

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра Информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы Автоматизированные
системы обработки информации и управления

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов
«_____» _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка системы сбора и обработки биллинговой информации с
ЦУПАТС космодрома «Восточный»

Исполнитель

студент группы 553 об

(подпись, дата)

Д.А. Борисов

Руководитель

доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

Т.А. Галаган

Консультант по

безопасности и экологичности

доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль

инженер кафедры

(подпись, дата)

В.Н. Адаменко

Благовещенск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов
« _____ » _____ 2019г.

З А Д А Н И Е

К бакалаврской работе студента Борисова Дмитрия Александровича.

1. Тема бакалаврской работы: Разработка системы сбора и обработки биллинговой информации с ЦУПАТС космодрома «Восточный»

(утверждено приказом от 20.05.2019 № 1100-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 20.06.2019

3. Исходные данные к бакалаврской работе: отчет о прохождении преддипломной практики, техническое задание.

4. Содержание бакалаврской работы: анализ предметной области, описание принципов работы биллинговых систем, проектирование и разработки системы сбора и обработки биллинговой информации с ЦУПАТС космодрома «Восточный», безопасность и экологичность.

5. Перечень материалов приложения: диаграмма функциональной структуры, взаимодействие функциональных модулей, техническое задание.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе: по безопасности и экологичности – А.Б. Булгаков, доцент, канд. техн. наук.

7. Дата выдачи задания: _____

Руководитель бакалаврской работы: Галаган Татьяна Алексеевна, доцент, канд. техн. наук.

Задание принял к исполнению _____ Д.А. Борисов

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 71 с., 30 рисунков, 8 таблиц, 22 источника.

ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «ВОСТОЧНЫЙ», СИСТЕМА СБОРА И ОБРАБОТКИ, БИЛЛИНГОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ, IP УПАТС, ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Цель работы – разработка системы сбора и обработки биллинговой информации с ЦУПАТС космодрома «Восточный»

Объект исследования – деятельность отдела эксплуатации сетевых узлов, связанная с отслеживанием использования телекоммуникационных сетей на стартовом, техническом и других комплексах филиала ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» УЭТИГСК.

Результатом работы являются система, состоящая из программных продуктов, представляющих собой программную серверную среду ТСР-сервера, базу данных, хранящую данные о клиентах и совершенных звонках и инструмент отладки сервера.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	10
1.1 Описание предприятия заказчика филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» УЭТИГСК	10
1.2 Анализ деятельности и организационной структуры отдела эксплуатации сетевых узлов	14
1.2.1 Анализ деятельности отдела эксплуатации сетевых узлов	14
1.2.2 Описание организационно-штатной структуры ОЭСУ	16
1.3 Анализ имеющегося аппаратно-программного комплекса отдела эксплуатации сетевых узлов	19
1.3.1 Анализ сетевого оборудования	19
1.3.2 Анализ телефонной связи	20
1.3.3 Анализ технологической связи	21
1.3.4 Анализ беспроводной громкоговорящей связи	22
1.3.5 Сеть выделенной телефонной связи	22
2 ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИЛЛИНГОВОЙ СИСТЕМЫ	24
2.1 Биллинговая система, терминология и принципы организации	24
2.2 Структура биллинговой системы	25
2.2.1 Коллекторы	26
2.2.2 Реляционная база данных	27
2.2.3 Модуль статистики	28
2.3 Анализ требований	28
2.4 Постановка целей и задач проектирования программного продукта	29
2.5 Проектирование программного продукта	31
2.5.1 Функциональные модули программного продукта	31
2.5.2 Алгоритмы функциональных модулей программного продукта	35

2.6 Обеспечивающие подсистемы программного продукта	38
2.6.1 Информационное обеспечение	38
2.6.2 Программное обеспечение	39
2.6.3 Техническое обеспечение	40
2.6.4 Правовое обеспечение	40
2.7 Проектирование базы данных	41
2.7.1 Инфологическое проектирование	41
2.7.2 Логическое проектирование	46
2.7.3 Физическое проектирование	49
3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ	51
3.1 Обоснование выбора IDE и языка программирования	51
3.1.1 Описание выбранного языка программирования	51
3.1.2 Описание IDE (выбранной среды разработки)	51
3.2 Описание программного продукта	52
3.2.1 Общие сведения	52
3.2.2 Функциональное назначение	52
3.2.3 Логическая структура	52
3.3 Описание основных экранных форм	55
4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ	58
4.1 Безопасность	58
4.1.1 Требования безопасности, предъявляемые к помещениям с	58
ПЭВМ	
4.1.2 Требования к организации рабочего места	60
4.1.3 Обеспечение безопасности при работе с ПЭВМ	61
4.2 Экологичность	62
4.3 Чрезвычайные ситуации	64
4.3.1 Пожарная безопасность зданий	64
4.3.2 Меры пожарной безопасности на рабочих местах	66

4.4 Комплекс физических упражнений для персонала, работающего за ПЭВМ	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	70

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

АТС – автоматическая телефонная станция.

БД – база данных.

БС – биллинговая системы.

КЦ – космический центр.

ОЭСУ – отдел эксплуатации сетевых узлов.

ПО – программное обеспечение.

ПЭВМ – персональная ЭВМ.

РКН – ракета космического назначения.

СЕВ – системы единого времени.

СУБД – система управления базами данных.

УЭТИГСК – управление эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов.

ФГУП – федеральное государственное унитарное предприятие.

ЦУПАТС – цифровая учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция.

ЭВМ – электронно-вычислительная машина.

GSM – global system for mobile communications.

IDE – integrated development environment.

IP – internet protocol.

MAC – media access control.

TCP – transmission control protocol.

VoIP – voice over IP.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность отслеживания событий систем обуславливается тем, что на предприятиях различного размера – как крупных, так и небольших, возникает необходимость отслеживания действий, происходящих внутри системы, что помогает в поиске и устранении ошибок программного кода, сбоев оборудования, а также ведения журнала событий, позволяющего выявить причины их возникновения для более лёгкой отладки используемых программных и аппаратных средств. Внутри биллинговых систем журналы событий используются в том числе для архивирования и/или своевременного получения актуальной информации о совершенных звонках.

Биллинговая информация, поступающая с цифровой учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции (ЦУПАТС) предназначена для хранения и отображения информации о звонках, зафиксированных сбоях в работе телекоммуникационных систем, если звонок не был обработан корректно и определения доступности автоматических телефонных станций.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка системы сбора и обработки биллинговой информации с ЦУПАТС космодрома «Восточный», включающей в себя программный продукт, предназначенный для серверной среды и базы данных, хранящей данные о клиентах и совершенных звонках, а также клиентского приложения, предназначенного для администраторов системы, дающее возможность протестировать работу сервера.

На рассматриваемом предприятии, которым является филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный», автоматизация процесса сбора и обработки биллинговой информации позволит специалистам отдела эксплуатации сетевых узлов в режиме реального времени отслеживать звонки, совершенные внутри телефонной сети предприятия и получать оперативную информацию о зафиксированных ошибках оборудования.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является деятельность сотрудников отдела эксплуатации сетевых узлов, основной целью которого является поддержание работоспособности системы телекоммуникационного обеспечения филиала, связанной с отслеживанием совершённых внутри телефонной сети предприятия вызовов, и отслеживанием ошибок, возникших в ходе работы АТС.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- анализ деятельности отдела эксплуатации сетевых узлов и аппаратно-программного комплекса, существующего на предприятии;
- изучение основных принципов работы и проектирования биллинговых систем;
- проектирование системы сбора и обработки биллинговой информации;
- разработка TCP-среды сервера для обработки клиентских событий АТС, их ручного и автоматического журналирования;
- разработка клиентского приложения, предназначенного для администраторов системы, позволяющее получить доступ к серверу и протестировать его работу после успешного подключения.

Программный продукт, разработанный в рамках выпускной квалификационной работы должен обрабатывать клиентские события, поступающие с АТС, осуществлять ежедневное сохранение в отдельный файл отчётов о совершённых за сутки звонках и предоставлять возможность конфигурирования процесса работы сервера.

Данная выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырёх глав и заключения.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Описание предприятия заказчика филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» УЭТИГСК

Разработка системы проводилась для филиала ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный». Полное наименование данного филиала – управление эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» – Космический центр «Восточный».

В штатное расписание комплекса, состоящее из управления и 8 отделов, входят:

- управление, состоящее из начальника управления и заместителя начальника управления-главный инженер;
- отдел планирования связи и технического обеспечения;
- отдел эксплуатации систем единого времени, синхронизации и часофикации;
- отдел эксплуатации сетевых узлов;
- отдел эксплуатации линейно-кабельных сооружений связи и слаботочных систем;
- отдел эксплуатации средств сбора и обработки телевизионной информации;
- отдел эксплуатации спутниковых и радиорелейных систем передачи информации;
- отдел информатизации;
- геофизический отдел.

Управление занимается функцией обеспечения функционирования ведомственных сетей связи и телекоммуникаций Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на космодроме «Восточный», отвечает

за организацию и проведение работ по обеспечению связью, астрономо-геодезического и метеорологическим обеспечением, синхрочастотами и синхросигналами системы единого времени (СЕВ), фото и телевидением проведения опытно-испытательных и специальных работ на стартовых, технических, запорочных и командно-измерительных комплексах при подготовке и пуске РКН, а также повседневной производственной и хозяйственной деятельности филиала.

На управление в соответствии с его предназначением возложены следующие основные задачи:

- обеспечение работоспособности сетей связи и телекоммуникаций Роскосмоса на космодроме Восточный в целях подготовки пусков РКН, повседневной производственной и хозяйственной деятельности филиала;

- оперативное управление средствами связи и телекоммуникаций и обеспечение безопасности, надежности и устойчивости их работы;

- осуществление организационно-технических мероприятий по поддержанию систем и сетей связи и телекоммуникаций в постоянной готовности к выполнению задач по предназначению;

- осуществление эксплуатации, технического обслуживания оборудования систем и сетей связи и телекоммуникаций в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

- организация и проведение ремонтно-восстановительных работ при аварийных и нештатных ситуациях на средствах и сетях связи и телекоммуникаций;

- осуществление сбора, анализа и обобщения данных о реальном техническом состоянии средств и сетей связи, телекоммуникаций и предоставление предложений руководству о перспективах развития телекоммуникационной инфраструктуры филиала;

- организация и проведения работ по вопросам частотно-временного обеспечения сигналами СЕВ сопровождения эксплуатации космических комплексов, при подготовке и пуске РКН;

- организация и проведения работ астрономо-геодезического и метеорологического обеспечения, эксплуатации космических комплексов, при подготовке и пуске РКН, геодезического мониторинга строительных конструкций объектов филиала;

- осуществление взаимодействия с головным департаментом, операторами связи сетей общего пользования, структурными подразделениями филиала с предприятиями и организациями космодрома Восточный по вопросам обеспечения услугами связи, телекоммуникаций, астрономо-геодезического и метеорологического обеспечения.

В соответствии с возложенными задачами в основные функции управления входит:

- обеспечение связью, фото, видеосъёмками, синхрочастотами и сигналами СЕВ работ на стартовых, технических и заправочных комплексах космодрома Восточный в период подготовки и пуска РКН, а также повседневных производственных и хозяйственных объектах филиала;

- обеспечение работы локальных вычислительных сетей и локальной информационной сети «Ethernet» на космодроме Восточный;

- взаимодействие по вопросам обеспечения связью, фото и видеосъёмками, синхрочастотами и сигналами СЕВ с подразделениями филиала, ФГУП «ЦЭНКИ», предприятиями и организациями космодрома Восточный;

- обеспечение информационного обмена с ФГУП «ЦЭНКИ» в системе электронной конфиденциальной почты. Прием-передача конфиденциальной и обычной информации, информационный обмен между структурными подразделениями филиала;

- обеспечение информационного обмена средств Восточного командно-измерительного комплекса космодрома с потребителями при проведении сеансов управления и запусках РКН, посредством проводных, волоконно-оптических, радиорелейных каналов связи, систем спутниковой связи;

– организация эксплуатации, проведения технического обслуживания и ремонта оборудования, техники связи, слаботочных систем управления, линейно-кабельных, антенно-мачтовых сооружений;

– организация и проведение ремонтно-восстановительных работ при аварийных и нештатных ситуациях на сетях связи и телекоммуникаций, объектах связи, оборудовании, технике связи управления;

– разработка предложений по вопросам развития, совершенствования и повышения эффективности работы сетей связи и телекоммуникаций;

– оперативное развёртывание и введение в эксплуатацию новых образцов оборудования и техники связи;

– обеспечение видео мостов, видеоконференций и переговоров должностных лиц филиала;

– обеспечение выполнения правил и мер охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии, промышленной, экологической и противопожарной безопасности, создание надлежащих безопасных условий труда работников управления;

– организация работы системы менеджмента качества (СМК) в управлении, внедрение политики и целей филиала в области качества и документированных процедур СМК, руководство в работе государственными и национальными стандартами РФ по СМК и нормативными документами по стандартизации РКТ;

– организация работы по повышению научно-технических знаний работников управления, способствование повышению их квалификации, развитию творческой инициативы, рационализации, внедрению современных достижений науки и техники, использованию передового опыта, обеспечивающих эффективную работу управления.

1.2 Анализ деятельности и организационной структуры отдела эксплуатации сетевых узлов

1.2.1 Анализ деятельности отдела эксплуатации сетевых узлов

Основной задачей отдела эксплуатации сетевых узлов является поддержание работоспособности системы телекоммуникационного обеспечения связи (СТОС) и системы телекоммуникационного обеспечения (СТО) филиала для бесперебойного обеспечения всеми видами связи и телекоммуникационными услугами проведения опытно-испытательных и специальных работ, а также повседневной производственной и хозяйственной деятельности структурных подразделений филиала. Организацией и проведением работ по вопросам частотно-временного обеспечения сигналами СЕВ эксплуатации космических и измерительных комплексов, при подготовке и пуске РКН, а также частотного обеспечения функционирования сетей связи в повседневной производственной и хозяйственной деятельности филиала.

В состав отдела включены четыре группы эксплуатации:

- сетевого узла стартового комплекса;
- опорного сетевого узла и сетевого узла ВКИП;
- сетевого узла технического комплекса;
- центрального сетевого узла.

Основные функции отдела между группами распределены в соответствии с возложенными на них задачами:

Группа эксплуатации сетевого узла стартового комплекса:

- осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;
- ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем;
- организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту,

модернизации, реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала.

Группа эксплуатации опорного сетевого узла и сетевого узла ВКИП:

– осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

– ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем;

– организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации, реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала.

Группа эксплуатации сетевого узла технического комплекса:

– осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

– ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем;

– организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации, реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала.

Группа эксплуатации центрального сетевого узла:

– осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

– ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем;

– организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации, реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала.

В своей деятельности отдел руководствуется:

– положением об отделе эксплуатации сетевых узлов;

– планирующими и организационно-распорядительными документами

Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», приказами и распоряжениями генерального директора ФГУП «ЦЭНКИ»;

– нормативно-правовыми актами действующего законодательства Российской Федерации, относящихся к деятельности ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный»;

– гражданским кодексом Российской Федерации;

– трудовым кодексом Российской Федерации;

– законодательством Российской Федерации об охране труда;

– федеральным законом от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи»;

– федеральным законом от 27.07.2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации»;

– федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;

– приказом Госкомсвязи России от 19 октября 1998 года № 187 «Правила технической эксплуатации первичных сетей связи взаимоувязанной сети связи Российской Федерации»;

– правилами внутреннего и трудового распорядка филиала;

– должностными инструкциями работников Управления;

– правилами делового этикета.

1.2.2 Описание организационно-штатной структуры ОЭСУ

Отдел эксплуатации сетевых узлов состоит из начальника отдела, начальника группы каждой группы эксплуатации, главных специалистов, ведущих специалистов, старших специалистов, специалиста, трёх техников первой категории, электромонтёров 2, 3, 5 и 6 разрядов.

Штатное расписание отдела состоит из:

– группы эксплуатации сетевого узла стартового комплекса в составе: начальника группы, главного специалиста, ведущего специалиста, старшего специалиста, техника 1-й категории и 2х электромонтёров линейных сооружений телефонной связи и радиофикации 3 и 2 разрядов;

– группы эксплуатации опорного сетевого узла и сетевого узла ВКИП в составе: начальника группы, главного специалиста, ведущего специалиста, старшего специалиста, специалиста, техника 1-й категории и электромонтёра линейных сооружений телефонной связи и радиофикации 2 разряда;

– группы эксплуатации сетевого узла технического комплекса в составе: начальника группы, главного специалиста, ведущего специалиста, старшего специалиста, техника 1-й категории и 2х электромонтёров линейных сооружений телефонной связи и радиофикации 5-го и 6-го разряда;

– группы эксплуатации центрального сетевого узла в составе: начальника группы, главного специалиста, ведущего специалиста и старшего специалиста.

Организационная структура отдела представлена на рисунке 1.

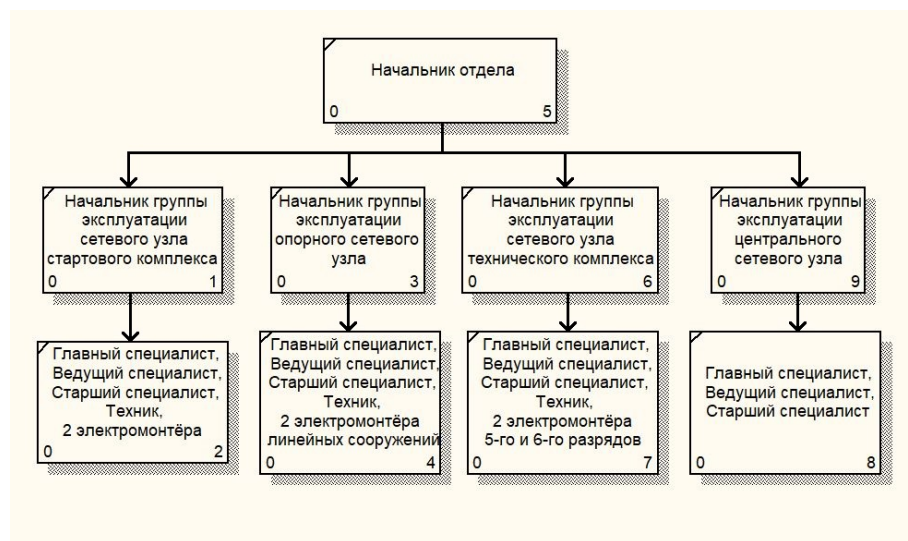


Рисунок 1 – Организационная структура отдела эксплуатации сетевых узлов

Начальник отдела эксплуатации сетевых узлов относится к категории руководителей и непосредственно подчинен начальнику УЭТИГСК. Начальник отдела является прямым начальником для всех работников своего отдела.

Начальник отдела имеет право:

- осуществлять руководство деятельностью отдела, принимать решения по конкретным вопросам, обязательные для исполнения для всех работников отдела, подписывать и визировать документы в пределах своей компетенции;
- распределять работу между подчинёнными отдела и контролировать её выполнение;
- докладывать начальнику управления о положении дел и выполнении поставленных задач;
- принимать участие в мероприятиях, проводимых в управлении по вопросам, входящим в его компетенцию;
- участвовать в испытаниях и приемке в эксплуатацию нового оборудования;
- получать в установленном порядке информацию и материалы, знакомиться с документами, проектами решений;
- готовить проекты и принимать участие в подготовке в организационно-распорядительных документов по вопросам, входящим в компетенцию отдела;
- вносить на рассмотрение начальнику управления предложения по вопросам, связанным с выполнением должностных обязанностей, совершенствованию и оптимизации работы отдела, участия в конференциях, семинарах, повышении квалификации и командирования работников отдела;
- представлять руководству управления материалы по вопросам, требующим его вмешательства, требовать от вышестоящего руководства оказания содействия в выполнении своих должностных обязанностей и реализации прав;
- осуществлять взаимодействие отдела с другими структурными подразделениями филиала давать предложения по решению вопросов в пределах своей компетенции с иными сторонними организациями и предприятиями;
- ходатайствовать об организации работ в выходные и праздничные дни, работ сверх нормальной продолжительности рабочего времени при необходимости;

– ходатайствовать о предоставлении дней отдыха за сверхурочные работы;

– ходатайствовать о предоставлении работникам ежегодных основных оплачиваемых отпусков, дополнительных отпусков, отпусков без сохранения заработной платы;

– предоставлять начальнику управления предложения о поощрении, а также предложения о принятии мер дисциплинарного воздействия и взыскания в отношении работников отдела за нарушение трудовой дисциплины, невыполнение или ненадлежащее исполнение своих должностных обязанностей.

1.3 Анализ имеющегося аппаратно-программного комплекса отдела эксплуатации сетевых узлов

1.3.1 Анализ сетевого оборудования

На техническом комплексе используются коммутаторы второго и третьего уровней производства Cisco и Huawei.

Устройства второго уровня работают на канальном уровне и предназначены для соединения нескольких устройств или нескольких сегментов локальной вычислительной сети (LAN). Работа на этом уровне выполняется с кадрами, или как их иногда ещё называют – фреймами. На этом уровне нет IP-адресов, устройство идентифицирует получателя и отправителя только по MAC-адресу и передает кадры между ними. Такие устройства как правило называют коммутаторами, иногда уточняя, что это «коммутатор уровня 2».

Устройства третьего уровня работают на сетевом уровне, который предназначен для определения пути передачи данных. Такие устройства работают по IP-адресам устройств в сети, определяют кратчайшие маршруты. Фактически, они являются маршрутизаторами, реализующими механизмы логической адресации и выбора пути доставки данных (то есть составления маршрута) с использованием протоколов маршрутизации не в программном обеспечении

устройства, а с помощью специализированных аппаратных средств (микросхем). Устройства этого уровня отвечают за установку разного типа соединений (PPPoE и тому подобных).

1.3.2 Анализ телефонной связи

На предприятии для прозрачного соединения между сетями GSM и VoIP используется шлюз серии GoIP, поддерживающий внушительный список протоколов, необходимых для объединения стандарта цифровой мобильной связи GSM и телефонной связи по протоколу IP (VoIP, англ. Voice over IP).

Для администрирования сети телефонной связи на предприятии используется ПО компании Avaya, а именно – Communication Manager и Site Administration.

Avaya Communication Manager представляет собой платформу конвергентной (или, по-другому – универсальной, объединяющей в себе стандартную телефонию, интернет и корпоративную связь) телефонии с возможностью значительного расширения функционала сети и количества находящихся в ней устройств. Avaya Communication Manager предоставляет пользователю возможности управления голосовыми и видео вызовами конвергентной сети, построения надежных голосовых сетей, подключения терминалов разных типов и соединительных линий, поддержка всех типов сигнализаций, используемых на предприятиях Российской Федерации.

Приложение Avaya Site Administration используется для задач:

- настройки нумерационного плана и кодов функций;
- настройки аналоговых и цифровых телефонов;
- настройки IP-телефонов;
- настройки базовых функций, в том числе парковка звонков (удержание их в режиме ожидания, что позволяет совершить другой звонок, не прерывая уже имеющиеся), вторая линия и др.;
- настройка классов сервисов и классов запретов;

- настройка быстрого набора;
- настройка переадресации вызовов;
- настройка перемаршрутизации вызовов.

Оперативно-командная связь.

Для администрирования системы оперативно-командной связи используется Comwin и конфигурационное ПО ССТ800.

ComWIN представляет собой программное обеспечение для визуализации данных на пультах управления в системе клиент-сервер. Все функции пульта управления в системе внутренней связи отображаются на одном или нескольких мониторах что обеспечивает идеальный обзор для оператора благодаря визуализации системы с учетом местных особенностей.

1.3.3 Анализ технологической связи

Для оперативной связи и экстренного вызова используется комплексная автоматизация обслуживания клиентов под управлением IP-интеркомов Commend GE 800.

Администрирование сети технологической связи осуществляется с помощью EADS Tetra Terminal Programming Tool и ITSI Tool Basic. Также применяется DWS TETRA Dispatch WorkStation.

Программное обеспечение для программирования особенностей индивидуальной идентификации абонентов Tetra (ITSI) позволяет присваивать индивидуальные идентификационные номера в сети.

DWS (Dispatch WorkStation) – система диспетчеризации транкинговых систем, основанных на использовании виртуальных каналов радиосвязи. DWS разработана на базе стандартов радиосвязи компании Nytera, таких как TETRA, DMR, LTE, и предназначена для эффективного обеспечения и развёртывания радиосвязи, контроля и удалённого управления мобильными абонентами и их коммуникацией в сети, включающая в себя стандартные функции диспетчери-

зации и развертывания, такие как групповые и индивидуальные звонки, текстовые сообщения, а также динамическое присвоение нумерации группам, многопользовательские звонки, визуализация диспетчеризации, мониторинг состояния терминала и т.д.

1.3.4 Анализ беспроводной громкоговорящей связи

В составе заправочно-нейтрализационной станции имеется система местной технологической беспроводной громкоговорящей связи, которая выполнена на основе базовых станций «Нептун» и сервера записи переговоров Phobos.

Многоканальная система регистрации VOCORD Phobos Audio предназначена для автоматической цифровой записи данных от различных источников сигналов, их последующего детального анализа, обработки и долговременного хранения. Система имеет широчайший диапазон применений – от мобильных двухканальных комплексов, до географически распределенных систем регистрации тысяч каналов.

1.3.5 Сеть выделенной телефонной связи

На предприятии используется сеть выделенной телефонной связи, развернутая на базе сервера Avaya S8300 с использованием медиашлюзов G450/G650, а также аналоговых и VoIP шлюзов.

Сервер Avaya S8300 предназначен для работы на рассредоточенных предприятиях, голосовые приложения в которых имеют критически важное значение.

Система, состоящая из сервера Avaya S8300, медиа-шлюза Avaya G450 / G650 и медиа-модулей объединяет голос и данные в одну инфраструктуру, где свои возможности может продемонстрировать платформа Avaya Communication Manager, описанная выше.

Наряду с преимуществами распределенной архитектуры конфигурации выделенного медиа-шлюза или конфигурации сервер/медиа-шлюз, сервер

S8300 предлагает основанную на стандартах инфраструктуру IP-коммуникаций без ущерба для приложений, надежности и работы в сети. Данное решение имеет модульную организацию и поддерживает возможность наращивания, горячей замены и избыточности блоков системы. Оно может интегрироваться в наращиваемую систему коммутации Avaya для создания единого, отказоустойчивого, крайне гибкого голосового и информационного решения, включающего, к примеру, поддержку технологии питания через Ethernet (PoE).

Для медиа-шлюзов Avaya G450, в которых устанавливается Avaya S8300, сервер S8300 может играть роль процессора локальной выживаемости (LSP), что является ценным свойством, учитывая удаленность устройства, располагающегося в удаленных офисах или филиалах большой корпоративной сети. Подобная конфигурация позволяет воспользоваться архитектурными преимуществами концепции медиа-шлюза, обеспечивает выполнение критически важных операций с использованием процессора локальной выживаемости (LSP), а использование основанной на стандартах инфраструктуры IP-коммуникаций не идет в ущерб приложениям или надежности.

Данное оборудование в совокупности позволяет использовать сервисы цифровой, аналоговой и IP-телефонии и выполнять их интеграцию друг в друга.

2 ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИЛЛИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Биллинговая система, терминология и принципы организации

Для успешного проектирования и разработки системы сбора и обработки информации биллинговой системы с ЦУПАТС космодрома «Восточный» необходимо разобраться в том, что такое биллинговая система, как она работает и из чего состоит. В общем случае, биллинговая система – это система, учитывающая использование некоторой сети клиентами, во многих случаях также вычисляющая стоимость услуг связи для каждого клиента этой сети, предоставляющей услуги какой-либо связи и хранящая информацию обо всех тарифах и прочих стоимостных характеристиках, которые используются телекоммуникационными операторами для выставления счетов абонентам и взаиморасчетов с другими поставщиками услуг. Иными словами, БС – программный (и, иногда – аппаратный) комплекс, предназначенный для использования различными операторами, предоставляющими телекоммуникационные услуги своим пользователям и выполняющий функцию учёта объёма потребляемых абонентами услуг. Такие системы применяются не только операторами обычной (сотовой, стационарной, проводной) связи, но и провайдерами интернет услуг, а также они могут использоваться, например, в офисах, в том числе, использующих IP-телефонию, для учёта того, кто, кому, когда звонил и сколько длился звонок.

БС работают на основе какой-либо СУБД, рассчитанных на большие объёмы информации. Важными для построения надёжной БС качествами являются:

– гибкость – разрабатываемая система включает в себя настраиваемость, модульность и открытость, что позволяет приспособливать разработанный программно-аппаратный комплекс под большое количество постоянно изменяющихся потребностей оператора связи и предоставляет возможность дополнять или убирать из системы модули. Открытость позволяет не зависеть от единого

разработчика и предоставляет оператору возможность самостоятельно модернизировать систему;

- масштабируемость по нагрузке – включает в себя модернизацию аппаратной части БС и использование СУБД, рассчитанных на обработку больших объёмов данных;

- надёжность – является одним из основных требований, предъявляемых к любой системе, а относительно БС, надёжность такой системы определяется в большей мере надёжностью используемой СУБД и технологий, используемых при разработке системы.

В заключение можно сказать, что биллинговые системы – неотъемлемая часть любой организации, предоставляющей услуги связи в какой-либо сфере или желающей учитывать расходы на связь.

2.2 Структура биллинговой системы

Типичный алгоритм работы биллинговой системы можно описать последовательностью действий: информация о соединениях и их продолжительности записывается коммутатором, затем эта информация предварительно им обрабатывается и передаётся в расчётную систему. После этого, расчётная система идентифицирует вызовы, выполняет расчёты, исходя из тарифа абонента и формирует счёт клиента.

Типовая биллинговая система оператора связи, продающего трафик абонентам включает в себя:

- коллекторы информации о потребленных услугах;
- система аутентификации абонентов;
- ядро (бизнес-логика);
- реляционная (многоуровневая) БД;
- модуль авторизации;
- модуль анализа типов трафика;
- модуль разграничения доступа;
- модуль статистики.

Также, для более удобного и понятного сотруднику управления БС включает в себя:

- административный интерфейс для ручного управления абонентами;
- интерфейс управления счетами абонентов и тарифами.

Схема типовой биллинговой системы показана на рисунке 2:

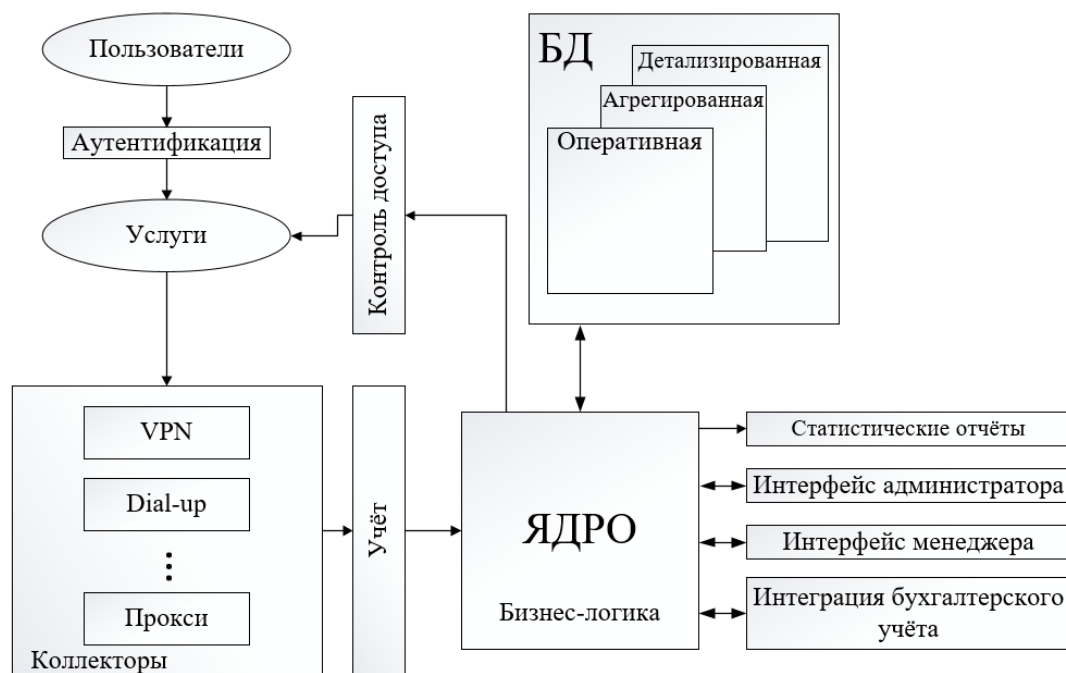


Рисунок 2 - Схема типовой биллинговой системы

В рамках выполненной выпускной квалификационной работы имеет смысл рассмотреть, что такое коллекторы информации, реляционные базы данных и модуль статистики.

2.2.1 Коллекторы

Услуги по продаже и учёту трафика могут быть разными (пример – VPN, dial-up, Проxy, VoIP), поэтому необходимо, чтобы система имела представление о том, какая услуга, в каком количестве, в какое время она была предоставлена, и какой абонент её запрашивал.

Может возникнуть необходимость разработки для каждого типа услуги

своего индивидуального коллектора, но не исключается и возможность создания унифицированного, способного различать тип трафика по какому-либо принципу.

Коллекторы обычно разрабатываются на основе сетевых протоколов SNMP (протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе TCP/UDP), Radius (протокол, предназначенный для аутентификации, авторизации и учёта) или NetFlow (проприетарный открытый протокол, применяемый компанией Cisco для мониторинга трафика в сети).

Программный продукт, разработанный в результате выполнения данной выпускной квалификационной работы, не реализует функциональность коллектора – эту функцию берёт на себя программное обеспечение IP-АТС, используемых на рассматриваемом предприятии.

2.2.2 Реляционная база данных

Реляционная база данных представляет собой совокупность множества связанных друг с другом таблиц, где при этом каждая таблица содержит информацию только об объектах одного типа. В такой таблице каждая строка содержит информацию об одном экземпляре объекта соответствующего типа, а каждый столбец представляет какой-либо атрибут или характеристику этого объекта.

Такая БД позволяет отображать информацию в простой и понятной пользователю форме, поддерживать её достоверность и актуальность, а также избегать дублирования данных.

В биллинговой системе, реляционная БД используется для хранения данных о клиентах, предоставляемых услугах связи, существующих тарифах, данных о состоянии лицевого счетов клиентов, информации об используемом оборудовании и сотрудниках.

2.2.3 Модуль статистики

Модуль статистики выполняет функцию учёта статистической информации, которая включает в себя такие данные, как:

- объём потреблённых клиентами услуг;
- состояние счета клиентов;
- стоимость передачи информации по разным каналам и направлениям.

2.3 Анализ требований

Разрабатываемая система предназначена для эксплуатации системными администраторами и включает в себя инструмент отладки программной среды ТСП сервера, позволяющий убедиться в правильности настроек сервера и того, насколько верно он обрабатывает информацию.

Основные требования к разрабатываемой программной системе:

- оперативный доступ сотрудников отдела эксплуатации сетевых узлов к информации о совершённых внутри телефонной сети предприятия звонках;
- хранение базы данных с журналом звонков и информацией о сотрудниках, телефонных станциях;
- формы отображения должны быть согласованы с заказчиком;
- возможность просмотра и редактирования информации, содержащейся в базах данных с информацией о сотрудниках и телефонных станциях;
- возможность просмотра журнала звонков без его редактирования;
- автоматическое и ручное создание резервных копий журнала звонков, совершенных за текущий день;
- соответствие требованиям эргономики и эстетики, удобство и комфорт использования, интуитивно понятный системному администратору интерфейс;
- наличие инструмента для проверки работоспособности и отладки серверной среды.

Все перечисленные требования должны сопровождаться использованием понятной терминологии.

Для создания серверной части, а также инструмента отладки ТСП сервера,

была выбрана интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2017 и язык программирования C#. Для разработки структуры БД была выбрана СУБД MySQL Workbench – свободная реляционная система управления базами данных.

2.4 Постановка целей и задач проектирования программного продукта

Целью создания программного продукта является автоматизация работы сотрудников отдела эксплуатации сетевых узлов, связанной с отслеживанием совершённых внутри телефонной сети предприятия вызовов, и отслеживанием ошибок, возникших в ходе работы АТС.

Разрабатываемая система необходима для:

- сбора, обработки и журналирования информации о звонках, поступающей с ЦУПАТС предприятия;
- создания своевременных резервных копий о совершенных звонках;
- отслеживания отсутствия ошибок в работе телекоммуникационного оборудования, находящегося в распоряжении отдела.

В настоящий момент специалисты отдела эксплуатации сетевых узлов не имеют удобных штатных средств для мгновенного получения информации о совершенных в реальном времени звонках на предприятии – имеющиеся средства являются неэффективными и не интуитивными в их способе поиска, отображения и хранения информации.

Следуя из этого, в качестве целей внедрения данной системы можно выделить:

- повышение эффективности работы специалистов отдела за счёт представления информации в понятном и удобном для чтения виде;
- возможность своевременного автоматизированного создания резервных копий журналов звонков;
- оперативное реагирование специалистов на возникновение неисправностей в работе оборудования.

Разрабатываемый программный продукт должен выполнять перечисленные ниже задачи:

- ведение журнала проведённых звонков в телефонной сети предприятия;
- ввод и редактирование данных об оборудовании и пользователях системы;
- вывод на экран совершённых звонков в режиме реального времени, а также вывод информации о подключенном оборудовании;
- создание резервных копий журналов звонков.

Алгоритм решения задачи по созданию системы для автоматизированного журналирования и обработки поступающей с ЦУПАТС информации включает в себя такие этапы, как:

- исследование предметной области, анализ процессов деятельности отдела для обеспечения возможности составления сущностей базы данных;
- разработка предварительных решений по программному комплексу, выполнение инфологического, логического, физического проектирований БД;
- разработка программного продукта, осуществляющего функции ТСП сервера для журналирования событий о звонках;
- тестирование и, при необходимости, исправление и доработка программного продукта;
- внедрение и сопровождение разработанной системы.

После того, как были явно определены цели и задачи проектирования и разработки программного продукта, перейдём к его непосредственному проектированию и разбору функциональных модулей, входящих в его состав.

2.5 Проектирование программного продукта

2.5.1 Функциональные модули программного продукта

Разработанная система обработки биллинговой информации включает в себя серверную программную среду, занимающуюся непосредственно обработкой информации о звонках и записью её в базу данных, и программный продукт отладки сервера, позволяющий убедиться в том, что сервер настроен и функционирует корректно. Процесс взаимодействия обоих программных продуктов представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Представление процесса взаимодействия программных продуктов

Сначала рассмотрим взаимодействие функциональных модулей серверной программной среды ТСП-сервера. Оно представлено на рисунке 4.

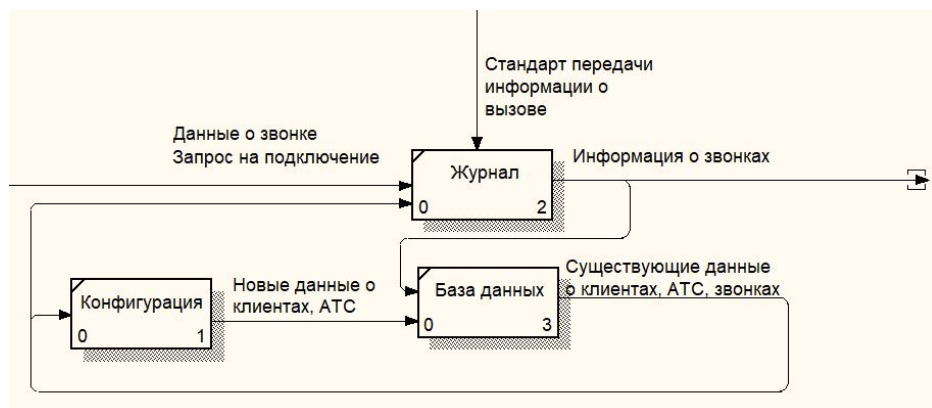


Рисунок 4 – Взаимодействие функциональных модулей серверной программной среды

Модуль «Конфигурация» выполняет функции:

- ввод, обновление и удаление данных о пользователях и зарегистрированных АТС;
- конфигурация порта сервера.

Декомпозиция модуля «Конфигурация» представлена на рисунке 5.

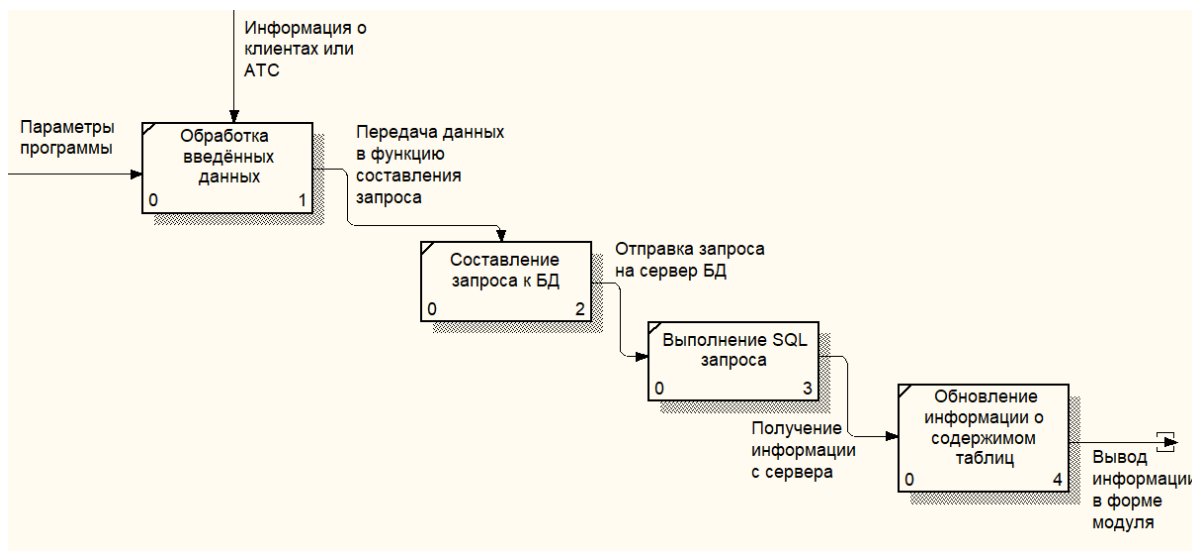


Рисунок 5 – Декомпозиция модуля «Конфигурация»

Модуль «Журнал» выполняет функции:

- создания масштабируемого TCP-сервера, поддерживающего одновременную работу со множеством клиентских подключений;
- получение и обработка информации о совершённых звонках на предприятии в режиме реального времени;
- отображение информации о звонках в понятном и удобном для чтения виде;
- отображение информации о подключённых клиентах (оборудовании, АТС);
- отключение выбранной АТС от сервера;
- создание журнала звонков за текущие сутки;
- проверка доступности оборудования.

Декомпозиция модуля «Журнал» показана на рисунке 6.

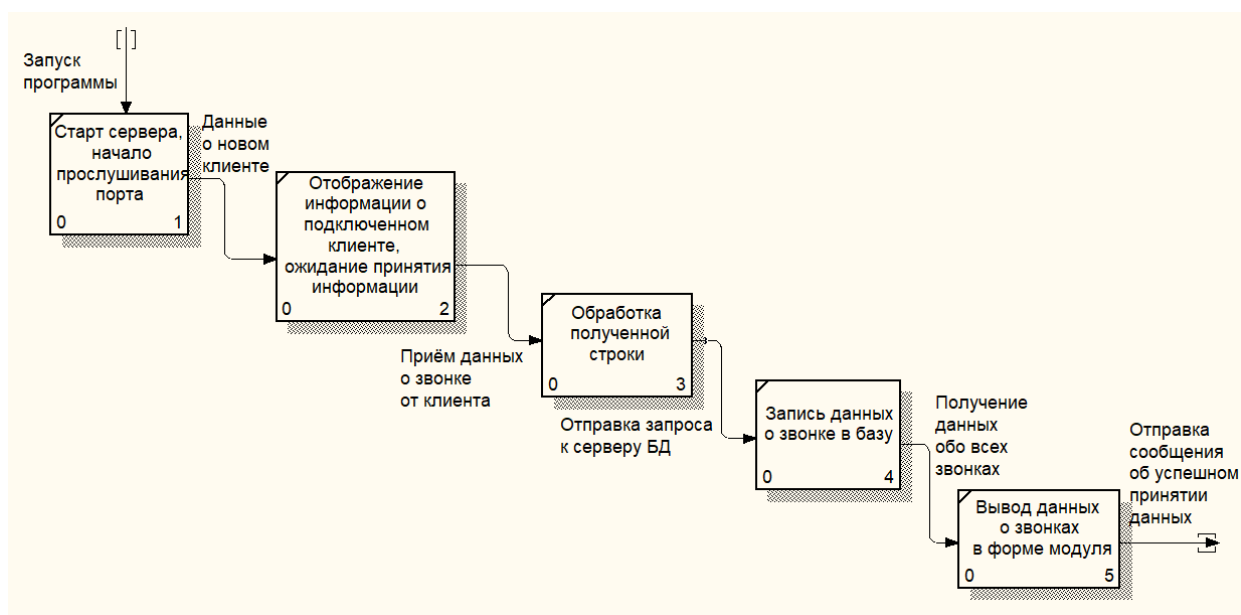


Рисунок 6 – Декомпозиция модуля «Журнал»

Программный продукт отладки TCP-сервера состоит из двух модулей, выполняющих определённые функции. Взаимодействие функциональных модулей программы отладки сервера показано на рисунке 7.

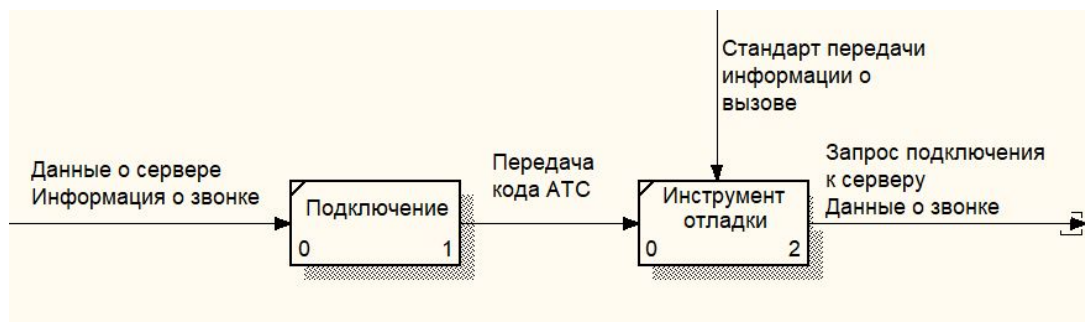


Рисунок 7 – Взаимодействие функциональных модулей программного продукта отладки сервера

Модуль «Подключение» выполняет функции:

- задания кода АТС, от лица которой будет происходить общение с сервером;

- задания IP-адреса и порта TCP сервера, к которому необходимо произвести подключение;
 - проверки доступности сервера по заданному адресу и порту;
- Декомпозиция модуля «Подключение» показана на рисунке 8.

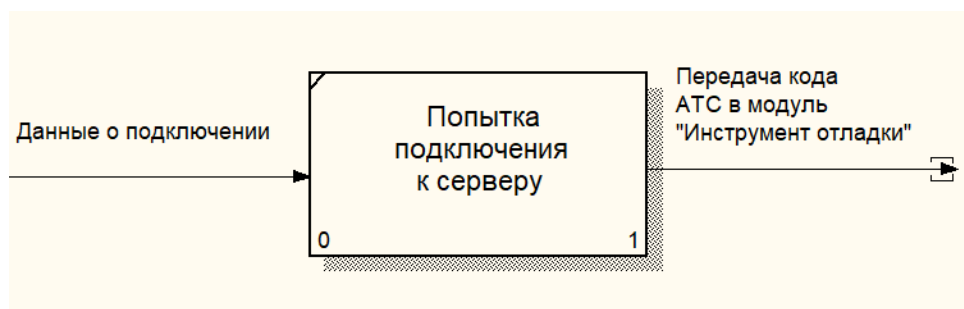


Рисунок 8 – Декомпозиция модуля «Подключение»

Модуль «Инструмент отладки» выполняет функции:

- подключение к серверу от лица заданной АТС;
- отправки на сервер сообщения в стандартизованном виде, соответствующем сообщению, приходящему с настоящей АТС.

Декомпозиция модуля «Инструмент отладки» показана на рисунке 9.

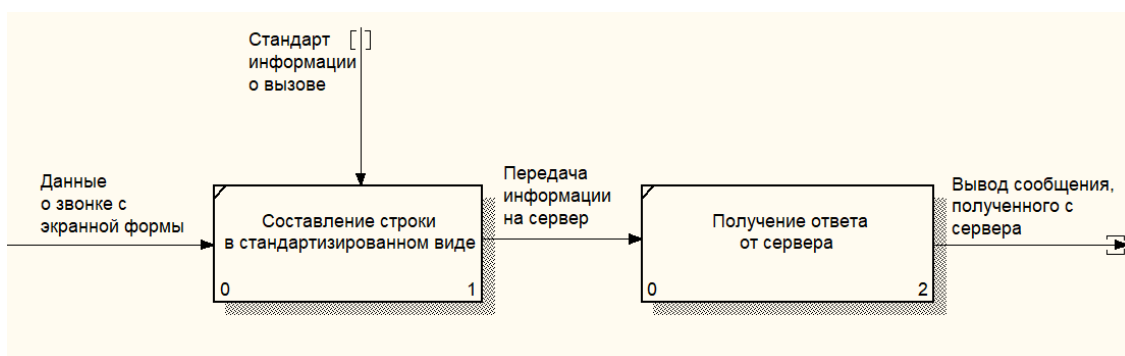


Рисунок 9 – Декомпозиция модуля «Инструмент отладки»

Далее рассмотрим алгоритмы, по которым функционируют рассмотренные выше функциональные модули.

2.5.2 Алгоритмы функциональных модулей программного продукта

Так как система состоит из двух программных приложений, сначала рассмотрим серверный программный продукт, состоящий из модулей «Конфигурация» и «Журнал».

Модуль «Конфигурация» выполняет функции настройки программного продукта и редактирования таблиц базы данных пользователи и АТС. Этапы работы модуля:

1 этап – отображение существующей информации о конфигурации программного продукта, пользователях и АТС;

2 этап – ожидание запросов на добавление, редактирование или удаление данных, а также команды на изменение порта сервера;

3 этап – если запрос верен, применение его к соответствующей таблице.

4 этап – запись новых данных в таблицу, обновление данных в форме конфигурации программного продукта.



Рисунок 10 – Этапы работы модуля «Конфигурация»

Модуль «Журнал» выполняет функцию отображения совершенных в сети звонков в реальном времени. Этапы его работы:

1 этап – загрузка модуля, создание сокета, прослушивающего подключения по порту из конфигурационного файла (по умолчанию назначен порт 1337) и запуск прослушивания входящих подключений;

2 этап – ожидание входящих подключений;

3 этап – обработка входящего подключения, отображение IP-адресов подключенных клиентов, ожидание получения информации от клиентов;

4 этап – обработка полученной информации о звонке, отображение её в главной форме программного продукта, запись звонка в базу данных;

Схема работы модуля отображена на рисунке 11:

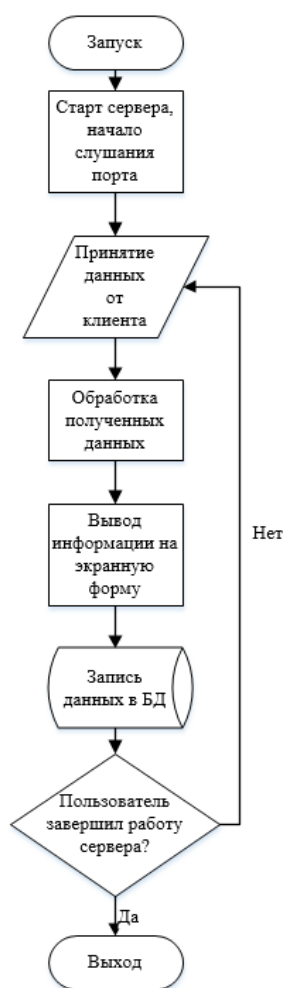


Рисунок 11 – Этапы работы модуля «Журнал»

Программный продукт отладки сервера состоит из модулей «Подключение» и «Инструмент отладки».

Модуль «Подключение» задаёт параметры для подключения клиента к серверу, такие как IP-адрес сервера, порт и код АТС, от лица которой производится подключение. Этапы его работы:

- 1 этап – ожидание ввода данных для подключения к серверу;
- 2 этап – отправка на сервер идентифицирующих данных;
- 3 этап – переход к модулю «Инструмент отладки».

Схема работы модуля отображена на рисунке 12:

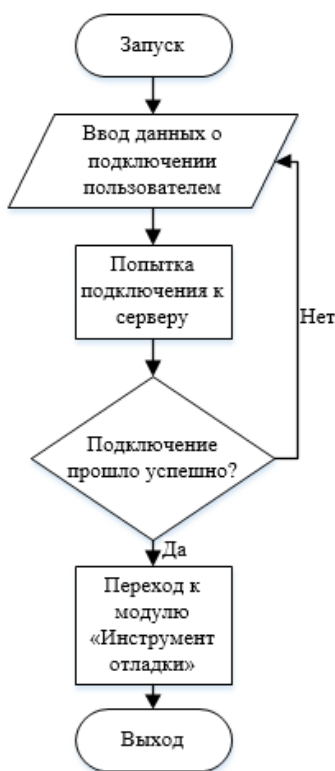


Рисунок 12 – Этапы работы модуля «Подключение»

Модуль «Инструмент отладки» позволяет отправить на сервер произвольную информацию о звонке, а также отображает журнал принятых сервером команд от всех клиентов. Этапы его работы:

- первый этап – ожидание ввода информации о звонке;

второй этап – проверка введенной информации на корректность;
третий этап – отправка информации на сервер;
четвёртый этап – получение ответа от сервера, добавление в журнал записи с принятой сервером информацией.

Схема работы модуля отображена на рисунке 13:

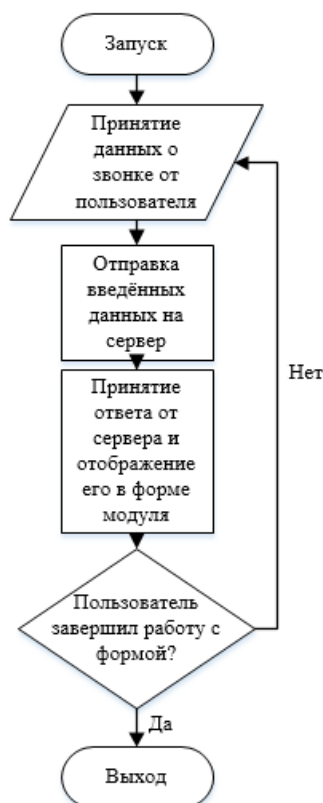


Рисунок 13 – Этапы работы модуля «Инструмент отладки»

2.6 Обеспечивающие подсистемы программного продукта

2.6.1 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение позволяет реализовать проверку достоверности и целостности данных, а также обеспечить оперативный обмен ими.

Оно рассматривается, как совокупность сведений, являющихся объектом сбора, передачи, хранения и обработки, а хранится в виде документов либо данных на электронных носителях.

В рамках разработанного программного продукта к информационному обеспечению относятся входные и выходные данные, механизм и блок управления.

В программном продукте входными данными являются:

- персональные данные сотрудников, зарегистрированных в качестве пользователей;
- информация об АТС, зарегистрированных в системе;
- данные о совершённых в телефонных сетях КЦ «Восточный» звонках.

Выходными данными является журнал звонков, а механизм состоит из системных администраторов отдела эксплуатации сетевых узлов.

Блок управления состоит из общих положений отдела эксплуатации сетевых узлов и требований к форме ведения журнала учёта звонков.

Основными компонентами программного продукта являются серверная среда, предназначенная для использования администраторами сети и база данных, позволяющая осуществлять ведение журнала звонков, сохранение резервных копий и определение абонентов.

Качественное выполнение функций программы невозможно без создания БД и использования СУБД, выполняющей функции занесения информации в БД, поиска необходимых данных в БД и предоставления информации по запросу.

На основании исследований предметной области и целей создания и внедрения системы обработки биллинговой информации были выделены следующие сущности БД, необходимые для корректного функционирования разработанной системы: «Пользователи», «АТС» и «Звонки».

2.6.2 Программное обеспечение

Для функционирования разработанной системы необходимо, чтобы на ЭВМ пользователя были установлены следующие программные продукты:

- операционная система семейства Windows, версии не менее 7;
- программная платформа .NET Framework.

При проектировании и разработке системы использовались следующие программные продукты:

- программная платформа .NET Framework;
- инструмент визуального проектирования баз данных MySQL Workbench;
- сервер базы данных MySQL Community Server;
- интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2017;
- язык программирования C#.

2.6.3 Техническое обеспечение

Разработанная система является комплексом технических средств, обеспечивающих возможность передачи, сбора, обработки, хранения, отображения различной информации. Исходя из этого, обеспечивающая подсистема технического обеспечения в отношении разработанной системы включает в себя ЭВМ администраторов сети вместе с их периферийными устройствами (такими как мониторы, клавиатуры, мыши), АТС, интернет и сетевые каналы, узлы связи.

Минимальный набор технических средств для функционирования разработанного программного продукта:

- процессор Intel Core 2 Duo или новее;
- не менее 512 Мб оперативной памяти;
- не менее 300 Мб свободного пространства на жестком диске;
- устройства ввода информации;
- монитор.

2.6.4 Правовое обеспечение

Правовое обеспечение устанавливает то, как происходит получение, преобразование и использование информации. Относительно этапов функционирования информационных систем оно включает в себя статус системы, права, обязанности и ответственность сотрудников, положения об отдельных видах процесса управления и порядок создания и использования информации.

Правовое обеспечение включает:

- разработку подробной документации с требованиями заказчика, необходимой для начала деятельности по разработке программного продукта (техническое задание);
- получение лицензий или разрешений на ведение деятельности;
- уставы, положения и прочие нормативные документы, регулирующие деятельность заказчика и исполнителя.

Информация, полученная в ходе работы программного средства хранится в БД, в строго оформленном виде. Также, необходимо обеспечивать целостность и достоверность данных, равно как и регулярно создание резервных копий.

2.7 Проектирование базы данных

2.7.1 Инфологическое проектирование

В начале инфологического проектирования БД необходимо сформировать набор сущностей.

Таблица 1– Сущности

Название	Описание	Количество экземпляров
1	2	3
Пользователи	Персональные и контактные данные сотрудников, зарегистрированных в сетях телефонной связи предприятия	10
АТС	Данные об АТС, используемых в отделе и подключенных к системе мониторинга	4
Звонки	Данные о совершённых внутри телефонной сети предприятия звонках	10

Сущности имеют описывающие их характеристики атрибуты, которые бывают описательными – такие как «ФИО», либо идентифицирующими – например, атрибут «idКод» будет идентифицирующим, так как он однозначно определяет связанный с ним объект.

После того, как были определены необходимые для создания базы данных сущности, необходимо специфицировать их атрибуты.

Первичным ключом сущности «АТС» был выбран атрибут «кодАТС», потому что он однозначно идентифицирует АТС.

Таблица 2 – Спецификация атрибутов сущности «АТС»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>КодАТС</u>	Уникальный код АТС, использующийся для её идентификации в сети	Числовой	>0	21
Название	Внутреннее имя АТС	Текст	–	10.02.2019

Первичным ключом сущности «Звонки» был выбран атрибут «кодЗвонка», потому что он однозначно идентифицирует совершённый звонок.

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Звонки».

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>кодЗвонка</u>	Номер зарегистрированного звонка в систем	Числовой	>0	133
ОтКого	Исходящий номер звонка	Текст	–	765230
Кому	Входящий номер звонка	Текст	–	761235
ДатаЗвонка	Год, месяц, день, в который был совершён звонок	Дата	≤текущая дата	25.05.2019
ВремяЗвонка	Время, когда был начат звонок	Текст	–	12:45:10
Длительность	Длительность звонка	Текст	–	00:12:34

Первичным ключом сущности «Пользователи» был выбран атрибут «кодЮз», потому что он однозначно идентифицирует пользователя системы.

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
кодЮз	Код пользователя	Числовой	>0	11
Фамилия	Фамилия пользователя	Текст	–	Петров
Имя	Имя пользователя	Текст	–	Артем
Отчество	Отчество пользователя	Текст	–	Григорьевич
РабНомер	Телефонный номер внутри сети предприятия, назначенный сотруднику	Числовой	–	789562
Телефон	Электронная почта пользователя	Текст	–	usEx@cen.com
Почта	Номер телефона для связи	Текст	–	+76542352121

Следующим этапом после определения сущностей и их атрибутов является установление связи между полученными сущностями.

Связи, или, как их ещё называют, реляционные отношения между таблицами в БД, указывают на то, что между несколькими таблицами БД существует отношение подчинённости. Отношения подчинённости показывают, что для каждой записи в главной таблице, называемой родительской, может существовать одна или более записей в подчинённой – дочерней – таблице.

Модель «сущность-связь» включает в себя связи трёх видов: «многие-ко-многим» (возникает, когда одной записи в родительской таблице может соответствовать множество записей из дочерней таблице, либо записи в дочерней таблице может соответствовать больше одной записи в родительской), «един-

ко-многим» (одной родительской записи соответствует несколько дочерних), «один-к-одному» (одной записи в родительской таблице соответствует только одна запись в дочерней) и является семантическим описанием предметной области и представлением информации для обоснования выбора видов моделей и структур данных для дальнейшего использования в системе.

Между описанными выше сущностями были определены следующие связи.

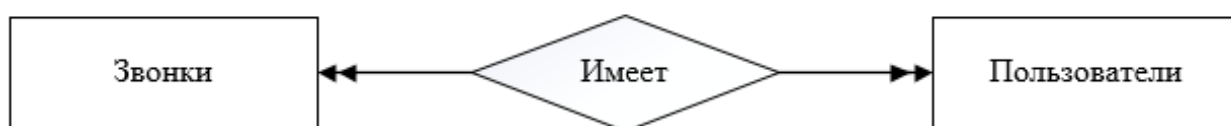


Рисунок 14 - Связь «Звонки – Пользователи»

Связь «Звонки – Пользователи» имеет тип «многие-ко-многим», так как одному звонку может соответствовать несколько пользователей, и каждый пользователь может иметь множество учтённых звонков.



Рисунок 15 - Связь «АТС – Звонки»

Связь «АТС – Звонки» имеет тип «один-ко-многим», так как каждому обрабатываемому звонку может соответствовать только одна АТС, которая его обрабатывала, но каждая АТС имеет возможность обрабатывать множество звонков.

После определения связей между сущностями, строится инфологическая модель. Построение инфологической модели базы данных позволяет обеспечить интегрированное представление о предметной области. Моделирование локального представления заканчивается графическим представлением всех выявленных сущностей, связей между ними и атрибутов. Инфологическая модель БД показана на рисунке 16:



Рисунок 16 - Инфологическая модель данных

Звонки

кодЗвонка	ОтКого	Кому	ДатаЗвонка	ВремяЗвонка	Длительность
-----------	--------	------	------------	-------------	--------------

Пользователи

кодЮз	Фамилия	Имя	Отчество	РабНомер	Телефон	Почта
-------	---------	-----	----------	----------	---------	-------

АТС

<u>КодАТС</u>	Название
---------------	----------

2.7.2 Логическое проектирование

Логическое проектирование производится с целью создания совокупности нормализованных отношений, в которых реализованы связи между объектами предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для эффективной реализации в среде конкретной СУБД.



Рисунок 17 - Связь «Звонки – Пользователи»

В данном случае имеется двунаправленная сложная связь «многие-к-многим». Для исключения такой связи необходимо ввести промежуточную сущность, в которую будут помещены первичные ключи обеих сущностей. Результат данной операции представлен на рисунке 18:

Отношение 1 – Звонки

<u>кодЗвонка</u>	ОтКого	Кому	ДатаЗвонка	ВремяЗвонка	Длительность
------------------	--------	------	------------	-------------	--------------

Отношение 2 – Звонки_Пользователи

<u>кодЗвонка</u>	<u>кодЮз</u>
------------------	--------------

Отношение 3 – Пользователи

<u>кодЮз</u>	Фамилия	Имя	Отчество	РабНомер	Телефон	Почта
--------------	---------	-----	----------	----------	---------	-------

Рисунок 18 – Отображение связи «Звонки – Пользователи»



Рисунок 19 - Связь «АТС – Звонки»

Связь «АТС – Звонки» является связью «один-ко-многим». При отображении такой связи ключ исходной сущности (таблицы) добавляется в порождённую. Исходная сущность – «АТС», порождённая – «Звонки». Данная связь показана на рисунке 20:

Отношение 4 – АТС

<u>КодАТС</u>	Название
---------------	----------

Отношение 5 - Звонки

<u>кодЗвонка</u>	ОтКого	Кому	ДатаЗвонка	ВремяЗвонка	Длительность	<u><i>КодАТС</i></u>
------------------	--------	------	------------	-------------	--------------	----------------------

Рисунок 20 - Отображение связи «АТС – Звонки»

Некоторые отношения имеют несколько различных атрибутов, хотя все их остальные атрибуты дублируются. В таком случае, эти отношения объединяются в одно с добавлением всех отличных атрибутов.

Отношения 1 и 5 – идентичны, за исключением одного атрибута, поэтому произведём их объединение в одно отношение «Клиенты» (рисунок 21).

Отношение 1 – Звонки

<u>кодЗвонка</u>	ОтКого	Кому	ДатаЗвонка	ВремяЗвонка	Длительность	<u>КодАТС</u>
------------------	--------	------	------------	-------------	--------------	---------------

Отношение 2 – Звонки_Пользователи

<u>кодЗвонка</u>	<u>кодЮз</u>
------------------	--------------

Отношение 3 – Пользователи

<u>кодЮз</u>	Фамилия	Имя	Отчество	РабНомер	Телефон	Почта
--------------	---------	-----	----------	----------	---------	-------

Отношение 4 – АТС

<u>КодАТС</u>	Название
---------------	----------

Рисунок 21 – Отношения после объединения

На рисунке 22 показана логическая модель базы данных.

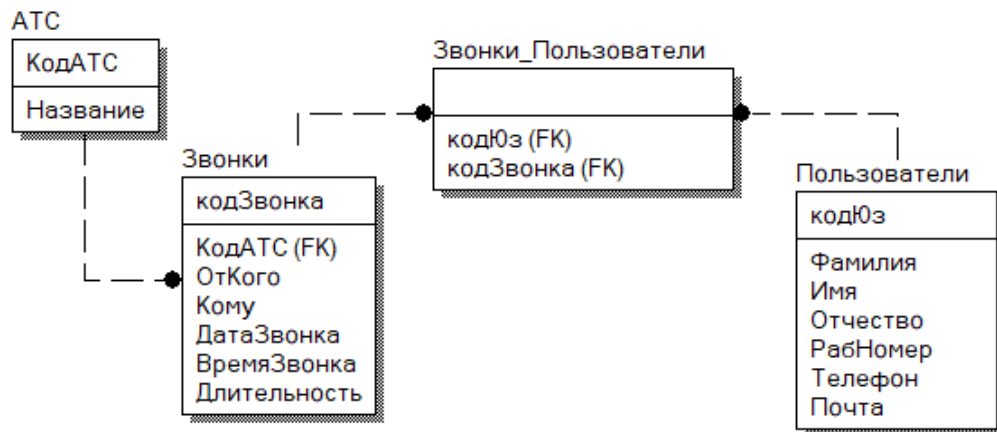


Рисунок 22 – Логическая модель данных

После логического проекта, следует произвести физическое проектирование базы данных.

2.7.3 Физическое проектирование

Таблица 5 – Спецификация атрибутов сущности «АТС»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
<u>КодАТС</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Название	Текст	-	String	-

Первичным ключом сущности «Звонки» был выбран атрибут «кодЗвонка», потому что он однозначно идентифицирует совершённый звонок.

Таблица 6 – Спецификация атрибутов сущности «Звонки».

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
<u>кодЗвонка</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
ОтКого	Числовой	>0	Integer	-
Кому	Числовой	>0	Integer	-
1	2	3	4	5
ДатаЗвонка	Дата	-	DATETIME	-
ВремяЗвонка	Дата	-	DATETIME	-
Длительность	Текст	-	String	-
<u>КодАТС</u>	Числовой	>0	Integer	Foreign Key

Первичным ключом сущности «Пользователи» был выбран атрибут «кодЮз», потому что он однозначно идентифицирует пользователя системы.

Таблица 7 – Спецификация атрибутов сущности «Пользователи»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
<u>кодЮз</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Фамилия	Текст	-	String	-
Имя	Текст	-	String	-
Отчество	Текст	-	String	-
РабНомер	Числовой	-	Integer	-
Телефон	Текст	-	String	-
Почта	Текст	-	String	-

Таблица 8 – Спецификация атрибутов сущности «Звонки_Пользователи»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
<u>кодЮз</u>	Числовой	>0	Integer	Foreign key
кодЗвонка	Числовой	>0	Integer	Foreign key

Таблица 8 показывает связь «многие-ко-многим» между сущностями «Звонки» и «Пользователи». Рисунок 23 показывает конечный вариант физической модели разработанной базы данных.

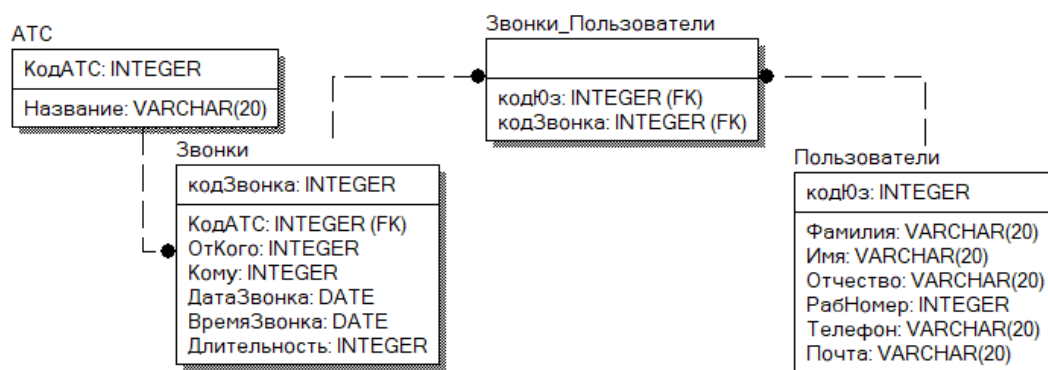


Рисунок 23 – Физическая модель данных

3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ

3.1 Обоснование выбора IDE и языка программирования

3.1.1 Описание выбранного языка программирования

Языком программирования для написания всех модулей разработанной системы сбора и обработки биллинговой информации был выбран объектно-ориентированный язык программирования C#. Данный язык является достаточно быстрым и функциональным для решения поставленных задач, а также предоставляет набор удобных средств для создания клиент-серверных приложений – таких как функции работы с портами и адресами на низком уровне.

Основными преимуществами языка являются:

- наличие мощных и бесплатных инструментов разработки;
- обширная официальная документация;
- широкая распространённость, что означает большую поддержку со стороны сообщества;
- простота, надёжность и лёгкость написания кода.

3.1.2 Описание IDE (выбранной среды разработки)

В качестве среды разработки для написания модулей разработанной системы было выбрано программное обеспечение фирмы Microsoft – Visual Studio 2017 Community Edition. Данная среда интегрированной разработки была выбрана из-за её интуитивно понятного пользовательского интерфейса, бесплатности, поддержки почти всех возможностей языка C#, а также широкого набора инструментов, облегчающих разработку и отладку кода.

Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition позволяет разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим пользовательским интерфейсом, веб-приложения и другое.

3.2 Описание программного продукта

3.2.1 Общие сведения

Разработанная система включает в себя два программных продукта – серверную среду с графическим пользовательским интерфейсом – «Сервер – Биллинг» и инструмент отладки – «Инструмент отладки АТС».

3.2.2 Функциональное назначение

Серверная среда представляет собой программное приложение, предназначенное для использования системными администраторами, и служащее для получения данных о совершённых звонках с ЦУПАТС, представления этих данных в удобном для чтения человеком виде и записи их в базу данных. Также, «Сервер – Биллинг» позволяет проводить регулярное резервное копирование журнала учтённых звонков.

Инструмент отладки – является вспомогательным программным средством, позволяющим убедиться в правильности настройки сервера и её способности выполнять свои функции. Он позволяет протестировать возможность подключения к серверу и отправить на сервер данные от лица какой-либо АТС.

3.2.3 Логическая структура

При запуске серверной среды, происходит запуск сервера и назначение ему IP-адреса и порта, после чего начинается прослушивание этого порта на предмет подключений клиентов.

При подключении клиента, от него принимаются такие данные, как: IP-адрес, код АТС, номера абонентов, участвовавших в обработанных клиентской программой вызовах, когда и во сколько этот вызов был совершён, а также сколько он длился.

После чего происходит обработка данной информации из неформатированного текста вида « 23054 23055 20190529 153924 000314» в вид, понятный и удобный для чтения человеком и отображение обработанных строк в экранную форму с последующей их записью в базу данных.

Далее проверяется, завершил ли пользователь работу с сервером, и если да – завершается прослушивание порта и закрывается сокет сервера, иначе – сервер переходит в режим ожидания получения новой информации от подключённых клиентов. Пример схемы работы сервера представлен на рисунке 24.



Рисунок 24 – Схема работы серверной среды

Модуль инструмента отладки при запуске запрашивает у пользователя информацию о том, от лица какой АТС и на какой IP-адрес и порт сервера произвести подключение.

Далее, при условии правильности введённых данных и наличия сервера по указанной паре адрес-порт, открывается форма ввода информации о звонке. Иначе же, будет выведено сообщение об ошибке и будет предложено попытаться ввести данные снова.

Если же данные были введены верно и указанный сервер существует и прослушивает данный порт, производится подключение к нему от лица выбранной АТС. В открывшейся форме пользователь имеет возможность ввести информацию о якобы совершённом АТС вызове, которая включает в себя: кто, кому, когда и во сколько звонил, а также сколько длился данный звонок. Также, инструмент отладки имеет поле вывода всех запросов, поступивших на сервер обработки биллинговой информации.

После нажатия на кнопку «Отправить», клиент посылает серверу запрос, состоящий из введённой информации в строке вида « 23054 23055 20190529 153924 000314», и, если сервер успешно её получил, отображает её в поле выводе запросов.

Пример схемы работы инструмента отладки показан на рисунке 25.



Рисунок 25 – Схема работы инструмента отладки

Иерархия файлов разработанных программных продуктов показана на рисунке 26.

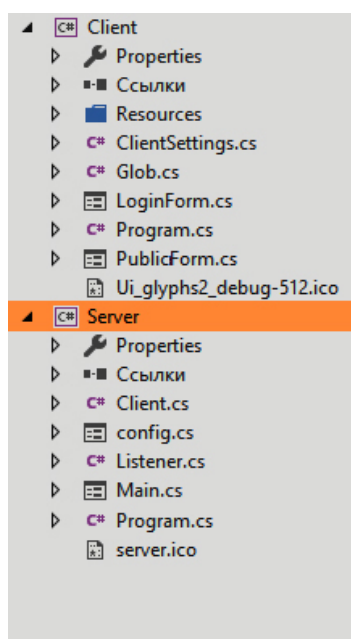


Рисунок 26 – Иерархия файлов разработанных программных продуктов

На этом разработка программных продуктов, входящих в состав системы была завершена.

3.3 Описание основных экранных форм

При запуске программной серверной среды «Сервер – Биллинг» происходит отображение основной рабочей графической формы сервера, включающей в себя список подключённых к серверу клиентов, список обработанных различными подключёнными АТС звонков, журнал событий, обработанных сервером, строку состояния, в которой отображается информация о том, на каком адресе запущен сервер и прослушивание какого порта ведётся, и меню «Опции», содержащей пункт «Конфигурация», в котором администратор системы может задать порт сервера, а также просматривать и редактировать списки известных системе АТС и клиентов. На рисунке 27 приведена главная рабочая форма с примером отображения нескольких обработанных звонков.

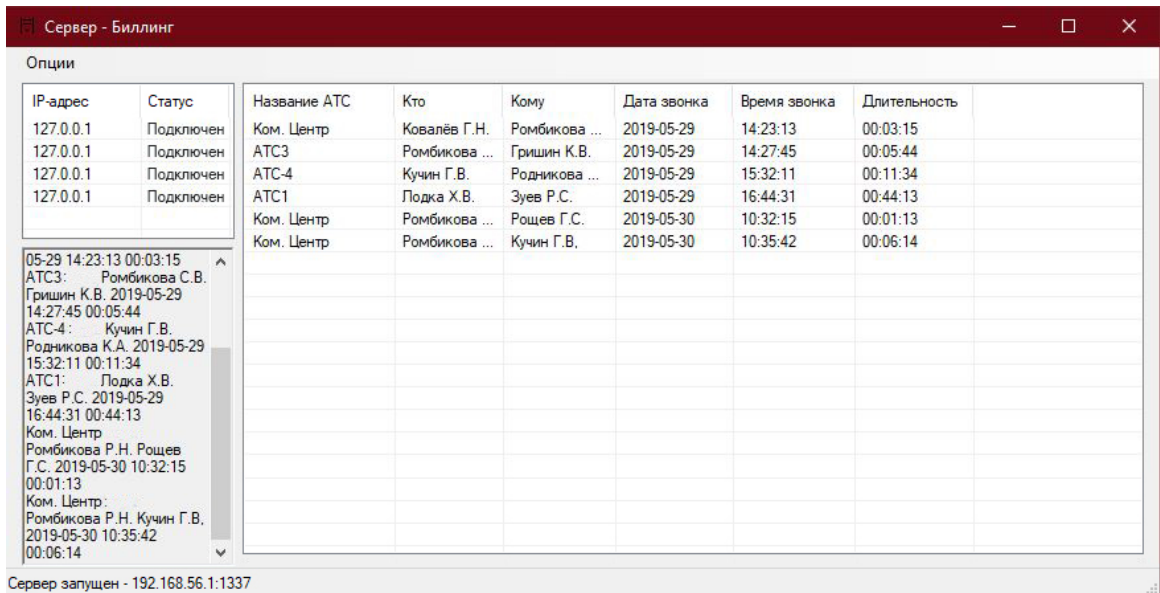


Рисунок 27 – Сервер после обработки нескольких звонков

На рисунке 28 показано окно конфигурации серверной среды, отображающее, позволяющее редактировать и удалять информацию о зарегистрированных АТС и пользователях телекоммуникационной сети, а также изменить порт сервера.

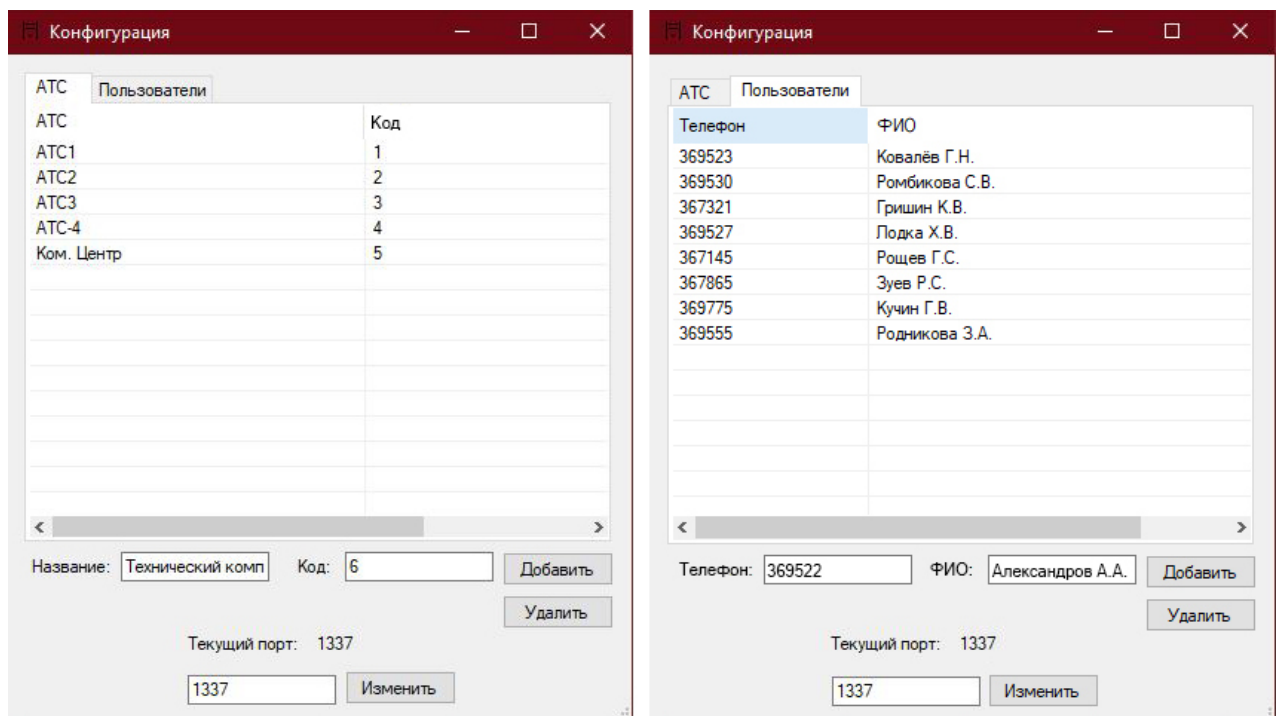
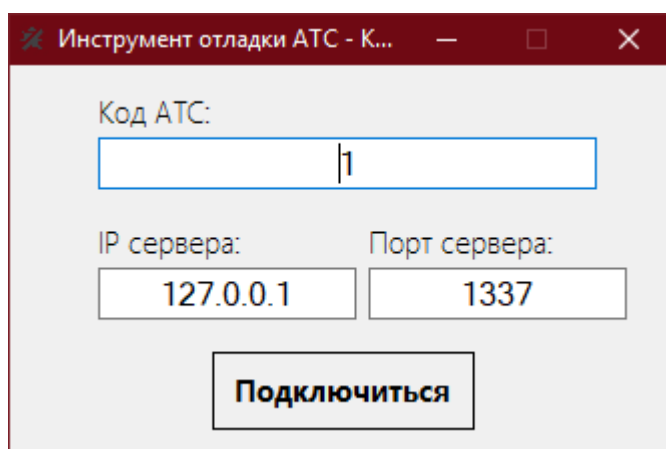


Рисунок 28 – Окно конфигурации

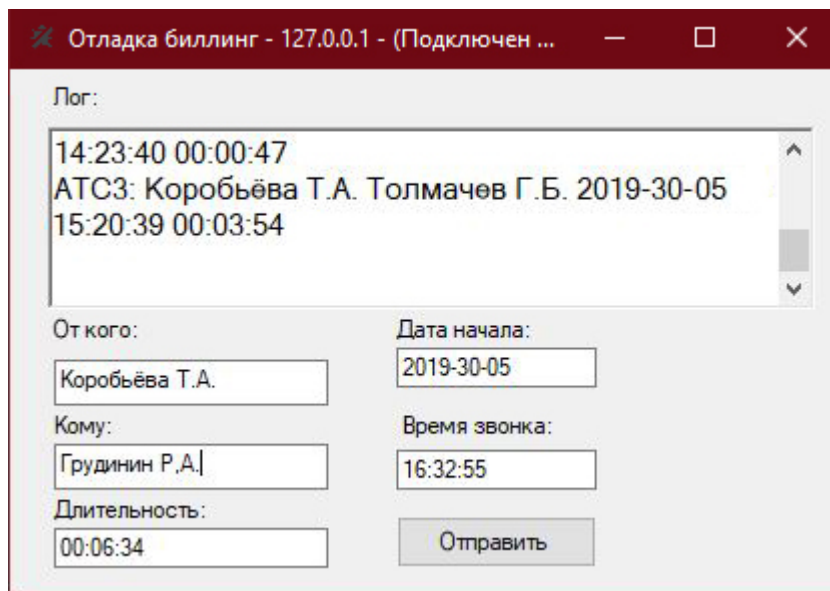
При запуске средства отладки предлагается ввести данные о подключении – пример заполнения формы представлен на рисунке 29.



The screenshot shows a window titled 'Инструмент отладки АТС - К...'. It contains a form with the following fields: 'Код АТС:' with a text box containing '1'; 'IP сервера:' with a text box containing '127.0.0.1'; and 'Порт сервера:' with a text box containing '1337'. Below these fields is a button labeled 'Подключиться'.

Рисунок 29 – Окно подключения средства отладки

После введения достоверных данных и удачного подключения к серверу, будет отображена форма отладки (рисунок 30), позволяющая отправить данные о звонке на сервер.



The screenshot shows a window titled 'Отладка биллинг - 127.0.0.1 - (Подключен ...)'. It features a log window at the top with the following text: '14:23:40 00:00:47', 'АТС3: Коробьёва Т.А. Толмачев Г.Б. 2019-30-05', and '15:20:39 00:03:54'. Below the log are several input fields: 'От кого:' with 'Коробьёва Т.А.', 'Дата начала:' with '2019-30-05', 'Кому:' with 'Грудинин Р.А.', 'Время звонка:' with '16:32:55', and 'Длительность:' with '00:06:34'. A button labeled 'Отправить' is located at the bottom right.

Рисунок 30 – Форма средства отладки.

Для завершения работы как со средством отладки, так и с серверной средой пользователь должен закрыть все окна программы.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

На большинстве современных предприятиях персоналом используются персональные электронные вычислительные машины. Из-за этого требования по организации рабочих мест, режимов труда и отдыха работников, использующих в работе ПЭВМ, имеют особое значение. Они разработаны в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации и предназначены для оказания помощи работодателям, профсоюзам, работникам служб охраны труда организаций и работникам (предприятий, учреждений) в обеспечении безопасных условий труда на работах с использованием персональных компьютеров, организации режимов труда и отдыха операторов ПЭВМ. Рассмотрим вопросы безопасности жизнедеятельности сотрудников рассматриваемого предприятия, опираясь на санитарно-эпидемиологические нормы.

4.1.1 Требования безопасности, предъявляемые к помещениям с ПЭВМ

Рассматриваемый в данной работе отдел предприятия имеет в своём распоряжении два типа помещений: рабочее помещение и серверная комната.

Рабочее помещение – основное помещение, в котором сотрудники отдела находятся большую часть времени.

Серверная комната – специально-оборудованное помещение, предназначенное для размещения постоянно-функционирующего серверного оборудования. Такие помещения отличаются специально поддерживаемыми условиями для долгосрочного функционирования сервера – такими как поддержание определённой температуры, влажности воздуха и чистоты помещения.

Также, все помещения должны быть оборудованы аптечками первой медицинской помощи.

По результатам проведённого исследования различных характеристик таких помещений, были сделаны следующие выводы в отношении рабочих помещений:

- кабинеты соответствуют САНПИН 2.2.2/2.3.1340-03;
- помещения достаточно просторные, располагают в себе от трёх до пяти рабочих мест, оборудованных ПЭВМ;
- температура помещения находится в промежутке от 23 до 25 градусов по Цельсию, что соответствует критериям оптимального теплового и функционального состояния человека и обеспечивает комфортные микроклиматические условия в течении рабочей смены персонала;
- естественное освещение обеспечивается с помощью оконных проёмов, оборудованных регулируемыми жалюзи, с достаточным коэффициентом естественного освещения, но в некоторых случаях световой поток падает на экраны мониторов, что не рекомендовано санитарно-эпидемиологическими нормами;
- искусственное освещение осуществляется с помощью систем общего освещения, а освещение поверхности стола по результатам проведённых измерений колеблется в промежутке от 320 до 480 люкс, в зависимости от местоположения, что соответствует рекомендуемому диапазону (300-500) люкс, и в данном случае экраны ПЭВМ расположены так, что на их поверхности не создаются блики;
- уровень шума в помещении непостоянный, но не превышает допустимой нормы (<50 дБА), равно как и не вызывает дискомфорта при долгом нахождении в помещении;
- вентиляция помещения обеспечивает приток свежего воздуха с минимальным уровнем шума, а также предоставляется возможность управления микроклиматом за счёт кондиционеров.

Серверная комната не предусматривает долгой работы персонала в ней, а предназначена для поддержания определённых специальных условий. В отношении таких помещений были сделаны выводы:

– температура воздуха успешно поддерживается в промежутке от 18 до 27 градусов по Цельсию с помощью кондиционирования воздуха;

– влажность воздуха находится в промежутке от 20% до 80%, что соответствует требованиям предприятия к данному типу помещений, не допускается конденсация влаги;

– давление воздуха превышает давление в соседних помещениях;

– уровень освещённости по результатам замеров не опускается ниже 500 люкс, что соответствует требованиям предприятия и осуществляется с помощью систем общего освещения;

4.1.2 Требования к организации рабочего места

Рабочие места сотрудников должны быть укомплектованы компьютерными столами, отвечающими требованиям эргономики.

Площадь каждого рабочего места должна быть не менее 4,5 кв.м., а высота рабочей поверхности при отсутствии возможности её регулирования должна составлять 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм, при условии отсутствия возможности регулировки высоты.

Рабочий стул должен обладать конструкцией, обеспечивающей:

– ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;

– поверхность сиденья с закругленным передним краем;

– регулировку высоты поверхности сиденья в пределах (400-550) мм и углам наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов;

– стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50-70 мм;

– регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах (230-260) мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах (350-500) мм

Клавиатура располагается на поверхности стола на расстоянии (100-300) мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной рабочей поверхности, позволяющей регулировку высоты отдельно от основной столешницы.

4.1.3 Обеспечение безопасности при работе с ПЭВМ

При использовании средств электронной вычислительной техники сотрудники предприятия должны осмотреть рабочее место и убедиться в:

- устойчивости положения оборудования на рабочем месте;
- отсутствию видимых повреждений оборудования;
- исправности и целостности питающих и соединительных кабелей, разъёмов и защитного заземления.

Для подготовки ПЭВМ к работе следует:

- протереть мягкой салфеткой поверхность монитора;
- по возможности отрегулировать высоту рабочей поверхности стола в пределах (680-800) мм;
- расположить клавиатуру на поверхности стола на расстоянии (100-300) мм от края, обращённого к пользователю ПЭВМ;
- расположить экран монитора на расстоянии (600-700) мм от глаз, но не ближе 500 мм;
- убедиться, что на экране монитора отсутствуют блики, отражения встречного светового потока;
- отрегулировать с учётом роста подъёмно-поворотный стул или кресло;
- при наличии – отрегулировать положение подставки для ног;
- включить оборудование в электрическую сеть.

При работе с ПЭВМ сотрудник должен:

– соблюдать оптимальное расстояние от экрана монитора до глаз и поддерживать оптимальную рабочую позу и размещение рабочей поверхности используемого оборудования;

– отключать ПЭВМ и периферийные устройства от электросети при обнаружении неисправности, внезапном снятии напряжения сети;

– периодически прерывать работы за экраном монитора на регламентированные перерывы для обеспечения работоспособности и сохранности здоровья сотрудника.

В случаях поражения электрическим током следует немедленно вызвать врача. До его прибытия необходимо приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

По окончании рабочего дня сотрудник обязан отключить от электросети используемое оборудование, привести в порядок рабочее место, закрыть окна, выключить свет. Если пострадавший соприкасается с токоведущими частями, необходимо быстро освободить его от действия электрического тока. Прикасаться к человеку, находящемуся под напряжением, опасно для жизни. Поэтому нужно отключить ту часть установки, которой касается пострадавший. Для освобождения пострадавшего от провода следует воспользоваться сухой одеждой, доской или каким-либо другим предметом, не проводящему электрический ток или взяться за его одежду (если она сухая), избегая при этом прикосновения к металлическим предметам и открытым частям тела.

4.2 Экологичность

Все ЭВМ, коммутаторы, маршрутизаторы, линии связи имеют свои сроки службы и технический ресурс, после которых данное оборудование должно подвергаться утилизации. С целью контроля за степенью негативного воздействия на окружающую среду с установленной программой ПЭК перио-

дичностью осуществляется экологический мониторинг, состоящий из операционного мониторинга, мониторинга эмиссий в окружающую среду и мониторинг воздействия на границах санитарно-защитных зон.

Среди основных отходов отдела можно выделить: макулатуру, оргтехнику, компьютерное оборудования, осветительные приборы, к которым относятся в том числе и люминесцентные лампы, относящиеся к 1 классу опасности.

Накопление ртутьсодержащих ламп производится отдельно от других видов отходов, их хранение обеспечивается в специальной герметичной таре, а сбор и последующая утилизация и переработка производится специализированной компанией, с которой заключен договор.

Отработанная оргтехника же относится к отходам 4 класса опасности – т.е. малоопасные отходы, с периодом самовосстановления не менее трёх лет.

Утилизация компьютерной техники, электронного оборудования и оргтехники производится в несколько этапов. Их сложная структура, включающая в себя множество компонентов – от пластика до драгоценных металлов, определяет то, что на первом этапе происходит их разбор и сортировка составляющих на вторсырье и компоненты, которые необходимо обезвреживать.

Запрещено накапливать отработанные отходы оргтехники вблизи открытых источников огня и нагретых поверхностей, а также выбрасывать их в обычные мусорные контейнеры или закапывать в землю.

Для обеспечения безопасной и чистой обстановки в помещениях с ПЭВМ необходимо проводить ежедневную влажную уборку и периодическое проветривание, отказаться от использования изделий, сделанных из дешёвого пластика, выделяющего вредные вещества, покраска стен должна осуществляться нетоксичной краской, проводить ежедневную утилизацию отходов офисной деятельности, а переработанную и использованную бумагу необходимо хранить либо в архиве, либо утилизировать. Согласно ФЗ №89 «Об отхо-

дах производства и потребления» от 24.06.1998 (ред. От 28.12.2016) предприятие не в праве самостоятельно утилизировать подобные отходы – они должны быть утилизированы в соответствии с правилами утилизации макулатуры группы «А».

4.3 Чрезвычайные ситуации

4.3.1 Пожарная безопасность зданий

Разным объектам распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения. Места для курения должны быть обозначены знаками пожарной безопасности, в том числе знаком пожарной безопасности «Не загромождать». Не разрешается курение на территории и в помещениях складов и баз, добычи, переработки и хранения легко воспламеняющихся жидкостей, горючих жидкостей и горючих газов, производств всех видов взрывчатых веществ, взрывопожароопасных и пожароопасных участков, а также в не отведенных для курения местах иных организаций;

- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;

- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;

- определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение. Все работники организации должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа;

- все помещения должны быть оборудованы углекислотными огнетушителями для тушения пожара.

В зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объёмно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие:

- возможность быстрой эвакуации людей всех возрастов и физических состояний;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений к очагу пожара;
- предотвращение возможности распространения пожара на прилегающие территории и здания.

Для особо сложных и уникальных зданий должны быть разработаны специальные правила пожарной безопасности, отражающие специфику их эксплуатации и пожарную опасность, и согласованные с органами государственного пожарного надзора в установленном порядке.

Правила применения на территории организаций открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведения временных пожароопасных работ устанавливаются общеобъектовыми инструкциями о мерах пожарной безопасности.

В зданиях, где не требуются технические средства оповещения людей о пожаре, руководитель объекта должен определить порядок оповещения людей о пожаре и назначить ответственных за это лиц.

Руководители организации (индивидуальные предприниматели) имеют право:

- назначать лиц, которые по занимаемой должности (характеру выполняемой работы) должны выполнять соответствующие правила пожарной безопасности либо обеспечивать их соблюдение на определенных участках работы;
- создавать пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные формирования.

Во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

4.3.2 Меры пожарной безопасности на рабочих местах

К офисным помещениям требования пожарной безопасности определяются специальной распорядительной документацией, которая учитывает:

- необходимость расположения табличек с информацией об ответственном за пожаробезопасность, а также телефонный номер служб, занимающихся ликвидацией возгораний;
- необходимость разработки эвакуационных планов каждого этажа;
- обязательность наличия в офисных помещениях средств, предназначенных для тушения возгорания, таких как: огнетушителей, материалов, веществ и инструментов, используемых для ликвидации возгорания;
- обязательность установления запрещающих, предупреждающих, информационных и направляющих знаков.

Серверные комнаты оборудованы огнетушителями, а офисные помещения отдела оборудованы специальным инвентарём, предназначенным для помощи сотрудникам в случае возникновения небольшим первичных возгораний.

В пределах офиса находятся:

- запасы воды, использующиеся для ликвидации первичных источников возгорания, не связанных с работой электрического оборудования;
- огнетушители, отвечающие сертификационным требованиям.

Помимо этого, крупные здания оснащаются системой обнаружения очагов возгорания, подающей специальный сигнал.

4.4 Комплекс физических упражнений для персонала, работающего за ПЭВМ

Сотрудники отдела эксплуатации сетевых узлов не малую часть рабочего дня проводят за работой с ПЭВМ, поэтому для снятия умственного и мышечного утомления, им необходимы комплексы физических упражнений, которые

направлены на коррекцию вынужденных поз и улучшение кровообращения, а также позволят частично восполнить дефицит двигательной активности.

Физические упражнения следует проводить индивидуально, в зависимости от того, насколько усталым себя чувствует сотрудник. Мышечные усилия комплексов упражнений должны быть умеренными, темп – средний.

После проведения гимнастики рекомендуется пассивный отдых, который должен продолжаться 2-3 минуты. Сам комплекс упражнений рекомендуется менять 2 раза в месяц.

Инструктаж и контроль проведения гимнастического комплекса упражнений осуществляет методист или инструктор по физической культуре, а при их отсутствии – другие медицинские работники.

Ниже представлены 2 возможных комплекса физических упражнений, направленных на снятие утомления с рук и плечевого сустава, понижение возбудимости нервной системы, регуляции мышечного тонуса, а также улучшения кровообращения во всём организме.

Первое упражнение – потягивание. Исходное положение – сидя на стуле, ноги согнуты в коленях, руки – на поясе.

– Руки за голову, пальцы переплетены, прогнуться, наклонить голову назад, напрячь все мышцы тела и произвести вдох;

– небольшой наклон вперёд и выдох.

Повторяется 4-5 раз в среднем темпе.

Второе упражнение – поднятие согнутой ноги. Исходное положение – сидя на стуле, руки на поясе.

– Поднести руки к плечам, ноги выпрямить и поставить пятками на пол, сделать выдох;

– согнуть правую или левую ногу, голову обхватить руками и подтянуть к груди, напрячь живот – выдохнуть.

Повторить 3-4 раза в среднем темпе.

Третье упражнение – наклоны туловища с поворотом.

Исходное положение – руки к плечам, ноги согнуты в коленях и стоят на полу.

– Наклониться вперёд, коснуться правым локтём колена левой ноги, выдохнуть;

– принять исходное положение

Повторять 4-5 раз в медленном темпе.

Четвёртое упражнение – наклоны туловища в стороны.

Исходное положение – сидя на стуле, руки на поясе.

– Наклонить туловище влево, голову повернуть налево, правую руку за голову и сделать выдох;

– принять исходное положение, сделать вдох;

– наклонить туловище вправо, голову повернуть направо, левую руку за голову и сделать выдох;

– принять исходное положение и сделать вдох.

Повторять 3-4 раза в медленном темпе.

Пятое упражнение – расслабление мышц.

– Исходное положение – сидя на стуле, ноги вытянуть и поставить пятками на пол и сделать вдох;

– поочередно расслабить мышцы рук, туловища и ног, сделать выдох.

Повторяется медленно 4 раза.

Шестое упражнение – упражнение для пальцев.

Исходное положение – сидя на стуле, руки согнуты в локтях, кисти сжаты в кулак.

– Разнять пальцы без напряжения;

– согнуть ладонь в кулак без напряжения.

Повторять несколько раз в среднем темпе, держа дыхание равномерным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам выполнения выпускной квалификационной работы была разработана система сбора и обработки биллинговой информации с ЦУПАТС КЦ «Восточный», написанная на объектно-ориентированном языке C# в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio 2017.

Основной целью выполнения данной выпускной квалификационной работы являлось проектирование системы сбора и обработки биллинговой информации, что включало в себя разработку программной среды сервера, работающего по протоколу TCP, занимающегося обработкой информации, поступающей от его клиентов (АТС) и выполняющего запись данных о совершённых звонках в базу данных и разработку клиентского приложения, предназначенного для администраторов системы, которое позволяет подключиться к серверу и обмениваться с ним данными для тестирования его настроек.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы являлась деятельность сотрудников отдела эксплуатации сетевых узлов, связанная с отслеживанием совершённых внутри телефонной сети предприятия вызовов, и ошибок, возникших в ходе работы АТС, была спроектирована база данных для ведения учёта совершённых звонков, построены физические и логические модели данных.

Разработанные программные продукты являются системой сбора и обработки биллинговой информации с КЦ «Восточный», позволяют получать, обрабатывать и сохранять полученную информацию, а также проводить тестирование и отладку серверной среды, что позволяет быстрее реагировать на возникшие ошибки внутри сети, что в итоге повышает эффективность работы сотрудников отдела эксплуатации сетей.

В настоящее время система, включающая результаты данной выпускной квалификационной работы находится на стадии внедрения в информационную структуру космодрома «Восточный».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Астахова И. Ф. СУБД: язык SQL в примерах и задачах: учебное пособие / И. Ф. Астахова, В. М. Мельников, А. П. Толстобров, В. В. Фертиков. – М. : Физматлит, 2009. – 168 с.
- 2 Биллинговые системы: основные понятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ixbt.com/mobile/review/billing.shtml>. – 21.04.2019.
- 3 Голицына О. Л. Базы данных / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – М. : Форум, 2015. - 400 с.
- 4 Григорьев Ю. А. Теория и практика проектирования систем на основе баз данных / Ю. А. Григорьев, А. Д. Плутенко. : Благовещенск, 2007. – 394 с.
- 5 Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учеб. пособие / В. М. Илюшечкин. – М. : Юрайт: ИДЮрайт, 2011. – 213 с.
- 6 Кириллов В. В. Введение в реляционные базы данных/ В. В. Кириллов, Г. Ю. Громов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 454 с.
- 7 Костин А. Е. Организация и обработка структур данных в вычислительных системах. Учебное пособие / А. Е. Костин, В. Ф. Шаньгин. – М. : Высшая школа, 2014. – 248 с.
- 8 Кренке Д. М. Теория и практика построения баз данных: Учебное пособие. – СПб. : Питер, 2005. – 786 с..
- 9 Кузовкин А. В. Управление данными: учебник: доп. УМО / А. В. Кузовкин, А. А. Цыганов, Б. А. Щукин. – М. : Академия, 2010. - 256 с.
- 10 Маркин А. В. Построение запросов и программирование на SQL: учебное пособие / А. В. Маркин. – М. : Диалог–МИФИ, 2008. – 312 с.
- 11 Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию: учеб. : рек. УМО / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. – М. : Финансы и статистика, 2011. – 512 с.

12 Принципы разработки биллинговой системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://citforum.ru/operating_systems/linux/billing/. – 04.04.2019.

13 Сокеты и модель client-server языка С [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rtfm.co.ua/c-sokety-i-primer-modeli-client-server/>. – 02.05.2019.

14 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»; введ. 8–04–2003. – Москва : НИИ медицины труда Российской АМН; М.: Минздрав России, 2003. – 12 с.

15 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»; введ. 13–06–2003. – Москва : НИИ медицины труда Российской АМН; М.: Минздрав России, 2003. – 56 с.

16 СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"; введ. 21–06–2016. – Москва: НИИ медицины труда Российской АМН; М.: Минздрав России, 2003. – 72 с.

17 Стружкин Н. П. Базы данных. Проектирование. Учебник / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М. : Юрайт, 2016. – 478 с.

18 Чепак Л. В Масловская, А. Г. Разработка и реализация баз данных: методическое руководство к курсовому проектированию / Л. В. Чепак, А. Г. Масловская. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2011. – 56с.

19 Шарп Дж. Microsoft Visual C#. Подробное руководство. / Шарп Дж. – СПб. : Питер, 2017. – 432 с.

20 Greene J. Head First C# / Jennifer Greene, Andrew Stellman – Массачусетс : O'Reilly, 2013. – 542 с.

21 Michaelis M. Essential C# 6.0 / Mark Michaelis, Eric Michaelis – Мичиган : Pearson Education, 2016. – 638 с.

22 Troelsen A. C# 6.0 and the .NET 4.6 Framework (7th Edition) / Andrew Troelsen, Philip Japikse – Калифорния : Springer Science, 2015. – 685 с.