

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 мониторинга коммуникационного оборудования
систем связи космодрома «Восточный»

Исполнитель

студент группы 553об

(подпись, дата)

В. С. Проценко

Руководитель

профессор, доктор техн. наук

(подпись, дата)

И. Е. Еремин

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
« _____ » _____ 2019 г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Проценко Виктора Сергеевича

1. Тема бакалаврской работы: Разработка системы мониторинга коммуникационного оборудования систем связи космодрома «Восточный»

(утверждена приказом от 15.04.2019 № 847-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

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

4. Содержание бакалаврской работы: анализ деятельности ФГУП «ЦЭНКИ» - КЦ «Восточный», проектирование системы мониторинга, реализация системы мониторинга.

5. Перечень материалов приложения: организационная структура предприятия, схемы взаимодействия модулей компоненты, логическая и физическая модели базы данных, экранные формы программного продукта, техническое задание, руководство пользователя.

6. Консультанты по бакалаврской работе: по безопасности и экологичности – А. Б. Булгаков, доцент, к. т. н.

7. Дата выдачи задания: 16.04.2019

Руководитель бакалаврской работы: Еремин Илья Евгеньевич, профессор, доктор техн. наук

Задание принял к исполнению _____ В. С.Проценко

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 77 с., 23 рисунка, 8 таблиц, 24 источника, 4 приложения.

SNMP, МОНИТОРИНГ, ПОИСК УСТРОЙСТВ, БАЗА ДАННЫХ, ОТЧЕТ, ЗАПРОС.

Цель работы: изучение систем связи космодрома «Восточный»; изучение протокола SNMP; разработка системы мониторинга коммуникационного оборудования систем связи космодрома «Восточный».

Разрабатываемая система должна включать следующие функции:

- поиск коммуникационного оборудования в локальной сети;
- получение информации о оборудовании посредством протокола SNMP;
- мониторинг оборудования.

На основе полученной теории был разработан программный продукт. Для создания системы была использована среда разработки Microsoft Visual Studio 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	4
Нормативные ссылки	6
Определения, обозначения, сокращения	7
Введение	8
1 Описание функциональных подсистем	10
1.1 Общие сведения о филиале ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный»	10
1.2 Техническое обеспечение отдела ЭСУ	15
1.2.1 Сервер Commend GE800	15
1.2.2 Сервер S8300 AVAYA	15
1.3 Программное обеспечение отдела ЭСУ	16
1.3.1 Программа PuTTY	16
1.3.2 Программа Site Administration	16
1.3.3 Программа The Dude	18
1.4 Мониторинг сетевых устройств	18
1.5 Аналоги разрабатываемого продукта	20
2 Описание обеспечивающих подсистем	24
2.1 Программное обеспечение	24
2.1.1 Средства разработки интерфейса	24
2.1.2 Средства реализации СУБД	24
2.1.3 Обоснование выбора ПО	25
2.2 Техническое обеспечение	26
2.2.1 Общее понятие компьютерной сети	26
2.2.2 Топология сети	27
2.2.3 Протоколы сети	28
2.2.4 Коммуникационное оборудование	29
3 Разработка системы мониторинга коммуникационного оборудования	31
3.1 Проектирование системы	31

3.1.1 Анализ требований	31
3.1.2 Постановка целей и задач	32
3.2 Проектирование функциональных модулей программного продукта	33
3.2.1 Проектирование сервера	37
3.2.2 Проектирование БД	38
Перейдем к физическому проектированию.	44
3.3 Реализация системы мониторинга коммуникационного оборудования	46
3.3.1 Описание программного продукта	46
3.3.2 Руководство пользователя	47
4 Безопасность и экологичность	53
4.1 Безопасность	53
4.1.1 Требование к помещениям	53
4.1.2 Требование организации рабочего места	55
4.1.3 Безопасность при работе с ПЭВМ	56
4.2 Экологичность	58
4.3 Чрезвычайные ситуации	59
4.3.1 Пожарная безопасность зданий и сооружений	59
4.3.2 Меры пожарной безопасности на рабочих местах	60
Заключение	62
Библиографический список	64
Приложение А	67
Приложение Б	68
Приложение В	70
Приложение Г	72

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.104 – 2006 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106 – 96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 19.001 – 77 ЕСПД Общие положения

ГОСТ 19.101 – 77 ЕСПД Виды программ и программных документов

ГОСТ 19.102 – 77 ЕСПД Стадии разработки

ГОСТ 19.201 – 77 ЕСПД Техническое задание, требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.504 – 79 ЕСПД Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.505 – 79 ЕСПД Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ЦЭНКИ – Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры;

SNMP – Simple Network Management Protocol (простой протокол сетевого управления);

СТОС – Системы телекоммуникационного обеспечения связи;

СТО – системы телекоммуникационного обеспечения;

ОС – Операционная система;

ПО – Программное обеспечение;

ПК – Персональный компьютер;

ОЭСУ(ЭСУ) – отдел эксплуатации сетевых узлов.

ВВЕДЕНИЕ

В современных крупных организациях часто можно наблюдать использование крупной локальной сети для осуществления связи между несколькими пунктами. Построение такой сети не обходится без коммуникационного оборудования.

Коммуникационное оборудование – различные устройства и компоненты, общим свойством которых является обеспечение связи между компьютером, сервером и так далее.

Для того, чтобы можно было обеспечить связь, необходимо:

- оконечные приборы для данных – терминальные устройства;
- оконечные устройства линии связи – аппаратура канала данных;
- сетевое оборудование – маршрутизаторы, концентраторы, кабеля и другое.

Коммуникационное оборудование подразделяют на пассивное и активное.

Пассивное оборудование: в основном играет роль вспомогательного оборудования. К пассивному оборудованию относятся: кабеля, коммутационная панель.

Активное оборудование: в отличие от пассивного, данное оборудование имеет логику и интеллектуальность. К данному оборудованию относят: маршрутизатор, сетевой адаптер и так далее.

Из-за большого количества сетевого оборудования на таком крупном объекте как космодром, возникает сложность в мониторинге данного оборудования дистанционно. Поэтому, основной целью данной дипломной работы является:

- оперативное получение информации о состоянии интерфейсов оборудования в любой части интересующей территории, включая площадки, здания и сооружения;
- логирование по всем объектам сети и событиям;

– повышение эффективности работы предприятия.

Задачами системы являются:

– непрерывный сбор, первичная обработка и передача информации о состоянии оборудования в реальном времени.

Создание программного продукта, который будет выполнять вышеуказанные требования, позволит просто, быстро и удобно обеспечить пользователя необходимой информацией о оборудовании.

1 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ

1.1 Общие сведения о филиале ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный»

Филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» имеет 8 отделов:

- отдел эксплуатации сетевых узлов;
- отдел планирования связи и технического обеспечения;
- отдел эксплуатации линейных-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;
- отдел эксплуатации систем единого времени, синхронизации и часофикации.

Более подробно рассмотрим отдел ЭСУ.

Полное наименование подразделения – отдел эксплуатации сетевых узлов обеспечения Управления эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» – Космический центр «Восточный».

Отдел является структурным подразделением Управления эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов (далее – управление) филиала ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» (далее – филиал).

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 2-х 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.

Отдел возглавляет начальник отдела, он подчиняется непосредственно начальнику управления. Начальник отдела является прямым начальником для всех работников своего отдела. Структура отдела ЭСУ изображена на рисунке А.1 в приложении А.

Отдача распоряжений, постановка задач и доклад об их выполнениях в отделе осуществляется согласно подчиненности.

В своей деятельности отдел руководствуется:

– 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;

– федеральными законами: от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи», от 27.07.2006 года № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и защите информации», от 21.12.1991 года №2124-1 "О средствах массовой информации", от 27.12.2002 года N 184-ФЗ «О техническом регулировании», приказом Госкомсвязи России от 19.10.1998 года № 187 «Правила технической эксплуатации первичных сетей связи взаимоувязанной сети связи Российской Федерации»;

– правилами работы в электроустановках и нормами охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты;

– уставом ФГУП «ЦЭНКИ»;

– «положением о филиале ФГУП «ЦЭНКИ» - КЦ «Восточный»;

– положением об Управлении телекоммуникационных информационных и геофизических систем и комплексов;

– приказами и распоряжениями директора филиала;

– правилами внутреннего и трудового распорядка филиала;

– настоящим Положением;

– должностными инструкциями работников Управления;

– основами экономики, методами организации труда и управления;

– инструкцией по делопроизводству во ФГУП «ЦЭНКИ» Приказ от 16.02.2015 г. №27.

Основной задачей отдела 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.

Ниже приведен список основных задач:

- 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 назначению;
- 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;
- 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.

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 пл. 1С в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

- ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем пл. 1С;

- организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала на пл. 1С.

Группа эксплуатации опорного сетевого узла и сетевого узла ВКИП:

- осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС пл. 4.1 и пл.9 в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

- ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем пл. 4.1 и пл.9;

- организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала на пл. 4.1 и пл.9.

Группа эксплуатации сетевого узла технического комплекса:

- осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС пл. 2.1 в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

- ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем пл. 2.1;

- организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала на пл. 2.1.

Группа эксплуатации центрального сетевого узла:

- осуществление технической эксплуатации сегментов подсистем СТО и СТОС пл. 6.1 в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации и требованиями нормативных документов;

- ведение мониторинга технического состояния телекоммуникационных систем пл. 6.1;

- организация, всестороннее обеспечение проведения работ по ремонту, модернизации реконструкции сегментов подсистем СТО и СТОС филиала на пл. 6.1 [8].

1.2 Техническое обеспечение отдела ЭСУ

1.2.1 Сервер Commend GE800

Сервер Commend GE800 – это IP сервер, который осуществляет управления за контролером доступа, системами видео наблюдения, управлениями дверьми и пожарной сигнализацией. Может осуществлять связь между IP устройствами, телефонами VoIP и SIP, а также цифровыми и аналоговыми устройствами. Возможности системы позволяют объединить в единую сеть 14280 Intercom–серверов. Также предусмотрена возможность осуществления звонков по общей телефонной сети посредством VoIP [11].

1.2.2 Сервер S8300 AVAYA

S8300 AVAYA – это коммуникационные серверы на базе процессорной платы S8300 и медиа шлюзов. S8300 обладает высокой степенью надежности и эффективности при усиленной эксплуатации, что позволяет применять устройства в любых ситуациях. Данные коммуникационные серверы легко адаптируются под конкретные задачи и могут расширять потенциал системы. Один процессор может зарегистрировать до 50 шлюзов, соединенных по IP. Для работы с аппаратной частью используются ПО компании AVAYA.

Технические характеристики: поддерживает IP–телефоны, цифровые и аналоговые аппараты. Avaya S8300 устанавливается в первый слот медиа-шлюза G700/G250/G350/G450/G430 и может быть использован в качестве основного или резервного процессора всей системы. Резервный, подключается автоматически в случае потери связи шлюза с головным процессором. Таким образом, Avaya S8300 гарантирует надежную и бесперебойную связь [9].

1.3 Программное обеспечение отдела ЭСУ

1.3.1 Программа PuTTY

PuTTY – клиентская программа, предназначена для работы с сетевыми протоколами SSH, Telnet, SCP, SFTP, для подключения по COM–порту и ZModem, утилита для генерации RSA и DSA цифровых SSH-ключей. Наиболее популярные способы использования PuTTY – это удалённое администрирование Linux, подключение к виртуальным серверам VDS/VPS по протоколу SSH, настройка сетевых маршрутизаторов через последовательный порт, соединение с удалёнными Telnet–терминалами[10].

1.3.2 Программа Site Administration

Приложение Avaya Site Administration используется для следующих задач:

- настройка нумерационного плана и кодов функций;
- настройка аналоговых и цифровых телефонов;
- настройка IP-телефонов;
- настройка базовых функций, в том числе парковка, вторая линия и др.;

настройка классов сервисов (Class of Service) и классов запретов (Class of Restrictions);

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

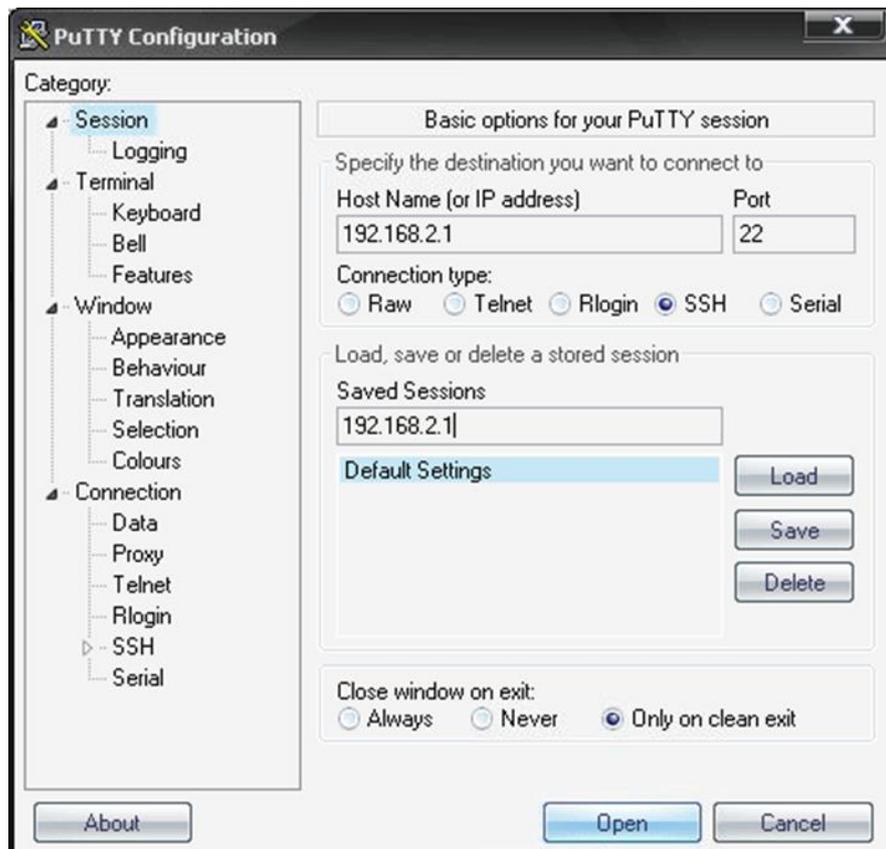


Рисунок 1 – Окно программы PuTTY

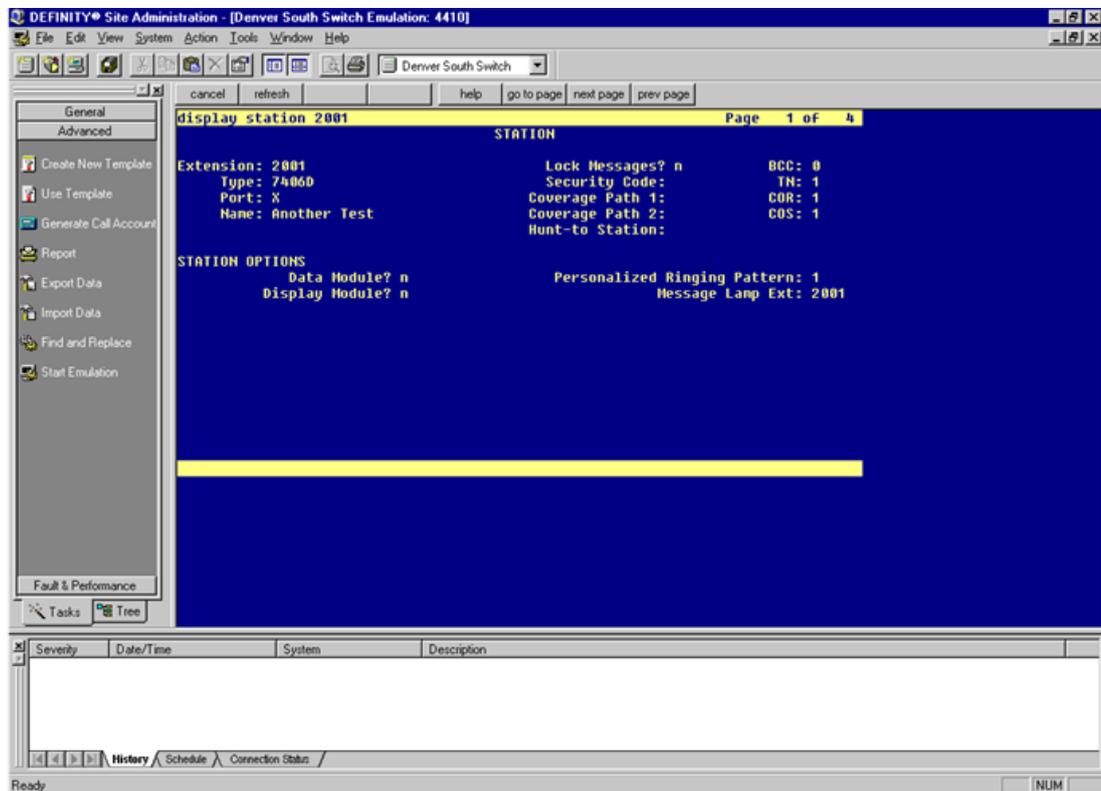


Рисунок 2 – Окно программы Avaya Site Administration

1.3.3 Программа The Dude

The Dude является бесплатным приложением для контроля и управления сетевыми устройствами, разрабатываемый компанией MikroTik. В отличие от других систем мониторинга, предлагаемых производителями сетевого оборудования, The Dude поддерживает оборудование других вендоров и позволяет контролировать параметры и сервисы устройств и каналов связи, обнаруживать устройства в сети, строить карту сети и массово применять изменения конфигурации или прошивки.

Существует два вида мониторинга: пассивный и активный. Пассивный мониторинг подразумевает ожидание от устройств сообщений о событиях, происходящих в системе. Обычно такие сообщения присылаются устройствами по протоколу syslog, либо с помощью SNMP-trap. Активный мониторинг подразумевает опрос устройств с определённой периодичностью с целью определения доступности самих устройств и сервисов, которые они предоставляют, а также проверки текущего состояния устройств, например, процент загрузки процессора, дисков, температуры на шасси и прочих. The Dude поддерживает как активный, так и пассивный тип мониторинга.

Возможности The Dude представлены ниже:

- автоматическое сканирование сети и отображение на карте;
- обнаружения типа устройств и определение производителя;
- мониторинг устройств и связей между ними и оповещения о сбоях;
- отображение устройств в графическом виде с возможностью добавления своих изображений;
- поддерживает мониторинг по SNMP, ICMP, DNS, UDP и TCP для устройств, поддерживающих данные протоколы;
- можно графически отображать использование связей между устройствами.

1.4 Мониторинг сетевых устройств

Мониторинг под собой подразумевает наблюдение за объектом в течении

определенного периода времени. Различают довольно много видов мониторинга как по характеру, так и по методам или целям наблюдения. Некоторые виды представлены ниже:

– мониторинг параметров – контролирование, слежение за параметрами.

Итогом данного мониторинга является совокупность предоставленных значений параметров за определенный момент времени;

– мониторинг web сайтов – процесс, проверяющий работоспособность сайта при помощи тестирования параметров, которые включают в себя доступность к ресурсу и нагрузку на функции сайта. Данный мониторинг проводится при помощи ПО или сервисов, имитируя деятельность большого количества пользователей. Если при мониторинге возникают какие-то проблемы, сервис посылает отчет веб-мастеру, благодаря которому специалист будет знать с чего начать работу и сможет в короткие сроки восстановить работоспособность ресурса;

– мониторинг состояния – позволяет определять и предсказывать переход в пиковое состояние посредством наблюдения за состоянием объекта в определенном промежутке времени. Результат данного мониторинга предоставляет набор заключений, взятых с субъектов одного объекта. В отличие от мониторинга параметров данный способ наблюдения имеет в наличии интерпретатор измеренных параметров в терминах состояния – экспертная система поддержки принятия решений о состоянии объекта и дальнейшее управление;

– мониторинг систем слежения и охранно-пожарной сигнализации – главным условием для этого мониторинга является круглосуточное наблюдение за показателями датчиков или систем слежения, установленных на объекте. Целью данного мониторинга является своевременное оповещение соответствующих частных организаций и государственных служб (охрана, полиция, МЧС, медицина, техническим специалистам и пр.), для осуществления необходимых действий и плановых мероприятий по защите, как жизни и

здоровья работников (клиентов), так и сохранности имущества, находящегося на объекте;

– мониторинг критически важных и опасных объектов – процесс инструментального автоматизированного круглосуточного наблюдения за отдельными параметрами объектов. Целью мониторинга является предупреждение о чрезвычайных ситуациях и повреждениях или разрушения объектов. Основным отличием этого вида мониторинга является то, что в процессе мониторинга отслеживаются деформации и сдвиги объекта и отдельных его элементов, что позволяет предотвратить наступление негативного события, а не проинформировать экстренные службы о случившемся ЧП. Мониторинг осуществляется с помощью оптических, лазерных и геофизических методов и инструментов;

– мониторинг в маркетинге – это систематическое и плановое наблюдение за состоянием рынка с целью его оценки, изучения трендов (тенденций), исследования конкурентной среды. Маркетинговый мониторинг необходим для эффективного ведения бизнеса. Результаты мониторинга дают возможность вносить корректировки в маркетинг, в управление.

В данной работе мониторинг необходим для получения информации о состоянии интерфейсов оборудования в любой части интересующей территории. Это позволит повысить эффективность работы предприятия, а также упростит работу отделу ЭСУ.

1.5 Аналоги разрабатываемого продукта

Разрабатываемый программный продукт имеет аналоги, среди которых такие программы, как: The Dude, Zabbix, Friendly Pinger, PRTG network monitor.

Среди существующих систем мониторинга The Dude является лучшим по соотношению цена и качество. Данное утверждение не спроста, так как данная программа популярна и является бесплатной. Также, по возможностям функций присутствующих в данной программе, несмотря на ее бесплатность, The Dude в большинстве случаев превосходит коммерческие продукты. По заявлениям

разработчиков, данная программа поддерживает работу как на семействе операционных систем Windows, так и на Linux. У программы присутствует русификатор. Единственным, и, наверное, большим минусом в данной системе мониторинга является то, что для данной программы отсутствует подробное руководство. Во многих случаях необходимо самому изучать функционал данной программы.

Когда в одной сети количество хостов переваливает за большое количество, существует необходимость использовать систему мониторинга Zabbix. Данная система состоит из нескольких частей. Если на систему будет большая нагрузка, программа разнесет нижесказанные части на несколько отдельных машин. Zabbix состоит из:

- сервер мониторинга, который выполняет периодическое получение данных, обработку, анализ и запуск скриптов оповещения;
- база данных;
- агента, который запускается на отслеживаемых объектах и предоставляет данные серверу.

Zabbix распространяется на бесплатной основе. Администратору со стажем данный продукт внедрить в организацию не составит труда. Недостатками данного продукта являются:

- система не является отказоустойчивой;
- все изменения конфигурации выполняются правкой файлов конфигурации с последующим перезапуском;
- слишком большой интервал с замерами и проверками параметров.

Friendly Pinger – это полностью бесплатная программа для мониторинга и администрирования удаленных компьютеров. Приложение позволяет проследить за доступностью каждого устройства, просмотреть список установленного софта на удаленных ПК и «изобразить» графическую схему из всех подключенных узлов. В простоте визуализации сети данная программа практически не имеет аналогов. С помощью интегрированной системы

уведомлений можно узнать об остановке или запуске сервера, есть возможность пингования всех машин одним кликом мыши. Поддерживается поиск по службам, есть возможность графической трассировки и функция создания дистрибутивов. Одними из недостатков Friendly Pinger являются:

- 1) данное приложение уже давно не обновлялось;
- 2) данное приложение предназначено для небольших сетей.

PRTG network monitor может использоваться в самых разнообразных ситуациях. Его стандартное предназначение - общий мониторинг сети. Также существует инструмент для анализа конкретной сети и для помощи при проведении углубленной диагностики сети. Программа PRTG устанавливается за несколько минут и совместима с большинством мобильных устройств. Благодаря наличию свыше 200 сенсоров и готовых шаблонов, данная программа довольно быстро начнет функционировать. Данная программа является платной. Работает система только в среде Microsoft Windows.

Система мониторинга, которая разрабатывается в данной работе во многих случаях не сравнится с аналогами. Минусами разрабатываемой системы являются:

- воссоздает данную систему один человек: коллективный «мозговой штурм» позволяет намного лучше сориентироваться в направлении разработки;
- функционал в разрабатываемой системе уступает аналогам: все вышеперечисленные системы мониторинга позволяют графически демонстрировать связь устройств по локальной сети;
- разрабатываемый продукт не является мультиплатформенным, работает на ОС семейства Windows. Мультиплатформенность может хорошо помочь организации с финансовой точки зрения.

Полностью от имеющихся недостатков избавиться невозможно, но со временем их можно решить.

Плюсы также имеют место в данной реализации. Они перечислены ниже:

- система будет совершенствоваться, адаптироваться под нужды

заказчика;

– программа является бесплатной;

– программа ориентирована не только на администраторов, но и обычных пользователей.

2 ОПИСАНИЕ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОДСИСТЕМ

2.1 Программное обеспечение

2.1.1 Средства разработки интерфейса

Для создания программного продукта, необходимо чтобы среда разработки имела в наличии визуальные средства разработки интерфейса.

Qt Creator – кроссплатформенная интегрированная среда разработки. Включает в себя графический интерфейс отладчика и визуальные средства разработки интерфейса. Поддерживает работу с такими языками, как C++ и QML. Плюсами данной среды являются:

- хорошая документация;
- активное развитие;
- в наличии имеется большое количество библиотек;
- распространяется по бесплатному принципу.

Microsoft Visual Studio – включает интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Позволяет разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе и приложения с поддержкой технологии Windows Forms. Плюсами данной среды разработки являются:

- удобный и интуитивный интерфейс;
- хорошая документация;
- есть бесплатная версия;
- поддержка множества языков [5].

2.1.2 Средства реализации СУБД

Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных. Язык, который используется для запросов – Transact-SQL. Данная программа используется для работы с БД. Плюсами данной СУБД являются:

- возможность использования объектно-ориентированной технологии доступа к данным – ADO.NET Entity Framework;

- нет генерированного кода;
- база данных является только хранилищем данных;
- простая установка среды разработки;
- возможность использования метода Code First [4].

Oracle – предназначен для коммерческих продуктов, где требуется высокая надежность и скорость обработки данных. Плюсами данного продукта являются:

- поддержка больших баз данных;
- высокая степень готовности, что подразумевает под собой, в некоторых случаях, работать круглосуточно.

MySQL – многопоточный SQL сервер БД. Предназначен как для критических по задачам производственных систем с большой нагрузкой, так и для встраивания в программное обеспечение массового распространения. Имеет двойное лицензирование, поэтому пользователь может использовать бесплатную версию, а также приобрести платную версию данного сервера.

2.1.3 Обоснование выбора ПО

Для создания системы мониторинга была использована реляционная база данных Microsoft SQL Server и среда разработки Visual Studio 2017.

Среда разработки Visual Studio 2017, поставляемая вместе с .NET, предоставляет необходимый инструментарий для эффективного и быстрого создания приложений с графическим интерфейсом.

Причины выбора среды:

- объектно-ориентированный подход (платформа .NET изначально строится на принципах объектно-ориентированного программирования);
- мощный инструментарий (поставляемая вместе со средой библиотека базовых классов обладает достаточным функционалом для решения задач практически любой сложности);
- поддержка языков высокого уровня (это свойство благоприятно сказывается на удобстве использования, скорости написания и читабельности кода, что крайне важно для последующей поддержки программы).

Реляционная база данных Microsoft SQL Server была выбрана по ряду следующих причин:

- возможность использования объектно-ориентированной технологии доступа к данным – ADO.NET Entity Framework;
- нет генерированного кода;
- база данных является только хранилищем данных;
- простая установка среды разработки;
- возможность использования метода Code First.

2.2 Техническое обеспечение

2.2.1 Общее понятие компьютерной сети

Компьютерная сеть – объединение нескольких ЭВМ для совместного решения информационных, вычислительных, учебных и других задач в одну сеть.

Все компьютерные сети, без исключения, имеют одно назначение – обеспечение совместного доступа к общим ресурсам. Ресурсы бывают трех видов: аппаратные, программные, информационные.

Аппаратные ресурсы – это, когда все участники компьютерной сети пользуются одним аппаратом, например, принтером или используют один компьютер с увеличенной емкостью жесткого диска (файловый сервер), на котором хранят свои архивы и результаты работы.

Компьютерные сети позволяют совместно использовать программные ресурсы. Так, например, для выполнения сложных и продолжительных расчетов можно подключиться к удаленной большой ЭВМ и отправить вычислительное задание на нее, по окончании расчетов получить результат обратно.

Данные, хранящиеся на удаленных компьютерах, образуют информационный ресурс, например, Интернет.

По способу организации сети подразделяются на реальные и искусственные.

Искусственные сети позволяют связывать компьютеры вместе через

последовательные или параллельные порты и не нуждаются в дополнительных устройствах.

Реальные сети позволяют связывать компьютеры с помощью специальных устройств коммутации и физической среда передачи данных.

2.2.2 Топология сети

Топология сети – это способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств. Топология сети позволяет увидеть всю ее структуру, сетевые устройства, входящие в сеть, и их связь между собой.

Нужно знать виды топологий сети потому что от схемы сети зависит состав оборудования и программного обеспечения. Топологию выбирают, исходя из потребностей предприятия. Кроме того, знание топологии сети позволяет оценивать ее слабые места, а также зависимость стабильности ее работы от отдельных составляющих, тщательнее планировать последующие подключения нового сетевого оборудования и ПК. В случае какого-то сбоя, отсутствия связи с каким-либо компьютером сети, на карте всегда можно посмотреть, где данное устройство располагается, на каком этаже, в каком офисе или помещении, на что, прежде всего, нужно обратить внимание и куда идти в первую очередь для устранения неисправности

Выделяют несколько основных видов физических топологий сетей:

– шинная топология сети – топология, при которой все компьютеры сети подключаются к одному кабелю, который используется совместно всеми рабочими станциями. При такой топологии выход из строя одной машины не влияет на работу всей сети в целом. Недостаток же заключается в том, что при выходе из строя или обрыве шины нарушается работа всей сети.

– топология сети «Звезда» – топология, при которой все рабочие станции имеют непосредственное подключение к серверу, являющемуся центром "звезды". При такой схеме подключения, запрос от любого сетевого устройства направляется прямым к серверу, где он обрабатывается с различной

скоростью, зависящей от аппаратных возможностей центральной машины. Выход из строя центральной машины приводит к остановке всей сети. Выход же из строя любой другой машины на работу сети не влияет.

– кольцевая топология сети – схема, при которой все узлы соединены каналами связи в неразрывное кольцо (необязательно окружность), по которому передаются данные. Выход одного ПК соединяется с входом другого. Начав движение из одной точки, данные, в конечном счете, попадают на его начало. Данные в кольце всегда движутся в одном и том же направлении. Такая топология сети не требует установки дополнительного оборудования, но при выходе из строя одного компьютера останавливается и работа всей сети.

– ячеистая топология сети – топология, при которой каждая рабочая станция соединяется со всеми другими рабочими станциями этой же сети. Каждый компьютер имеет множество возможных путей соединения с другими компьютерами. Поэтому обрыв кабеля не приведет к потере соединения между двумя компьютерами. Эта топология сети допускает соединение большого количества компьютеров и характерна, как правило, для крупных сетей.

При смешанной топологии применяются сразу несколько видов соединения компьютеров между собой. Встречается она достаточно редко в особо крупных компаниях и организациях.

2.2.3 Протоколы сети

Сетевым протоколом называется набор правил, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть компьютерами. Фактически разные протоколы зачастую описывают лишь разные стороны одного типа связи; взятые вместе, они образуют так называемый стек протоколов.

IP – базовый протокол, который обеспечивает транспортировку пакетов данных. Неотъемлемой частью данного протокола является адресация сети.

TCP – это протокол транспортного уровня, предоставляющий передачу потока данных, с необходимостью предварительного установления соединения,

благодаря чему гарантирует уверенность в целостности получаемых данных, также выполняет повторный запрос данных в случае потери данных или искажения. Помимо этого, протокол TCP отслеживает дублирование пакетов и в случае обнаружения – уничтожает дублирующиеся пакеты.

Протокол SNMP был разработан с целью проверки функционирования сетевых маршрутизаторов и мостов. Впоследствии сфера действия протокола охватила и другие сетевые устройства, такие как шлюзы, терминальные сервера, LAN Manager сервера, машины под управлением Windows NT и т.д. Кроме того, протокол допускает возможность внесения изменений в функционирование указанных устройств [19].

2.2.4 Коммуникационное оборудование

Коммуникационное оборудование – слишком обширная терминология, включающая в себя различные аксессуары и компоненты, общим свойством которых является обеспечение связи между устройствами и компьютером.

Для того, чтобы можно было обеспечить связь, необходимо:

- оконечные приборы для данных – терминальные устройства;
- оконечные устройства линии связи - аппаратура канала данных;
- сетевое оборудование – маршрутизаторы, концентраторы, кабеля и другое.

Коммуникационное оборудование подразделяют на пассивное и активное. К пассивному сетевому оборудованию можно причислить зачастую вспомогательное оборудование, у которого отсутствует «интеллектуальная» функция. К этой категории можно отнести для примера различные кабели, или если совокупно, то вся кабельная система. Это и коаксиальный кабель, и витая пара, а также LAN розетка, концентратор, повторитель, патч-панель и другое. Для примера приведем некоторые виды пассивных сетей. Концентратор выполняет объединение сегментов сети в Интернет нескольких устройств. Чтобы подключить устройства между собой, используется коаксиальный кабель, оптоволокно или витая пара. Также этот термин применим и к другим

устройствам для передачи данных, это и FireWire, USB и прочее.

Если устройство подразумевает какую-то логику и интеллектуальность, то его можно отнести к активному сетевому оборудованию. Это – маршрутизатор, принт-сервер, коммутатор и многое другое. Для примера возьмем роутер, или как его еще называют - маршрутизатор. Он принимает решение о пересылке пакета сетевого уровня для различных сегментов сетей. Маршрутизатор использует указанный в пакетных данных адрес получателя, для передачи данных, и если этого адреса нет маршрута в таблице маршрутизации, то этот пакет будет отброшен. Роутер помогает снять нагрузку сети, разделяя домены и фильтруя пакеты. Сетевая карта или адаптер, помогает компьютеру осуществлять взаимодействие с устройствами сети. На сегодня сетевую плату интегрируют в материнскую плату, для удешевления и удобства самого компьютера.

3 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КОММУНИКАЦИОН – НОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Проектирование системы

3.1.1 Анализ требований

По требованиям заказчика, разрабатываемый программный продукт должен проводить вычисления на сервере, а затем посылать данные на клиентскую часть. Вычисления под собой подразумевают опрос оборудования и обработку полученной информации.

Клиентская часть будет осуществлять запрос и вывод информации, которую посылает сервер.

Основной функцией БД будет хранение информации, которую решил записать сам пользователь. Также, БД позволит добавлять пользователей с меньшими правами по сравнению с правами администратора.

Доступ к программному обеспечению должен быть посредством аутентификации. Аутентификация – основа безопасности в любой системе. Аутентификация может проходить по одноразовым и многократным паролям. Многократный пароль задает пользователь, а система хранит его в базе данных. Он является одинаковым для каждой сессии. К ним относятся PIN-коды, слова, цифры, графические ключи. Одноразовые пароли – разные для каждой сессии. Это может быть SMS с кодом. Данная мера необходима для того, чтобы осуществлялась процедура проверки подлинности пользователя. В разрабатываемой системе пароль будет многократный. Администратор получит полный доступ к функциям программного продукта. Пользователи будут ограничены в правах.

Требование к надежности не предъявлено.

Разрабатываемый программный продукт должен соответствовать требованиям эргономики и технической эстетики. Программный интерфейс

должен обеспечивать максимальное удобство и понимание использования. Для этого необходимо предусмотреть применение дружелюбного, интуитивно понятного пользователю интерфейса программного продукта. Элементы интерфейса должны быть сгруппированы по смысловому функционалу. Все перечисленные рекомендации должны сопровождаться использованием понятной терминологии для пользователя.

Сервер должен выполнять процедуру опроса оборудования по протоколу SNMP. Перед работой с данным протоколом необходимо удостовериться в том, что оборудование поддерживает работу с ним.

Требования к ПО заключаются в выборе платформы для разрабатываемой подсистемы. Разрабатываемый программный продукт будет ориентирован на платформу Windows по ряду причин:

- за последнее время данная операционная система выигрывает по своей популярности;
- простота использования и наличие большого количества функций;
- данная ОС используется в большинстве случаев на предприятии.

3.1.2 Постановка целей и задач

Филиал Космического Центра «Восточный» имеет большое количество разнообразного коммуникационного оборудования. Данное оборудование распределено по различным участкам локальной вычислительной сети с децентрализованным управлением. Текущая реализация имеет ряд недостатков и предоставляет определенные неудобства при администрировании.

Одним из недостатков текущей реализации является большое количество коммуникационных устройств: в большинстве случаев работнику отдела тяжело понять которое из устройств вышло из строя, поэтому приходится пользоваться методом исключения.

Таким образом, целями разработки системы являются:

- оперативное получение информации о состоянии интерфейсов оборудования в любой части интересующей территории, включая площадки,

здания и сооружения;

- повышение эффективности работы предприятия;
- некоторое упрощение в работе специалистов.

Задачами системы являются:

– непрерывный сбор, первичная обработка и передача информации о состоянии оборудования в реальном времени;

3.2 Проектирование функциональных модулей программного продукта

Разрабатываемый программный продукт будет состоять из 3 частей: клиентская часть, серверная часть и база данных. У каждой части есть свои задачи.

Клиентская часть программного продукта практически ничего не умеет. Основную задачу, которая она выполняет – это отправление запроса клиента к серверу и отображение информации, полученной после результата запроса на сервере или БД.

Для понимания того, что хочет видеть заказчик, было написано ТЗ. Техническое задание – документ, который содержит в себе требование заказчика к заказанному объекту.

Опираясь на техническое задание, были выделены необходимые функции для разрабатываемого продукта:

- функция «авторизация», которая предоставляет доступ только авторизованным пользователям;
- функция «поиск устройств» предоставит такую информацию, как IP, MAC адрес об устройствах, подключенных к одной локальной сети;
- функция «мониторинг устройств» должна предоставлять информацию об устройствах, их состояние, с определенной периодичностью;
- функция «хранение данных» дает возможность пользователю сохранить данные, полученные в результате опроса по протоколу SNMP;
- функция «поиск по заданным параметрам» позволяет по заданным параметрам найти необходимое устройство;

– функция «поиск информации» предоставляет возможность поиска необходимой пользователю информации в БД.

В результате, данные функции можно объединить в следующие функциональные модули:

– модуль «авторизация» содержит в себе функцию «авторизация», предоставляет доступ авторизовавшимся пользователям. Данный модуль представлен на рисунке 3;

– модуль «запрос» содержит в себе функции «хранение данных», «поиск по заданным параметрам». Он предназначен для поиска устройства, вывода необходимой информации об устройстве. Данный модуль представлен на рисунке 4;

– модуль «устройства» хранит в себе такую функцию, как «поиск устройств». Предназначен данный модуль для вывода информации об устройствах, что подключены к определенной подсети. Данный модуль представлен на рисунке 5;



Рисунок 3 – Модуль «авторизация»

– модуль «запрос» содержит в себе функции «хранение данных», «поиск по заданным параметрам». Он предназначен для поиска устройства, вывода необходимой информации об устройстве. Данный модуль представлен на рисунке 4;

– модуль «устройства» хранит в себе такую функцию, как «поиск устройств». Предназначен данный модуль для вывода информации об устройствах, что подключены к определенной подсети. Данный модуль представлен на рисунке 5;

– модуль «мониторинг» содержит в себе функцию «мониторинг устройств». Позволяет «следить» за устройствами определенный промежуток времени. Данный модуль представлен на рисунке 6;



Рисунок 4 – Модуль «запрос»

– модуль «настройки» предназначен для внесения изменений в БД. Данный модуль представлен на рисунке 7.



Рисунок 5 – Модуль «устройства»

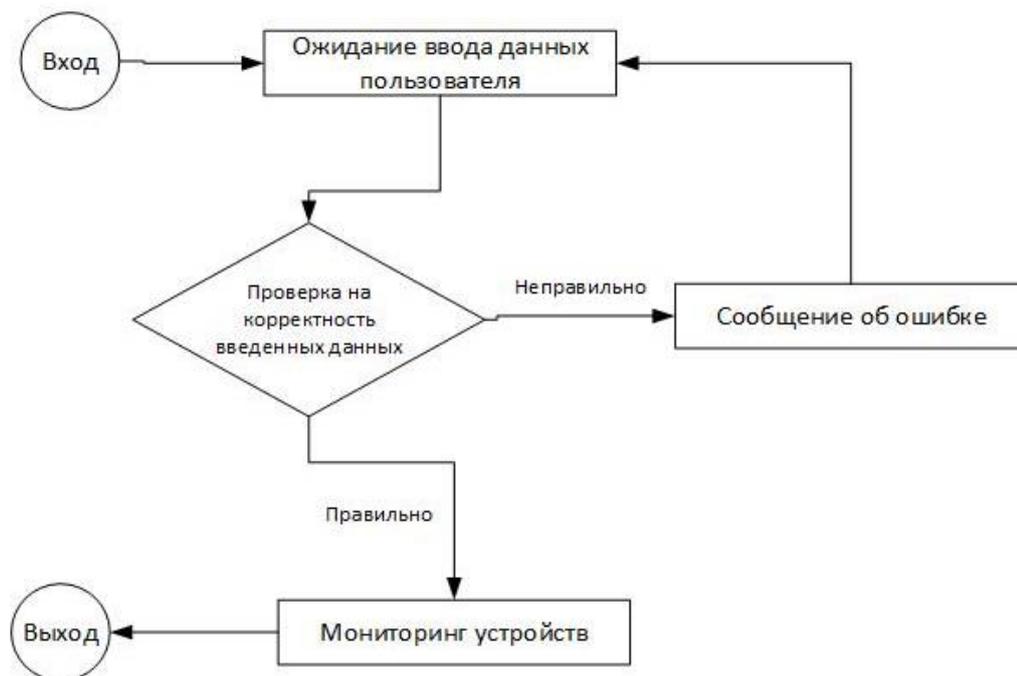


Рисунок 6 – Модуль «мониторинг»



Рисунок 7 – Модуль «настройки»

Взаимодействие функциональных модулей показано на рисунке Б.1 и Б.2 приложения Б.

3.2.1 Проектирование сервера

На сервер данного проекта возложена основная задача – мониторинг сетевых устройств.

Сервер – программный компонент вычислительной системы, выполняющий обслуживающие функции по запросу клиента. Сервер для данного проекта нужен в вычислительных целях: в нем будет обрабатываться информация, связанная с запросами, полученная от клиентской части.

Для мониторинга используется протокол SNMP.

Протокол SNMP был разработан с целью проверки функционирования сетевых маршрутизаторов и мостов. Впоследствии сфера действия протокола охватила и другие сетевые устройства, такие как хабы (Хаб (Hub) в переводе с английского означает «разветвление, развилка, узел»), LAN Manager сервера и т.д. Кроме того, протокол допускает возможность внесения изменений в функционирование указанных устройств. Существует три версии данного

протокола:

SNMPv1 - изначальная реализация протокола SNMP. SNMPv1 работает с такими протоколами, как UDP, IP, CLNS, DDP и IPX. SNMPv1 широко используется и на деле является протоколом сетевого управления в Интернет-сообществе. SNMPv1 появился в 1988г.

SNMPv2 пересматривает первую версию и включает в себя улучшения в области производительности, безопасности, конфиденциальности и связей между менеджерами. Протокол ввел GetBulkRequest, альтернативу итерационному применению GetNextRequest для получения большого количества управляющих данных через один запрос. Новая система безопасности на основе сторон из SNMPv2 не получила широкое распространение, так как рассматривалась многими как слишком сложная.

SNMPv3 не приносит никаких изменений в протокол помимо добавления криптографической защиты, он является улучшением за счёт новых текстовых соглашений, концепций и терминологии. Безопасность была большой проблемой SNMP с самого появления. В отличие от SNMPv1 и v2, в SNMPv3 каждое сообщение содержит параметры безопасности, которые закодированы как строка байтов. Значение этих параметров зависит от используемой модели безопасности. SNMPv3 предоставляет важные особенности безопасности: аутентификация - определение источника сообщения; конфиденциальность - шифрование пакетов для защиты от перехвата; целостность - предотвращение изменений сообщений в пути, включая дополнительный механизм защиты от повторной трансляции перехваченного пакета [23].

3.2.2 Проектирование БД

При изучении технического задания, были сформированы следующие сущности: пользователи, данные, отдел и территория.

Сущность «Пользователи» необходима для того, чтобы администратор мог добавлять новых лиц для пользования данным программным продуктом. Данная сущность хранит в себе такую информацию, как логин пользователя, пароль,

ФИО, номер телефона должность, отдел.

Сущность «Данные» служит для хранения данных полученных после опроса оборудования протоколом SNMP. Данные будут вводиться вручную, выборочно. Хранить данная сущность будет такие атрибуты, как параметр, значение параметра, наименование устройства, место нахождения устройства.

Сущность «Территория» необходима для хранения данных о территории в целом. Данная сущность позволит узнавать место нахождения оборудования, вплоть до кабинета. Атрибуты, которые будут в данной сущности: территория, объект, кабинет.

Сущность «Отдел» будет служить дополнением к сущности территория. Данная сущность необходима, в основном, для информирования пользователя о неполадках того или иного оборудования.

Для разработки БД необходимо написать спецификацию атрибутов каждой сущности.

Спецификация атрибутов сущности «Пользователи» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Спецификация атрибутов сущности «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
ФИО	ФИО пользователя	Текст	-	Нечаев Д.А.
Должность	Наименование должности	Текст	-	Начальник
Логин	Логин пользователя	Текст	-	UserStart1
Пароль	Пароль пользователя	Текст	>5	Uugioh123
Номер_телефона	Телефон пользователя	Числовой	>0	11000

Спецификация атрибутов сущности «Данные» представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Спецификация атрибутов сущности «Данные»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
Наименование_устройства	Название устройства	Текст	-	Роутер
Параметр	Наименование параметра, получено при помощи протокола SNMP	Текст	-	IP-адрес
Значение_параметра	Значение, которое было получено при помощи протокола SNMP	Текст	-	192.168.1.84

Спецификация атрибутов сущности «Территория» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Территория»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
Территория	Наименование территории	Текст	-	СТ-К КП14.228
Объект	Название объекта	Текст	-	КП-14
Кабинет	Номер кабинета	Число	>0	304

Спецификация атрибутов сущности «Отдел» представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Отдел»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
Отдел	Наименование отдела	Текст	-	Отдел эксплуатации сетевых узлов

Установим связи между сущностями.

Установление связи между сущностями «Пользователи» и «Отдел» показано на рисунке 8.

В данном случае имеется связь «один к одному». Пользователь может принадлежать только к одному отделу.

Установление связи между сущностями «Отдел» и «Территория» показано на рисунке 9.



Рисунок 8 – Связь «Пользователи – Отдел»



Рисунок 9 – Связь «Отдел – Территория»

В данном случае имеется связь «один-ко-многим». Отдел может находиться на нескольких территориях.

Установление связи между сущностями «Территория» и «Данные» показано на рисунке 10.

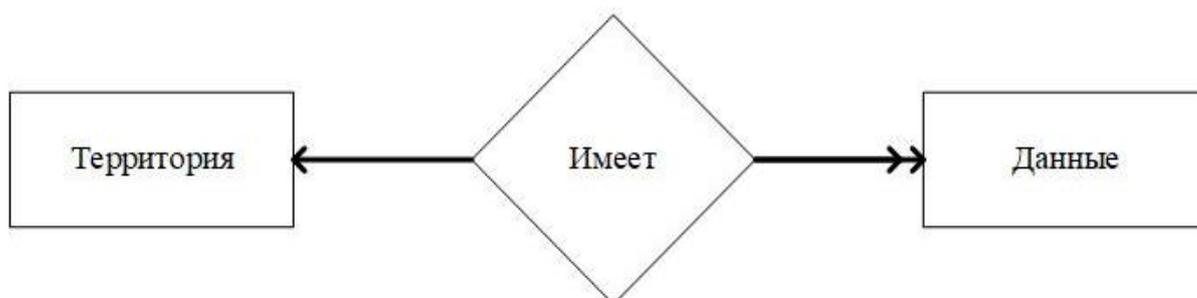


Рисунок 10 – Связь «Территория – Данные»

В данном случае имеется связь «один-ко-многим». Одна территория может иметь несколько данных.

Перейдем к логическому проектированию.

Рассмотрим связь «Пользователи – Отдел», показанную на рисунке 11.

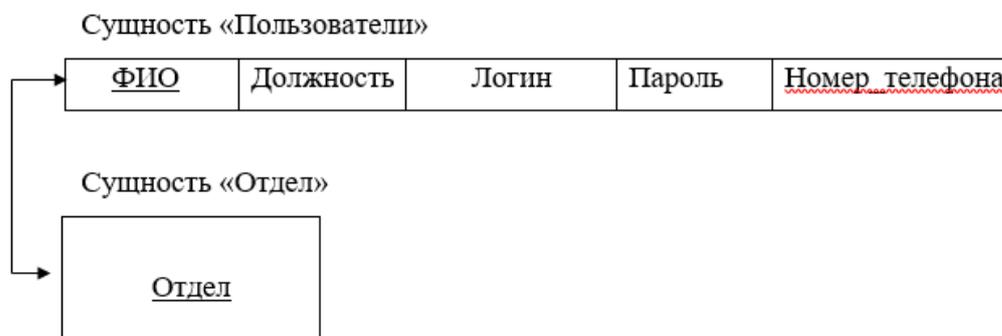


Рисунок 11 – Связь «Пользователи – Отдел»

Сущность «Отдел» является исходной, а сущность «Пользователи» – порожденная. Следовательно, ключ исходной сущности добавляем в порожденную что показана на рисунке 12.

Отношение 1 – Отдел

<u>Отдел</u>

Отношение 2 – Пользователи

<u>ФИО</u>	<u>Отдел</u>	Должность	Логин	Пароль	<u>Номер телефона</u>
------------	--------------	-----------	-------	--------	-----------------------

Рисунок 12 – Результат анализа связи «Пользователи – Отдел»

Рассмотрим связь «Пользователи – Отдел», показанную на рисунке 13.

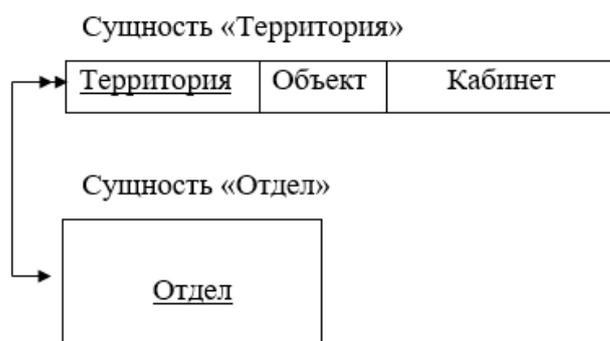


Рисунок 13 – Связь «Пользователи – Отдел»

Сущность «Территория» является исходной, а сущность «Отдел» – порожденная. Следовательно, ключ исходной сущности добавляем в порожденную что показана на рисунке 14.

Отношение 3 – Территория

<u>Территория</u>	Объект	Кабинет
-------------------	--------	---------

Отношение 4 – Отдел

<u>Отдел</u>	<u>Территория</u>
--------------	-------------------

Рисунок 14 - Результат анализа связи «Пользователи – Отдел»

Рассмотрим связь «Территория – Данные», показанную на рисунке 15.



Рисунок 15 – Связь «Территория – Данные»

Сущность «Данные» является исходной, а сущность «Территория» – порожденная. Следовательно, ключ исходной сущины добавляем в порожденную что показана на рисунке 16.

Отношение 5 – Данные

<u>Наименование_устройства</u>	Объект	Кабинет
--------------------------------	--------	---------

Отношение 6 – Территория

<u>Территория</u>	<u>Наименование_устройства</u>	Объект	Кабинет
-------------------	--------------------------------	--------	---------

Рисунок 16 - Результат анализа связи «Территория – Данные»

В результате отображения концептуальной инфологической модели на реляционную получена совокупность отношений реляционной модели.

Логическая модель представлена на рисунке В.1 в приложении В.

Перейдем к физическому проектированию.

На основании логической модели проектируется физическая модель БД. На данном этапе представляются проекты таблиц, которые будут реализованы в СУБД.

Таблица 5 - Пользователи

Название атрибута	Тип данных	Условие	Индексация
1	2	3	4
ФИО	String	-	Да

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Отдел	String	-	Да
Должность	String	-	Нет
Логин	String	-	Нет
Пароль	String	>5	Нет
Номер_телефона	Integer	>0	Нет

Таблица 6 - Данные

Название атрибута	Тип данных	Условие	Индексация
1	2	3	4
Наименование_устройства	String	-	Да
Параметр	String	-	Нет
Значение_параметра	String	-	Нет

Таблица 7 - Спецификация атрибутов сущности «Территория»

Название атрибута	Тип данных	Условие	Индексация
1	2	3	4
Территория	String	-	Да
Наименование_устройства	String	-	Да
Объект	String	-	Нет
Кабинет	Integer	>0	Нет

Таблица 8 - Спецификация атрибутов сущности «Отдел»

Название атрибута	Тип данных	Условие	Индексация
1	2	3	4
Отдел	String	-	Да
Территория	String	-	Да

Физическую модель БД можно увидеть на рисунке В.2 в приложении В.

3.3 Реализация системы мониторинга коммуникационного оборудования

3.3.1 Описание программного продукта

Приложение было разработано в среде Microsoft Visual Studio 2017. База данных разработана с помощью СУБД Microsoft SQL Server 2014.

Функциональное назначение данной программы – мониторинг коммуникационного оборудования систем связи космодрома «Восточный».

Логическая структура программного продукта представлена на рисунке 17.

Разработанный программный продукт функционирует только на операционных системах семейства Windows.

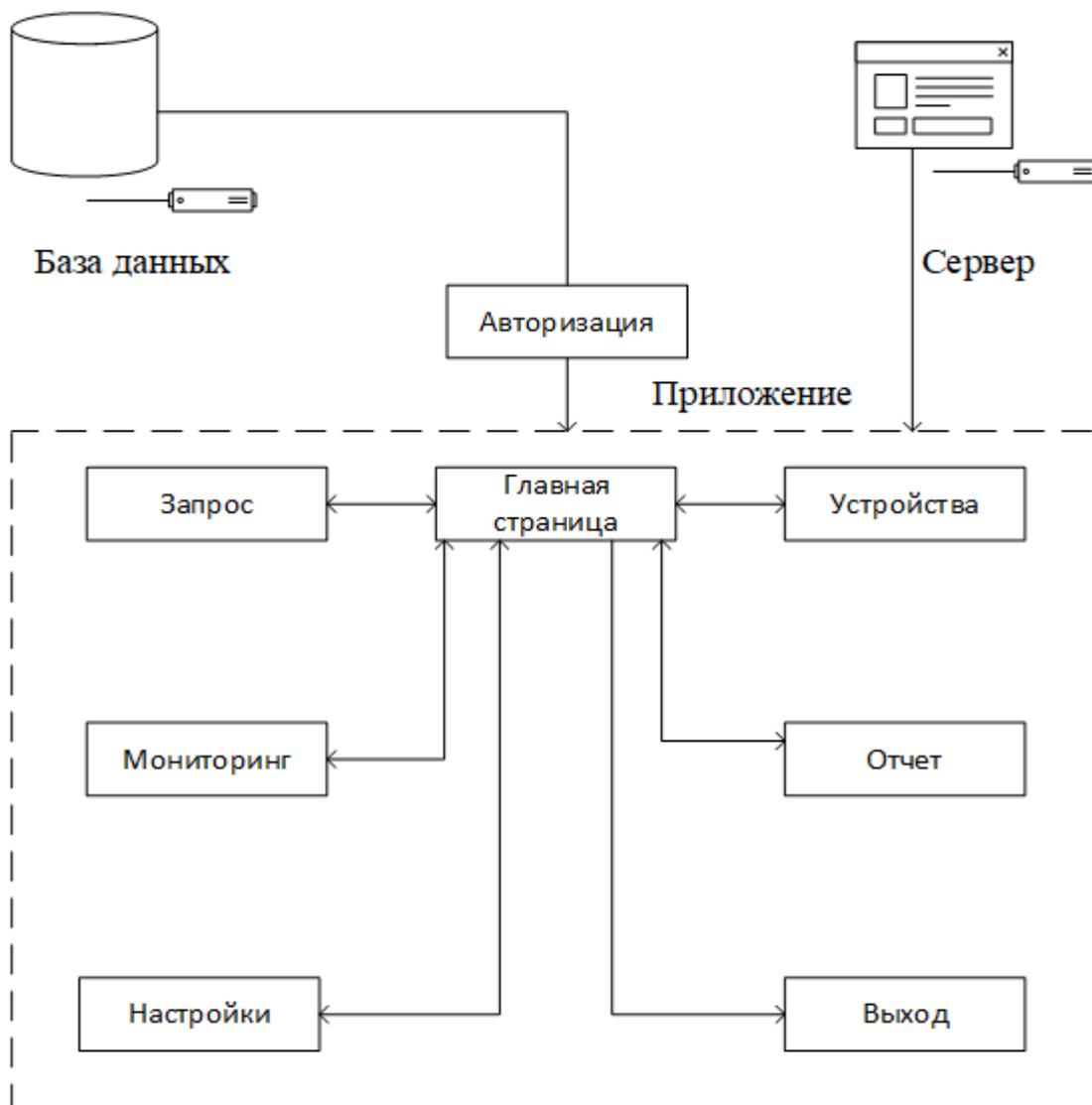


Рисунок 17 – Логическая структура продукта

Минимальные системные требования:

- частота процессора 1 ГГц;
- видеокарта с объемом памяти 1 Гб;
- оперативная память 1 Гб;
- место на жёстком диске – 100 мб.

3.3.2 Руководство пользователя

После двойного клика по ярлыку программы на рабочем столе, появляется форма «Авторизация». Каждому пользователю необходимо пройти авторизацию для дальнейшей работы с данной системой. Введенные данные проходят проверку в базе данных. Если введен неверно логин или пароль, то программа предупредит об этом пользователя в виде ошибки. Если логин или пароль был забыт, стоит обратиться к администратору для смены или восстановления данных. После ввода данных следует нажать на клавишу «Войти».

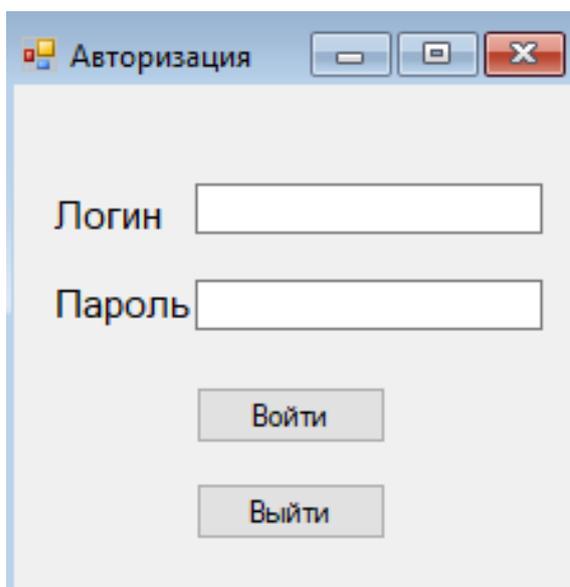
The image shows a standard Windows-style dialog box titled "Авторизация". It has a light gray background and a blue title bar with standard minimize, maximize, and close buttons. The main area contains two text input fields. The first is labeled "Логин" and the second is labeled "Пароль". Below these fields are two buttons: "Войти" and "Выйти".

Рисунок 18 – Форма «Авторизация»

После авторизации появляется форма «Мониторинг сетевого оборудования», которая представлена на рисунке 19.

Данная форма является «мостиком», который позволяет более удобно

перемещаться между формами.

Форма содержит 6 кнопок: «Запрос», «Устройства», «Мониторинг», «Отчет», «Настройки», «Выход». Первые пять кнопок позволяют перемещаться между формами по нажатию соответствующей клавиши, а последняя выполняет роль полного закрытия программы.

Нажав на клавишу «Запрос», программа открывает соответствующую форму как показано на рисунке 20. Появляются элементы, с которыми можно взаимодействовать. В поле IP-Адрес пишется IP-адрес устройства. В поле SNMP вписывается версия протокола. Поле ComNameGet и ComNameSet являются вспомогательными частями данной формы, которые позволяют добавлять

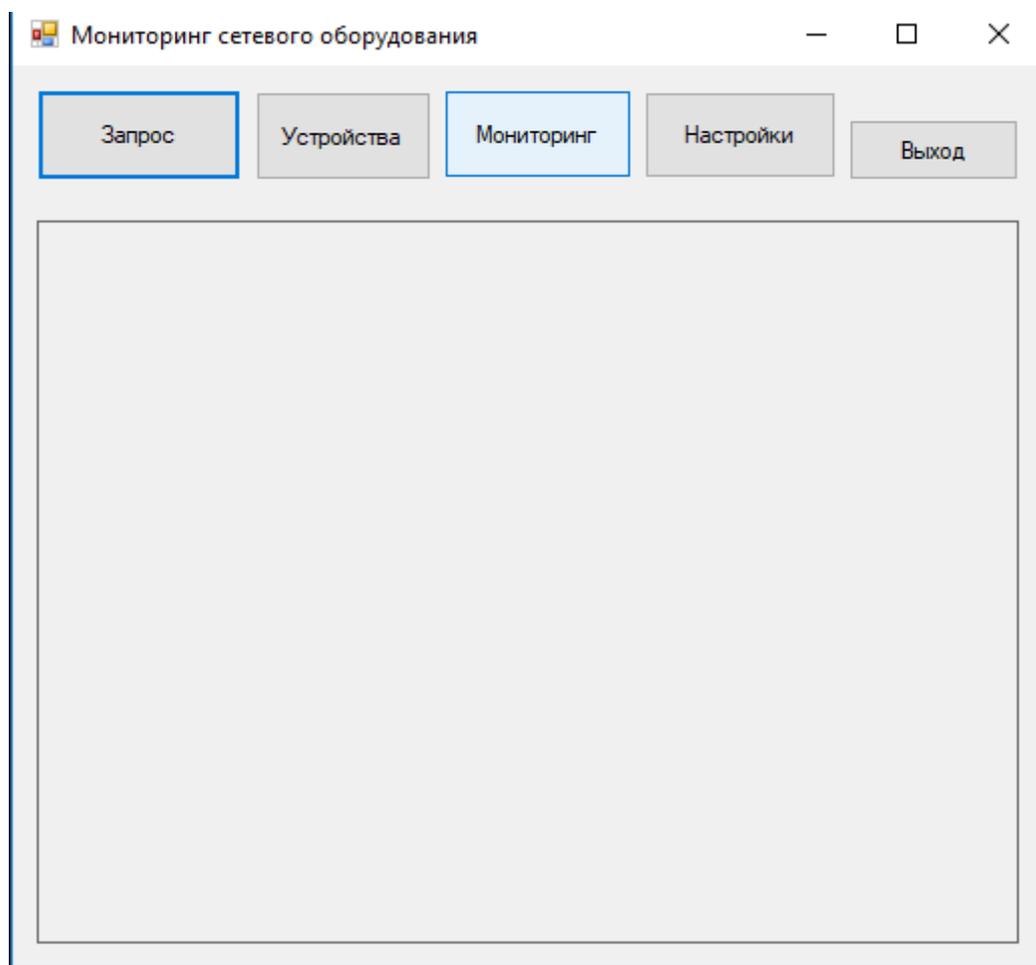


Рисунок 19 – Форма «Мониторинг сетевого оборудования»

условие для поиска. В целом, данная форма позволяет отслеживать устройство.

Результаты поиска можно сохранить по нажатию клавиши «Сохранить запрос».

Совершив переход на форму «Устройства», по нажатию соответствующей клавиши, появится новые элементы, как показано на рисунке 21. В этой форме происходит поиск устройств, а также их добавление и удаление. Поиск устройств производится исходя из адреса подсети. Пользователю необходимо в текстовое поле «Адрес подсети» ввести соответствующий адрес, после чего, нажав клавишу «Найти», начать поиск устройств. При поиске устройств используется протокол ICMP (Internet Control Message Protocol). Таким образом, пользователь, после нажатия на кнопку «Поиск устройств» получает информацию о всех активных сетевых устройствах в подсети, которую он выбирает сам, а также их

Мониторинг сетевого оборудования

Запрос Устройства Мониторинг Настройки Выход

IP-Adres: 192.168.0.12

SNMP: v2

ComNameGet:

ComNameSet:

Сохранить запрос

Выполнить запрос

Результат:

```
ObjName: Cisco IOS Software, C2960 Software(C2960-LANBASEK9-M),
IP: 192.168.0.12
OID: 1.3.6.1.2.1.1.1.0
```

Параметр: Значение параметра: Добавить

Рисунок 20 – Форма «Запрос»

MAC-адреса. Если компьютер имеет доступ к интернету, программа через электронный ресурс получает имя производителя устройства, в противном случае производитель остаётся неизвестным.

Следующая по счету форма позволяет следить за устройствами. По нажатию на «Мониторинг», появляются элементы как на рисунке 22. Для реализации наблюдения за сетевыми узлами используется метод асинхронного программирования. Это необходимо для непрерывной работы программного продукта. Когда программа выполняет какое-либо действие, она ждёт его

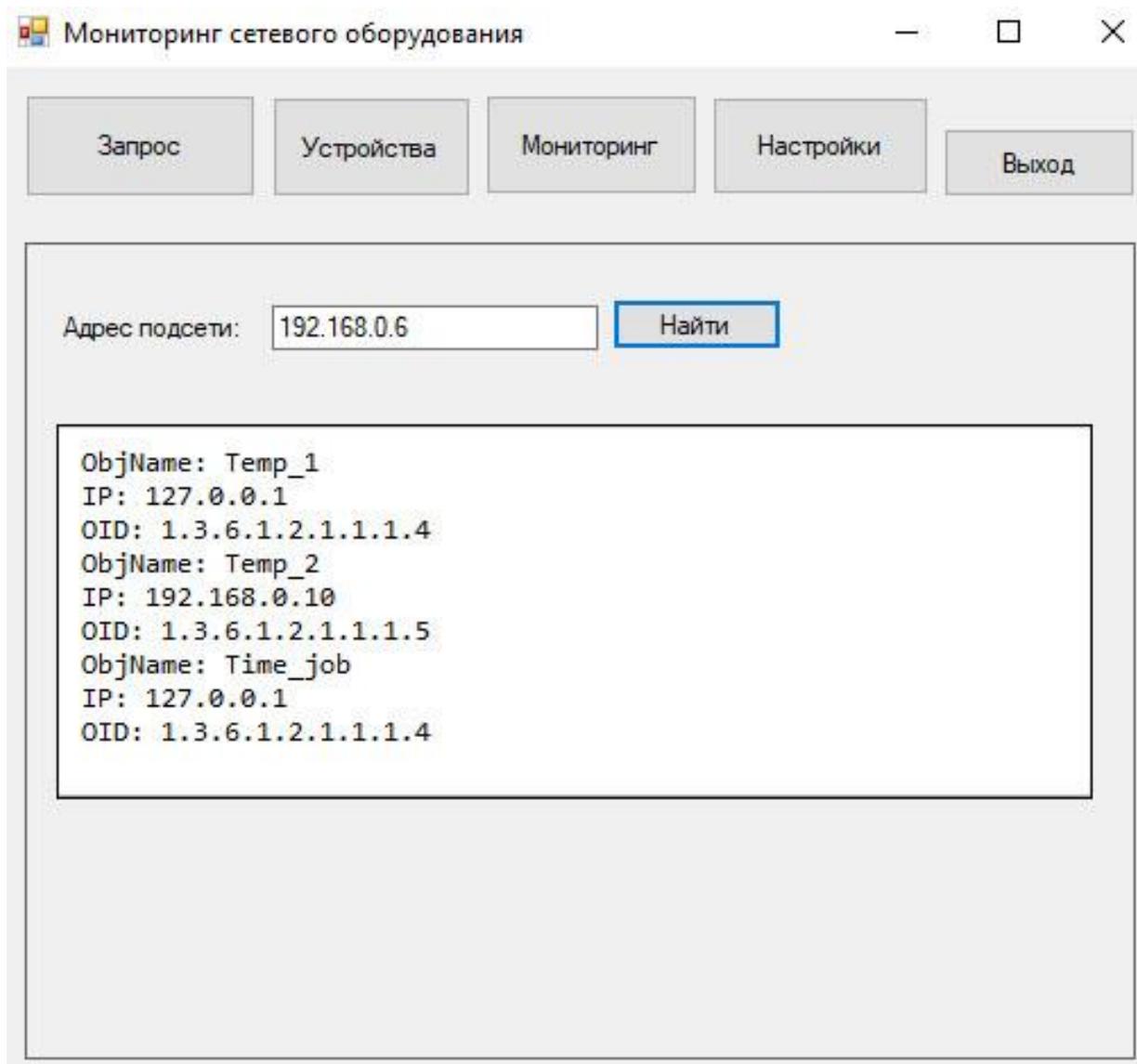


Рисунок 21 – Форма «Устройства»

завершения, и до его наступления пользователь не может воздействовать на

программный продукт. Асинхронное программирование, позволяет выполнять действия программы в другом потоке, т.е. пользователь может на протяжении всего времени работы программы использовать все его функции. В данном программном продукте асинхронность реализуется с помощью асинхронного метода Async/Await.

При вводе всех соответствующих настроек пользователь может начать наблюдать за сетевыми узлами. При добавлении мониторинга в графическом интерфейсе пользователя появляется небольшая прямоугольная область в которой отображаются: кнопка для завершения мониторинга, IP-адрес устройства мониторинга, полученное значение.

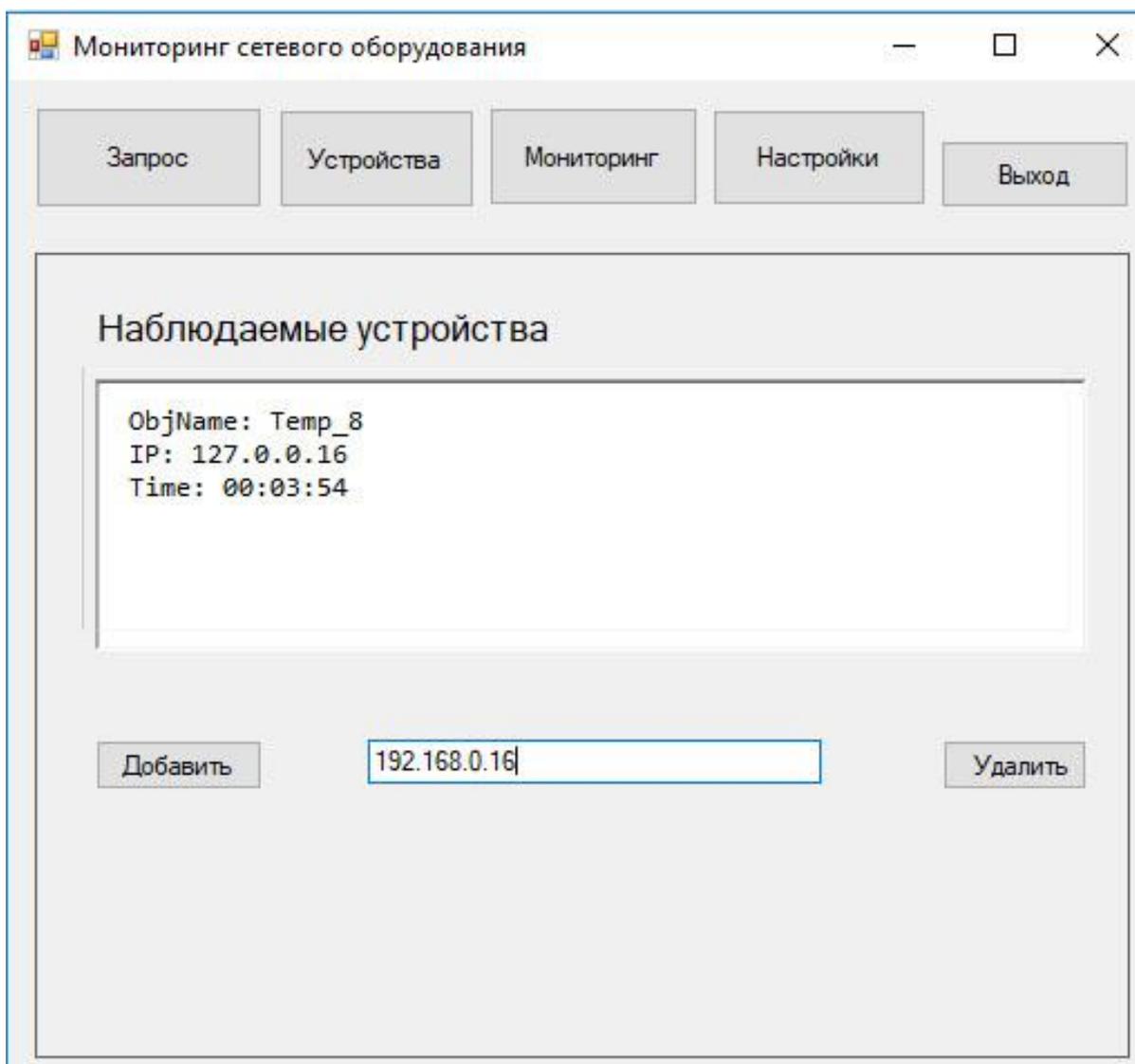


Рисунок 22 – Форма «Мониторинг»

К форме «Настройки» имеет доступ только Администратор. В данной форме реализовано добавление новых пользователей. Пример добавления пользователей показан на рисунке 23.

Мониторинг сетевого оборудования

Запрос Устройства Мониторинг **Настройки** Выход

ФИО: Нечаева В.С. Логин: FDFDDee24

Отдел: ЭСУ Пароль: DSd2sa6df

Должность: Главный специалист Номер_телефона: 455668

	ФИО	Отдел	Должность	Логин
	Кульков А.В.	ЭСУ	Техник	Ghbe
	Николаев С.С.	ЭСУ	Электромонтер	FHka
	Привалихина Н.А.	ЭСУ	Начальник группы	HFSa
	Нечаева В.С.	ЭСУ	Главный специалист	FDFD
»*	NULL	NULL	NULL	NUL

Добавить Вывести список

Рисунок 23 – Форма «Настройки»

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

Для облегчения трудовой деятельности люди все чаще и чаще используют персональные компьютеры. Компьютер может выполнять одновременно большое количество задач по сравнению с человеком.

Несмотря на то, что на первый взгляд кажется, что человек, работающий за ПК не устаёт, на самом деле это не так. Существуют определенные последствия от долгой работы за компьютером. Для таких последствий даже придумали свое название, которое звучит как «компьютерные» болезни. Примером таких болезней может служить туннельный синдром, который возникает вследствие сдавливания срединного нерва в том месте, где он проходит через запястный канал под поперечной связкой запястья. При данном синдроме ощущается боль и покалывание в области кисти, может наблюдаться опухание кисти и запястья, онемение указательного и среднего пальцев. Чтобы избежать данные болезни, были созданы определенные правила и нормы.

Данная глава посвящена вопросам безопасности жизнедеятельности сотрудников, которые будут использовать готовый программный продукт на предприятии. Ориентируясь на санитарно-эпидемиологические нормы необходимо определить гигиенические требования для рабочего места, способы безопасной утилизации кабелей и бумаги, а также меры, позволяющие предотвратить чрезвычайные ситуации.

4.1.1 Требование к помещениям

На предприятии отдел имеет два вида помещений:

- рабочее помещение, которое подразумевает под собой основное;
- серверная комната, которая подразумевает под собой технологическое помещение со специально созданными и поддерживаемыми условиями для размещения и функционирования серверного и телекоммуникационного оборудования.

Первый вид помещения на предприятии достаточно просторный. В помещении располагаются 3-5 рабочих мест, каждое место имеет по ПК соответственно.

Температура в помещении находится в промежутке (23-25) градусов по Цельсию. Микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Естественное освещение обеспечивается через оконные проемы, находящиеся напротив входа, с коэффициентом естественного освещения КЕО 1,5 %. Оконные проемы оборудованы регулируемым устройством типа жалюзи. Световой поток падает на экраны мониторов, что не рекомендовано санитарно-эпидемиологическими нормами. Искусственное освещение в помещении осуществляется с помощью системы общего освещения. Освещение поверхности стола должна быть 300-500 люкс, при этом освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана.

Уровень шума в помещении, если судить по временным характеристикам, является непостоянным. Несмотря на то, что в кабинете работают 3-5 ПК, шум не вызывает дискомфорта от долгого нахождения в помещении.

Вентиляция помещения должна соответствовать следующим требованиям:

- обеспечение притока свежего воздуха;
- удаление или фильтрация отработанного воздуха;
- минимальный уровень шума;
- доступность в управлении.

В отличие от рабочего помещения, серверная комната не предусматривает долгой работы персонала в ней.

К данному помещению имеется ряд требований:

- рекомендуемая температура в помещении (18 – 27) °С, для этого необходимо кондиционирование воздуха;
- влажность воздуха в серверной должна быть в пределах от 20 до 80 процентов без конденсации влаги;
- давление в серверной должно превышать давление в соседних помещениях;
- уровень освещения должен составлять не менее 500 люкс, измеренном на высоте 1 метр в горизонтальной плоскости;
- уровень электромагнитного излучения не должны превышать 3 В/м во всех диапазонах частот.

4.1.2 Требование организации рабочего места

Площадь каждого рабочего места должно составлять не менее 4,5 кв.м. Рабочие места должны предусматривать размещения на них ПК, а также удобства работы за ними.

Высота рабочей поверхности стола для пользователей без возможности 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 нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- 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;

- высоту опорной поверхности спинки (300 ± 20) мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;

- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов;

- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах (260-400) мм;

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

- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах (230 ± 30) мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах (350-500) мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии (100-300) мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

4.1.3 Безопасность при работе с ПЭВМ

При пользовании средствами вычислительной техники и периферийным оборудованием каждый работник должен:

а) осмотреть рабочее место и убедиться:

1) в устойчивости положения оборудования на рабочем столе;

2) в отсутствии видимых повреждений оборудования;

3) в исправности и целостности питающих и соединительных кабелей разъемов и штепсельных соединений, защитного заземления.

б) подготовить ПЭВМ к работе и провести следующие мероприятия:

1) протереть мягкой салфеткой поверхность экрана монитора;

2) отрегулировать высоту рабочей поверхности стола в пределах (680-800) мм (при отсутствии регулировки высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм);

3) расположить клавиатуру на поверхности стола на расстоянии (100-300) мм от края, обращённого к специалисту (руководителю), или на специальной регулируемой по высоте рабочей, отдельной от основной, столешницы;

4) расположить экран видеомонитора на расстоянии (600-700) см от глаз, но не ближе 500 мм с учётом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов так, чтобы уровень глаз при вертикально расположенном экране видеомонитора приходился на центр или 2/3 высоты экрана (линия зрения должна быть перпендикулярна центру экрана, и оптимальное ее отклонение от перпендикуляра, проходящего через центр экрана в вертикальной плоскости не должно превышать ± 10 градусов);

5) убедиться в отсутствии бликов (отражений) на экране видеомонитора, встречного светового потока;

6) отрегулировать, с учётом роста, подъёмно-поворотный стул (кресло) по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья;

7) отрегулировать положение подставки для ног (в случае ее использования);

8) включить оборудование в электрическую сеть, соблюдая следующую последовательность: стабилизатор напряжения (если он используется), блок бесперебойного питания, периферийные устройства (принтер, видеомонитор, сканер и другие устройства), системный блок;

в) соблюдать оптимальное расстояние от экрана видеомонитора до глаз и поддерживать рациональную рабочую позу и оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы;

г) отключить ПЭВМ, периферийные устройства от электросети при обнаружении неисправности, внезапном снятии напряжения сети;

д) периодически прерывать работу за экраном видеомонитора на регламентированные перерывы, которые устанавливаются для обеспечения работоспособности и сохранения здоровья, или заменять другой работой с целью сокращения рабочей нагрузки у экрана.

Не допускается касаться экрана монитора, прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании, допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, рабочую поверхность клавиатуры, принтеров и других устройств, производить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования.

Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

Соблюдение условий определяющих оптимальную организацию рабочего места администратора дает возможность создания безопасных условий труда на рабочем месте, позволит сохранить хорошую работоспособность в течение рабочего дня, повысит производительность труда программиста, что в свою очередь будет способствовать быстрее разработке и отладке программного продукта.

4.2 Экологичность

У каждого предмета есть свой срок жизни: у кого-то он больше, а у кого-то меньше. По истечению срока жизни обычно старый, уже не нужный никому предмет выбрасывается на свалку и заменяется подобным. Но для предприятия есть некоторое ограничение. В соответствии с Федеральным законом №89 «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 (ред. от 25.12.2018) отдел не в праве самостоятельно утилизировать данные отходы.

Основными отходами отдела являются: бумага, оргтехника, компьютер. Бумага должна собираться в выделенном для этого дела помещении,

предварительно измельченная при помощи такого устройства, как, например, шредер.

Утилизация отходов электронного оборудования, компьютеров и оргтехники - поэтапный процесс. Сложная структура отходов определяет проведение на первом этапе разбора и сортировки составляющих на вторсырье и компоненты, направляемые на обезвреживание.

В соответствии с действующим законодательством, организации обязаны вести учет драгоценных металлов во всех видах и состояниях, включая драгоценные металлы, входящие в состав покупных комплектующих деталей, изделий, приборов, инструментов и оборудования. В противном случае на организацию могут быть наложены штрафные санкции.

Отработанная оргтехника относится к отходам 4 класса опасности. Наиболее опасными свойствами для окружающей среды и здоровья человека обладает тонер, содержащийся в картриджах лазерных принтеров.

Тонер - соединение полимеров, углерода, оксида железа, неорганических добавок. Состав тонера различен, может содержать канцерогенные вещества. По степени вредности здоровью человека может быть сравним с угольной пылью. Воздействует на органы дыхания, вызывает раздражение слизистой оболочки глаз, носоглотки, раздражение кожи.

В процессе обращения с отработанной оргтехникой запрещается:

- накапливать отходы вблизи открытых источников огня и нагретых поверхностей;
- выбрасывать их в мусорные контейнеры, закапывать в землю, сжигать.

4.3 Чрезвычайные ситуации

4.3.1 Пожарная безопасность зданий и сооружений

В зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее - наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;

- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;

- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;

- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм.

4.3.2 Меры пожарной безопасности на рабочих местах

Требования по пожарной безопасности к офисным помещениям устанавливает специальная распорядительная документация, в которой отражается:

- необходимость расположения на видных местах табличек, содержащих основную информацию об ответственных за пожаробезопасность. А также телефонный номер служб, обязанностью которых является ликвидация возгораний;

- необходимость разработки индивидуальных для каждого этажа эвакуационных планов;

- обязательность наличия в пределах офиса специальных средств для ликвидации возгорания: огнетушителей, материалов, веществ и инструментов, используемых для ликвидации возгорания;

- обязательность установления запрещающих, предупреждающих, информационных и направляющих знаков.

Требования к офисным помещениям, установленные в области пожаробезопасности, предусматривают обязательное оснащение зданий специальным инвентарем, при помощи которого можно с успехом справиться с небольшим первичным возгоранием. В пределах офиса должны находиться:

- запасы воды, использующиеся для ликвидации первичных источников возгорания, не связанных с работой электрического оборудования;

- специальные материалы: полотно из асбеста или мелкозернистая сетка из металла;

- огнетушители, отвечающие сертификационным требованиям и выбранные в соответствии с основными характеристиками здания, такими как размер офиса или легкость возгорания находящихся в нем предметов.

Помимо этого, крупные здания оснащаются системой обнаружения очагов возгорания, подающей специальный сигнал [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогресс не стоит на месте. Кажется, что только недавно люди сидели за печатной машинкой для написания большой кипы бумаг, чтобы потом данную бумагу хранить на уже не выдерживающей напряжения от веса полке. Хотя и в современном мире ситуация почти не изменилась, но зато появилась возможность хранить большое количество данных на компьютере, в облаке, носителе и так далее. Прогресс, в некоторых случаях, позволяет взглянуть на проблему с другой стороны.

Космодром – довольно-таки серьезная организация с продуманным алгоритмом действий. Космодром как механические часы: если не будет работать один винтик, то не будет работать всё. Поэтому важен каждый процесс, который происходит в этой организации. В данной дипломной работе было необходимо создать систему мониторинга коммуникационного оборудования. Данная необходимость, в дальнейшем, позволит оперативно получать информацию о состоянии интерфейсов оборудования в любой части интересующей территории, включая площадки, здания и сооружения, повысит эффективность работы отдела, а также данная реализация внесёт некоторое упрощение в работе специалистов.

Для реализации продукта потребовалось провести анализ деятельности отдела эксплуатации сетевых узлов, изучить протокол SNMP, а также согласовать техническое задание с заказчиком.

В результате изучения SNMP были выведены возможности протокола, которые в дальнейшем помогли в реализации программного продукта.

В качестве средств реализации компоненты были выбраны:

- среда разработки Visual Studio 2017;
- язык программирования C#;
- база данных SQL Server.

Итогом всего стала программа «Мониторинг сетевого оборудования», с

помощью которой отдел эксплуатации сетевых узлов обеспечения управления эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов может проводить мониторинг сетевого оборудования и делать анализ на полученных результатах. В дальнейшем планируется развитие данного продукта для нужд космодрома.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Асинхронные методы, async и await [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://metanit.com/sharp/tutorial/13.3.php> (Дата обращения: 18.05.2019).
- 2 Введение в объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/diving-in-oop-p1/>. – 20.04.2019.
- 3 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Взамен ГОСТ 12.1.005-76 ; введ. 1989–01–01. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 71 с.
- 4 ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов ; введ. 1982–07–30. – М. : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, 2001. – 7 с.
- 5 Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Microsoft Visual C# в среде разработки Microsoft Visual Studio и .NET Framework. 4.3 : учебное пособие и практикум/ А. А. Казанский. – М. : издательство Московского государственного строительного университета, 2011. – 180 с.
- 6 Кузнецов, С. Д. Основы современных баз данных / С. Д. Кузнецов. – СПб. : – Корона Принт, 2014. – 208 с
- 7 Нестеров, С. А. Базы данных / С. А. Нестеров. – М. : Политех, 2013. – 150 с.
- 8 Описание аппаратных средств и справочник по Avaya Communication Manager [Электронный ресурс]. URL : <https://downloads.avaya.com/css/P8/documents/100016495>. – 14.05.2019.
- 9 Описание языка программирования C# [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/csharp>. – 18.03.2019.

10 Подход Code First [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://metanit.com/sharp/entityframework/1.2.php>. – 23.05.2019.

11 ПОЛОЖЕНИЕ / Отдел эксплуатации сетевых узлов / Управление эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов. – 11 стр. – Циолковский 2017

12 Руководство по WPF [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://metanit.com/sharp/wpf>. – 10.05.2019.

13 Сайт о программировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://metanit.com/sharp/entityframework/1.2.php>. – 20.05.2017.

14 Сервер Commend GE 800 [Электронный ресурс]. URL : http://www.integral-telecom.ru/commend/servers/ge_800/. – 13.07.2018.

15 Сырецкий, Г. А. Проектирование автоматизированных систем. Часть 1: учебное пособие / Г. А. Сырецкий. - Новосибирск: издательство Новосибирского государственного технического университета, 2014. – 156 с.

16 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" : Принят Гос. думой 4 июля 2008 г. : Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г. : по состоянию на 1 сент. 2008 г. – М : Изд-во Деловой двор, 2009. – 95 с

17 Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебник / Я.А. Хетагуров – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 242 с.

18 Шлюз (Gateway) [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://celnet.ru/gateway.php> - Заглавие с экрана. – 25.04.19.

19 ADO.NET Entity Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/aa378974\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/aa378974(v=vs.85).aspx). – Дата обращения: 14.05.2019.

20 Avaya Aura® Communication Manager – Унифицированные коммуникации [Электронный ресурс]. URL :

<https://www.avaya.com/ru/product/avaya-aura-communication-manager/>. – 13.05.2019.

21 Microsoft SQL Server Compact Edition [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.nuget.org/packages/SqlServerCompact>. – 14.05.2019.

22 PuTTY User Manual [Электронный ресурс]. URL : <https://the.earth.li/~sgtatham/putty/0.63/html/doc/>. – 13.07.2018.

23 SNMP протокол - принципы, безопасность, применение [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.codenet.ru/webmast/snmp/> - Заглавие с экрана. – 25.04.2019.

24 VeraxSystems SNMP Agent simulator [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.veraxsystems.com/pubfiles/vxsnmpsimulator-userguide>. - 04.05.2019.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

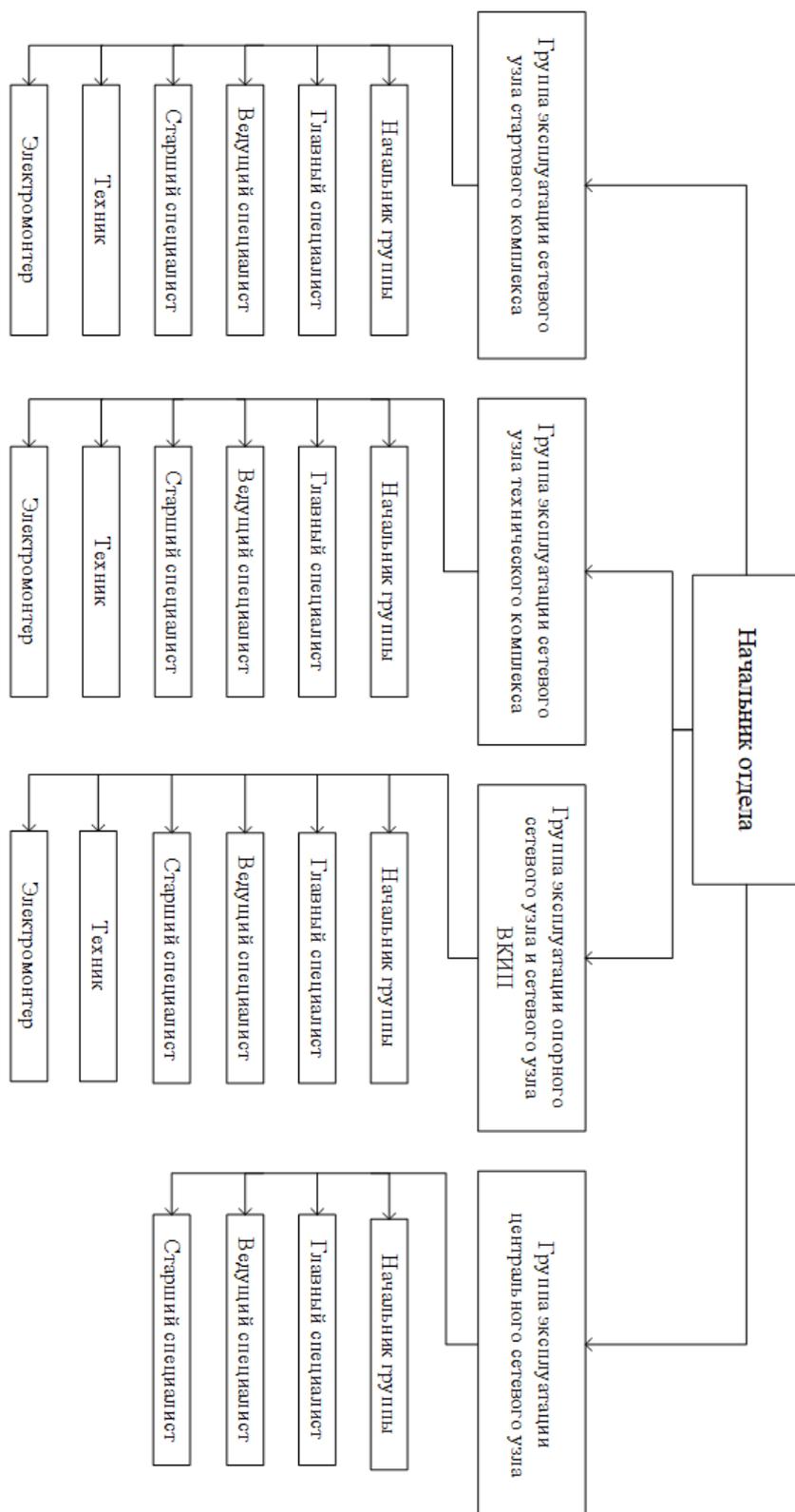


Рисунок А.1 – Структура отдела

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

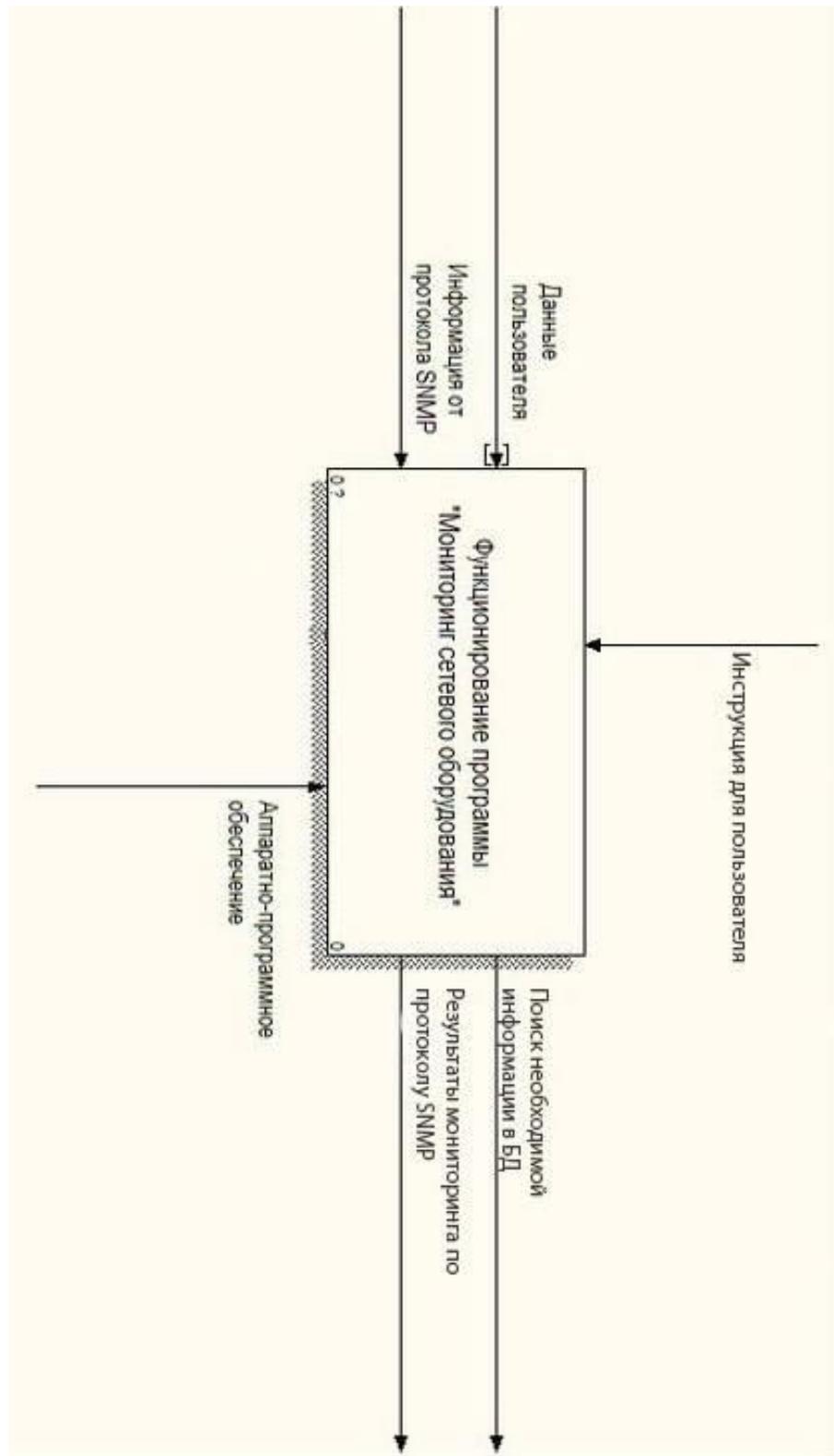


Рисунок Б.1 – Диаграмма функционирования программы

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

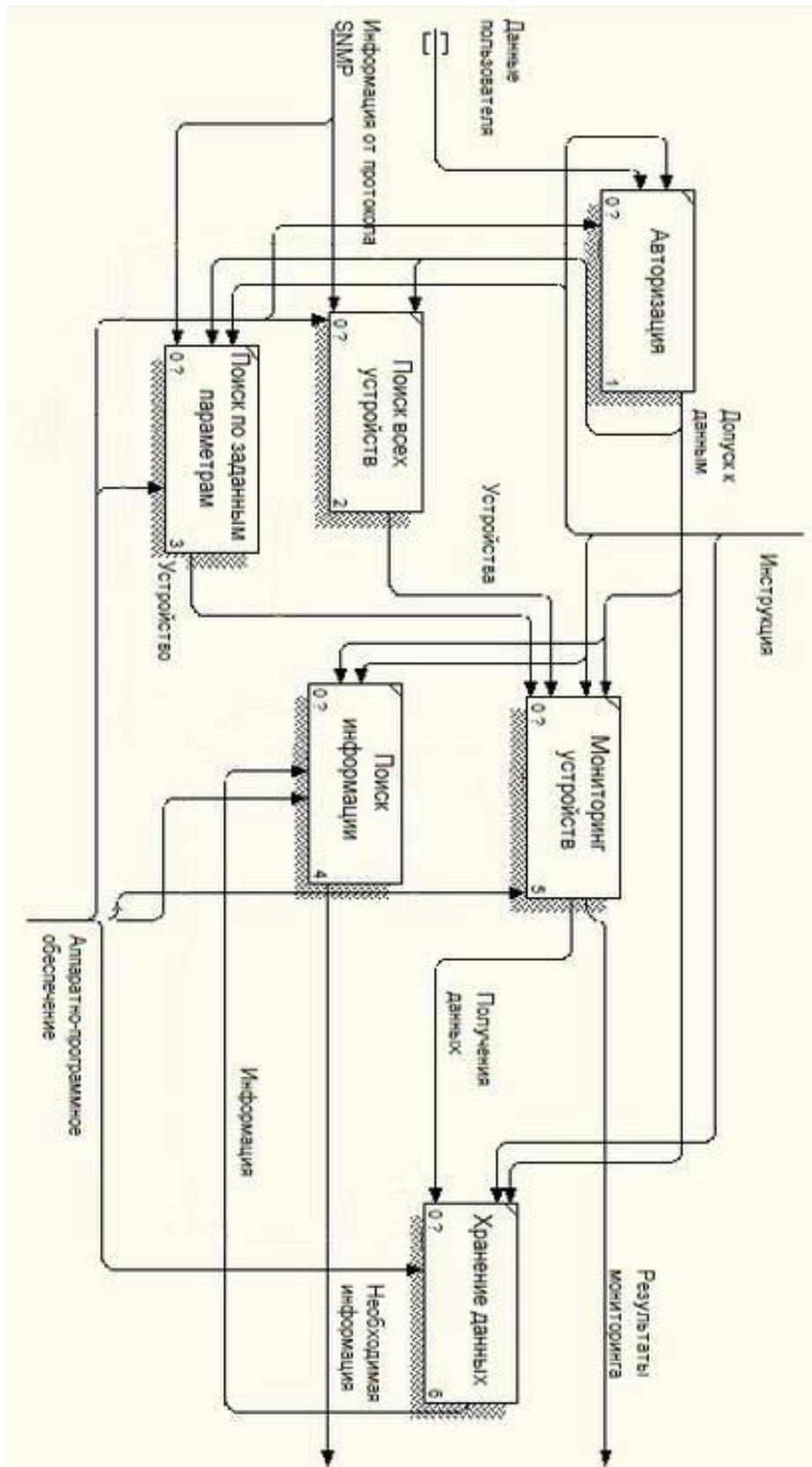


Рисунок Б.2 – Диаграмма взаимодействия функций

ПРИЛОЖЕНИЕ В

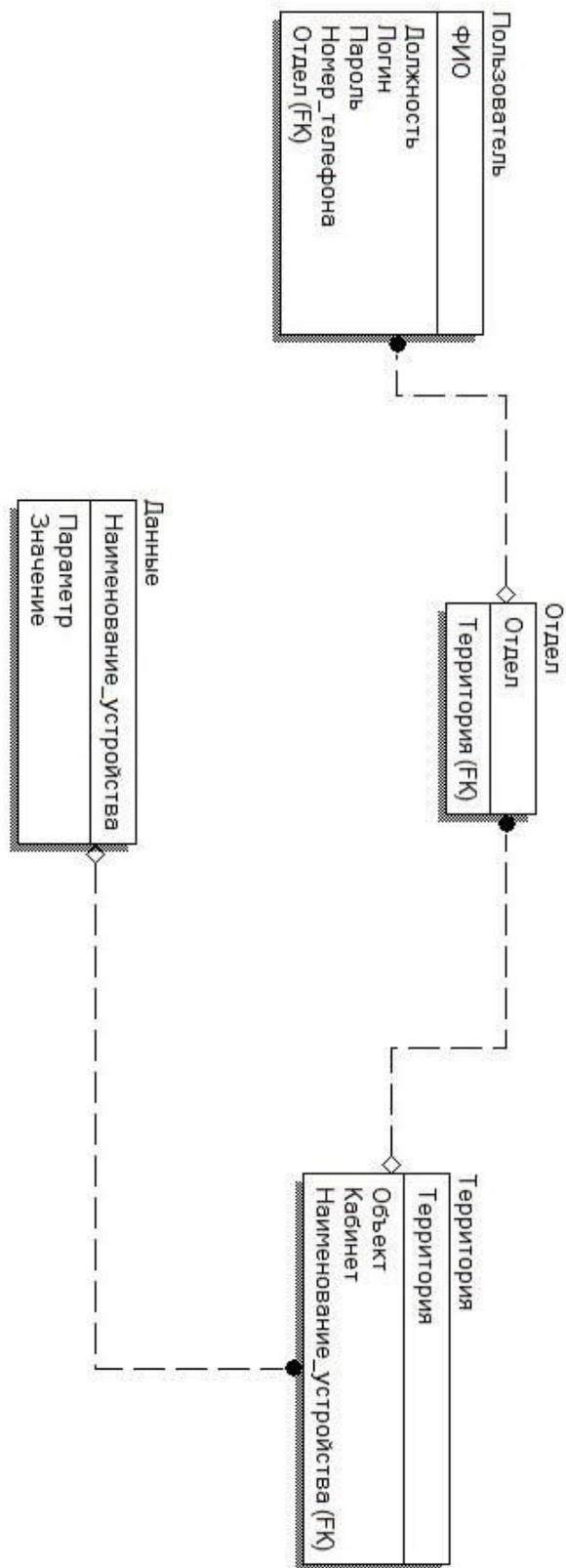


Рисунок В.1 – Логическое проектирование

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

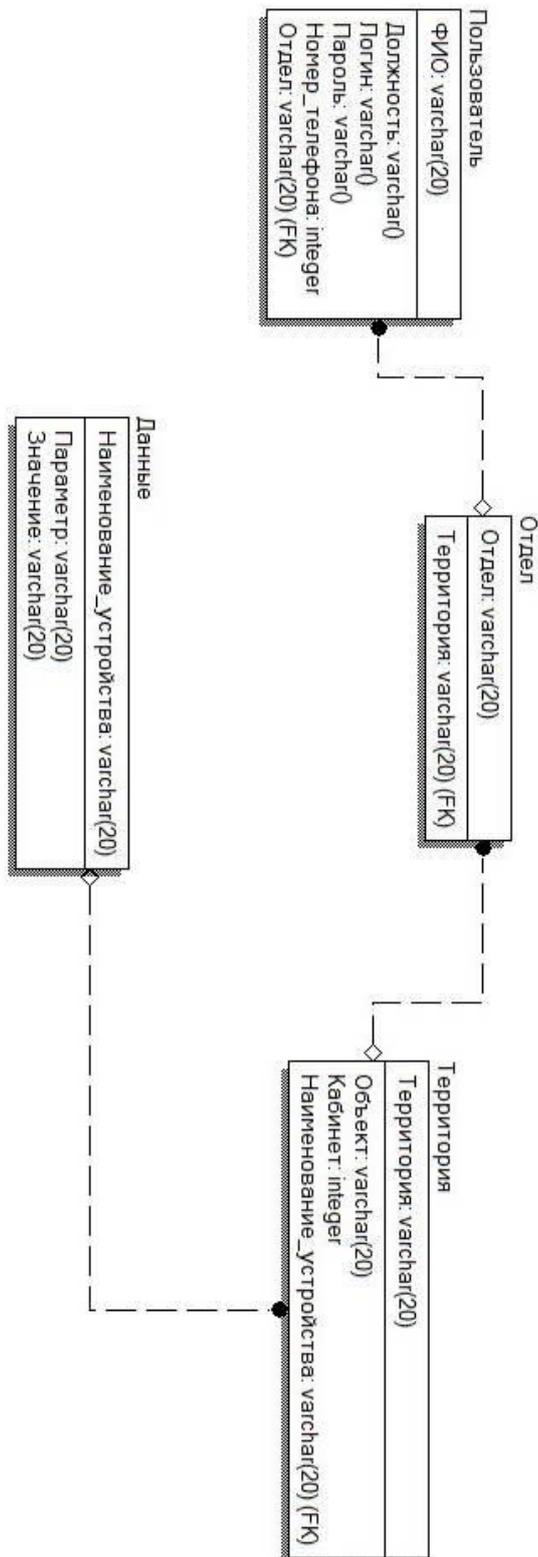


Рисунок В.2 – Физическое проектирование

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Техническое задание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Наименование системы

1.1.1 Полное наименование системы

Разработка системы мониторинга состояния сетевого оборудования для нужд ФГУП «ЦЭНКИ» КЦ «Восточный».

1.2 Наименование организаций – Заказчика и Исполнителя:

1.2.1 Заказчик: Федеральное государственное унитарное предприятие «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» - КЦ «Восточный» (ФГУП «ЦЭНКИ» - КЦ «Восточный»), отдел эксплуатации сетевых узлов обеспечения Управления эксплуатации телекоммуникационных, информационных и геофизических систем и комплексов филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» - Космический центр «Восточный»

1.2.2 Исполнитель: Студент факультета математики и информатики Амурского Государственного университета Проценко Виктор Сергеевич.

Адрес: 675000, Амурская область, город Благовещенск, улица Институтская 26, общежитие 2, 34 секция 2 комната.

1.3 Сроки начала и окончания работы:

Февраль 2019 г. – Июнь 2019 г.

2. Назначение и цели разработки системы

2.1 Назначение системы

Система предназначена для централизованного предоставления информации о состоянии сетевого оборудования систем связи ФГУП «ЦЭНКИ» - КЦ «Восточный».

2.2 Цели создания системы

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

Филиал Космического Центра «Восточный» имеет коммуникационное оборудование для предоставления различных сервисов. Данное оборудование распределено по различным участкам локальной вычислительной сети с децентрализованным управлением. Текущая реализация имеет ряд недостатков и предоставляет определенные неудобства при администрировании.

Таким образом, целями разработки системы являются:

- оперативное получение информации о состоянии интерфейсов оборудования в любой части интересующей территории, включая площадки, здания и сооружения;
- логирование по всем объектам сети и событиям;
- повышение эффективности работы предприятия.

2.3 Задачи системы

Задачами системы являются:

- непрерывный сбор, первичная обработка и передача информации о состоянии оборудования в реальном времени.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации является деятельность системных администраторов, администрирующих оборудование под различными платформами.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом.

4.1.1 Состав системы:

- сервер инициирующий опрос оборудования;
- клиентское приложение для подключения к серверу и дальнейшему получению информации;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

– база данных.

4.1.2 Требования назначения:

- централизованный доступ администратора системы;
- доступ к программному обеспечению с аутентификацией;

4.1.3 Требования к надежности

Требование к надежности не предъявлено.

4.1.4 Требования к эргономике и технической эстетике.

Разрабатываемый программный продукт должен соответствовать требованиям эргономики и технической эстетики. Программный интерфейс должен обеспечивать максимальное удобство и комфортность использования. Для этого необходимо предусмотреть применение дружественного, интуитивно понятного системному администратору интерфейса программного продукта.

Элементы интерфейса должны быть сгруппированы по смысловому функционалу.

Все перечисленные рекомендации должны сопровождаться использованием понятной терминологии.

4.2 Требования к функциям, выполняемым системой

Сервер:

- опрос оборудования связи посредством протокола SNMP v2, v3;
- логирование изменений состояния сетей и настроек оборудования;
- обеспечение сетевого взаимодействия между средами и структурой локальной вычислительной сети филиала.

Модуль виртуализированной среды:

- обеспечение платформенной совместимости программного обеспечения;
- бесконфликтное взаимодействие сред виртуализации;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

– аутентификация при доступе к среде или административным инструментам.

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к программному обеспечению:

Требования к ПО заключаются в выборе платформы для разрабатываемой подсистемы.

В состав оборудования связи Космического Центра «Восточный» входят коммутационное оборудование фирмы HUAWEI, VoIP медиа-шлюзы Avaya.

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

5.1 Этапы, которые необходимо выполнить по созданию системы.

Этапами по созданию системы являются:

– исследование предметной области, анализ процессов деятельности предприятия.

– составление технического задания: выяснение требований заказчика к разрабатываемой системе, определение технических и программных средств, необходимых для реализации проекта, уточнение функций системы;

– проектирование информационной подсистемы: разработка эскизного и технического проектов. На этапе эскизного проекта содержание работ следующее: разработка предварительных решений по программному комплексу. На этапе технического проекта уточняются следующие характеристики: разработка адаптированной модели системы под технические условия филиала, разработка программного продукта для осуществления автоматизированной деятельности логирования;

– согласование созданной системы с требованиями заказчика, учет всех полученных замечаний и указаний;

– внедрение и сопровождение системы: установка и настройка программно-аппаратных средств, обучение системных администраторов,

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

выявление и устранение неполадок;

– составление документации.

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

6.1 Общие требования приемки работы

При приемке программного продукта заказчик должен ознакомиться с проектной документацией и руководством пользователя.

Процесс приемки и контроля должен сопровождаться проведением различного рода тестов на производительность и работоспособность системы. Тесты должны быть проведены в условиях (программных и технических) реальной работы. Также должен быть проведен анализ выполненной работы, проверено, соответствует ли проект поставленной задаче и будет ли он обеспечивать выполнение всех функций, перечисленных в требовании заказчика. В результате должны быть указаны достоинства и недостатки разработанной системы

7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

7.1 Преобразование входной информации

При подготовке объекта автоматизации к вводу в действие необходимо обеспечить:

– приведение поступающей в систему информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ;

– создание условий функционирования системы, при которых гарантируется её соответствие требованиям, содержащимся в техническом задании;

– обучение сотрудников работе с системой;

– информирование сотрудников филиала о порядке поведения при

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

сопровождении системы и предоставление им необходимой документации на систему.

8 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

8.1 Перечень подлежащих обработке документов

Состав и содержание документации должны соответствовать требованиям ГОСТ 34.201-89 и нормативно-технических документов (комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы и единой системы программной документации).

Документация на проектируемую систему должна включать:

- рабочую документацию, описание процессов внедрения программного обеспечения;
- эксплуатационную документацию, предназначенную для использования при эксплуатации системы;
- документацию на программные средства вычислительной техники;
- техническое задание;
- эскизный проект;
- технический проект;
- сведения о тестировании системы, включая результаты показаний.

Перечень документов, подлежащих разработке на систему: руководство по организации сопровождения; программа и методика испытаний; описание применения; технологическая инструкция.

Перечень документов, подлежащих разработке по каждому комплексу задач, входящих в разрабатываемую систему: описание постановки комплекса задач с перечнем выходных данных (документов); описание технологического процесса обработки данных; руководство пользователя.