонтальных поверхностей. Проведем расчет, исходя из следующих условий: размеры помещения составляют   7× 4× = 28 м2 источниками искусственного света являются люминесцентные лампы (ЛЛ); тип светильников для ЛЛ – ОД (открытые светильники с диффузными отражателями); коэффициент запаса равен 1,4.

Расчетная высота подвеса светильников HР, м, определяется по формуле:

 ** (5.3.1)

 где *H* – высота помещения, м;

*HС* – расстояние от светильника до потолка, м (при высоте

помещения менее пяти метров принимается равной 0 м);

*HП* – высота рабочей поверхности над уровнем пола, м

(принимается равной 0,73 м).

 

Определим расстояние между светильниками:

  (5.3.2)

по таблице X=1.4,

 

Определим число светильников:

  (5.3.3)

где *Sпом* – площадь помещения, м2;

*LA* – расстояние между светильниками, м;

 

Определим показатель помещения i согласно формуле:

 ** (5.3.4)

Где *А* – длина помещения, м;

*В* – ширина помещения, м;

*HР* – расчетная высота подвеса светильников, м.

 

На основе полученного показателя i, типа светильника, коэффициентов отражения потолка (50 %), стен (30 %) по таблице «Коэффициенты использования светового потока. Светильники с люминесцентными лампами» определим коэффициент использования светового потока η, получим, что η = 57 % .

Учитывая характер выполняемых работ, найдем табличное значение нормативной освещенности ЕН, лм, данного помещения. В данном случае, для зрительных работ малой точности ЕН = 300 лм.

Определим световой поток светильника ФСВ, лм, следующим образом:

 ** (5.3.5)

где ЕН – нормируемая освещенность, лк;

SПОМ – площадь помещения, м2;

kЗАП – коэффициент запаса, учитывающий снижение

освещенности в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения источников света (ламп и светильников), а также снижения отражающих свойств поверхностей помещения (по условию задачи равен 1,4);

z – коэффициент, характеризующий неравномерность освещения

(для ЛЛ принимает значение 1,1);

NСВ.ОБЩ – общее количество светильников, шт. (по условию

η – коэффициент использования светового потока.

Подставим соответствующие значения величин в формулу (5.3.5) и выполним расчет светового потока светильника:

 **ФСВ

С помощью таблицы «Технические данные люминесцентных ламп» определим световой поток Ф1Л, лм, и мощность W1Л, Вт, одной люминесцентной лампы типа ЛД 40.

Таким образом,

Ф1Л = 2340 лм.

W1Л = 40 Вт.

Определим количество ламп в светильнике NЛ.СВ, шт., по соотношению:

 ** (5.3.6)

где *ФСВ* – световой поток светильника, лм;

*Ф1Л* – световой поток одной лампы светильника, лм.

 **

Опередил общее число установленных ламп:

  (5.3.7)

 

Согласно разделу анализа опасных и вредных факторов в помещение, люминесцентные светильники в отделе расположены в два ряда по пять светильников в каждом ряду.



Рисунок 4.1 – План размещения светильников

Литература

1.      СНиП II - 4 - 79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.-М.: Стройиздат, 1980.- 48 с.

2.      Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. -М.: Энергоатомиздам, 1983.- 472 с.

3.      Справочная книга для проектирования электрического освещения / Под ред.       Г.М. Кнорринга.- М.: Энергия, 1976. - 384 с.

СПИСОК Литература

1. Бакланов И.Г. ISDN и IP-телефония / Вестник связи, 1999, №4.
2. Брау Д. Грядет год стандарта Н.323? / Сети и системы связи, №14.
3. Варакин Л. Телекоммуникационный феномен России / Вестник связи International, 1999, №4.
4. Варламова Е. IP-телефония в России / Connect. Мир связи, 1999, №9..
5. Габбасов Ю.Ф. Internet 2000. – СПб.: БХВ – Санкт – Петербург, 2000.
6. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. Том 1. М.: Радио и связь, 1998.