**Федеральное агентство связи**

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего**

**профессионального образования**

**«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»**

**(ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»)**

Форма утверждена

научно-методическим

советом ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»

Протокол №2 от 04.03.2014 г.

Кафедра

Допустить к защите

зав. кафедрой

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Разработка модуля IVR (Interactive Voice Response) для транкового шлюза

Пояснительная записка

ФИВТ.10115-и ПЗ

Студент:

Факультет Группа

Руководитель:

Консультанты:

- по экономическому обоснованию

- по безопасности жизнедеятельности

Рецензент:

Новосибирск - 2015

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»)

Форма утверждена

научно-методическим

советом ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»

Протокол №2 от 04.03.2014 г.

**КАФЕДРА**

**ЗАДАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| СТУДЕНТУ | ГРУППЫ |

«УТВЕРЖДАЮ»

зав. Кафедрой

Новосибирск, 2015 г.

1. Тема проекта: «»утверждена указом по университету от  №
2. Срок сдачи студентом законченного проекта:
3. Исходные данные по проекту (эксплуатационно-технические данные):
   1. ZeroMQ: Введение в систему обмена сообщениями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=27137
   2. ZeroMQ: Приступая к работе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/198578/
   3. ZeroMQ: сокеты по-новому [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/242359/
   4. ZeroMQ - The Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zguide.zeromq.org/
   5. ASN.1 простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rsdn.ru/article/ASN/ASN.xml
   6. ASN.1 Translation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tools.ietf.org/html/rfc6025
   7. An Interactive Voice Response (IVR) Control Package for the Media Control Channel Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tools.ietf.org/html/rfc6231
   8. SIP: Session Initiation Protocol [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt
   9. Integrated Services Digital Network (ISDN) User Part (ISUP) to Session Initiation Protocol (SIP) Mapping [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tools.ietf.org/html/rfc3398
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) и сроки выполнения по разделам:
   1. Введение (7.03.2015 - 8.03.2015);
   2. Концепция NGN (8.03.2015 - 14.03.2015);
   3. Транковые шлюзы SMG1016M/SMG2016 (14.03.2015 - 15.03.2015);
   4. Голосовое меню IVR (20.03.2015 - 22.03.2015);
   5. IVR модуль транкового шлюза (25.04.2015 - 10.05.2015);
   6. Расчет экономических показателей (18.03.2015 - 22.04.2015);
   7. Безопасность жизнедеятельности (27.03.2015 - 24.04.2015);
   8. Заключение (9.05.2015 - 10.05.2015).
5. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта).

|  |
| --- |
| Раздел . Безопасность жизнедеятельности |
|  |
| Раздел . Расчет экономических показателей |
|  |

Дата выдачи задания:

Задание принял к исполнению

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение

высшего профессионального образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»)

Форма утверждена

научно-методическим

советом ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»

Протокол №2 от 04.03.2014 г.

**ОТЗЫВ**

на дипломный проект студент

группы

Текст отзыва

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Работа имеет практическую ценность |  | Тема предложена студентом |  |
| Рекомендация к внедрению |  | Тема является фундаментальной |  |
| Рекомендация к опубликованию |  | Рекомендую студента в магистратуру |  |
| Тема предложена предприятием |  | Рекомендую студента в аспирантуру |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| () | |
|  | |

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение

высшего профессионального образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»)

Форма утверждена

научно-методическим

советом ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»

Протокол №2 от 04.03.2014 г.

**РЕЦЕНЗИЯ**

на дипломный проект

Студент ,

По специальности , 230101.65

Тема дипломного проекта: «».

Объем дипломного проекта:

Заключение о степени соответствия выполненного проекта техническому заданию: ….

Характеристика выполнения основных разделов проекта, качество расчетов, конструктивных решений, практического подтверждения: ….

Практическая ценность проекта: …

Научно-исследовательский характер проекта: ….

Степень использования компьютерной техники: **высокая**.

Общая грамотность, качество оформления текста и графической части пояснительной записки и демонстрационных чертежей: ….

Перечень положительных качеств дипломного проекта: ….

Основные замечания и недостатки дипломного проекта: ….

Предполагаемая оценка проекта: …

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Работа имеет практическую ценность |  |  |  |
| Рекомендация к внедрению |  |  |  |
| Рекомендация к опубликованию |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| () | |
|  | |

*Замечания (УДАЛИТЬ!!):*

***1. Для рецензентов, не работающих в СибГУТИ, на отзыве должна стоять печать организации, в которой он работает.***

***2. ОГРАНИЧЕНИЯ!!! Рецензент и руководитель не могут работать в одном подразделении (например на одной кафедре). Руководитель дипломника не должен быть руководителем рецензента (по месту работы).***

**АННОТАЦИЯ**

дипломного проекта студента

по теме «»

Объём дипломного проекта страница, на которых размещены 18 рисунков и 12 таблиц. При написании диплома использовалось 34 источника.

Ключевые слова: вычислительная система, трансляционные обмены.

Работа выполнена на Кафедре ВС СибГУТИ.

Руководитель – ,

Рецензент –

Целью дипломного проекта было исследование времени выполнения алгоритмов трансляционных обменов (ТО).

Коллективные операции обменов информацией широко используются при разработке параллельных алгоритмов и программ. Для широкого класса параллельных алгоритмов время коллективных операций критически важным и определяет их масштабируемость.

В рамках дипломного проекта была разработана библиотека ТО. Проведено экспериментальное исследование алгоритмов, составляющих библиотеку.

По результатам проведённых экспериментов выработаны рекомендации по выбору оптимального алгоритма ТО в зависимости от размера передаваемого сообщения и количества ветвей в программе.

Результаты дипломного проекта внедрены на Кафедре ВС СибГУТИ.

Содержание

[1 Введение 10](#_Toc420262941)

[2 КОНЦЕПЦИЯ NGN 13](#_Toc420262942)

[3 ТРАНКОВЫЕ ШЛЮЗЫ SMG1016M/SMG2016 17](#_Toc420262943)

[4 ГОЛОСОВОЕ МЕНЮ IVR 18](#_Toc420262944)

[5 IVR МОДУЛЬ ТРАНКОВОГО ШЛЮЗА 20](#_Toc420262945)

[6 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 21](#_Toc420262946)

[7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 28](#_Toc420262947)

[8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ 41](#_Toc420262948)

# Введение

В последние годы бурный рост числа систем передачи данных привел к тому, что многие привычные потребительские услуги предоставляются теперь по-новому: электронная почта заменила традиционную бумажную, электронная коммерция позволяет заказывать и оплачивать товары не выходя из дому, и т.д. Одно из компьютерных приложений - IP-телефония - уже начинает составлять конкуренцию традиционным операторам телефоной связи. Чем же она привлекает потребителей и провайдеров?

Компьютерная телефония - новая отрасль, возникшая в середине 80-х на стыке компьютерных и телефонных технологий. Это - открытая технология на базе плат расширения для персонального компьютера, позволяющая строить как очень крупные, так и совсем небольшие системы. Основные области применения компьютерной телефонии таковы:

1.Компьютерное управление телефонными соединениями: интеллектуальная коммутация, интеллектуальное распределение телефонных вызовов, согласование телефонных линий.

2. Голосовой диалог телефонного абонента с информационными компьютерными системами: информационно-справочные системы, системы "электронного офиса', системы приема заказов по телефону.

3. Компьютерный контроль телефонных вызовов: запись на диск телефонных переговоров, системы массового оповещения.

4. internet-тепефония: выход через internet в телефонные сети с общим доступом, передача факсимильных сообщений через internet.

Законодателем мод в этой отрасли промышленности является американская корпорация Dialogic. Именно она первой начала выпускать гибкое модульное оборудование на базе стандартов, значительно потеснившие с рынка крупные закрытые системы/ существовавшие с начало 70-х годов. Открытость стандартов, лежащих в основе технологии, позволяет легко надстраивать системы - купив для начало минимальную конфигурацию, организация может в дальнейшем приобретать необходимые плоты и расширять возможности программного обеспечения. Все это обусловило лавинообразное развитие новой отросли во всем мире.

Годовой оборот компьютерной телефонии достиг 6.4 млрд. долларов при среднегодовом росте 19%. Ведущие мировые производители телефонных и компьютерных систем такие, как AT&T/ IBM, Microsoft и другие, поддерживают существующие стандарты и участвуют в разработке новых. Издаются специализированные книги и журналы, проводятся всемирные выставки, конференции и форумы, целиком посвященные компьютерной телефонии.

Новая технологий пришла и в нашу страну. В России системы компьютерной телефонии уже используются в таких организациях, как городские телефонные станции (оповещение должников, звонки по корточкам), банки, авиа- и туристические компании (информационные системы сообщают о состоянии счета и новых услугах), офисы (электронный секретарь, голосовая почто), опасные производство, службы охраны, УВД, медицинские и военные учреждения ("черный ящик", экстренное оповещение), пэйджинговые и сотовые компании (голосовая почто, оповещение должников), операторы телефонных услуг (CallBack), поставщики телефонных станций (конвертация цифровых протоколов), infernet-провайдеры. Даже этот отнюдь не претендующий но полноту список свидетельствует о том, что на российском рынке появилась еще одна новая технология, обещающая занять заметное место в жизни многих организаций и фирм.

Основным производителем плат компьютерной телефонии (Computer Telephony Integration - CTI) является американская компания Dialogic. Именно эта компания первой создала модульный набор плат расширения для систем компьютерной телефонии на базе открытого стандарта. В настоящее время таким стандартом является SCSA (Signal Computing System Architecture).

На современном уровне развития телекоммуникационных систем достигнута возможность организовывать передачи речевой информации в реальном масштабе времени. Тенденция организации телефонных разговоров по сетям передачи данных нашла развитие в концепции CTI (Computer Telephone Integration, CTI), в рамках которой концепции рассматривается большое число услуг. Но самой интересной или, вернее наиболее выгодной представляется IP-телефония, так как при ее реализации пользователям предлагаются услуги телефонной связи при значительном сокращении их расходов на телефонные разговоры.

IP-телефония начиналась с масштабов корпоративной сети. В процессе развития деловой активности практически каждая компания сталкивалась с необходимостью создания собственной корпоративной телефонной сети, до недавнего времени выбирая из двух вариантов: создание собственных линий связи или аренда телефонных линий и номеров у оператора телефонной связи.

Первый вариант приемлем для крупных компаний, которые могут позволить себе значительные финансовые затраты на создание собственных линий связи и служб их эксплуатации и ремонта. Кроме этого, приходиться тратить средства на обучение персонала, который должен приводить конфигурацию оборудования.

Второй вариант подходит для небольших компаний, ведь в случае использования номерной емкости оператора им не приходится создавать дополнительные службы. Эксплуатацию и конфигурирование осуществляет оператор телефонной сети. Но этот способ, не требующий крупных единовременных капитальных вложений, зачастую приводил к тому, что оплата междугороднего, и тем более международного трафика через некоторое время превышала стоимость создания корпоративной телефонной сети. Данный путь также не всегда позволяет создать собственную систему нумерации.

Появившаяся не так давно третья возможность - IP-телефония - это способ организовать корпоративную телефонную сеть, не вкладывая значительные средства в создание линий связи и сокращая расходы на оплату телефонных услуг. Однако стоимость оборудования IP-телефонии все же достаточно велика для отдельной компании. Кроме того, существует ряд юридических и организационных проблем при его подключении к телефонным сетям. Вот почему на рынке телефонных услуг появилась новая категория операторов-провайдеров - ITSP (Internet Telephony Service Provider), - предлагающих услуги по взаимодействию пользователей сети Интернет с абонентами телефонных сетей.

# КОНЦЕПЦИЯ NGN

-------------------------------------РЕДАКТИРУЙ ЭТО------------------------------------

Учитывая новые реалии рынка, характерными особенностями которых являются: открытая конкуренция операторов в связи с дерегулированием рынков, взрывной рост цифрового трафика, например, в связи с увеличением использования сети Интернет, повышение спроса на новые мультимедийные услуги, рост потребности в общей мобильности связи, конвергенция сетей и услуг связи и т. д., NGN считают конкретной реализацией GII (глобальной информационной инфраструктуры).

Существует несколько подходов к определению NGN. Однако все они основываются на принципах организации способов предоставления услуг. Одно из наиболее корректных определений звучит следующим образом: "сети следующего поколения - это всеохватывающее понятие для инфраструктуры, реализующей перспективные услуги, которые должны быть в будущем предложены Операторами мобильных и фиксированных сетей, одновременно с продолжением поддержки всех существующих на сегодняшний день услуг. Сети следующего поколения используют пакетные технологии передачи и коммутации, базируются на физическом слое оптических каналов, обеспечивают полноценное взаимодействие с существующими сетями".

## Задачи NGN

Согласно международным рекомендациям, сети NGN должны выполнять следующие функции:

 способствовать честной конкуренции;

 поощрять частные инвестиции;

 определять принципы архитектуры и возможности для приведения в соответствие с различными регламентирующими требованиями;

 обеспечивать открытый доступ к сетям;

 обеспечивать универсальное предоставление услуг и доступ к ним;

 способствовать обеспечению равных возможностей для всего населения;

 способствовать разнообразию содержания, включая культурное и языковое разнообразие.

## Основные характеристики NGN

Основными характеристиками сетей NGN являются:

 передача с пакетной коммутацией;

 разделение функций управления между пропускной способностью канала-носителя, вызовом/сеансом, а также приложением/услугами;

 развязка между предоставлением услуг и транспортировкой и предоставление открытых интерфейсов;

 поддержка широкого спектра услуг, приложений и механизмов на основе унифицированных блоков обслуживания (включая услуги в реальном масштабе времени, в потоковом режиме, в автономном режиме и мультимедийные услуги);

 возможности широкополосной передачи со сквозной функцией QoS (качества обслуживания);

 взаимодействие с существующими сетями с помощью открытых интерфейсов;

 универсальная мобильность;

 неограниченный доступ пользователей к разным поставщикам услуг;

 разнообразие схем идентификации;

 единые характеристики обслуживания для одной и той же услуги с точки зрения пользователя;

 сближение услуг между фиксированной и подвижной связью;

 независимость связанных с обслуживанием функций от используемых технологий транспортировки;

 поддержка различных технологий "последней мили";

 выполнение всех регламентирующих требований, например, для аварийной связи, защиты информации, конфиденциальности, законного перехвата и т. д.

--------------------------------------------------------------------------------------------------

Концепция построения сетей связи следующего/нового поколения (Next/New Generation Network), обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими настройками по их:

* Управлению;
* Персонализации;
* Созданию новых услуг;

За счет унификации сетевых решений, предполагаются следующие возможности:

* Реализация универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией;
* Вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы
* Интеграция с традиционными сетями связи;

Сегодняшним клиентам рынка инфокоммуникационных услуг требуется широкий класс разных служб и приложений, предполагающий большое разнообразие протоколов, технологий и скоростей передачи. При этом пользователи преимущественно выбирают поставщика служб в зависимости от цены и надежности продукта.

В существующей ситуации на рынке инфокоммуникационных услуг сети перегружены: они переполнены многочисленными интерфейсами клиентов, сетевыми слоями и контролируются слишком большим числом систем управления. Более того, каждая служба стремится создать свою собственную сеть, вызывая эксплуатационные расходы по каждой службе, что не способствует общему успеху и приводит к созданию сложной сети с тонкими слоями и низкой экономичностью. При эволюции к прозрачной сети главной задачей является упрощение сети – это требование рынка и технологии. Большие эксплуатационные затраты подталкивают операторов к поиску решений, упрощающих функционирование, при сохранении возможности создания новых служб и обеспечении стабильности существующих источников доходов, подобных речевым службам.

Указанные нюансы и проблемы, а также возрастающая конкуренция требует от компаний повышения эффективности бизнеса и гибкости управления, что предполагает следующие действия:

* Создание единой информационной среды предприятия;
* Формирование распределенных, прозрачных и гибких мульти — сервисных корпоративных сетей;
* Оптимизация управления IT-инфраструктурой;
* Использование современных сервисов управления вызовами;
* Предоставление мульти сервисных услуг;
* Управление услугами в реальном времени;
* Поддержка мобильных пользователей;
* Мониторинг качества предоставляемых услуг и работы сетевого оборудования;

Потребность операторов сетей связи получать все новые прибыли заставляет их задуматься над созданием сети, которая позволяла бы реализовывать потенциальные возможности:

* Как можно быстрее и дешевле создавать новые услуги с тем, чтобы постоянно привлекать новых абонентов;
* Уменьшать затраты на обслуживание сети и поддержку пользователей
* Независимость от поставщиков телекоммуникационного оборудования
* Быть конкурентоспособными: либерализация в инфокоммуникационной отрасли и достижения в новейших технологиях привели к появлению новых операторов связи и сервис-провайдеров, предлагающих более дешевый и широкий спектр услуг

Здесь и появляется первый раз понятие «сеть следующего/нового поколения» (NGN), т.е. сеть, которая оптимально удовлетворяла бы требованиям операторов в повышении прибыли.

Концепция NGN предусматривает создание новой мульти сервисной сети, при этом с ней осуществляется интеграция существующих служб путем использования распределенной программной коммутации (softswitch).

Концепция NGN была представлена с учетом следующих обстоятельств:

* Открытая конкуренция между операторами, возникшая и развивающаяся ввиду полного дерегулирования рынка инфокоммуникационных услуг;
* Взрывной рост трафика данных — рост использования сети интернет и растущая потребность пользователей в новых мультимедийных услугах;
* Возникшая потребность рынка в обеспечении обобщенной мобильности пользователей;

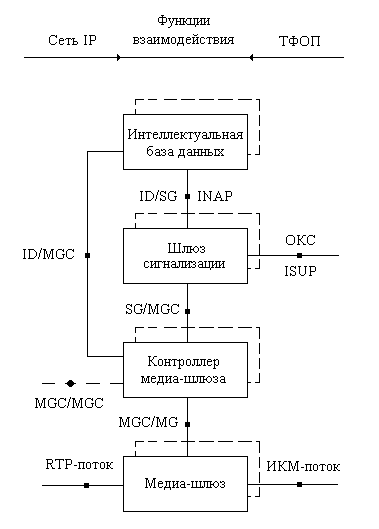


Рис. 1. Принципиальная схема архитектуры сети NGN

Ядро системы, оборудование Softswitch, взаимодействует со многими компонентами в телекоммуникационной системе (см. Рис. 2). В верхней части рисунка показаны такие функциональные блоки: система тарификации, платформа услуг и приложений, а также сеть общеканальной сигнализации (ОКС). Следует только отметить возможность выхода через сеть ОКС на узел управления услугами (Services Control Point – SCP), входящий в состав интеллектуальной сети, что позволяет дополнить услуги и приложения, доступные абонентам непосредственно через Softswitch, интеллектуальными услугами.

-------------------------------------РЕДАКТИРУЙ ЭТО------------------------------------

Медиашлюз (MGW) терминирует (доставляет) вызовы из телефонной сети, компрессирует и пакетирует голос, передает пакеты c компрессированной голосовой информацией в сеть IP, а также проводит обратную операцию для вызовов пользователей телефонной сети из сети IP. В случае вызовов, поступающих от ISDN/PSTN, медиашлюз передает сигнальные сообщения контроллеру медиашлюза. Возможны преобразования протокола сигнализации ISDN/PSTN в сообщения Н.323 средствами самого медиа шлюза. Медиашлюз может также поддерживать удаленный доступ, виртуальные частные сети, фильтрование трафика TCP/IP и т.п.

Медиашлюз сигнализации (SGW) находится на границе между PSTN и IP-сетью и служит для преобразования сигнальных протоколов и прозрачную доставку сигнальных сообщений из коммутируемой ISDN/PSTN в пакетную сеть. Шлюз сигнализации транслирует сигнальную информацию через сеть IP контроллеру медиашлюза или другим шлюзам сигнализации и обеспечивает взаимодействие с базами данных ID.

--------------------------------------------------------------------------------------------------

Логика обработки вызовов реализуется в контроллере шлюзов (Media Gateway Controller — MGC). Взаимодействие Softswitch с коммутационными станциями других сетей осуществляется через оборудование Media Gateway (MG).

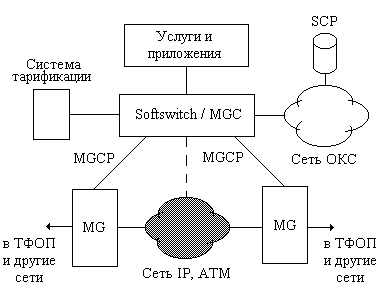


Рис. 2. Принципиальная схема ядра сети NGN

Роль SG/MG берут на себя транковые шлюзы SMG1016M/SMG2016. Это транковые шлюзы для сопряжения сигнальных и медиапотоков TDM и VoIP-сетей, IP-АТС с поддержкой функций ДВО и СОРМ. Под термином «транкинг» понимается метод доступа абонентов к общему выделенному пучку каналов, при котором свободный канал выделяется абоненту на время сеанса связи.

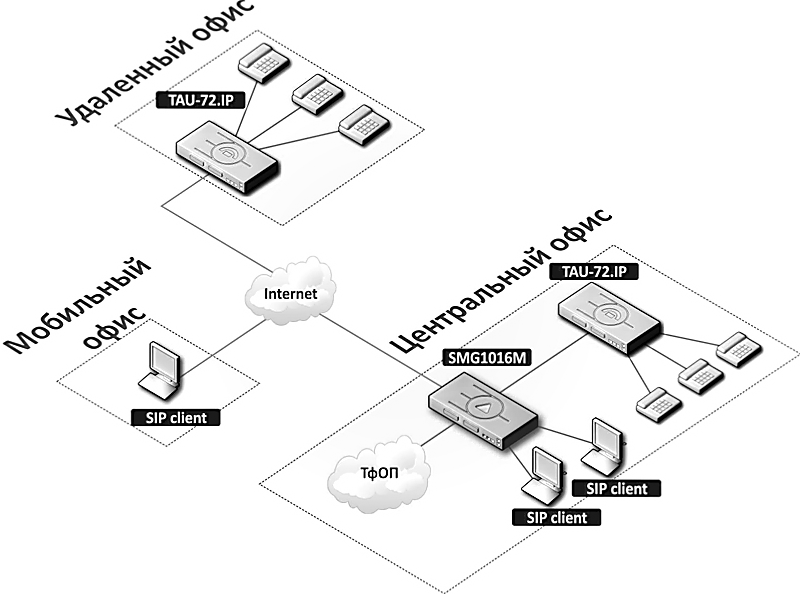
В связи с тем, что данные узлы являются оконечными узлами в архитектуре NGN, внедрения в них системы IVR является целесообразной задачей, т.к. данный узел является последней стадией обработки/маршрутизации вызова (см. Рис. 3).

Рис. 3. Использования транкового шлюза SMG1016M

на примере сети не большой компании

# ТРАНКОВЫЕ ШЛЮЗЫ SMG1016M/SMG2016

# ГОЛОСОВОЕ МЕНЮ IVR

IVR (англ. Interactive Voice Response) — система предварительно записанных голосовых сообщений, выполняющая функцию маршрутизации звонков внутри call-центра, пользуясь информацией, вводимой клиентом на клавиатуре телефона с помощью тонального набора. Озвучивание IVR — важная составляющая успеха call-центра. Правильно подобранное сочетание музыкального сопровождения, голоса диктора и используемой лексики создаёт благоприятное впечатление от звонка в организацию. Маршрутизация, выполняемая с помощью IVR-системы, обеспечивает правильную загрузку операторов продуктов и услуг компании.

Зачем компании IVR?

Во-первых, IVR является способом снижения нагрузки на секретаря. Клиенты, звонящие в компанию, самостоятельно могут выбрать маршрут прохождения звонка. Простейшее IVR меню выглядит так:  «Здравствуйте! Вас приветствует компания «Имя Компании»! Для получения информации коммерческого характера, нажмите цифру 1. Для связи с технической поддержкой, нажмите 2. Для соединения с сотрудником наберите его добавочный номер или дождитесь ответа оператора. Благодарим за звонок. »

Такое меню делит клиентов на две группы:

1. тех, кто звонит первый раз
   1. тех, кому требуется поддержка — звонки таких клиентов направляются на одного или более сотрудников отдела заботы о клиентах;
   2. тех, кого интересует приобретение продукции компании — звонки таких клиентов можно направить в телефонную очередь «продажи», в которой находятся все телефоны менеджеров по продажам, звонящие одновременно.
2. постоянные клиенты, которые знают внутренний номер сотрудника.

По эмпирическим данным, такое простейшее меню способно обработать более половины всех поступающих звонков в компанию. Остальные звонки попадают на секретаря, который переключает их по назначению.

Во-вторых, IVR является лицом компании. Наличие интерактивного меню считается хорошим корпоративным стилем и оказывает влияние на престиж компании в глазах ее клиентов.

В-третьих, наличие IVR позволяет компании обработать входящий звонок в нерабочее время, когда все сотрудники отсутствуют на работе (например, в вечернее время или по праздникам). Система IVR может информировать клиента о графике работы офиса компании, его расположении, схеме проезда, а также записать голосовое сообщение, которое будет переправлено на электронный адрес менеджера.

В-четвертых, IVR позволяет организовать рекламно-информационное обслуживание клиентов, которое можно осуществлять как в момент ожидания ответа оператора (в очереди), так и по явному выбору клиента. Поводом для создания рекламно-информационного блока может являться:

* появление новой услуги или нового продукта;
* поздравление клиентов с праздником;
* уведомление о смене адреса, номера телефона, графика работы;

Например, такое меню может выглядеть следующим образом:

* Главное меню компании

1. Новости компании
2. Услуги компании
3. Продукция компании
4. Графики работы офисов
5. Сотрудники компании

Были перечислены основные причины и преимущества использования IVR.

Другими являются:

* Интеграция с Информационной Системой компании (CRM, биллинг) и организация самообслуживания (баланс счета, активация / инактивация, пополнение по пин-коду, и другие).

Использование дополнительного телефонного функционала. Asterisk обладает рядом дополнительных компонентов, например, системой предоплаченных карт (prepaid calling cards), что позволяет выдать сотрудникам ПИН-коды для использования АТС компании для междугородных и международных звонков.

# IVR МОДУЛЬ ТРАНКОВОГО ШЛЮЗА

# РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

## Цель дипломного проекта

Результаты данного дипломного проекта могут быть использованы телекоммуникационными компаниями, которые предоставляют услуги междугородней и международной телефонной связи. Внедрение данного проекта позволяет снизить нагрузку на секретаря/оператора, обработать входящий звонок в нерабочее время и прочее.

Расчет экономической эффективности проекта производится после проектирования и разработки системы, т.е. ведется расчет потенциального эффекта от реализации проекта.

Порядок расчета:

* 1. расчет себестоимости разработки;
  2. определение цены;
  3. расчет экономической эффективности от внедрения системы на предприятии.

## Источники экономии, дохода, финансирования

Для фирмы-разработчика IVR модуля источником дохода является продажа лицензии на данный функционал заказчикам. Затраты фирмы включают в себя затраты на разработку и тиражирование системы (продажа лицензий). Источником финансирования являются собственные средства фирмы-разработчика.

Для предприятия-заказчика источником экономии выступает замена «ручного труда» машинным. Затраты предприятия складываются из единовременных затрат на приобретение лицензии и внедрение, а так же затрат, непосредственно связанных с проведением анализа и сопровождением системы.

## Порядок проектирования системы

В общем случае разработка модуля IVR включает в себя следующие этапы:

* 1. Начальный этап – на котором формулируются основные требования, предъявляемые к модулю, описываются основные цели и разрабатываются спецификации, т.е. выявляются основные свойства и характеризующие их показатели;
  2. Этап внешнего проектирования – где необходимо разработать архитектуру и структуру модуля, определить алгоритм решения, выявить подсистемы и отдельные составляющие их модули;
  3. Этап проектирования и кодирования компонентов – в ходе выполнения данного этапа происходит проектирование и кодирование на выбранном языке программирования отдельных модулей системы;
  4. Основной этап разработки – является наиболее трудоемким. Необходимо произвести отладку и тестирование отдельных программных модулей, затем – комплексную отладку всей подсистемы в целом;
  5. Заключительный этап – здесь проводится окончательная коррекция системы и подготавливается необходимая сопроводительная документация;

## Расчет себестоимости разработки

В себестоимость разработки автоматизированной информационной системы входят следующие статьи затрат:

* 1. оплата труда сотрудников;
  2. отчисления на социальные нужды;
  3. прочие расходы;

### Оплата труда сотрудников

Разработку системы проводят два специалиста: инженер-программист и инженер сервисного центра. Зарплата инженера сервисного центра составляет 166 руб./час, инженера-программиста - 190 руб/час. При этом продолжительность рабочего дня каждого из них составляет 8 часов.

Расчет основной заработной платы приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Расчет основной заработной платы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этапы | Виды работ | Исполнитель | Часовая ставка, руб./час | Длит. выполнения, час | Размер зарплаты, руб |
| Должность |
| Начальный | Формулирование требований к программе, описание целей разработки | инженер сервисного центра | 166 | 40 | 6640 |
| Внешнее проектирование | Разработка архитектуры и структуры модуля, выявление подсистем и их модулей | инженер-программист | 190 | 40 | 7600 |
| Разработка и кодирование компонентов | Разработка каждого компонента и кодирование на языке программирования | инженер-программист | 190 | 380 | 72200 |
| Основной этап разработки | Отладка модулей | инженер-программист | 190 | 160 | 30400 |
| Тестирование компонентов | инженер сервисного центра | 166 | 120 | 19920 |
| Комплексное тестирование программы | инженер сервисного центра | 166 | 80 | 13280 |
| Оформление программной документации | инженер сервисного центра | 166 | 36 | 5976 |
| инженер-программист | 190 | 36 | 6840 |
| Заключительный этап | Коррекция программной документации | инженер сервисного центра | 166 | 16 | 2656 |
| инженер-программист | 190 | 16 | 3040 |
| Итого |  | инженер сервисного центра |  | 292 | 48472 |
|  | инженер-программист |  | 632 | 120080 |
| Всего |  |  |  | 924 | 168552 |

### Отчисления на социальные нужды

Отчисления в пенсионный фонд производятся за счет издержек производства и обращения, рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.1) |

где - размер отчислений в пенсионный фонд, руб;

- начисленная заработная плата, руб;

- процент отчислений в пенсионный фонд, %.

|  |
| --- |
|  |

Отчисления в фонд социального страхования РФ производятся за счет издержек производства и обращения, рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.2) |

где - размер отчислений в фонд социального страхования, руб;

- начисленная заработная плата и другие приравненные к ней выплаты, руб;

- процент отчислений на социальное страхование, %.

|  |
| --- |
|  |

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования производятся за счет издержек производства и обращения, рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.3) |

где - размер отчислений в фонд обязательного медицинского страхования, руб;

- начисленная заработная плата и другие, приравненные к ней выплаты, руб;

- установленный процент отчислений на обязательное медицинское страхование, %.

|  |
| --- |
|  |

Общую сумму отчислений на социальные нужды рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.4) |

где - общая сумма отчислений на социальные нужды, руб;

- размер отчислений в пенсионный фонд, руб;

- размер отчислений в фонд социального страхования, руб;

- размер отчислений в фонд обязательного медицинского страхования, руб;

Следовательно, затраты на социальные нужды составят:

|  |
| --- |
|  |

### Прочие расходы

К прочим расходам следует отнести расходы на обслуживание ЭВМ и плату за электроэнергию.

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.5) |

где - затраты на электроэнергию, руб;

- расценка на электроэнергию, кВт/.ч;

n - количество оборудования, шт;

- мощность i-го оборудования, кВт

- время потребления i-го оборудования электроэнергии, час.

В ходе разработки использовались две ЭВМ с мощностью 0,6 кВт/ч. Стоимость одного кВт часа электроэнергии равна 2,11 руб. Следовательно, затраты на электроэнергию составят:

|  |
| --- |
|  |

Расходы на обслуживание ЭВМ определяются из стоимости ЭВМ и времени ее эксплуатации, по истечении которого, она подлежит замене (обычно это время не превышает 3-х лет).

Во время разработки, использовались две ЭВМ суммарной стоимостью 40 т.р., которые были заменены после окончания работ. Следовательно, расходы на обслуживание ЭВМ составят 40 т.р.

Расчет расходов на разработку системы представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Расходы на разработку

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма, руб. |
| 1. Оплата труда сотрудников |  |
| 1.1 Инженер сервисного центра | 48472 |
| 1.2 Инженер – программист | 120080 |
| 1.3 Итого | 168552 |
| 2. Отчисления на социальные нужды |  |
| 2.1 Пенсионный фонд | 37081,44 |
| 2.2 Фонд социального страхования | 4888 |
| 2.3 Фонд обязательного медицинского страхования | 8596,15 |
| 2.4 Итого | 50565,59 |
| 3. Прочие расходы |  |
| 3.1 Электроэнергия | 1169,78 |
| 3.2 Обслуживание ЭВМ | 40000 |
| 3.3 Итого | 41169,78 |
| Итого | 260287,37 |

## Движение денежных средств

В таблице 4.2 отображены сопоставления притоков и оттоков денежных средств по месяцам проектного периода и определены размеры чистого денежного потока в соответствии с объемами внедрения, которые указаны в таблице 4.1. Расчеты притока средств ведутся на основе цены лицензии IVR-модуля на рынке телекоммуникационных услуг - 30000 рублей. По состоянию на 30.03.2015 г 15 компаний выкупили 60 лицензий, 10 компаний находятся на стадии тестирования. Потенциальная поставка 48 лицензий.

Таблица 4.1- Объемы внедрения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Первое полугодие 2015 года | | | | | | Всего |
| Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
| Реализованных лицензий, шт | 8 | 16 | 12 | 24 | 28 | 20 | 108 |

Таблица 4.2- Движение денежных средств

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Первое полугодие 2015 года | | | | | | Всего |
| Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
| 1. Приток средств |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 Доход от реализации, тыс. руб. | 240 | 480 | 360 | 720 | 840 | 600 | 3240 |
| 2.2 Итого, тыс. руб. | 240 | 480 | 360 | 720 | 840 | 600 | 3240 |
| 2. Отток средств |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 Первоначальные вложения, тыс. руб. | 260,28737 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 260,28737 |
| 2.3 Итого, тыс. руб. | 260,28737 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 260,28737 |
| 3. Чистый поток денежных средств, тыс. руб. | -20,28737 | 480 | 360 | 720 | 840 | 600 | 2979,71263 |
| 4. Коэффициент дисконтирования при ставке 15% | 1 | 0,99 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 5,81 |
| 5. Чистый дисконтированный поток денежных средств, тыс. руб. | -20,28737 | 475,2 | 349,2 | 691,2 | 798 | 564 | 2857,31263 |

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность инвестиций, являются:

* Чистая текущая стоимость;
* Индекс доходности;
* Дисконтированный срок окупаемости инвестиций.

Чистая текущая стоимость (Net Present Value) рассчитывается как разность дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат, производимых в процессе реализации проекта за весь инвестиционный период. Инвестиции в проект производятся единовременно, по этому формула может быть представлена следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.7) |

где - чистый денежный поток на t-ом шаге расчета (разность входного и выходного денежных потоков);

- единовременные инвестиции в проект;

R - норма дисконта;

T - продолжительность инвестиционного периода.

|  |
| --- |
|  |

Индекс доходности (Profitability Index*)* является относительным показателем. Определяется отношение дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат в течение инвестиционного периода:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.8) |

Дисконтированный срок окупаемости (Discounted Payback Period) периода времени, который понадобится для возврата инвестированного капитала.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.9) |

где - момент времени, в котором чистая текущая стоимость имеет отрицательное значение ();

- момент времени, в котором чистая текущая стоимость имеет положительное значение ().

|  |
| --- |
|  |

Положительное значение NPV свидетельствует о целесообразности принятия решения о финансировании проекта. Индекс доходности показывает высокую экономическую эффективность проекта. Срок окупаемости не превышает инвестиционный период, следовательно, проект считается экономически эффективным.

# БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Характеристика условий труда программиста

Научно-технический прогресс внес серьезные изменения в условия производственной деятельности работников умственного труда. Их труд стал более интенсивным, напряженным, требующим значительных затрат умственной, эмоциональной и физической энергии. Это потребовало комплексного решения проблем эргономики, гигиены и организации труда, регламентации режимов труда и отдыха.

В настоящее время компьютерная техника широко применяется во всех областях деятельности человека. При работе с компьютером человек подвергается воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов: электромагнитных полей (диапазон радиочастот: ВЧ, УВЧ и СВЧ), инфракрасного и ионизирующего излучений, шума и виб­рации, статического электричества и др.

Работа с компьютером характеризуется значительным умственным напряжением и нервно-эмоциональной нагрузкой операторов, высокой напряженностью зрительной работы и достаточно большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой ЭВМ. Большое значение имеет рациональная конструкция и расположение элементов рабочего места, что важно для поддержания оптимальной рабочей позы человека-оператора.

В процессе работы с компьютером необходимо соблюдать правильный режим труда и отдыха. В противном случае у персонала отмечаются значительное напряжение зрительного аппарата с появлением жалоб на неудовлетворенность работой, головные боли, раздражительность, нарушение сна, усталость и болезненные ощущения в глазах, в по­яснице, в области шеи и руках.

## Эргономические требования к рабочему месту

Проектирование рабочих мест относится к числу важных проблем эргономического проектирования в области вычислительной техники.

Рабочее место и взаимное расположение всех его элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. Большое значение имеет также характер работы. В частности, при организации рабочего места программиста должны быть соблюдены следующие основные условия: оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения.

Эргономическими аспектами проектирования видеотерминальных рабочих мест, в частности, являются: высота рабочей поверхности, размеры пространства для ног, требования к расположению документов на рабочем месте (наличие и размеры подставки для документов, возможность различного размещения документов, расстояние от глаз пользователя до экрана, документа, клавиатуры и т.д.), характеристики рабочего кресла, требования к поверхности рабочего стола, регулируемость элементов рабочего места.

Главными элементами рабочего места программиста являются стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя.

Рабочая поза сидя вызывает минимальное утомление программиста. Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, расположено в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

Моторное поле - пространство рабочего места, в котором могут осуществляться двигательные действия человека.

Максимальная зона досягаемости рук - это часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

Оптимальная зона - часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми предплечьями при движении в локтевых суставах с опорой в точке локтя и с относительно неподвижным плечом.

|  |
| --- |
| а - зона максимальной досягаемости;  б - зона досягаемости пальцев при вытянутой работе;  в - зона легкой досягаемости ладони;  г - оптимальное пространство для ручной работы;  д - оптимальное пространство для тонкой ручной работы;  C:\Users\Snusmumrik\Desktop\Безымянны123123й.pngРисунок 5.1 - Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости |

Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости:

Дисплей размещается в зоне максимальной досягаемости (а);

Системный блок размещается в предусмотренной нише стола;

Клавиатура размещается в зоне оптимального пространства для ручной, обычной либо тонкой, работы (г, д);

Компьютерная мыль размещается в зоне легкой досягаемости ладони (в), справа;

Документация необходимая при работе размещается в зоне легкой досягаемости ладони (в), а в выдвижных ящиках стола - литература, неиспользуемая постоянно.

Для комфортной работы стол должен удовлетворять следующим условиям:

1. высота стола должна быть выбрана с учетом возможности сидеть свободно, в удобной позе, при необходимости опираясь на подлокотники;
2. нижняя часть стола должна быть сконструирована так, чтобы программист мог удобно сидеть, не был вынужден поджимать ноги;
3. поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения программиста;
4. конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков (не менее 3 для хранения документации, листингов, канцелярских принадлежностей).
5. высота рабочей поверхности рекомендуется в пределах 680-760мм. Высота поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна быть около 650мм.

Большое значение придается характеристикам рабочего кресла. Так, рекомендуемая высота сиденья над уровнем пола находится в пределах 420-550мм. Поверхность сиденья мягкая, передний край закругленный, а угол наклона спинки - регулируемый.

Необходимо предусматривать при проектировании возможность различного размещения документов: сбоку от видеотерминала, между монитором и клавиатурой и т.п. Кроме того, в случаях, когда видеотерминал имеет низкое качество изображения, например заметны мелькания, расстояние от глаз до экрана делают больше (около 700мм), чем расстояние от глаза до документа (300-450мм). Вообще при высоком качестве изобра­жения на видеотерминале расстояние от глаз пользователя до экрана, документа и клавиатуры может быть равным.

Положение экрана определяется:

1. расстоянием считывания (0,6…0,7м);
2. углом считывания, направлением взгляда на 20° ниже горизонтали к центру экрана, причем экран перпендикулярен этому направлению;
3. Должна также предусматриваться возможность регулирования экрана - по высоте и наклону в левом и правом направлениях.

Большое значение также придается правильной рабочей позе пользователя. При неудобной рабочей позе могут появиться боли в мышцах, суставах и сухожилиях. Требования к рабочей позе пользователя видеотерминала следующие:

1. голова не должна быть нак­лонена более чем на 20°,
2. плечи должны быть расслаблены,
3. локти - под углом 80°…100°,
4. предплечья и кисти рук - в горизонтальном положении.

Причина неправильной позы пользователей обусловлена следующими факторами: нет хорошей подставки для документов, клавиатура находится слишком высоко, а документы - низко, некуда положить руки и кисти, недос­таточно пространство для ног.

В целях преодоления указанных недостатков даются общие рекомендации: лучше передвижная клавиатура; должны быть предусмотрены специальные приспособления для регулирования высоты стола, клавиатуры и экрана, а также подставка для рук.

Существенное значение для производительной и качествен­ной работы на компьютере имеют размеры знаков, плотность их размещения, контраст и соотношение яркостей символов и фона экрана. Если расстояние от глаз оператора до экрана дисплея составляет 60 - 80 см, то высота знака должна быть не менее 3мм, оптимальное соотно­шение ширины и высоты знака со­ставляет 3:4, а расстояние между знаками – 15 - 20% их вы­со­ты. Соотношение яркости фона экрана и символов - от 1:2 до 1:15.

Во время пользования компьютером медики советуют устанавливать монитор на расстоянии 50 - 60 см от глаз. Специалисты также считают, что верхняя часть видеодисплея должна быть на уровне глаз или чуть ниже. Когда человек смотрит прямо перед собой, его глаза открываются шире, чем когда он смотрит вниз. За счет этого площадь обзора значительно увеличивается, вызывая обезвоживание глаз. К тому же если экран установ­лен высоко, а глаза широко открыты, нарушается функция моргания. Это значит, что глаза не закрываются полностью, не омываются слезной жидко­стью, не получают достаточного увлажнения, что приводит к их быстрой утомляемости.

Создание благоприятных условий труда и правильное эстетическое оформление рабочих мест на производстве имеет большое значение как для облегчения труда, так и для повышения его привлекательности, положительно влияющей на производительность труда.

## Режим труда

Как уже было неоднократно отмечено, при работе с персональным компьютером очень важную роль играет соблюдение правильного режима труда и отдыха. В противном случае у персонала отмечаются значительное напряжение зрительного аппарата с появлением жалоб на неудовлетворенность работой, головные боли, раздражи­тельность, нарушение сна, усталость и болезненные ощущения в глазах, в по­яснице, в области шеи и руках.

В таблице 5.1 представлены сведения о регламентированных перерывах, которые необходимо делать при работе на компьютере, в зависимости от продолжительности рабочей смены, видов и категорий трудовой деятельности с ПЭВМ (в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03)

Таблица 5.1 Время регламентированных перерывов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работы  с ПЭВМ | Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работы с ПЭВМ | | | Суммарное время регламентированных перерывов, мин | |
| Группа А, количество знаков | Группа Б, количество знаков | Группа В, часов | При 8-часовой смене | При 12-часовой смене |
| I | до 20000 | до 15000 | до 2 | 50 | 80 |
| II | до 40000 | до 30000 | до 4 | 70 | 110 |
| III | до 60000 | до 40000 | до 6 | 90 | 140 |

Примечание. Время перерывов дано при соблюдении указанных Санитарных правил и норм. При несоответствии фактических условий труда требо­ваниям Санитарных правил и норм время регламентированных перерывов следует увеличить на 30%.

В соответствии со СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 все виды трудовой деятельности, связанные с использованием компьютера, разделяются на три группы:

группа А: работа по считыванию информации с экрана ВДТ или ПЭВМ с предварительным запросом;

группа Б: работа по вводу информации;

группа В: творческая работа в режиме диалога с ЭВМ.

Эффективность перерывов повышается при сочетании с производственной гимнастикой или организации специального помещения для отдыха персонала с удобной мягкой мебелью, аквариумом, зеленой зоной и т.п.

## Требования к производственным помещениям

### Окраска и коэффициенты отражения

Окраска помещений и мебели должна способствовать созданию благоприятных условий для зрительного восприятия, хорошего настроения.

Источники света, такие как светильники и окна, которые дают отражение от поверхности экрана, значительно ухудшают точность знаков и влекут за собой помехи физиологического характера, которые могут выразиться в значительном напряжении, особенно при продолжительной работе. Отражение, включая отражения от вторичных источников света, должно быть сведено к минимуму. Для защиты от избыточной яркости окон могут быть применены шторы и экраны.

Согласно СП 52.13330.2011, в зависимости от ориентации окон, рекомендуется следующая окраска стен и пола:

* окна ориентированы на юг - стены зеленовато-голубого или светло-голубого цвета; пол - зеленый;
* окна ориентированы на север - стены светло-оранжевого или оранжево-желтого цвета; пол - красновато-оранжевый;
* окна ориентированы на восток - стены желто-зеленого цвета; пол зеленый или красновато-оранжевый;
* окна ориентированы на запад - стены желто-зеленого или голубовато - зеленого цвета; пол зеленый или красновато-оранжевый.

В помещениях, где находится компьютер, необходимо обеспечить следующие величины коэффициента отражения:

для потолка: 60 - 70%;

для стен: 40 - 50%;

для пола: около 30%;

другие поверхности: 30 - 40%.

### Освещение

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда, благотворно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболева­ниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

Существует три вида освещения - естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение характеризуется тем, что меняется в широких пределах в зависимости от времени дня, времени года, характера области и ряда других факторов.

Искусственное освещение применяется при работе в темное время суток и днем, когда не удается обеспечить нормированные значения коэффициента естественного освещения (пасмурная погода, короткий световой день). Освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным, называется сов­мещенным освещением.

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное. Рабочее освещение, в свою очередь, может быть общим или комбинированным. Общее - освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположению оборудования. Комбинированное - освещение, при котором к общему добавляется местное освещение.

При выполнении работ категории высокой зрительной точности величина коэффициента естественного освещения (КЕО) должна быть не ниже 1,5%, а при зрительной работе средней точности (наименьший размер объекта различения 0,5 - 1,0мм)КЕО должен быть не ниже 1,0%. В качестве источников искусственного освещения обычно используются люми­несцентные лампы типа ЛБ или ДРЛ, которые попарно объединяются в светильники, которые должны располагаться над рабочими поверхностями равномерно.

Требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютеры, следующие: при выполнении зрительныхработ высокой точности общая освещенность должна составлять 300лк, а комбинированная - 750лк; аналогичные требования при выполне­нии работ средней точности - 200 и 300лк соответственно.

Кроме того все поле зрения должно быть освещено достаточно равномерно – это основное гигиеническое требование. Иными словами, степень освещения помещения и яркость экрана компьютера должны быть примерно одинаковыми, т.к. яркий свет в районе периферийного зрения значительно увеличивает напряженность глаз и, как следствие, приводит к их быстрой утомляемости.

Расчет освещенности рабочего места сводится к выбору системы освещения, определению необходимого числа светильников, их типа и размещения. Исходя из этого, рассчитаем параметры искусственного освещения.

Обычно искусственное освещение выполняется посредством электрических источников света двух видов: ламп накаливания и люминесцентных ламп. В помещении где велась разработка использовались люминесцентные лампы, которые по сравнению с лампами накаливания имеют ряд существенных преимуществ:

1. по спектральному составу света они близки к дневному свету;
2. обладают более высоким КПД (в 1,5 - 2 раза выше, чем КПД ламп накаливания);
3. обладают повышенной светоотдачей (в 3 - 4 раза выше, чем у ламп накаливания);
4. более длительный срок службы.

Расчет освещения производится для комнаты площадью 49 , ширина которой 7 м, высота - 3 м. Воспользуемся методом светового потока.

Для определения количества светильников определим световой поток, падающий на поверхность по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |

где F - световой поток, Лм;

E - нормированная минимальная освещенность;

S - площадь освещаемого помещения;

Z - отношение средней освещенности к минимальной

K - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в резуль­тате загрязнения светильников в процессе эксплуатации (его значение зависит от типа помещения и характера проводимых в нем работ и в нашем случае К = 1,5);

n - коэффициент использования светового потока.

Нормированная минимальная освещенность выбирается в соответствии с документом СП 52.13330.2011. Работу программиста, в соответствии с этой таблицей, можно отнести к разряду точных работ, следовательно, минимальная освещенность равна 300Лк;

Отношение средней освещенности к минимальной, обычно, принимается равным 1,1 - 1,2.

Значение коэффициента запаса зависит от типа помещения и характера проводимых в нем работ, в нашем случае данный коэффициент равен 1,5.

Значение n определяется по таблице коэффициентов использования различных светильников. Для этого необходимо вычислить индекс помещения по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.2) |

где S - площадь помещения;

h - расчетная высота подвеса;

A - ширина помещении;

B - длина помещения.

Соответственно, коэффициент использования будет равен:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициент использования светового потока ламп n определяют по таблицам, приводимым в СП 52.13330.2011, в зависимости от типа светильника, ρп, ρс и индекса I.

Следовательно, значение светового потока равно:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Для освещения рабочего помещения используются светильники каждый из которых включает 4 люминесцентные лампы типа ЛБ40-1, световой поток которых F = 2800 Лк.

Рассчитаем необходимое количество светильников по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.3) |

где N - количество светильников;

n - количество ламп в одном светильнике

F - световой поток;

- световой поток лампы.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

### Шум

Шум ухудшает условия труда оказывая вредное действие на организм человека. Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т. д. Такие нарушения в работе ряда органов и систем организма человека могут вызвать негативные изменения в эмоциональном состоянии человека вплоть до стрессовых. Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, по­является усталость в связи с повы­шенными энергетическими затратами и нервно-психическим напряжением, ухудшается речевая коммутация. Все это снижает работоспособность че­ловека и его производительность, качество и безопасность труда. Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБ(А)) на слух человека приводит к его частичной или полной потере.

В таблице 5.2 (СН2.2.4/2.1.8.562-96) указаны предельные уровни звука в зависимости от категории тяжести и напряженности труда, являющиеся безопасными в отношении сохранения здоровья и работоспособности.

Таблица 5.2 Предельные уровни звука на рабочих местах

В дБ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория  напряженности труда | Категория тяжести труда | | | |
| Легкая | Средняя | Тяжелая | Очень тяжелая |
| Мало напряженный | 80 | 80 | 75 | 75 |
| Умеренно напряженный | 70 | 70 | 65 | 65 |
| Напряженный | 60 | 60 | - | - |
| Очень напряженный | 50 | 50 | - | - |

Уровень шума на рабочем месте математиков-программистов и операторов видеоматериалов не должен превышать 50дБА, а в залах обработки информации на вычислительных машинах **-** 65дБА. Для снижения уровня шума стены и потолок помещений, где установлены компьютеры, могут быть облицованы звукопоглощающими материалами.

Для решения вопросов о необходимости и целесообразности снижения шума необходимо знать уровни шума на рабочем месте оператора.

Уровень шума, возникающий от нескольких некогерентных источников, работающих одновременно, вычисляют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.4) |

где Li – уровень звукового давления i-го источника шума;

n – количество источников шума.

Полученный результат расчета сравнивается с допустимым значением уровня шума для данного рабочего места. Если результаты расчета выше допустимого значения уровня шума, то необходимы специальные меры по снижению шума. К ним относятся: облицовка стен и потолка зала звукопоглощающими материалами, снижение шума в источнике, правильная планировка оборудования и рациональная организация рабочего места оператора.

Уровни звукового давления источников шума, действующих на оператора на его рабочем месте представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 Уровни звукового давления различных источников

В дБ

|  |  |
| --- | --- |
| Источник шума | Уровень шума |
| Жесткий диск | 40 |
| Вентилятор | 45 |
| Монитор | 17 |
| Клавиатура | 10 |

Обычно рабочее место оператора оснащено следующим оборудованием: винчестер в системном блоке, вентилятор(ы) систем охлаждения ПК, монитор, клавиатура.

Следовательно, общий уровень шума:

|  |
| --- |
|  |

Полученное значение не превышает допустимый уровень шума для рабочего места оператора, равный 50 дБ (ГОСТ 27818-88).

Исходя из рассчитанных значений уровней освещенности и шума, а так же опираясь на нормативные документы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 и СанПиН 2.2.4.548-96 можно сделать вывод о том, что помещение в котором происходила разработка полностью соответствует нормам и условиям труда.

### Параметры микроклимата

Параметры микроклимата могут меняться в широких пределах, в то время как необходимым условием жизнедеятельности человека является поддержание постоянства температуры тела благодаря терморегуляции, т.е. способности организма регулировать отдачу тепла в окружающую среду. Принцип нормирования микроклимата – создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой.

Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата. В санитарных нормах (СанПиН 2.2.4.548-96) установлены величины параметров микроклимата, создающие комфортные условия. Эти нормы устанавливаются в зависимости от времени года, характера трудового процесса и характера производственного помещения.

Таблица 5.4 Параметры микроклимата для помещений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период года | Температура воздуха, °С | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| Холодный | 22 - 24 | 40 - 60 | 0,1 |
| Теплый | 23 - 25 | 40 - 60 | 0,2 |

Объем помещений, в которых размещены работники вычислительных центров, не должен быть меньше 19,5м3/человека с учетом максимального числа одновременно работающих всмену. Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры, приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 Нормы подачи свежего воздуха в помещения

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика помещения, /на одного человека | Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м3 /на одного человека в час |
| 20 | Не менее 30 |
| 20 - 40 | Не менее 20 |
| 40+ | Естественная вентиляция |

Для обеспечения комфортных условий используются как организационные методы (рациональная организация проведения работ в зависимости от времени года и суток, чередование труда и отдыха), так и технические средства (вентиляция, кондициониро­вание воздуха, отопительная система).

**Электромагнитное и ионизирующее излучения**

Большинство ученых считают, что как кратковременное, так и длительное воздействие всех видов излучения от экрана монитора не опасно для здоровья персонала, обслуживающего компьютеры. Однако исчерпывающих данных относительно опасности воздействия излучения от мониторов на работающих с компьютерами не существует и исследования в этом направлении продолжаются.

Допустимые значения параметров неионизирую­щих электромагнитных излучений от монитора компьютера, в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03:

Таблица 5.6 Временные допустимые уровни ЭМП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметров | Диапазон частот | ВДУ ЭМП |
| Напряженность электрического поля | 5 Гц - 2 кГц | 25, В/м |
| 2 кГц - 400 кГц | 2,5, В/м |
| Плотность магнитного потока | 5 Гц - 2 кГц | 250, нТл |
| 2 кГц - 400 кГц | 25, нТл |
| Электростатический потенциал экрана |  | 15, В |

Максимальный уровень рентгеновского излучения на рабочем месте оператора компьютера обычно не превышает 10мкбэр/ч, а интенсивность ультрафиолетового и инфракрасного излучений от экрана монитора лежит в пределах 10 - 100мВт/м2.

Для снижения воздействия этих видов излучения рекомендуется применять мониторы с пониженным уровнем излучения, устанавливать защитные экраны, а также соблюдать регламентированные режимы труда и отдыха.

## Пожарная безопасность

Пожар в лаборатории, может привести к очень неблагоприятным последствиям (потеря ценной информации, порча имущества, гибель людей и т.д.), поэтому необходимо: выявить и устранить все причины возникновения пожара; разработать план мер по ликвидации пожара в здании.

Причинами возникновения пожара могут быть:

1. неисправности электропроводки, розеток и выключателей которые могут привести к короткому замыканию или пробою изоляции;
2. использование поврежденных (неисправных) электроприборов;
3. использование в помещении электронагревательных приборов с открытыми нагревательными элементами;
4. возникновение пожара вследствие попадания молнии в здание;
5. неаккуратное обращение с огнем и несоблюдение мер пожарной безопасности.

В целях обеспечения безопасности и быстрой эвакуации людей при возникновении пожара ответственность за эвакомероприятия сотрудников отделов, групп и других структурных подразделений возлагаются на их руководителей, которые обязаны обеспечить безопасную и быструю эвакуацию людей при возникновении пожара.

### Действия обслуживающего персонала при возникновении пожара в рабочее время

1. В случае обнаружения пожара или возгорания каждый сотрудник обязан:

* немедленно сообщить об этом дежурному сотруднику охраны;
* принять меры к эвакуации людей;
* обесточить при необходимости приборы, оборудование, отключить вентиляцию;
* приступить к тушению очага возгорания имеющимися средствами пожаротушения;
* принять меры по вызову к месту очага пожара руководителя подразделения.

1. Должностное лицо, прибывшее к месту пожара, обязано:

* проверить вызвана ли пожарная охрана;
* поставить в известность о пожаре руководство;
* возглавить руководство тушением пожара до прибытия пожарной помощи;
* удалить из помещения всех сотрудников, не занятых тушением пожара;
* при необходимости вызвать медицинскую и другие службы;
* запретить пользоваться лифтом во время пожара;
* организовать при необходимости отключение электроэнергии и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара;
* обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара от возможных обрушений, поражения электротоком, отравлений, ожогов;
* по прибытии пожарной помощи сообщить старшему все необходимые сведения об очаге пожара, принятых мерах по его ликвидации, а также о наличии людей, занятых ликвидацией пожара;

организовать оказание первой помощи пострадавшим.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# Список литературы

-------------------------------------РЕДАКТИРУЙ ЭТО------------------------------------

* + Документация SMG1016m [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://smg-1016m.ru/d/371721/d/smg1016m\_datasheet\_0.pdf
  + Документация SMG2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://eltex-msk.ru/assets/products/SMG-2016/SMG-2016\_datasheet\_RC14.pdf
  + ZeroMQ: Введение в систему обмена сообщениями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=27137
  + ZeroMQ: Приступая к работе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/198578/
  + ZeroMQ: сокеты по-новому [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/242359/
  + ZeroMQ - The Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zguide.zeromq.org/
  + ASN.1 простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rsdn.ru/article/ASN/ASN.xml
  + ASN.1 Translation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tools.ietf.org/html/rfc6025
  + An Interactive Voice Response (IVR) Control Package for the Media Control Channel Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tools.ietf.org/html/rfc6231
  + SIP: Session Initiation Protocol [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt
  + Integrated Services Digital Network (ISDN) User Part (ISUP) to Session Initiation Protocol (SIP) Mapping [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tools.ietf.org/html/rfc3398