

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество  
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Кафедра Информационные системы

«Допущен к защите»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Иманалиев Ш.И., к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученая степень, звание)

Иманалиев Ш.И. «15» «06» 2014 г.  
(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

За тему: Разработка метода управления  
виртуальными в энергопредприятии

Специальность Информационные системы - 5В040300

Выполнил (а) Тохтаев Р.Д ИС-10-2  
(Фамилия и инициалы) группа

Научный руководитель Абжансарова Д.К.  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

Консультанты:

по экономической части:

Бекмурзаева А.С., к.т.н., доцент  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Бекмурзаева А.С. «23» «май» 2014 г.  
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:

Бешимбетова А.С. ст. преп.  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Бешимбетова А.С. «5» «май» 2014 г.  
(подпись)

по применению вычислительной техники:

Жаирбаева Б.К., м.т.н. ст. преподаватель  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Жаирбаева Б.К. «05» «06» 2014 г.  
(подпись)

Нормоконтролер: Нур А.Т., к.т.н., доцент  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Нур А.Т. «10» «06» 2014 г.  
(подпись)

Рецензент: Усманбаева Р.К., д.т.н., проф.  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Усманбаева Р.К. «12» «06» 2014 г.  
(подпись)

Алматы 2014 г.

Некоммерческое акционерное общество  
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Факультет Информационные Технологии  
Специальность 5B040300 - Информационные системы  
Кафедра Информационные системы

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Студент Техтаев Руслан Динурович  
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта Разработка метода управления видеоданными в энергопредприятии

утверждена приказом ректора № 115 от «24» сентября 2013 г.  
Срок сдачи законченной работы «06» 06 2014 г.

Исходные данные к проекту требуемые параметры результатов проектирования (исследования) и исходные данные объекта

Исходные данные: Задание к дипломному проекту. Требуемые параметры результатов проектирования: графическое приложение, модель ИС, руководство по эксплуатации, расчет экономической эффективности.

Исходные данные к проекту: результат анализа информационных ресурсов, результат анализа сетей ТЭС-1.

Перечень подлежащих разработке дипломного проекта вопросов или краткое содержание дипломного проекта:

В дипломной работе рассматривается разработка метода управления видеоданными в энергопредприятии. Основным достижением разработанного метода является возможность ускорения передачи аудио- и видеоданных, более качественной ВКС связи.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Диаграмма прецедентов
2. Диаграмма активности

#### Рекомендуемая основная литература

1. Учебное пособие, компьютерные сети. Принципы, технологии, практика. Издание 4-ое, Олифер В.Г., Олифер Н.А., Питер, 2010г.
2. Учебное пособие, основы компьютерных сетей, Олифер В.Г., Олифер Н.А., Питер, 2010г.
3. Проектирование программной бизнес-информационных систем М.: "Финансы и статистика", 2005.

Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов


Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Эконом. часть	Бекмурзаева А.В.		А.В.
БМД	Бекмурзаева А.В.		А.В.

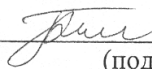
Г Р А Ф И К  
подготовки дипломного проекта

№ п/п	Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
1	Исследование стандартов и рекомендаций по организации ВКС. Изучение стандартов и рекомендаций по установке и организации ВКС. Приведение мат. моделей для решения задачи.		
2	Разработка и проектирование программного продукта. Изучение и составление моделей для представления работы ПП.		
3	Разработка программного обеспечения. Изучение алгоритма Дейкстры для оптимизации трафика. Разработка программного продукта.		
4	Технико-экономическое обоснование		
5	Безопасность функционирования		

Дата выдачи задания « 30 » 09 2013 г.

Заведующий кафедрой  Мунгатшев М. М.  
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Руководитель  Аболмаслова Д. К.  
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Задание принял к исполнению студент  Тохтаев Р. Д.  
(подпись) (Фамилия и инициалы)

## **Аннотация**

В дипломной работе рассматривается разработка метода управления видеоданными в энергопредприятии. Основным достоинством разработанного метода является возможность ускорения передачи аудио- и видеоданных, более качественной ВКС связи.

В дипломном проекте проведен анализ предметной области и выделены основные задачи. Также представлена разработка алгоритма Дейкстры, с помощью которого реализуются поставленные задачи. Проведен расчет экономического обоснования и безопасности жизнедеятельности по дипломному проекту.

## **Annotation**

In the thesis project considers the development of a method in the video control electric utilities. The main advantage of this method is the ability to accelerate the transfer of audio and video, video conferencing better communication.

In the thesis project analysis domain and the basic problem. Also presents the development Dijkstra algorithm by which tasks are implemented. Developed a plan for implementing the project on energy company. The calculation of economic feasibility and safety of life on the diploma project.

## **Андатпа**

Дипломной жобада басқарманың әдісінің зерттемесі видеоданными энергопредприятии қарастырылады. Әзірле- әдістің негізгі абзалдығымен берілістің үдеуінің мүмкіндігі аудио болып табылады және видеоданных, нарықты ВКС байланыстың.

Дипломном жобада заттық облыстың сарала- жаса- және негізгі задачи бәсіре. Да құрулы задачи жүзеге ас- Дейкстры алгоритмының зерттемесі ұсын-. Жобаның енгізуінің жоспары энергопредприятиие әзірле. Экономикалық қисынның және тіршілік әрекетімнің қауіпсіздігінің есебі ша дипломному жобаға жаса.

## Содержание

Введение	9
1 Исследование стандартов и рекомендаций по организации ВКС	11
1.1 Конфигурация	11
1.2 Рекомендации и протоколы	12
1.3 Модуль управления многоточечными(групповыми) конференциями	20
1.4 Математическая модель для решения задач оптимизации трафика	25
1.5 Решение задачи определения узлов сети участвующих в ВКС	29
2 Разработка и проектирование ПП	30
2.1 Вид с точки зрения поведения	30
2.2 Вид с точки зрения процесса	30
3 Разработка программного обеспечения	32
3.1 Метод оптимизации трафика	32
3.2 Математическая модель для алгоритма Дейкстры	32
3.3 Исследование ВКС	35
3.4 Этапы разработки программы	35
4 Экономическая часть	42
4.1 Техничко-экономическое обоснование	42
4.2 Расчет трудоемкости разработки ПП	42
4.3 Расчет затрат на разработку ПП	43
4.4 Определение возможной (договорной) цены ПП	47
4.5 Расчет срока окупаемости ПП	48
4.6 Оценка социально-экономических результатов функционирования ПП	48
5 Безопасность жизнедеятельности	48
5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов	48
5.2 Защитные мероприятия	52
Заключение	57
Список литературы	58
ПРИЛОЖЕНИЕ А Техническое задание	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Листинг программы	72

## Введение

Технология видеоконференцсвязи (ВКС) привлекла к себе всеобщее внимание с момента возникновения, вызывая как положительные, так и отрицательные точки зрения у специалистов. Когда в 1964 году американский оператор сотовой связи AT&T предложил своим абонентам услугу видеотелефонии, это вызвало волну негативной критики о работоспособности и надежности данной услуги. До настоящего времени ее пользователями были исключительно руководители крупных компаний и государственных структур, незначительно затрагивая средний бизнес.

Новую жизнь ВКС получила в 1990 году, с принятия стандарта H.320, в котором прописаны механизма сжатия голоса и видео в сетях. В это же время начали говорить о прорыве в ВКС технологиях. Но до настоящего времени этого не произошло, т.к. до сих пор производители ВКС оборудования не договорились о совместимости и стоимость этого оборудования не стала более приемлемой для обычных пользователей [1].

В данной дипломной работе разрабатывался программный продукт, который будет способствовать улучшению качества, скорости связи в компьютерной сети ТЭС - 1. В компьютерной сети ТЭС - 1 была обнаружена проблема долгого установления связи между компьютерами, долгой передачи аудио - и видеоданных, а также различных документов. Эта проблема свойственна всем крупным предприятиям, у которых компьютерная сеть охватывает большое количество компьютеров. Объектом данной работы является компьютерная сеть ТЭС - 1. На сегодняшний день компьютерная сеть ТЭС - 1 представляет собой звездообразный тип сети. Данный тип сети является более эффективным по сравнению с остальными типами. Звездообразный тип сети предусматривает соединение компьютеров между собой, что обеспечивает более эффективную связь и быстродействие. Даже если один из компьютеров выйдет из строя, сеть останется полноценной и продолжит функционировать. Целью данной работы является решение проблемы компьютерной сети ТЭС - 1, оптимизация качества и скорости передачи данных и файлов. Ведь быстродействие и качественная передача аудио - и видеоданных играет важную роль в любом крупном предприятии.

Задачи, посредством которых будет достигаться цель дипломной работы, состоят из нескольких пунктов, последовательное решение которых приведет к искоренению существующей проблемы на ТЭС – 1:

а) исследование типа сети ТЭС – 1;

1) зная, что сеть ТЭС - 1 имеет звездообразный тип, программа учитывает данные маршрутизаторов/свичей/хабов и составляет для себя карту сети, по которой будет вестись дальнейшая работа программы;

б) сбор данных о местонахождении маршрутизаторов/свичей/хабов сети ТЭС – 1;

1) конкретное уточнение местоположения;

маршрутизаторов/свичей/хабов и оценка расстояния между ними и компьютерами;

в) применение алгоритма Дейкстры к собранным данным

1) по полученным данным о местоположение маршрутизаторов и компьютеров и расстояния между ними производится расчет кратчайших путей;

г) выбор кратчайшего пути передачи данных из полученных результатов;

1) выбор кратчайшего пути обеспечивает более быстрое соединение компьютеров с минимумом посредников, что обеспечивает эффективную видеоконференцсвязь и передачу данных.

Реализовав поставленные задачи, мы осуществим цели, вытекающие из проблемы. А именно, применив алгоритм Дейкстры к сети ТЭС - 1, будет значительно увеличена скорость передачи файлов по сети, качество связи ВКС. Что в свою очередь наладит обмен информацией между всеми отделами ТЭС - 1, которых там довольно много, и каждый со своей развитой сетью.

В первом разделе данного дипломного проекта описываются проблемы, существующие на данный момент. Проблемы выводятся и четко формулируются для дальнейшего решения в третьей части.

Во втором разделе наглядно показывается алгоритм и ход работы программы, при помощи программы ВР Win составлены диаграммы, отражающие последовательность взаимодействия пользователя с программой, а также действия самой программы.

В третьем разделе приводится работа алгоритма Дейкстры с последующей ее реализацией. Содержится подробное руководство пользователя, с подробным описанием скрин - шотов программы.

В четвертом разделе приводится технико - экономическое обоснование ПП, в котором рассчитана общая стоимость ПП. Показаны сроки окупаемости, амортизационные отчисления.

В пятом разделе проводится расчет БЖД помещения, в котором находится персонал, по фактору освещения.



## 1 Исследование стандартов и рекомендаций по организации ВКС

Видеоконференцсвязь (ВКС) – это телекоммуникационная технология интерактивного взаимодействия двух и более удаленных абонентов, при которой между ними возможен обмен аудио- и видеоинформацией в реальном масштабе времени с учетом передачи управляющих данных.

### 1.1 Конфигурация

Конфигурация многоточечной конференции может быть централизованной, децентрализованной, гибридной и смешанной.

– централизованная многоточечная конференция требует наличия устройства MCU. Каждый терминал обменивается с MCU потоками аудио, видео, данными и командами управления по схеме "точка-точка". Контроллер МС, используя протокол h.245, определяет возможности каждого терминала. Процессор МР формирует необходимые для каждого терминала мультимедийные потоки и рассылает их. Кроме того, процессор может обеспечивать преобразования потоков от различных кодеков с различными скоростями данных;

– децентрализованная многоточечная конференция использует технологию групповой адресации. Участвующие в конференции h.323 терминалы осуществляют многоадресную передачу мультимедиа потока остальным участникам без отправки на MCU. Передача контрольной и управляющей информации осуществляется по схеме "точка-точка" между терминалами и MCU. В этом случае контроль многоточечной рассылки осуществляется контроллером mc;

– гибридная схема организации конференцсвязи является комбинацией двух предыдущих. Участвующие в конференции h.323 терминалы осуществляют многоадресную передачу только аудио или только видеопотока остальным участникам без отправки на MCU. Передача остальных потоков осуществляется по схеме "точка-точка" между терминалами и MCU. В этом случае задействуются как контроллер, так и процессор MCU [2].

В смешанной схеме организации конференцсвязи одна группа терминалов может работать по централизованной схеме, а другая группа - по децентрализованной.

В некоторых ситуациях, когда в конференции задействовано особенно много терминалов, возможна такая конфигурация системы, при которой только некоторые абоненты принимают в сеансе активное участие, а остальные подключаются только для просмотра. При этом возможно динамическое изменение статуса участника по мере необходимости.

## 1.2 Рекомендации и протоколы

### 1.2.1 Рекомендации т. 120

Рекомендации этого семейства охватывают все аспекты протоколов взаимодействия от транспортного до прикладного уровня и определяют правила построения основных приложений, позволяющих существенно расширить возможности ВКС. По существу, именно эти рекомендации и определяют основное отличие ВКС от собственно систем двухточечного аудио и видео общения. Важным при этом является обеспечение взаимодействия приложений, работающих в различных сетевых средах, разделенных коммуникационными устройствами, включая аналоговые телефонные сети общего пользования, n-isdn, b-isdn, tcp/ip. При этом в одной многоточечной конференции одновременно могут участвовать приложения, работающие в разных сетях и на различных компьютерных платформах (pc, мощные рабочие станции).

Стандарт т. 120 включает следующие рекомендации:

- т.121 - обобщенный шаблон приложений;
- т.122/т.125 - служба многоточечных соединений;
- т. 123 - стек протоколов транспортного уровня;
- т.124 - унифицированное управление телеконференциями;
- t.126/t.si - прикладной протокол передачи неподвижных изображений;
- т. 1 27/t.mbft - протокол многоточечной передачи двоичных файлов.

Кроме того, дополняющим семейство т. 120 является протокол t.avs, реализующий ряд функций управления во время конференций.

Рекомендации т.122/1,125 определяют службу многоточечной связи mcs (multipoint communications service), позволяющую любому терминалу во время конференции устанавливать связь с любым другим терминалом в рамках одного сеанса связи поддерживается одновременно до 64 тысяч соединений, выполняющих множество различных функций используемых приложений. При этом можно обеспечивать как общедоступные функции, так и функции с ограниченным для определенных терминалов доступом (фоновый обмен файлами, доступ к наборам данных и т.п.).

Рекомендации т.123 представляют собой стек протоколов транспортного уровня, обеспечивающих вышерасположенным уровням модели osi инвариантность к типу сети передачи данных (телефонная сеть общего пользования, компьютерные сети, n-isdn, b-isdn). Сам стек протоколов изменяется зависимости от типа сети. Так, для сетей isdn синхронная передача пакетов по протоколу hdlc обеспечивается протоколом q.922, например, для аналоговой телефонной сети обеспечивается асинхронная передача данных по протоколу типа rs-232 [3].

Рекомендации т.124 определяют модуль унифицированного управления конференциями gsc (generic conference control), ответственный за

установление и разрыв соединений через службу многоточечной связи mcs, управление модулем MCU, а также собственно менеджмент самой конференции (например, поддерживая функции ведущего конференцию)

Рекомендации т. 126 определяют протокол совместной работы пользователей с неподвижными изображениями и аннотациями к ним t.si (still image) для двух и более терминалов. Аннотации содержат набор функций, обеспечивающий совместное использование графической информации распределенными терминалами, включая такое важнейшее приложение, как виртуальная рабочая доска (white board). При этом может быть обеспечен обмен графической информацией между приложениями, выполняющимися на разных компьютерных платформах (pc, mac, unix).

Рекомендации т. 127 определяют протокол как двухточечной, так и многоточечной передачи двоичных файлов t.mbft (multipoint binary file protocol). Во время конференции любой файл может быть передан на любое число терминалов, участвующих в конференции. При этом предоставляется возможность выбора алгоритма сжатия пересылаемых файлов.

Протокол t.avc (audio video control) не входит непосредственно в рекомендации т. 120. В его функции входит поддержка работы терминалов н.320 при удаленном управлении камерами, коммутации в блоке MCU и ряд других функций управления, связанных с передачей аудио и видеoinформации [4].

Рекомендации т. 120 обеспечивают все необходимые процедуры управления конференцией при одновременной передаче, как голоса, так и изображений участников. При этом речевое общение участников мало отличается от режима обычных звуковых телеконференций, когда каждый участник может слышать все проходящие переговоры и в любой момент включаться в дискуссию. Предусмотрены также возможности управления дискуссией и, при необходимости, ограничения доступа к ней. В то же время, технология использования видеоизображений участников отличается от технологии звукового общения. За редким исключением, примером которого является система enhanced cu-seeme с одновременным изображением на экране большого числа участников, обычно на экран монитора для контроля выводится собственное изображение пользователя терминала (local video) и изображение только одного из участников конференции, который в данный момент является «активным», т.е. Говорящим. При вступлении в разговор другого участника изображение немедленно переключается на него.

Рекомендации н.261 определяют вид кодирования и процедуру декодирования видеосигнала в реальном масштабе времени и механизм исправления ошибок при передаче видеoinформации. Принятым форматом видеосигнала является common intermediate format (cif) как некоторое компромиссное решение для стран, использующих различные видеостандарты (pal, secam, ntsc и пр.). В дополнение к этому разработан стандарт с более низким разрешением - quarter cif (qcif).

Рекомендации н.261 не определяют конкретную процедуру кодирования, оставляя производителю право выбора в рамках стандарта самого видеосигнала.

Определено два механизма обнаружения и исправления ошибок, каждый из которых основан на использовании дополнительных контрольных символов в кадре. В реальной системе возможен выбор любого из этих методов.

С 1997 года набор возможных видео кодеков был расширен. Так, наряду с н.261-кодеком, рекомендации н.320 определили возможность использования кодеков стандартов н.262 и н.263 с повышенной, в сравнении с н.261, эффективностью кодирования и расширенным набором форматов изображения.

Рекомендации g.711, g.722, g.728 определяют вид кодирования аудиосигнала. Обязательным является режим по стандарту g.711, обеспечивающий стандартное качество телефонной связи с кодированием по при преобразовании аналогового телефонного сигнала (полоса 300 гц - 3400 гц) в цифровой поток 64 кбит/с.

Кодирование аудиосигнала в низкоскоростной поток 16 кбит/с по рекомендации g.728 является факультативным режимом, позволяющим отвести больший ресурс канала на передачу видеoinформации.

При необходимости получения повышенного качества передачи аудио возможно использование режима по стандарту g.722 (факультативно), предусматривающего преобразование аудио сигнала с полосой до 7 кгц (качество радиовещания) в цифровой поток до 64 кбит/с.

Сеанс связи всегда начинается в режиме использования g.711 с целью обеспечения возможности связи с любыми цифровыми телефонными аппаратами, после чего возможен переход на другие режимы, рассмотренные выше. При этом предусматривается дополнительная задержка аудиопотока относительно видеопотока для их синхронизации в связи с тем, что компрессия/декомпрессия видео приводит к большей задержке, чем компрессия/декомпрессия аудио [5].

Рекомендации н.221 определяют структуру кадра в диапазоне скоростей от 64 кбит/с до 1920 кбит/с. Внутри этого диапазона строго определены значения промежуточных скоростей:

- а) от 64 кбит/с до 384 кбит/с, кратные 64 кбит/с (соответствующие п в-каналам, где от 1 до 6);
- б) от 384 кбит/с до 1920 кбит/с, кратные 384 кбит/с.

Рекомендации определяют механизм объединения каналов и позволяют устранить различие в задержках при передаче информации по различным в-каналам.

Рекомендации н.230 определяют процедуру синхронизации кадров во всем диапазоне используемых скоростей передачи

Рекомендации н.242 определяют процедуру установления связи между передающим и принимающим терминалами, позволяя передающему

терминалу определить возможности принимающего. Это позволяет исключить применение режимов, которые не поддерживаются хотя бы одним из терминалов. При этом принимающий терминал может получать информацию о структуре трафика, и, как следствие, идентифицировать различные компоненты (аудио, видео, данные).

Рекомендации н.231, 243 определяют процедуры взаимодействия между тремя и более терминалами и протоколы работы системы управления многоточечными соединениями MCU (multipoint control unit) для групповых видеоконференций.

### 1.2.2 Рекомендаций н.323

Рекомендации н.323 являются интегральным документом, определяющим основные требования к оборудованию и программному обеспечению компьютерных систем, предоставляющих возможность обмена аудио- и видеoinформацией и данными в ip-сетях, включая и интернет. Реализация положений этих рекомендаций обеспечивает совместимость продуктов разных производителей. Этот стандарт является ключевым для систем, предназначенных для работы в локальных сетях.

Н.323 определяет семейство рекомендаций, принятых itu и устанавливающих основные требования к мультимедийным коммуникационным системам в сетях, не обладающих возможностью гарантии требуемого уровня качества обслуживания qos. Такие сети сегодня являются преобладающими и включают в себя сети пакетной коммутации ip и ipx на базе ethernet, fast ethernet и token ring. В число приложений, для которых н.323 является фактором, обеспечивающим возможность взаимодействия, можно отнести следующие:

- а) компьютерная видеоконференцсвязь;
- б) интернет-телефония и видеотелефония;
- в) системы для совместной работы распределенных групп;
- г) сетевые игры;
- д) системы дистанционного консультирования и технической поддержки.

Эти рекомендации актуальны как для специализированных систем, так и для систем, построенных на основе персонального компьютера. Они определяют порядок взаимодействия коммуникационных систем в режиме «точка - точка» и в режиме многоточечной конференции. Рекомендациями также определяется интерфейс между локальной и территориальной сетями.

Рекомендации н.323 тесно интегрированы с другими рекомендациями itu серии н.ххх и определяют способы взаимодействия с терминалами, соответствующими этим стандартам. Отметим характерные черты настоящих рекомендаций:

- а) Н.323 ориентированы на системы, функционирующие в широко распространенных ip-сетях. Определяя механизмы компенсации высокой

неизохронности потока ip-пакетов, этот стандарт позволяет внедрять мультимедиа коммуникационные приложения без изменения существующей сетевой инфраструктуры. Это тем более важно в условиях, когда лВС становятся все более производительными, освоена технология fast ethernet (100 мбит/сек) и активно развивается технология гигабитного Ethernet;

б) определяя механизм взаимодействия на уровнях «устройство - устройство» и «приложение - приложение», рекомендации обеспечивают взаимодействие продуктов и приложений различных производителей;

в) стандарт определяет способы взаимодействия мультимедиа терминалов с территориальными сетями;

г) H.323 предусматривает возможность управления уровнем загруженности сети трафиком конференц-приложений, что гарантирует сосуществование этих приложений с другими сетевыми сервисами;

д) рекомендации H.323 не содержат элементов, специфических для определенного типа сети, и тем самым обеспечивают возможность совместной работы приложений, развернутых в разных сетях отсутствуют в стандарте и элементы, специфические для конкретных операционных систем или компьютерных платформ;

е) H.323 определяет механизм многоточечных конференций без использования специализированного мультимедиа моста MCU. Стандарт предусматривает возможность реализации функций групповых конференций в различных компонентах H.323-совместимых систем. Кроме этого, в стандарте заложена рекомендация поддержки механизма групповой адресации (multicasting), что позволяет более экономично использовать пропускную способность сетевых коммуникационных каналов;

ж) рекомендации предусматривают возможность совместной работы систем с различными функциональными возможностями. Так, например, терминал, способный работать лишь в режиме аудио-конференции, может успешно взаимодействовать со станцией с полным набором функциональных возможностей ВКС. Равным образом, в групповой конференции H.323-мультимедиа терминал может работать с терминалом, обладающим только возможностью документконференции, и одновременно успешно использовать свои аудио/видео возможности для работы с другим терминалом;

з) важным свойством H.323-систем является их способность устанавливать соединения с H.320- и H.324-терминалами;

и) рекомендации H.323 поддержаны практически всеми ведущими производителями сетевых коммуникационных приложений, включая intel, netscape, picturitel, microsoft и т.д. Это дает надежду обеспечения действительной совместимости их продуктов и способствует широкому внедрению систем мультимедиа в компьютерных сетях.

### 1.2.3 Архитектура стандарта H.323

H.323 определяет 4 основных компонента для сетевой конференц-системы: терминал, шлюз, конференц-менеджер и модуль групповых конференций (MCU)

Терминал. Терминалом далее называется всякое оконечное сетевое устройство, которое обеспечивает возможность двунаправленной коммуникации в реальном времени. На рисунке 1.1 представлены возможные компоненты H.323-терминала. Все H.323-терминалы должны обеспечивать аудиокоммуникации [6].

Все H.323-терминалы для оценки возможностей канала связи должны поддерживать функции управления логическим каналом, определенные рекомендациями H.245. Поскольку стандарт H.245 является чрезвычайно громоздким, так как описывает многочисленные возможные варианты реализации функций управления, то несколько производителей оборудования для конференцсвязи объединились и разработали более компактную версию этого стандарта - рекомендации H.245.1.

H.323-терминалы должны также обязательно поддерживать упрощенную версию протокола Q.931 для сигнализации и вызова, содержать модуль, называемый RAS (registration/admission/status), обеспечивающий функции контроля доступа, регистрации участников и определение их текущего состояния, а также иметь возможность реализации протокола RTP/RTCP для передачи аудио- и видеоинформации по сетям с коммутацией пакетов.

Опционально терминал может поддерживать видеообмен, документ-конференции по протоколам серии, T.120 и выполнять функции многовходового моста для организации групповых конференций (MCU) (рисунок 1.1).

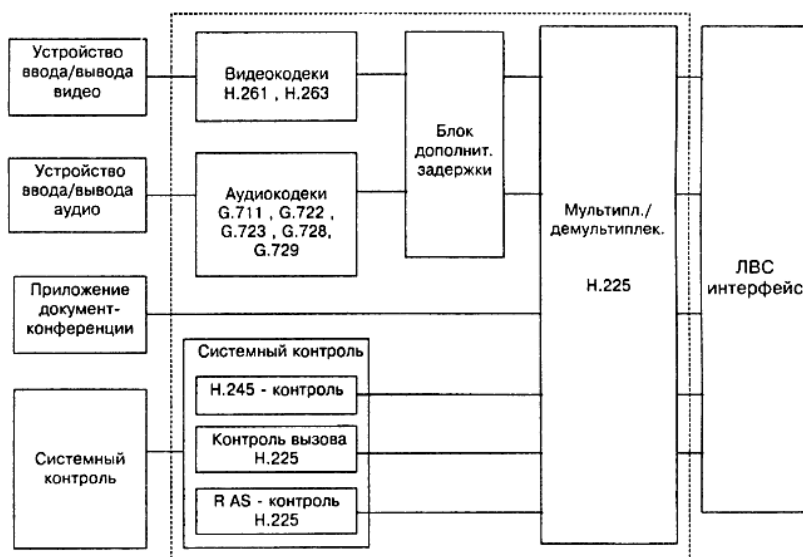


Рисунок 1.1 – Структура H 323-системы



Рисунок 1.2 – Функции шлюза между ISDN и ЛВС-терминалами

**Шлюз.** Шлюз является необязательным элементом в H.323-системе. Это устройство обеспечивает целый ряд сервисов, включая обмен информацией между H.323-терминалом и терминалами, определяемыми другими Iu-стандартами серии H для электронных конференций. Реализация такой функции требует трансляцию формата адресов и преобразование коммуникационных процедур (например, H.225.0 в H.221 и H.245 в H.242 при обмене информацией H.323-терминала с H.320-терминалом). Кроме этого, шлюз выполняет перекодировку аудио и видеопотоков, а также обеспечивает функцию установления и разрыва соединения между ЛВС и сетями с коммутацией каналов. Рисунок 1.2 иллюстрирует функции шлюза между H.323- и H.320-терминалами [7].

В общем случае задачей шлюза является взаимное отражение свойств и характеристик оконечного конференц-оборудования ЛВС и терминалов сетей с коммутацией каналов. Основные функции шлюза следующие:

- а) установление соединения с аналоговым терминалом в телефонной сети общего пользования;
- б) установление соединения с удаленным H.320-терминалом в сети isdn;
- в) установление соединения с удаленным H.324-терминалом в телефонной сети общего пользования.

Заметим, что шлюз не нужен, если нет необходимости установления соединений из ЛВС с удаленными терминалами в сетях с коммутацией каналов, ибо H.323-терминалы имеют механизм установления непосредственных соединений. Для этого используются процедуры протоколов H.245 и Q.931.

С соответствующими транскодерами H.323-шлюз обеспечивает взаимодействие H.323-терминала с терминалами, определенными рекомендациями H.320, H.321 (atm ЛВС), H.322 (ЛВС с гарантированным QoS) и V.70.

Большое число возможных функций шлюза остается нестандартизованными. Например, количество H.323-терминалов, которые могут одновременно устанавливать соединения через шлюз, количество соединений с сетями коммутации каналов, функции перекодировки



аудио/видеопотоков, возможности поддержки многоточечных конференций и т.д. Все эти характеристики могут отличаться в продуктах разных производителей. Тем не менее, стандартизованных функций шлюза достаточно, чтобы рекомендации H.323 сыграли роль средства объединения стандартных систем конференцсвязи, ориентированных на работу в различных сетях.

**Конференц-менеджер.** Конференц-менеджер в H.323 системе реализует две важные функции, позволяющие сохранить связность корпоративной сети передачи данных для конференцсвязи. Первое из них - это функция трансляции лvs-имен терминалов и шлюзов в ip- или ipx-адреса в соответствии со спецификацией gas. Вторая функция - это управление полосой пропускания канала, выделенной для конференцсвязи. Эта процедура также определена в спецификации gas. Управление полосой пропускания осуществляется посредством оценки уровня трафика, порожденного всеми реализуемыми одновременно конференциями, и сопоставления его с установленным порогом. Удовлетворение запроса на установление новой конференции возможно лишь при условии не нарушения этого порога.

Группа терминалов, шлюзов и MCU, управляемая одним конференц-менеджером, носит название H.323-зоны (рисунок 1.3).

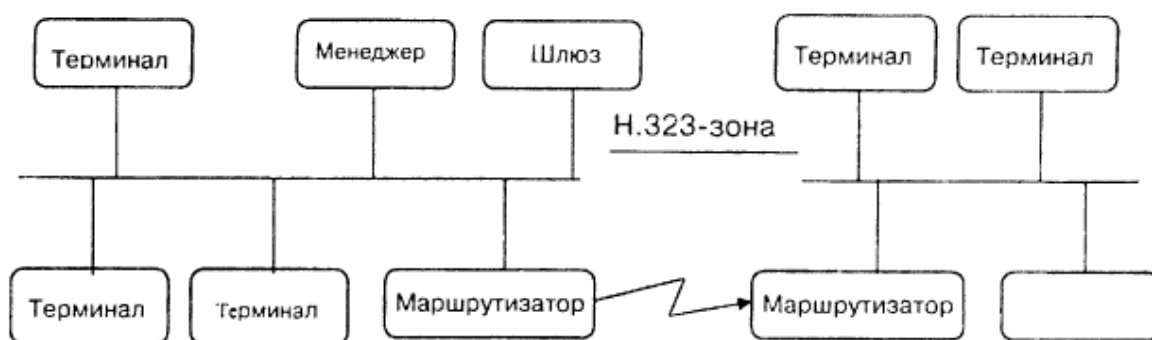


Рисунок 1.3 – Пример H.323-зоны

Хотя конференц-менеджер является логически отдельным устройством, в большинстве H.323-систем он интегрируется с терминалом, шлюзом или MCU. Поскольку H.323-зона определяется соответствующим конференц-менеджером, то все компоненты H.323-системы должны обладать способностью отключения управляющих функций. Это, очевидно, необходимо для организации всех устройств H.323-системы в единую зону. Напомним, что конференц-менеджер не является обязательным компонентом H.323-системы. Однако если он реализован, то терминалы должны использовать сервисы, предоставляемые им. Эти сервисы, как определено в gas, являются обязательными и включают преобразование адресов, контроль доступа, контроль полосы канала и управление зоной. Конференц-менеджер может участвовать и в организации многоточечных соединений, перенаправляя информацию контрольных каналов (протокол H.245) на кон-

троллер групповых соединений. Обязательные и опциональные функции конференц-менеджера и их определения видны на рисунке 1.4.

Трансляция адресов	Трансляция ЛВС-имен в IP-адреса, используя таблицу, которая обновляется посредством регистрационных сообщений. Другие методы обновления содержания таблицы также допустимы.
Контроль доступа	Проверка прав доступа к ЛВС, использующая сообщения «Запрос доступа», «Подтверждение» и «Отказ». Контроль доступа может быть нуль-функцией, при которой доступ не ограничивается.
Контроль полосы канала	Обрабатываются сообщения «Запрос полосы», «Подтверждение», «Отказ». Эта функция может базироваться на процедуре управления полосой. Контроль полосы может быть и нуль-функцией, при которой принимаются все запросы на изменение полосы.
Управление зоной	Конференц-менеджер реализует описанные выше функции для терминалов, шлюзов и MCU, которые зарегистрированы внутри зоны.

Рисунок 1.4 - Функции конференц-менеджера

### 1.3 Модуль управления многоточечными (групповыми) конференциями

Модуль управления многоточечными конференциями MCU обеспечивает установление взаимосвязи между тремя и более терминалами. В соответствии с рекомендациями н.323 в MCU как обязательный элемент входит групповой контроллер (multipoint controller, mc) и, если необходимо, один, или более, групповых процессоров (multipoint processor, mp). Групповой контроллер реализует определенную в рекомендациях н.245 функцию оценки общего объема аудио-видеотрафика, порождаемого всеми активными терминалами. Этот контроллер также индицирует многоадресные аудио видеопотоки. Групповой контроллер не выполняет обработку медиа- потоков. Эту задачу решает групповой процессор, который мультиплексирует, коммутирует и, по необходимости, обрабатывает битовые аудио-видеопотоки. Контроллер и процессор могут быть реализованы как самостоятельные компоненты или входить в состав других компонентов н.323-системы.

Многоточечные конференции. В рекомендациях н.323 предусмотрены несколько вариантов реализации групповой конференции. Рекомендации определяют концепцию централизованной, децентрализованной и гибридной конфигурации многоточечной конференции [8].

Реализация централизованной схемы требует наличия специализированного мостового устройства модуля управления MCU. В такой схеме все терминалы адресуют свои потоки данных и аудио/видеоинформацию к MCU. В режиме соединения «точка-точка». Групповой контроллер mc централизованно управляет конфигурацией, используя для этого функции контроля и рекомендаций н.245, посредством которых в частности, передается к mc и информация о характеристиках каждого терминала (рисунок 1.5).

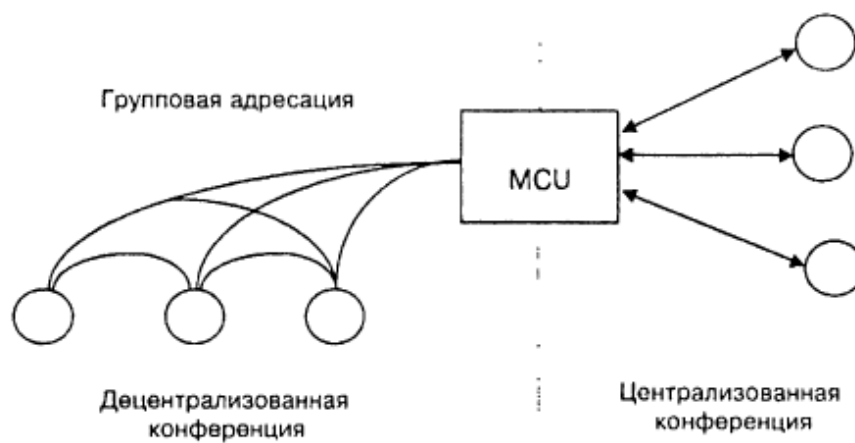


Рисунок 1.5 – Модель групповых конференций

Групповой процессор мр осуществляет мультиплексирование аудиопотоков, тиражирование потоков данных, коммутацию или мультиплексирование видеопотоков и результирующий поток направляет на терминалы, участвующие в конференции. При необходимости групповой процессор осуществляет перекодировку аудио/видео последовательностей и выполняет согласование скоростей передачи информации по каждому каналу связи с терминалами. Передача результирующего потока от MCU к терминалам может осуществляться и в режиме групповой адресации (multicasting). Типичный MCU, поддерживающий централизованную модель конференции, содержит групповой контроллер мс и групповые процессоры для обработки аудио, видео и данных документ-конференции.

Децентрализованная схема групповой конференции использует технологию групповой адресации. Эта технология реализует рассылку аудио видеопотоков; обмен же данными документ-конференции, передача контрольной и управляющей информации протокола н.245 осуществляется в режиме «точка-точка» от терминалов к MCU. В рассматриваемой модели групповой конференции, принимающие терминалы осуществляют обработку поступающих аудио/видеопотоков от всех терминалов, участвующих в конференции. Терминалы используют контрольную информацию н.245 для информирования группового контроллера о количестве аудио/видеопотоков, которые они в состоянии обработать. Однако эта величина, соответствующая самому «слабому» терминалу в конференции, не ограничивает общее количество участников конференции.

Гибридная схема многоточечной конференции является комбинацией рассмотренных выше схем. В ней информация контрольных каналов н.245, данные документ-конференции и аудио - (или видео-) поток направляются на модуль управления групповой конференцией (MCU). Оставшийся видео- (или аудио-) поток рассылается непосредственно на терминалы в режиме групповой адресации.

Смешанная схема. Рекомендации н.323 определяют и такую схему организации групповой конференции, в которой одна группа терминалов функционирует по централизованной схеме, а другая их часть реализует децентрализованную схему; при этом модуль управления MCU выполняет функции соединительного моста. Терминалы в этом случае не нуждаются в информации о смешанной конференции; каждый из них должен лишь определить режим, в котором он должен работать (централизованный или децентрализованный).

Поддержка рекомендациями н.323 одновременно режимов двухточечной и групповой адресации обеспечивает гибкость в реализации систем конференцсвязи. Групповая адресация позволяет более эффективно использовать емкость каналов связи, но одновременно предъявляет более высокие требования к вычислительной мощности клиентских станций. Кроме того и сетевое оборудование (коммутаторы и маршрутизаторы) должно иметь возможность поддержки этого режима.

Архитектура н.323-систем предполагает наличие лишь одного группового контроллера мс. Хотя теоретически число участников конференции может быть очень большим, однако их реальное число не должно превышать 10-20. Групповой контроллер может быть интегрирован с конференц-менеджером, шлюзом, терминалом или MCU.

Рассмотрим простой пример групповой конференции с тремя участниками (рисунок 5). Пусть терминал в выполняет функции группового контроллера мс. При реализации децентрализованной модели все терминалы используют технологию групповой адресации для обмена аудио/видео информацией. Групповые процессоры каждого узла выполняют обработку входящей аудио/видеоинформации и отображение ее на терминале участника конференции. Такая схема минимизирует потребность в специализированном сетевом оборудовании. Однако сеть должна быть способной поддерживать режим групповой адресации. Отметим, что расширение числа участвующих в такой конференции также весьма затруднительно.

Наличие отдельного MCU позволяет реализовать централизованную схему групповой конференции. При этом аудиопоток, данные и контрольная информация передаются через модуль управления, а обмен видеоданными осуществляется в режиме групповой адресации, что уменьшает требуемую пропускную способность каналов связи. Одним из преимуществ централизованной модели является то, что все н.323-терминалы могут работать в режиме «точка-точка» с MCU. Последний и свой выходной поток может направлять к терминалам в таком же режиме, что не требует никаких специальных усовершенствований сетевой инфраструктуры. Вместе с тем если сеть поддерживает режим групповой адресации, то выход MCU может направляться к терминалам по этой, экономящей полосу пропускания, технологии.

Групповая конференция, в которой участвуют лвс-терминалы и терминалы из внешних сетей, реализуется более эффективно, если модуль управления MCU интегрирован со шлюзом.

### 1.3.1 Организация обмена информацией в рекомендациях н.323. Общие положения

Рекомендации н.323 определяют коммуникационный поток как смесь аудио-видео и контрольных сигналов. Обязательными компонентами коммуникации являются аудиосигналы, сигналы установления соединения протокола q.931, контрольные сигналы протокола н.245 и процедур gas. Видеоданные, данные документ-конференции и традиционные сетевые приложения являются опциональными компонентами коммуникационного обмена. Для кодирования аудио- и видеоинформации может использоваться целый ряд алгоритмов. Информация о приемлемом в данной сессии алгоритме, необходимая для согласования кодера передатчика и декодера приемника, передается в потоке сигнализации н.245. Стандарт н.323 допускает и асимметричную схему, когда терминал использует разные алгоритмы для кодирования и декодирования медиа информации. Н.323-терминал может посылать (принимать) более одного аудио/видеопотока.

Контрольные каналы. Функции контроля являются критически важными для работы н.323-терминала. Они включают в себя:

- сигнализацию установления соединения;
- сигнализацию возможности обмена информацией;
- сигнализацию вызова команд и индикацию их выполнения;
- сообщения открытия и описание логического канала.

Все процедуры контроля образуют в своей совокупности уровень контроля в стеке процедур терминала. Все аудио/видеосигналы и контрольные сообщения передаются через этот уровень; последний форматирует битовый поток и передает его на сетевой интерфейс. Входной поток проходит обратную цепь преобразований.

Уровень контроля, выполняя логическую фрагментацию выходного потока, производит нумерацию кадров последовательности, контроль и коррекцию ошибок. Уровень контроля функционирует в соответствии с протоколами q.931, н.245 и rtp/rtcp. Этот уровень содержит три канала:

- канал контроля протокола н.245;
- канал сигнализации протокола q.931;
- канал процедур gas.

Канал контроля протокола н.245 является надежным (с коррекцией ошибок) каналом. Он передает все контрольные сообщения, необходимые для работы любого компонента системы, включая сообщения о возможности обмена информацией, сообщения установления (открытия) и закрытия логического канала, сообщения контроля трафика, общие команды и индикаторы. Обмен сообщениями о возможностях терминала является одним

из фундаментальных положений itu-рекомендаций. Рекомендации n.245 определяют механизмы отдельного описания возможностей терминала по приему и передаче сообщений.

Для установления соединения между двумя терминалами или терминала и MSU используется канал сигнализации протокола q.931.

Канал gas-сигнализации обеспечивает регистрацию и проверку прав доступа участников конференции, передает команды изменения полосы пропускания сетевого канала связи, выделенной для конференцсвязи, обеспечивает реализацию процедур обмена данными между терминалом и конференц-менеджером. Заметим, что канал gas-сигнализации формируется только при наличии в системе конференц-менеджера, что не является обязательным [9].

Аудиокомпонента коммуникации. Аудиокомпонента коммуникационного потока представляет собой оцифрованное речевое сообщение, подвергнутое процедуре сжатия в соответствии с определенным алгоритмом. Рекомендации n.323 определяют возможность использования любого, одобренного itu, алгоритма компрессии. N.323-терминалы обязаны поддерживать стандарт цифровой обработки речевых сообщений g.711. Поддержка остальных стандартов серии g.7xx является опциональной. Заметим, что стандарты этой серии отражают разную степень компромисса «качество - полоса канала - вычислительная мощность - задержка». Алгоритм сжатия, определенный в стандарте g.711 (psm), ориентирован на коммуникационный канал с пропускной способностью 64 кбит/с, что является приемлемой величиной для терминалов в лвс. Вместе с тем, потребность связи с терминалами в других, более узкополосных, сетях ведет к необходимости использовать алгоритмы стандарта g.723, реализующие более высокую степень сжатия аудиоинформации. В настоящее время кодек стандарта g.723 становится доминирующим в n.323-терминалах.

Видеокомпонент коммуникации. Возможность приема/передачи изображения является факультативной функцией терминала. Если эта функция реализована, то поддержка требований рекомендации n.261 является обязательной, а рекомендации n.263 - опциональной. Как отмечалось выше, стандарт n.261 является общим для всех систем, соответствующих рекомендациям itu серии n.3xx. Процедуры кодирования, предусмотренные рекомендациями n.263, являются расширением рекомендации n.261 и обеспечивают более высокое качество подвижного видео для низкоскоростных каналов. Видеоинформация, преобразованная в битовую последовательность, передается со скоростью, не превышающей порога, определенного в момент соединения.

Рекомендации н.263 определяют 5 размеров изображения.

Таблица 1.1 – Рекомендации н.263

Формат	Размер изображения в пикселях	H.261	H.263
Sub-QCIF	128x96	опционально	Обязательно
QCIF	176x144	обязательно	Обязательно
CIF	352x288	опционально	опционально
4 CIF	704x576	не определено	опционально
16 CIF	1408x1152	не определено	опционально

Возможность взаимодействия систем с кодеками н.261 и н.263 реализуется благодаря обязательности форматов qcif.

Компонента документ-конференции. Документ-конференция является факультативной функцией н.323-систем. Будучи реализованной, она предоставляет возможности использования виртуальной аудиторной доски (white board), совместной работы с приложениями и обеспечивает пересылку файлов в фоновом режиме.

Рекомендации н.323 определяют возможность документ-конференции на основе реализации функций стандартов семейства т. 120, который описывает документ-конференцию в режимах «точка-точка» и «многоточка», а также механизмы взаимодействия терминалов на сетевом, транспортном и верхних уровнях стека сетевых протоколов.

Функции рекомендаций т. 120 в н.323-системе могут реализовываться как в программном обеспечении клиента, так и в модуле управления групповыми конференциями MCU. В рекомендациях т. 120 предусмотрена и возможность использования технологии групповой адресации, что может быть полезно для уменьшения величины трафика, порождаемого обменом документами в ходе конференций со многими участниками.

#### **1.4 Математическая модель для решения задач оптимизации трафика**

Этапы разработки метода:

В ходе исследования построения ВКС выявлены следующие проблемы оптимального обмена:

- аудио информацией;
- видео информацией;
- файлами.

В целях улучшения работы ВКС и организации передачи данных необходимо разработать метод, который решит задачу распределения трафика в сети с учетом пропускной способности канала и стоимости передачи

данных. Разработка метода будет состоять из трех этапов, на первом этапе необходимо решить задачу по нахождению кратчайшего пути с учетом пропускной способности канала, для этих целей хорошо подходит алгоритм Дейкстры, этот алгоритм прост в реализации и требует наименьших вычислительных затрат. На втором этапе необходимо решить задачу оптимальной передачи файлов с учетом пропускной способности и стоимости передачи по каналу, для решения данной задачи выбрали симплекс метод, этот метод применяется для решения подобных задач и подходит для разработки метода. Третий этап оптимизации представляет собой комбинация двух алгоритмов, в результате которой будет решаться задача оптимизации передачи трафика в системе ВКС [5].

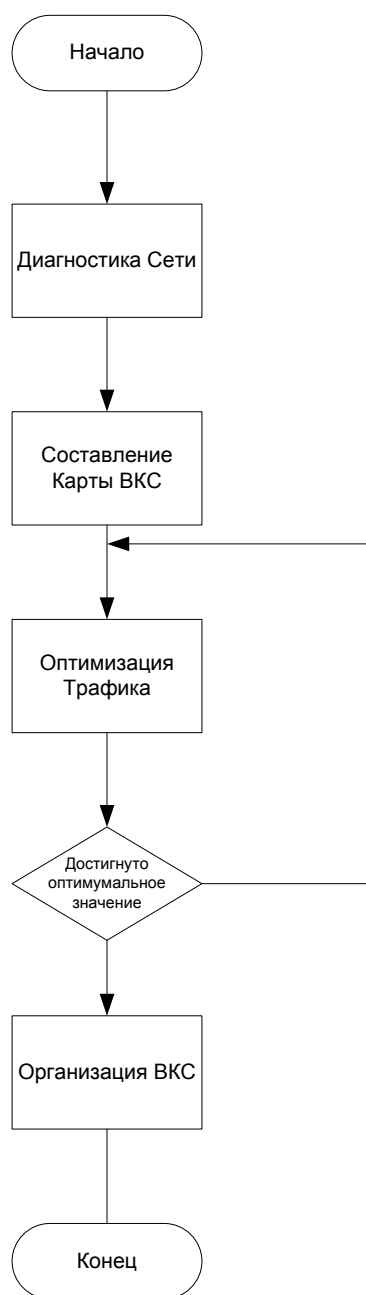


Рисунок 1.6 - Этапы разработки метода



Диагностика сети. Задачи этой группы связаны с оценкой:

- времени реакции системы;
- пропускная способность канала связи между узлами сети;
- интенсивность трафика в отдельных сегментах и каналах сети;
- вероятность искажения данных при их передаче через сеть.

Время реакции. В общем случае, время реакции определяется как интервал времени между возникновением запроса пользователя к кому-либо сетевому сервису и получением ответа на этот запрос. Очевидно, что смысл и значение этого показателя зависят от типа сервиса, к которому обращается пользователь, от того, какой пользователь и к какому серверу обращается, а также от текущего состояния других элементов сети - загруженности сегментов, через которые проходит запрос, загруженности сервера и т.п.

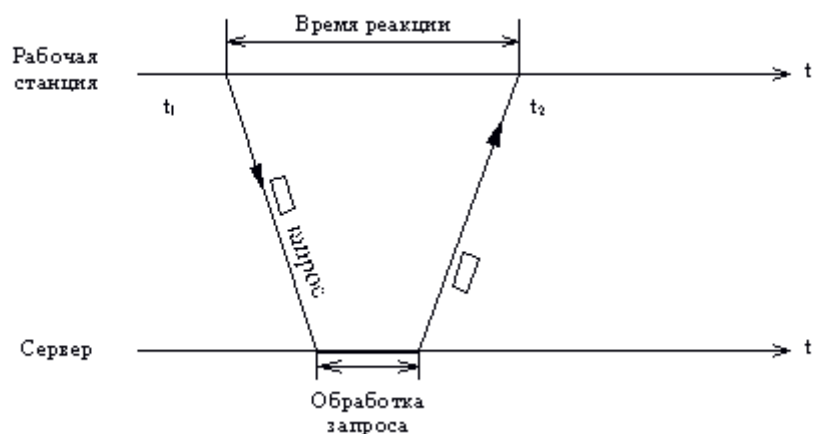


Рисунок 1.7 - Время реакции - интервал между запросом и ответом

Пропускная способность. Основная задача, для решения которой строится любая сеть - быстрая передача информации между компьютерами. Поэтому критерии, связанные с пропускной способностью сети или части сети, хорошо отражают качество выполнения сетью ее основной функции.

Измерение пропускной способности в битах в секунду (для локальных сетей более характерны скорости, измеряемые в миллионах бит в секунду - мб/с).

Стандарты управления сетью. Простой протокол управления сетью (snmp — simple network management protocol) – это структура для управления устройствами в сети интернет с использованием набора протоколов tcp/ip. Он обеспечивает ограниченный набор функций контроля и управления над параметрами устройств сети интернет, например, мостами, маршрутизаторами и другими сетевыми устройствами, а также поддерживает слежение за состоянием сетевых устройств и сетевого трафика.

Snmp использует концепцию менеджера и агента. То есть менеджер (обычно это хост) управляет и контролирует набор агентов (как правило, это маршрутизаторы). Snmp — протокол прикладного уровня, в котором несколько станций менеджера управляют набором агентов. Протокол разработан для прикладного уровня так, чтобы он мог управлять устройствами, выпущенными различными изготовителями и установленными на различных физических сетях.

Другими словами, snmp освобождает задачи управления и от физических характеристик управляемых устройств, и от основной технологии организации сети. Поэтому он может использоваться в неоднородной сети интернет, образованной из различных локальных сетей lan и общедоступных телекоммуникационных сетей широкого назначения (wan), которые связаны маршрутизаторами, выпущенными различными изготовителями.

Станция управления, названная менеджером, является хостом, который выполняет snmp-программу клиента. Управляемая станция, названная агентом, является маршрутизатором (или хостом), который выполняет snmp-программу сервера. Управление достигается с помощью простого взаимодействия между менеджером и агентом.

Агент сохраняет характеристики информации в базе данных. Менеджер имеет доступ к содержимому базы данных. Например, маршрутизатор может хранить число полученных и отправленных пакетов. Менеджер может вызвать и сравнить значения этих двух переменных, чтобы увидеть, переполнен ли маршрутизатор или нет [7].

Менеджер может также заставить маршрутизатор выполнить некоторые действия. Например, маршрутизатор периодически проверяет значение счетчика перезапуска, чтобы увидеть, когда он должен перезапуститься сам. Маршрутизатор может перезапуститься сам, например, когда значение счетчика равно нулю. Менеджер может использовать это свойство, чтобы перезапустить агента дистанционно в любое время. Он просто посылает пакет для принудительной установки нуля в счетчике.

Агенты могут также внести вклад в процесс управления. Управляемая программа сервера, выполняемая агентом, может проверить внешнюю среду, и если она замечает что-то необычное, она может послать сообщение предупреждения (названное ловушкой) менеджеру.

Другими словами, управление с snmp базируется на трех основных идеях:

- а) менеджер проверяет агента, запрашивая информацию, которая отражает поведение агента;
- б) менеджер вынуждает агента выполнить задачу повторно, переустановив значения базы данных агента;
- в) агент вносит вклад в процесс управления, предупреждая менеджера о необычной ситуации.

## 1.5 Решение задачи определения узлов сети участвующих в ВКС

Для определения всех узлов участвующих в ВКС необходимо решить задачу составления карты сети.

Составим карту сети:

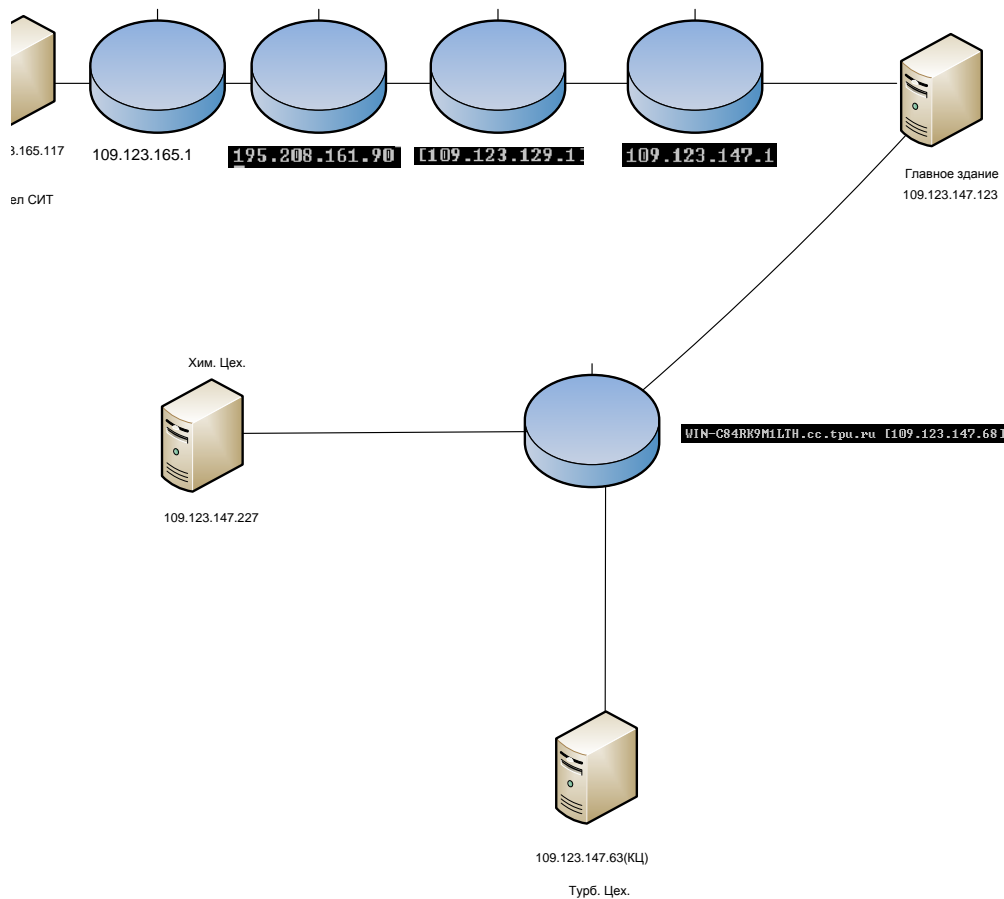


Рисунок 1.8 - Карта сети

## 2 Разработка и проектирование ПП

### 2.1 Вид с точки зрения поведения

На диаграмме прецедентов (вариантов использования) показано взаимодействие между вариантами использования и действующими лицами.

Она отражает требования к системе с точки зрения пользователя. Таким образом, варианты использования – это функции, выполняемые системой, а действующие лица – это заинтересованные по отношению к создаваемой системе.

Основная задача диаграммы вариантов использования - представлять собой единое средство, дающее возможность заказчику, конечному пользователю и разработчику совместно обсуждать функциональность и поведение систем.

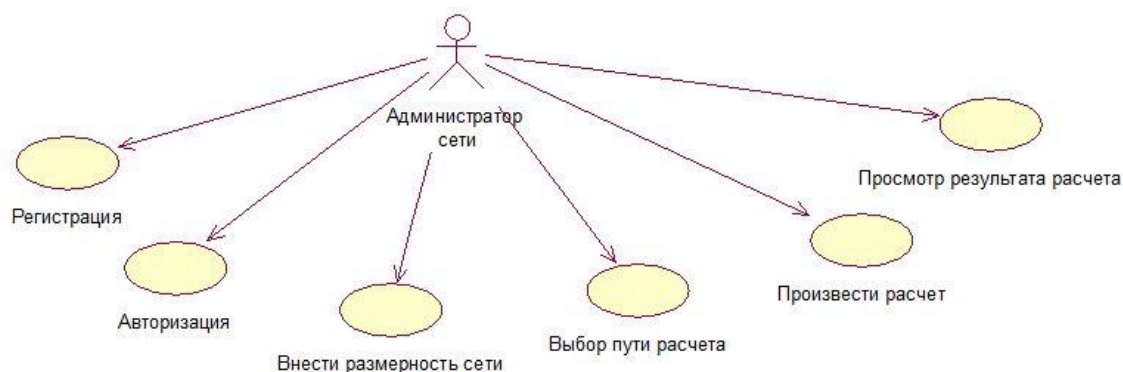


Рисунок 2.1 – Диаграмма прецедентов

Актер (actor) - любая внешняя по отношению к проектируемой системе сущность, которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности для достижения определенных целей или решения частных задач.

В нашей работе один: администратор сети. Также существует 6 действий: регистрация, авторизация, внести размерность сети, выбор пути расчета, произвести расчет, просмотр результатов расчета. На диаграмме наглядно показано какие действия совершает администратор сети.

### 2.2 Вид с точки зрения процесса

Общее поле диаграммы деятельности делится на несколько «плавательных дорожек», каждая из которых содержит описание действий одного из исполнителей.

Основными элементами диаграмм видов деятельности являются обозначения состояния («начало», «конец»), действия (овал) и момента синхронизации действий (линейка синхронизации, на которой сходятся или разветвляются несколько стрелок).

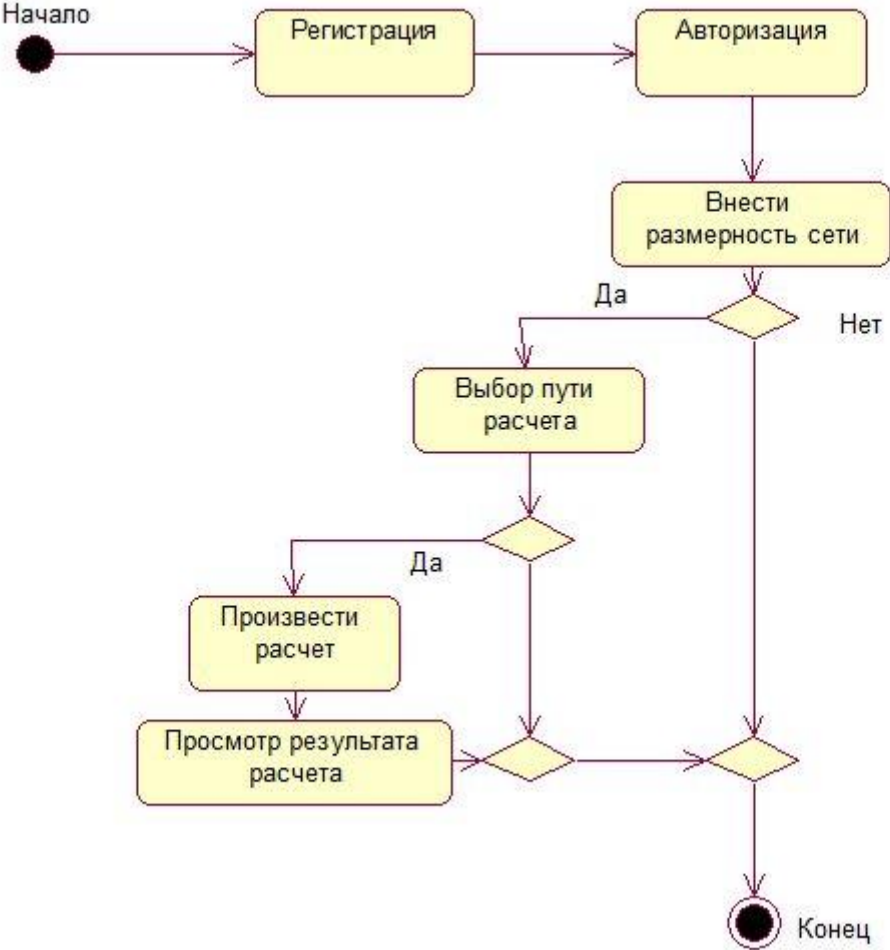


Рисунок 2.2 - Диаграмма видов деятельности

### 3 Разработка программного обеспечения

#### 3.1 Метод оптимизации трафика

Необходимо решить задачу по нахождению кратчайшего пути с учетом пропускной способности канала. Для этих целей хорошо подходит алгоритм Дейкстры, который довольно прост в реализации и требует наименьших вычислительных затрат.

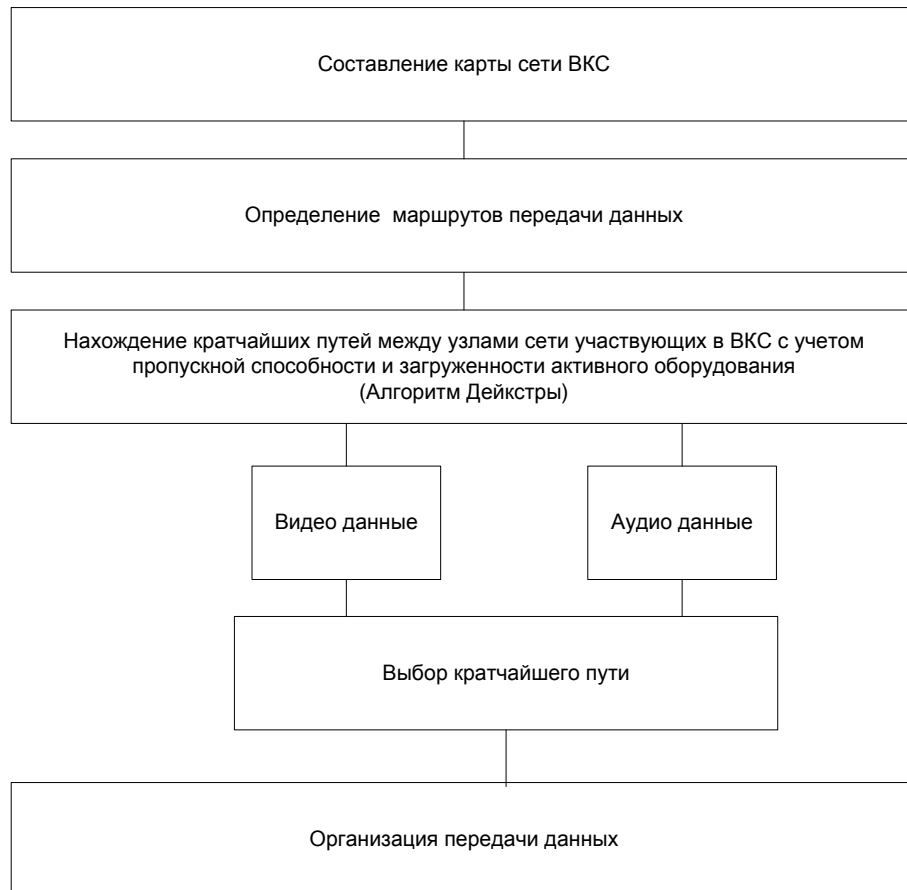


Рисунок 3.1 - Схема

#### 3.2 Математическая модель для алгоритма Дейкстры.

Основная задача: разработать математическую модель для алгоритма Дейкстры.

Математическая модель для алгоритма Дейкстры:

$V = 6$  – множество вершин графа;

$E = 12$  – множество ребер графа;

$W[ij]$  – вес (длина) ребра  $ij$ ;

$A=1$  – вершина, расстояния от которой ищут;

$D[u]$  – по окончании работы алгоритма равно длине кратчайшего пути из  $a$  до вершины  $u$ ;

$P[u]$  – по окончании работы алгоритма содержит кратчайший путь из  $a$  в  $u$ .

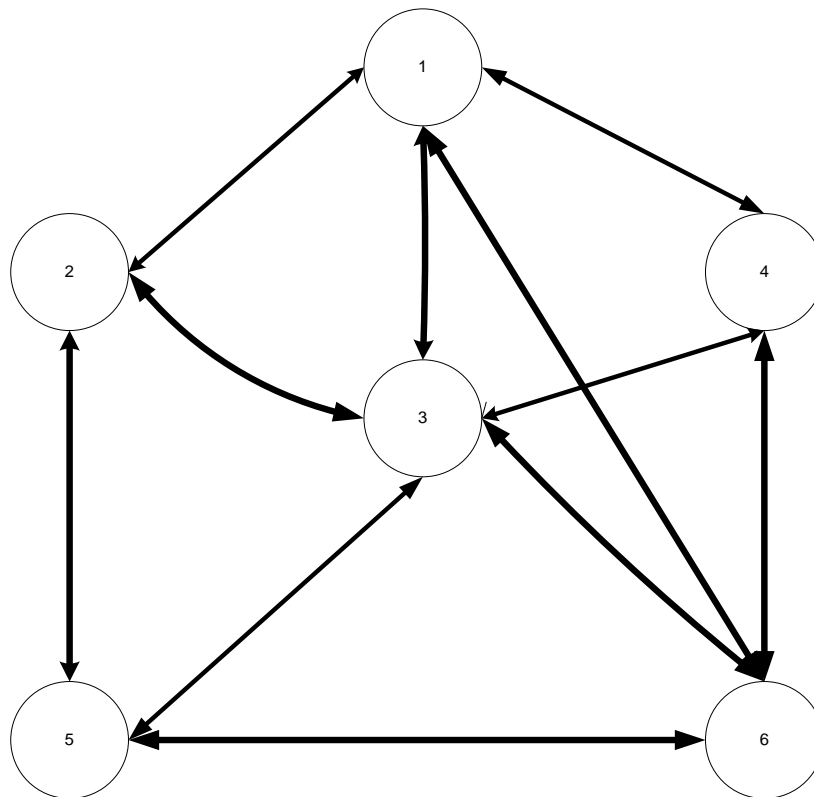


Рисунок 3.2 - Граф

Алгоритм Дейкстры. В простейшей реализации для хранения чисел  $d[i]$  можно использовать массив чисел, а для хранения принадлежности элемента множеству  $u$  — массив булевых переменных.

В начале алгоритма расстояние для начальной вершины полагается равным нулю, а все остальные расстояния заполняются большим положительным числом (большим максимального возможного пути в графе). Массив флагов заполняется нулями. Затем запускается основной цикл.

На каждом шаге цикла мы ищем вершину с минимальным расстоянием и флагом равным нулю. Затем мы устанавливаем в ней флаг в 1 и проверяем все соседние с ней вершины. Если в ней расстояние больше, чем сумма расстояния до текущей вершины и длины ребра, то уменьшаем его. Цикл завершается когда флаги всех вершин становятся равны 1, либо когда у всех вершин с флагом 0. Последний случай возможен тогда и только тогда, когда граф  $g$  не связан.

Доказательство корректности. Пусть  $l(v)$  — длина кратчайшего пути из вершины  $a$  в вершину  $v$ . Докажем по индукции, что в момент посещения любой вершины  $z$ ,  $d(z)=l(z)$ . Первой посещается вершина  $a$ . В этот момент

$d(a)=l(a)=0$ . Пускай мы выбрали для посещения вершину. Докажем, что в этот момент  $d(z)=l(z)$ . Для начала отметим, что для любой вершины  $v$ , всегда выполняется (алгоритм не может найти путь короче, чем кратчайший из всех существующих). Пусть  $p$  — кратчайший путь из  $a$  в  $z$ ,  $u$  — первая непосещённая вершина на  $p$ ,  $x$  — предшествующая ей (следовательно, посещённая). Поскольку путь  $p$  кратчайший, его часть, ведущая из  $a$  через  $x$  в  $u$ , тоже кратчайшая, следовательно  $l(y)=l(x)+w(xy)$ . По предположению индукции, в момент посещения вершины  $x$  выполнялось  $d(x)=l(x)$ , следовательно, вершина  $u$  тогда получила метку не больше чем  $d(x)+w(xy)=l(x)+w(xy)=l(y)$  (если существует  $k$ , такое что  $l(k) + w(ky) < l(x) + w(xy)$  то  $x$  не принадлежит  $p$ ). Следовательно,  $d(y)=l(y)$ . С другой стороны, поскольку сейчас мы выбрали вершину  $z$ , её метка минимальна среди непосещённых, то есть  $d(z) \leq l(z)$ . Комбинируя это с  $d(z) \geq l(z)$ , имеем  $d(z)=l(z)$ , что и требовалось доказать [10].

Поскольку алгоритм заканчивает работу, когда все вершины посещены, в этот момент  $d=l$  для всех вершин.

Проведем исследования организации видеоконференц-связи в ТПУ.

Этапы исследования ВКС представлены на Рисунке 3.3.

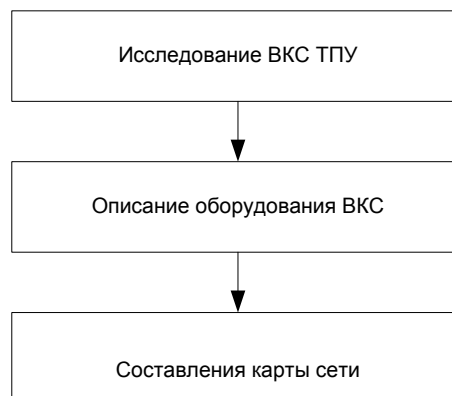


Рисунок 3.3 – Этапы исследования ВКС



### 3.3 Исследование ВКС

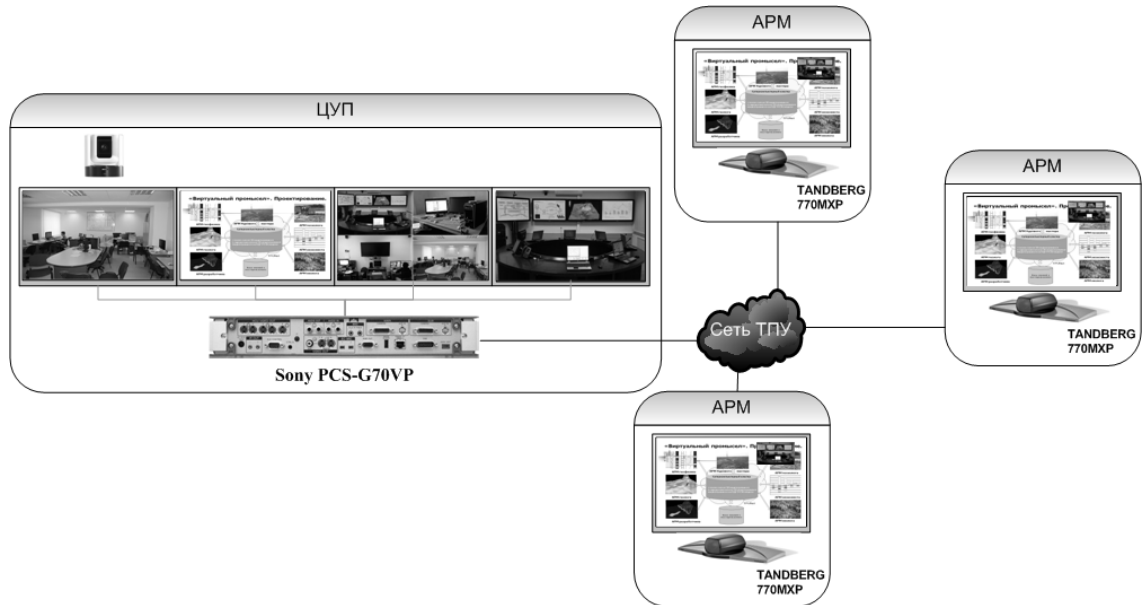


Рисунок 3.4 - Структура организации ВКС

ЦУП - центр управления промыслом;  
АРМ - автоматизированное рабочее место.

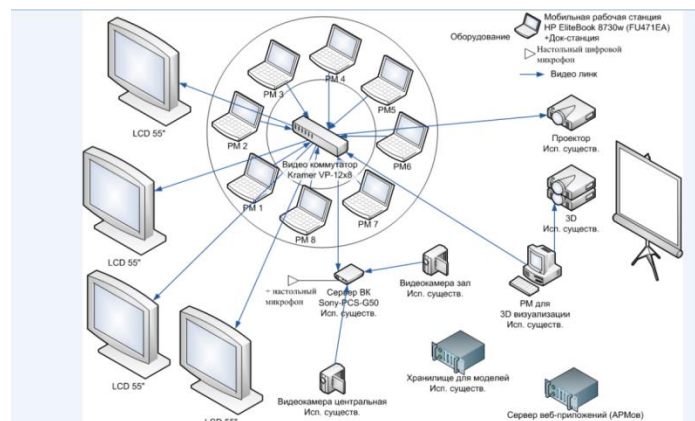


Рисунок 3.5 - Схема расположения оборудования ВКС

### 3.4 Этапы разработки программы

Основная задача: разработать программу, которая находит кратчайший маршрут с целью организации оптимальной маршрутизации для обмена аудио, видео, пересылки файлов и проведению многосторонних конференций:

а) построение карты сети - это определение всех узлов участвующих в ВКС;

б) второй этап-применение алгоритма Дейкстры для нахождения кратчайшего пути.

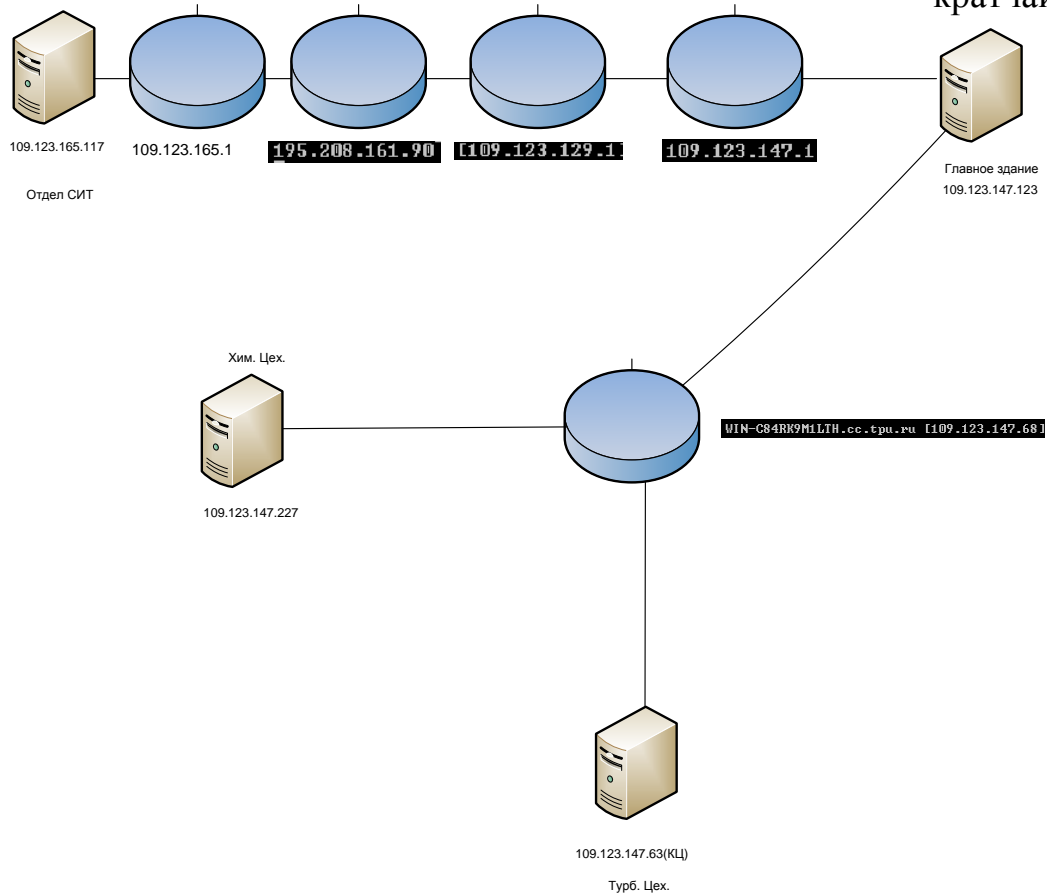


Рисунок 3.6 – Карта сети

Введем обозначение. На Рисунке 3.7 представлена матрица переходов.

	1	2	3	4	5	6
1		10	30			100
2	10		80		50	
3				40		10
4	30					60
5			70			
6					20	

Рисунок 3.7 – Матрица переходов

Коэффициенты в матрице характеризует вес дуги (пропускную способность канала).

$V = 6$  – множество вершин графа;

$E = 12$  – множество ребер графа;

$W[ij]$  – вес (длина) ребра  $ij$ ;

$A=1$  – вершина, расстояния от которой ищут;

$D[u]$  – по окончании работы алгоритма равно длине кратчайшего пути из  $a$  до вершины  $u$ ;  
 $P[u]$  – по окончании работы алгоритма содержит кратчайший путь из  $a$  в  $u$ .

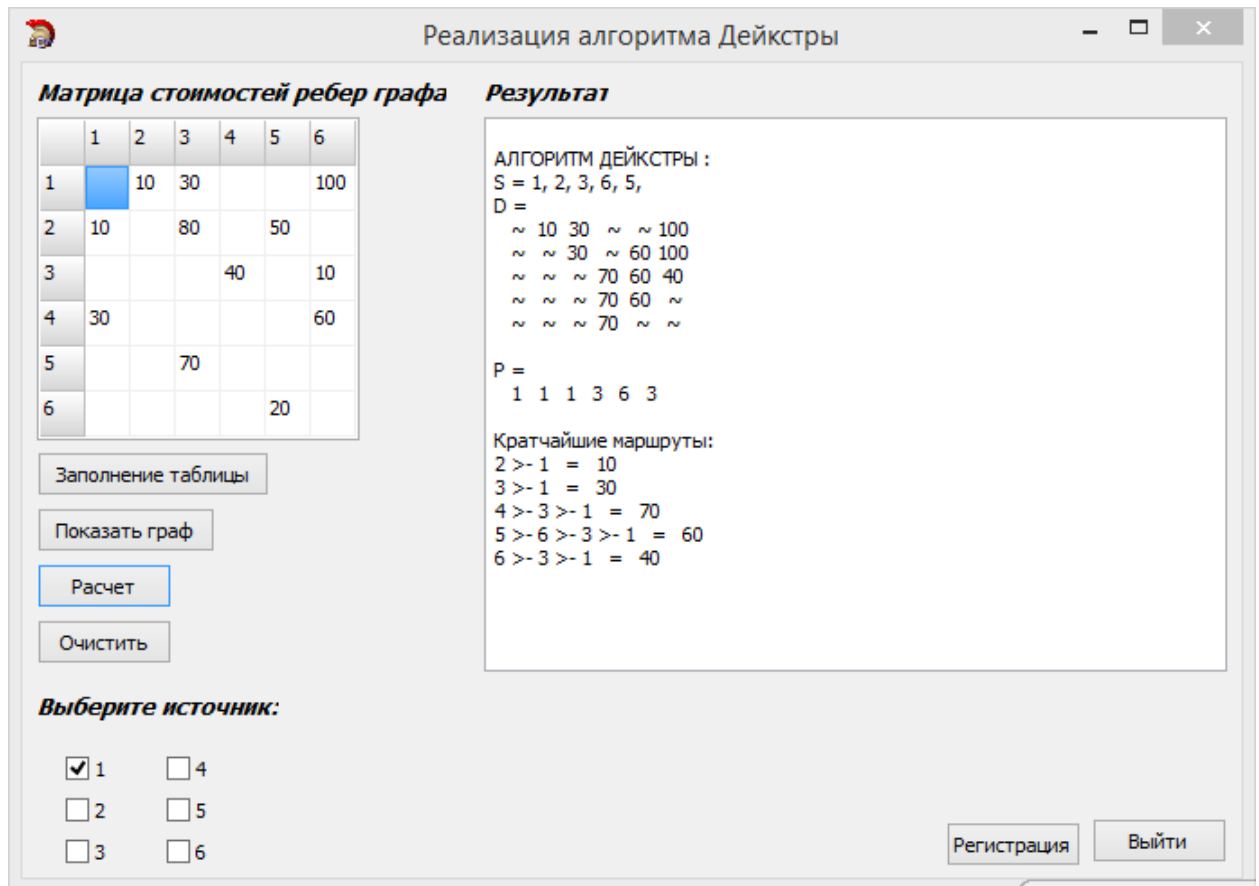


Рисунок 3.8 – Результат выполнения программы

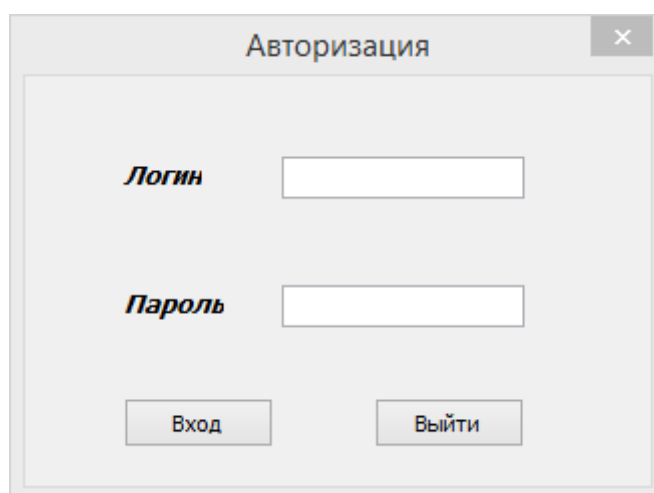


Рисунок 3.9 – Главное окно

Главное окно программы, в котором происходит авторизация пользователя. Нажав кнопку "Вход" проверяется соответствие логина и пароля с базой данных. В случае совпадения, пользователю открывается следующее окно программы. Нажав кнопку "Выйти" пользователь закрывает программу.

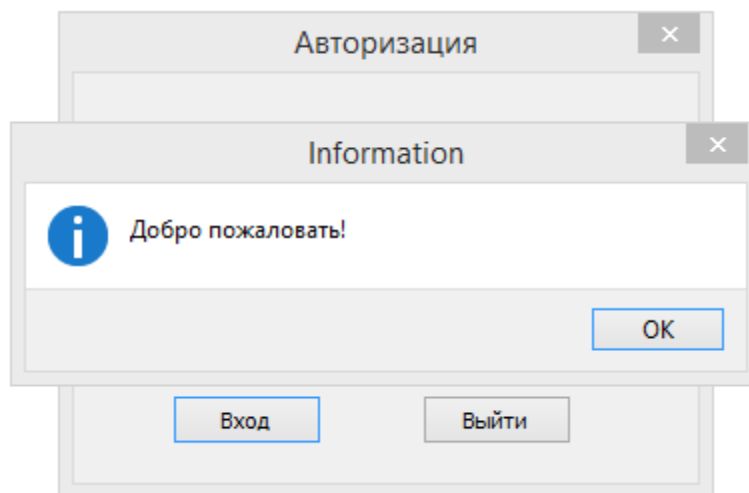


Рисунок 3.10 – Успешная авторизация

Если же логин или пароль введены не верно, выдается соответствующее сообщение. Поля ввода логина и пароля автоматически очищаются.

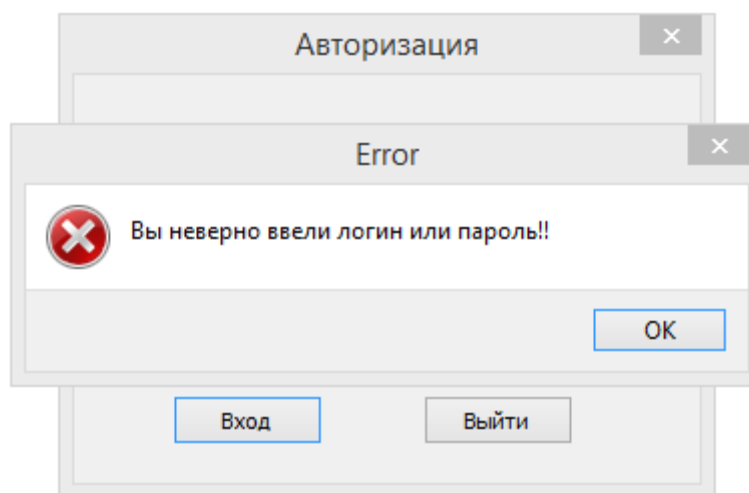


Рисунок 3.11 – Ошибка авторизации

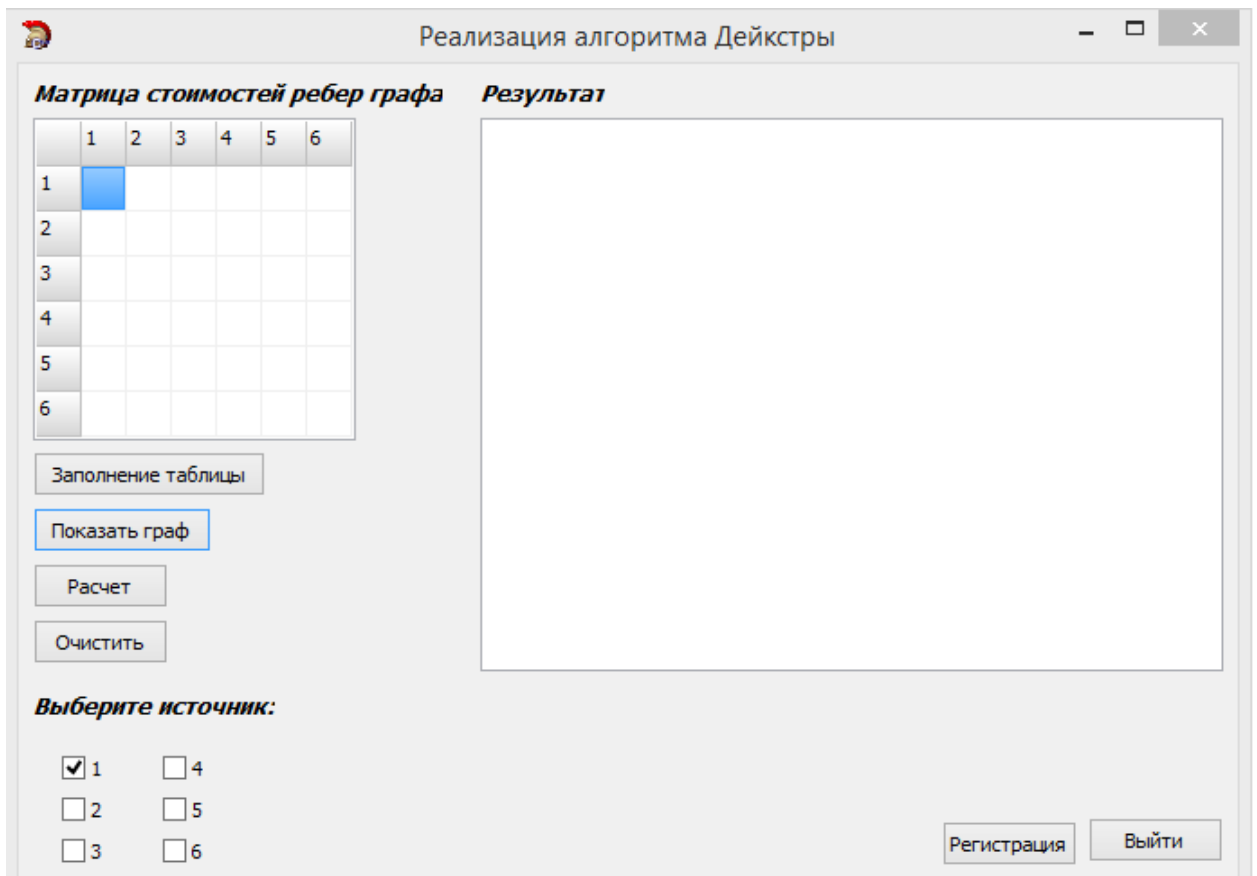


Рисунок 3.12 – Окно расчета

Второе окно программы, где реализуется алгоритм. При нажатии кнопки "Заполнение таблицы" таблица автоматически заполняется данными, введенными в программе.

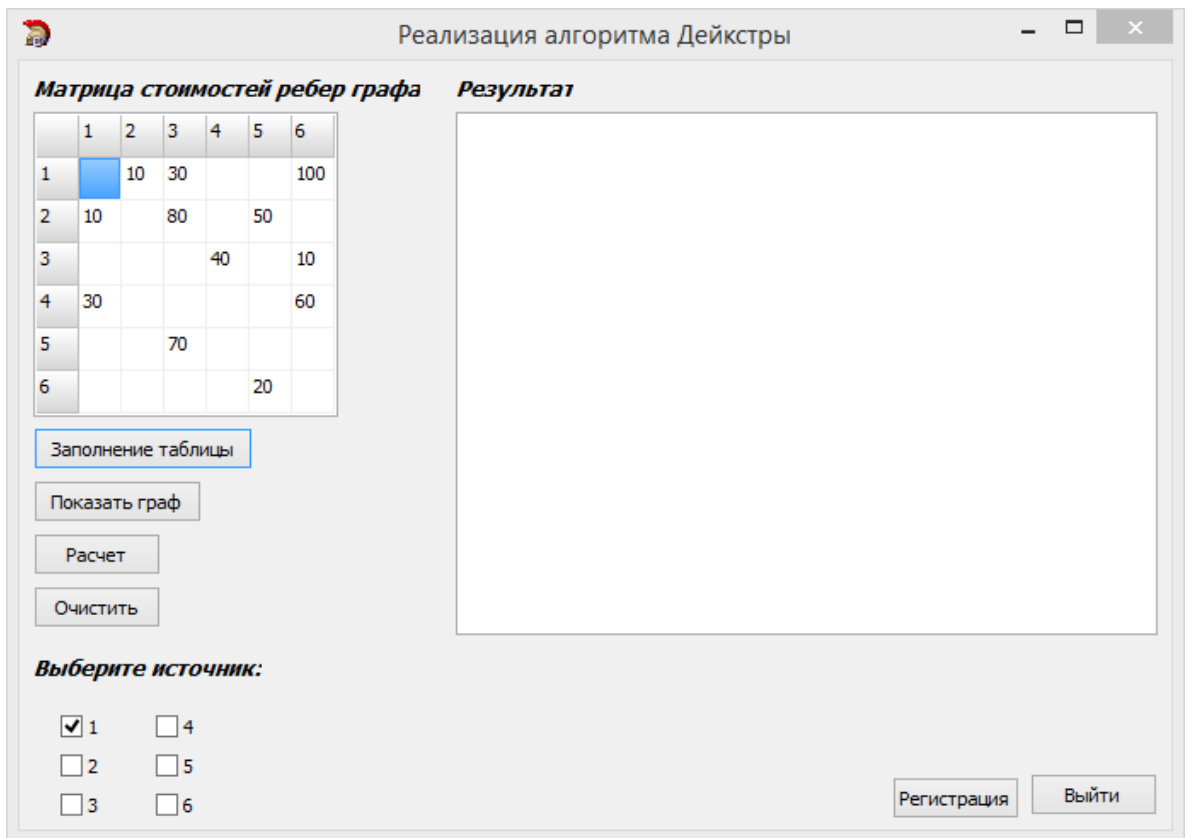


Рисунок 3.13 – Заполнение матрицы

При нажатии кнопки "Показать граф" выводится форма, на которой расположен рисунок графа. По его данным и заполняется таблица.

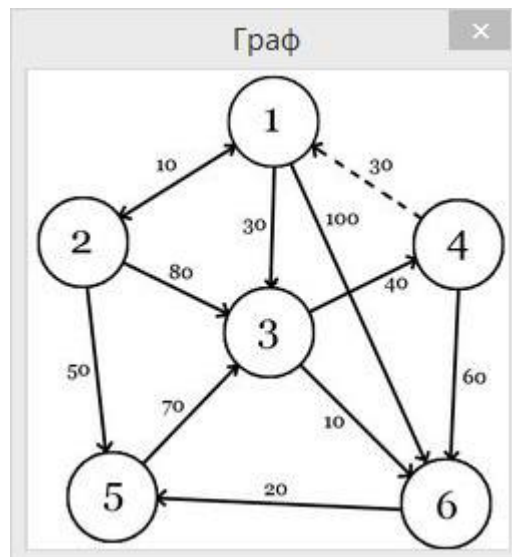


Рисунок 3.14 – Граф

Далее нужно выбрать источник, от которого будут производиться расчеты программы. При нажатии кнопки "Расчет" программа рассчитывает кратчайшие маршруты до каждой вершины графа.

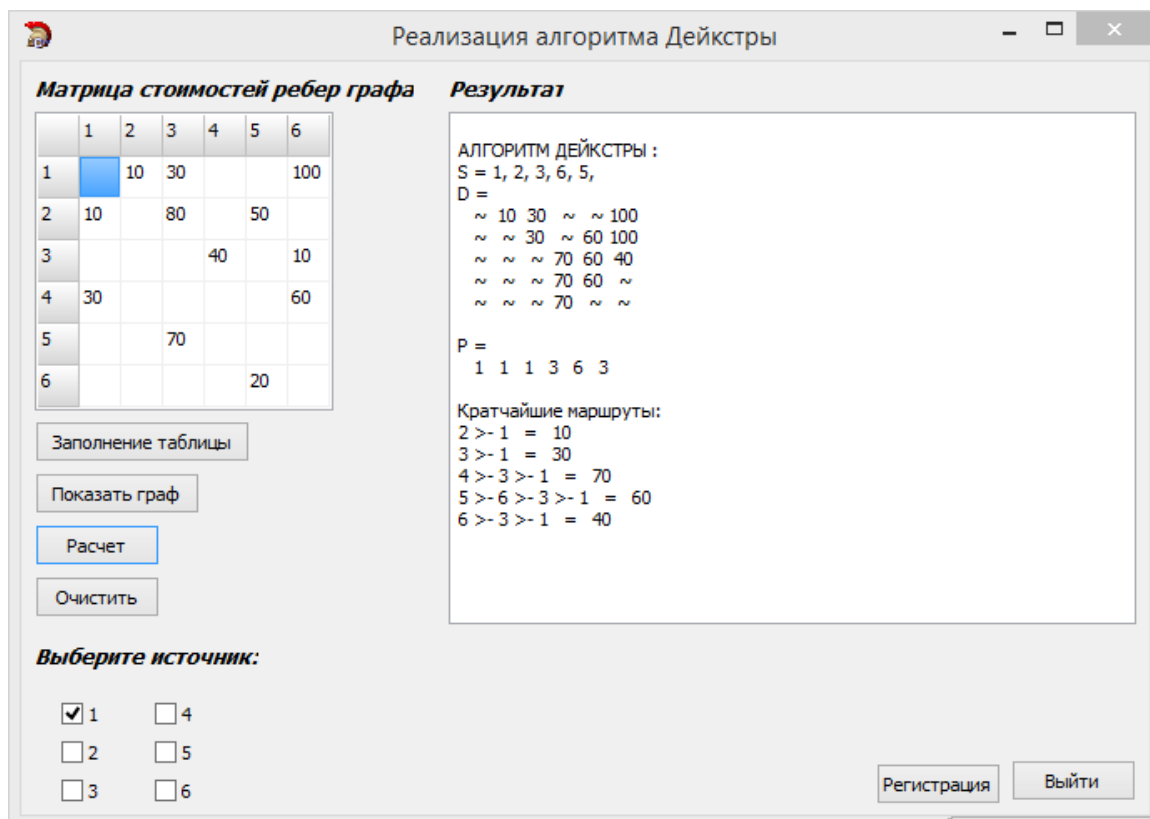


Рисунок 3.15 – Вывод результата

При нажатии кнопки "Регистрация", открывается окно регистрации пользователей. Зарегистрированные пользователи сразу попадают в базу данных подключенную к программе.

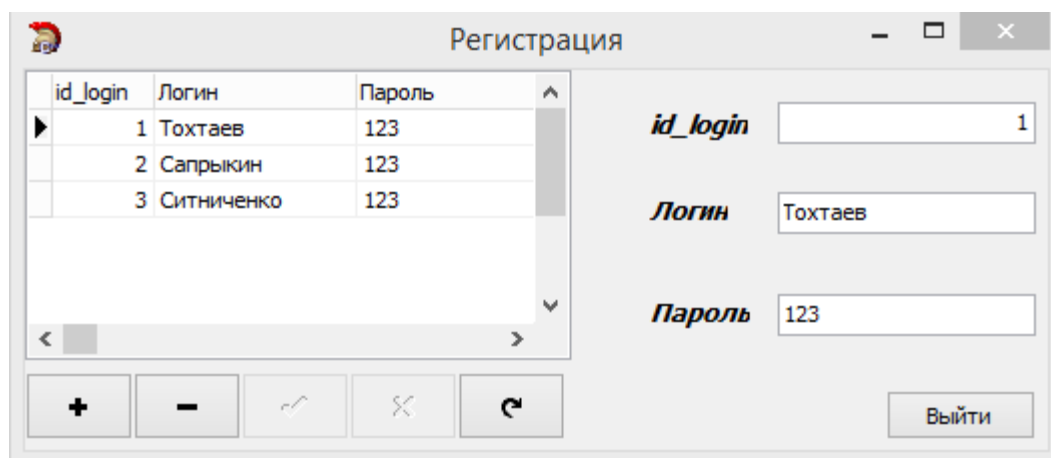


Рисунок 3.16 – Окно авторизации

## 4 Экономическая часть

### 4.1 Техничко-экономическое обоснование

Программный продукт, разрабатываемый в рамках дипломной работы, предназначен для более качественной связи сотрудников на предприятии ТЭС1.

Актуальность темы заключается в том, что видео конференция связь применяется во многих государственных и коммерческих организациях, что влияет на эффективность работы, а именно в тепло- и энергоотраслях помогает:

- ускорить процессы выявления и устранения неполадок оборудования;
- снижать загруженности сети;
- оказывать своевременную помощь сотрудникам, работающим в разных отделах ТЭС, за счет более быстрого соединения компьютеров в сети.

В связи с активным развитием и внедрением систем ВКС, для решения различных задач в тепло- и энергоотраслях встает вопрос о необходимости разработки метода, который позволял решать задачу эффективного распределения трафика. В современных системах вкс используем следующие виды трафика:

- обмен аудио информацией;
- обмен видео информацией;
- пересылка файлов.

### 4.2 Расчет трудоемкости разработки ПП

Для определения трудоемкости разработки ПП приведен перечень всех основных этапов и видов работ, которые должны быть выполнены.

Форма разделения работ по этапам с указанием трудоемкости их выполнения приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение работ по этапам и видам и оценка их трудоемкости

Этап разработки ПП	Вид работы на данном этапе	Трудоемкость разработки ПП, ч.
Техническое задание	Изучение предметной области	10
	Анализ требований к системе	5
Эскизный проект	Разработка функциональной схемы программы	8
Технический проект	Выбор инструментальных средств Определение требований к	2



	аппаратному обеспечению	2
--	-------------------------	---

Продолжение таблицы 4.1

Рабочий проект	Разработка базы данных для ПП	10
	Разработка интерфейса	8
	Программирование	130
	Тестирование и отладка программы	50
	Разработка документации к программному продукту	10
ИТОГО трудоемкость выполнения проекта		235

Для разработки программного продукта нам надо 235 часов. На работу выделялось 6 часов в день, следовательно, срок выполнения всего проекта составляет 39,2 суток. Мы округляем значение до 2х месяцев для дальнейших расчетов.

### 4.3 Расчет затрат на разработку ПП

Общая сумма затрат на материальные ресурсы ( $Z_M$ ) определяется по формуле:

$$Z_M = \sum_{i=1}^n P_i * C_i, \quad (4.1)$$

где  $P_i$  - расход  $i$ -го вида материального ресурса, натуральные единицы;

$C_i$  - цена за единицу  $i$ -го вида материального ресурса, тг;

$i$  - вид материального ресурса;

$n$  - количество видов материальных ресурсов.

Расчет затрат на материальные ресурсы производится по форме, приведенной в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Затраты на материальные ресурсы

Наименование материального ресурса	Марка	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Цена за единицу, тг	Сумма, тг
Тетрадь А4	ABDI	Пачка	8	100	800
Ручки	MaxRiter	Шт.	8	100	800
Листы А3	ABDI	Пачка	2	2000	4000
Листы А4	ABDI	Пачка	2	1000	2000
Итого:					7600

Общая сумма затрат на электроэнергию ( $Z_э$ ) рассчитывается по формуле:

$$Z_э = \sum M_i \times T_i \times Ц, \quad (4.2)$$

где  $M_i$  - паспортная мощность  $i$ -го электрооборудования, кВт;  
 $K_i$  - коэффициент использования мощности  $i$ -го электрооборудования (принят  $K_i=0.7$ );  
 $T_i$  - время работы  $i$ -го оборудования за весь период разработки ПП ч;  
 $Ц$  - цена электроэнергии, тг/кВт×ч;  
 $i$  - вид электрооборудования;  
 $n$  - количество электрооборудования.

Затраты на электроэнергию приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Паспортная мощность, кВт	Коэфф-т использования мощности	Время работы оборуд-я для разработки ПП, ч	Цена электро энергии, $\frac{\text{тг.}}{\text{кВт} \times \text{ч}}$	Сумма, тг
ПК	0,4	0,7	130	20	728
Ноутбук	0,28	0,9	105	20	529,2
ИТОГО затраты на электроэнергию					1257,2

Общая сумма затрат на оплату труда ( $Z_{тр}$ ) определяется по формуле:

$$Z_{тр} = \sum ЧС_i \times T_i, \quad (4.3)$$

где  $ЧС_i$  - часовая ставка  $i$ -го работника, тг;  
 $T_i$  - трудоемкость разработки ПП, чел.×ч;  
 $i$  - категория работника;  
 $n$  - количество работников, занятых разработкой ПП.

Часовая ставка программиста составляет 1 200 (тг/ч), трудоемкость разработки – 130 ч.

Часовая ставка научного руководителя составляет 1 800 (тг/ч), трудоемкость разработки – 105 ч.

$$Z_{тр} = 1200 * 130 + 1 800 * 105 = 774 000 \text{ тг.}$$

Затраты на оплату труда приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Затраты на электроэнергию

Категория работника	Квалификация	Трудоемкость разработки ПП, ч	Часовая ставка, тг/ч	Сумма, тг
Программист	Ведущий программист	130	1200	156000
<i>Продолжение таблицы 4.4</i>				
Научный руководитель	Руководитель проекта	105	1800	189000
ИТОГО затраты на оплату труда				345000

Сумма годовых амортизационных отчислений определяется по формуле:

$$A = \text{Перв. стоимость} * \text{Норма амортизации}/100, \quad (4.4)$$

Амортизационные отчисления приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Амортизация основных фондов (ОФ)

Наименование оборудования и ПО	Стоимость оборудования и ПО, тг	Годовая норма амортизации, %	Сумма амми-ции в год, тг	Сумма амми-ции в месяц, тг
Ноутбук	120000	20	24000	2000
Системный блок HP D1V49ES Pro 3500 MT Intel Core i3 3220, DDR3 4Gb, HDD 500Gb	85 000	20	20 000	1476,67
Мышь A4Tech X7	3000	20	600	50
Клавиатура Genius	12 000	20	2400	200
Монитор Samsung SyncMaster 920n	24 000	20	4800	400
Принтер Canon Shot LBP-120	12 000	20	2400	200
Windows 7 SP 1 Rus	30 000	15	4 500	375
Borland C++ 2006	30 000	15	4 500	375
Microsoft Server 2008	20 000	15	4000	333,3
Microsoft Office 2010 Standard	14 000	15	2 100	175
ИТОГО амортизация основных фондов				5501,67

Годовые нормы амортизации ОФ принимаются по налоговому кодексу РК или определяются, исходя из возможного срока полезного использования ОФ:

$$На_i = \frac{100}{T_M}, \quad (4.5)$$

где  $T_{Ni}$  - возможный срок использования  $i$ -го ОФ, год.

$$\begin{aligned} НА_{об} &= 100 / 5 = 20; \\ A_H &= (120\,000 * 20) / 100 = 24\,000 \text{тг}; \\ A_{сб} &= (85\,000 * 20) / 100 = 17\,000 \text{тг}; \\ A_M &= (3\,000 * 20) / 100 = 600 \text{тг}; \\ A_{кл} &= (12\,000 * 20) / 100 = 2400 \text{тг}; \\ A_{мон} &= (24\,000 * 20) / 100 = 4800 \text{тг}; \\ A_{пр} &= (12\,000 * 20) / 100 = 2400 \text{тг}; \\ A_w &= (30\,000 * 15) / 100 = 4500 \text{тг}; \\ A_{bc} &= (30\,000 * 15) / 100 = 4500 \text{тг}; \\ A_{ms} &= (20\,000 * 15) / 100 = 4000 \text{тг}; \\ A_{mo} &= (14\,000 * 15) / 100 = 2\,100 \text{тг}. \end{aligned}$$

Сумма амортизации за один месяц =  $A / 12$ . Сумма амортизационных отчислений за два месяца равна 7169,94 тг.

В статью «Прочие затраты» включаются расходы на арендную плату, включая коммунальные платежи, затраты на лицензирование и сертификацию, расходы на рекламу, канцелярские и прочие хозяйственные расходы.

Стоимость аренды помещения на месяц равна 55 000 тг. (в эту сумму включены коммунальные услуги).

Арендная плата рассчитывается по формуле:

$$АП = Ca * S, \quad (4.6)$$

где  $Ca$  – срок аренды;

$S$  – стоимость аренды за 1 месяц.

$$АП = 55\,000 * 2 = 110\,000 \text{тг}.$$

Расходы на интернет, месячная оплата которого составляет 4500 тг равны:

$$P_{и} = 2 * 5\,400 = 10800 \text{тг}.$$

Прочие хозяйственные расходы составляют 3 000 тг.

Прочие затраты = 110 000 + 10800 + 5 000 = 123 000 тг.

Социальный налог, согласно Налоговому кодексу РК, составляет 11 % от затрат на оплату труда. Пенсионные отчисления не облагаются социальным налогом.

$$O_c = (Z_{\text{тр}} - O_{\text{п}}) * 0,11. \quad (4.7)$$

где  $O_{\text{п}}$  – отчисления в пенсионный фонд, 10% от ФОТ;

$Z_{\text{тр}}$  – затраты на оплату труда.

$$O_c = Z_{\text{тр}} * 10\% = 345\,000 * 0,1 = 34\,500 \text{ тг.}$$

$$O_c = (345\,000 - 34\,500) * 0,11 = 34\,155 \text{ тг.}$$

На основании полученных данных по отдельным статьям в таблице 4.6 приведена смета затрат на разработку ПП

Таблица 4.6 - Смета затрат на разработку ПП

Статьи затрат	Сумма, тг
1. Материальные затраты, в том числе:	
– материалы	7600
– электроэнергия	1257,2
2. Затраты на оплату труда.	345 000
3. Отчисления на социальные нужды.	34 155
4. Амортизация основных фондов.	11003,34
5. Прочие затраты.	123 800
ИТОГО по смете	522 815.54

#### 4.4 Определение возможной (договорной) цены ПП

Величина возможной (договорной) цены ПП должна устанавливаться с учетом эффективности, качества и сроков ее выполнения на уровне, отвечающем экономическим интересам заказчика (потребителя) и исполнителя.

Договорная цена ( $Ц_{\text{д}}$ ) для прикладных ПП рассчитывается по формуле:

$$Ц_{\text{д}} = Z_{\text{нир}} * \left(1 + \frac{P}{100}\right), \quad (4.8)$$

где  $Z_{\text{нир}}$  - затраты на разработку ПП (из таблицы 4.6), тг;

$P$  - средний уровень рентабельности ПП. % (принято 25%).

$$Ц_{\text{д}} = 522\,815.54 * (1 + 0,25) = 653\,519,43 \text{ тг.}$$

Цена реализации с учетом НДС рассчитывается по формуле:

$$Ц_p = Ц_d + Ц_d * \text{НДС}.$$

НДС, согласно Налоговому кодексу РК, составляет 12 %.

$$Ц_p = 653\,519,43 + 653\,519,43 * 0,12 = 731\,941,76 \text{ тг.}$$

Разработанный программный продукт будет лицензироваться наиболее удобным способом для организаций любого размера – корпоративным лицензированием. В отличие от OEM- или коробочных лицензий, которые чаще всего могут быть использованы для лицензирования определённого ПО на одном ПК, программы корпоративного лицензирования позволяют лицензировать практически любое ПО для любого количества ПК в рамках одного или нескольких соглашений по выбору клиента.

#### **4.5 Расчет срока окупаемости ПП**

В результате внедрения разрабатываемой программы станет возможным сократить штат сотрудников на 2 человека, и для предприятия расходы на оплату труда будут обходиться на 240 000 тенге меньше ежемесячно, чем до внедрения системы.

Расчетный срок окупаемости продукта можно найти по формуле:

$$T_{\text{ок}} = C / \text{Э}, \quad (4.9)$$

где С - затраты на разработку и внедрение системы, тенге;  
Э - экономия затрат от внедрения системы, тенге/год.

$$T_{\text{ок}} = 731\,941,76 / 240\,000 = 3,05 \text{ (месяцев)}.$$

В данном случае срок окупаемости проекта составит 3 месяца.

#### **4.6 Оценка социально – экономических результатов функционирования программного продукта**

Многие организации, занимающиеся обслуживанием и эксплуатацией компьютерных сетей, сталкиваются с ситуацией, когда связь между компьютерами этой сети становится неэффективной, уходит много времени на передачу данных, что в свою очередь влечет за собой простой работы организаций и финансовые потери.

Разрабатываемая в рамках данной дипломной работы программа ускоряет связь компьютеров в сети за счет поиска кратчайшего свободного пути между компьютерами. Помимо ускорения связи, данная программа

позволяет ускорить передачу различных данных, а также улучшить видеосвязь, которая обычно занимает много времени и потребляет большое количество трафика.

Разрабатываемый ПП позволит сэкономить организации время и средства, а также, при грамотном подходе, позволит поддерживать в актуальном состоянии всю информацию по различным инженерным коммуникациям на последующих этапах ее существования.

## **5 Безопасность жизнедеятельности**

### **5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов**

Создание дипломной работы «Разработка методов управления видеоданными на предприятии ТЭС1» проводится в комнате без повышенной опасности, относящиеся к специальной категории. Комната сухая, температура в ней поддерживалась на уровне 20°C – 25°C с влажностью в пределах 60%. Условия в помещении соответствуют ГОСТу: нет сырости и токопроводящей пыли.

Данная работа предполагает работу с персональным компьютером.

#### **5.1.1 Анализ помещения**

Рабочее помещение находится на первом этаже.

Тип помещения: комната.

Источники света: светильники – 4шт. в каждом по 4 люминесцентные лампы.

Окон в помещении два.

Окраска кабинета и мебели по стандарту должна способствовать созданию благоприятных условий для зрительного восприятия.

Для защиты от избыточной яркости с окон могут быть применены жалюзи.

В помещении работает 1 человек.

Схема помещения приведена на рисунке 5.1.

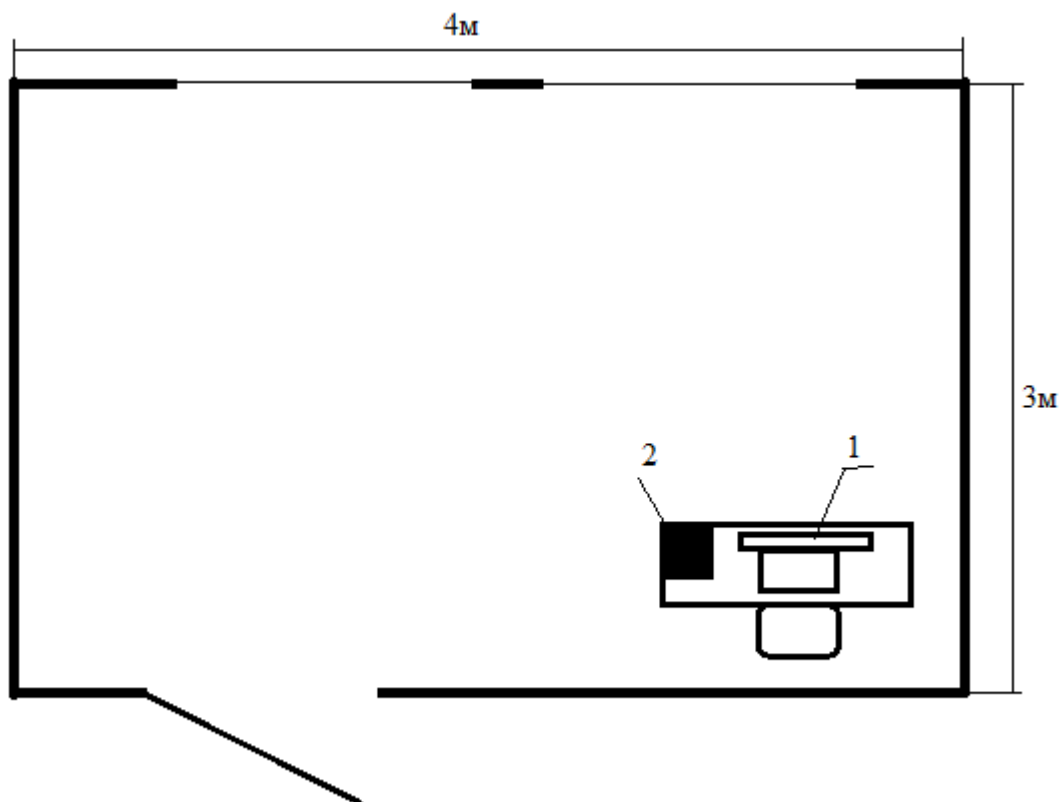


Рисунок 5.1 – План помещения: 1 – ПК, 2 – принтер/сканер.

### 5.1.2 Характеристика оборудования

В таблице 5.1 представлены характеристики используемого оборудования.

Таблица 5.1 – Оборудование и его характеристики

Наименование оборудования	Характеристики
Стационарный компьютер	Windows 7, Intel® Atom (TM) CPU D525 @1.80 GHz, 2048МБ, 320ГБ, Intel GMA HD, DOS, 15.6", DVD±RW (DL), VGA, HDMI, RJ-45, Super Multi Dual Layer, Intel HD Graphics) Количество – 1 шт., Мощность – 40Вт;
Название оборудования	Характеристики
Принтеры, сканеры или множительные аппараты	МФУ Canon MF 4430 Adf “3d 1”, i-sensys MF 4340d Количество 1-шт.

Рентгеновское излучение от электронно-лучевого экрана добавляет



всего несколько процентов к "естественному фону" излучения. Облучение от экрана тем меньше, чем слабее яркость экрана и чем дальше экран от глаз. Если в программе регулируются цвета, выберите голубые или белые символы на черном фоне. У экрана есть две ручки регулировки: яркость и контрастность. Установите минимальную яркость, при которой можно без напряжения различать символы на экране.

При работе с жидкокристаллическим дисплеем предпочтительны черные символы на светлом фоне.

Размещайте экран боком к окну в глубине помещения. Если экран повернут к окну, то окно отражается на экране, и изображение плохо видно. Если окно находится позади экрана, то глаза устают из-за контраста яркого окна и темного экрана. Глаза меньше устают, если невелико различие в яркости экрана и фона.

Большое значение имеет рабочая поза. Спина и руки должны быть расслаблены. Локти не должны висеть. Удобен стул, на котором можно качаться и менять наклон спинки стула. Лист, с которого вводятся данные, располагайте поближе к экрану, вводимую строку отмечайте линейкой. Клавиатуру можно класть на колени.

После получаса работы за экраном делайте 5-минутный перерыв: пройдите, разомните пальцы, сделайте несколько гимнастических движений. Паузы в работе, вызванные длительной компиляцией программы или печатью текста на принтере, используйте для здоровья. Не рекомендуется работать за экраном более 5 часов в день. Лучше разрывать этот промежуток на две части обеденным перерывом.

Для здоровья и для безопасности данных поддерживайте чистоту помещения, компьютера и рабочего места:

Для уменьшения электризации пыли и ослабления бликов экран прикрывается заземленной защитной сеткой. К числу факторов, ухудшающих состояние здоровья пользователей компьютерной техники, относятся электромагнитное и электростатическое поля, акустический шум, изменение ионного состава воздуха и параметров микроклимата в помещении. Немаловажную роль играют эргономические параметры расположения экрана монитора (дисплея), состояние освещенности на рабочем месте, параметры мебели и характеристики помещения, где расположена компьютерная техника.

К физическим вредным и опасным факторам относятся: повышенные уровни электромагнитного, рентгеновского, ультрафиолетового и инфракрасного излучения; повышенный уровень статического электричества и запыленности воздуха рабочей зоны; повышенное содержание положительных аэронов и пониженное содержание отрицательных аэрофонов в воздухе рабочей зоны; повышенный уровень блескости и ослепленности; неравномерность распределения яркости в поле зрения; повышенная яркость светового изображения; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Химические вредные и опасные факторы следующие: повышенное содержание в воздухе рабочей зоны двуокиси углерода, озона, аммиака, фенола и формальдегида.

Психофизиологические вредные и опасные факторы: напряжение зрения и внимания; интеллектуальные, эмоциональные и длительные статические нагрузки; монотонность труда; большой объем информации, обрабатываемый в единицу времени; нерациональная организация рабочего места.

Тепловое воздействие ПК характеризуется повышением температуры тела, локальным избирательным нагревом клеток, тканей и органов вследствие перехода ПК в тепловую энергию. Интенсивность нагрева зависит от количества поглощенной энергии и скорости оттока тепла от облучаемых участков тела. Отток тепла затруднен в органах и тканях с плохим кровоснабжением. К ним в первую очередь относится хрусталик глаза, вследствие чего возможно развитие катаракты. Тепловому воздействию ЭМП подвергаются также паренхиматозные органы (печень, поджелудочная железа) и полые органы, содержащие жидкость (мочевой пузырь, желудок). Нагревание их может вызвать обострение хронических заболеваний.

## **5.2 Защитные мероприятия**

### **5.2.1 Мероприятия, обеспечивающие безопасность при работе на компьютере**

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);
- вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Отключения. В электроустановках напряжением до 1000 В со всех токоведущих частей, на которых будет проводиться работа, напряжение должно быть снято отключением коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения

коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запираание рукояток или дверец шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки.

Перечисленные меры могут быть заменены расшиновкой или отсоединением кабеля, проводов от коммутационного аппарата либо от оборудования, на котором должны проводиться работы.

Отключенное положение коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В с недоступными для осмотра контактами определяется проверкой отсутствия напряжения на их зажимах либо на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, включаемого этими коммутационными аппаратами.

Вывешивание запрещающих плакатов. На приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место должны быть вывешены запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди».

На присоединениях напряжением до 1000 В, не имеющих коммутационных аппаратов, плакат «Не включать! Работают люди» должен быть вывешен у снятых предохранителей.

Проверка отсутствия напряжения. Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения, исправность которого перед применением должна быть установлена с помощью предназначенных для этой цели специальных приборов или приближением к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

В электроустановках напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при применении двухполюсного указателя проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой и заземленным корпусом оборудования или защитным проводником. Допускается применять предварительно проверенный вольтметр. Запрещается пользоваться контрольными лампами.

Установка заземления. Устанавливать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения.

Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части.

Снимать переносное заземление необходимо в обратной последовательности: сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющего устройства.

Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках.

Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов. В электроустановках должны быть вывешены плакаты «Заземлено» на приводах

разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления коммутационными аппаратами.

Для временного ограждения токоведущих частей, оставшихся под напряжением, могут применяться щиты, ширмы, экраны и т.п., изготовленные из изоляционных материалов.

На временные ограждения должны быть нанесены надписи «Стоять! Напряжение» или укреплены соответствующие плакаты.

На ограждениях камер, шкафах и панелях, граничащих с рабочим местом, должны быть вывешены плакаты «Стоять! Напряжение».

На подготовленных рабочих местах в электроустановках должен быть вывешен плакат «Работать здесь».

### 5.2.2 Аналитический расчет искусственного освещения

Освещенность рабочей поверхности, создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного, должна составлять не менее 10% нормируемой для комбинированного освещения при тех источниках света, которые применяются для местного освещения. При этом освещенность должна быть не менее 400 лк при люминесцентных лампах.

В таблице 5.1 приведены нормы освещенности при искусственном освещении.

Таблица 5.1 – Нормы освещенности при искусственном освещении

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм.	Разряд зрительной работы	Искусственном освещении
			Освещенность, лк при комбинированном освещении.
Средней точности	Свыше 0.5 до 1.0	IV	400

Расчет освещенности рабочего места сводится к выбору системы освещения, определению необходимого числа светильников, их типа и размещения. Процесс работы программиста в таких условиях, когда естественное освещение недостаточно или отсутствует. Исходя из этого, рассчитаем параметры искусственного освещения.

Искусственное освещение выполняется посредством электрических источников света двух видов: ламп накаливания и люминесцентных ламп. Будем использовать люминесцентные лампы, которые, по сравнению с лампами накаливания, имеют существенные преимущества:

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

Расчет освещения производится для комнаты, длина которой 9 м, ширина - 5 м. Найдем значение освещенности данного помещения и сравним его с нормированным значением, для того, чтобы определить достаточно ли текущего искусственного освещения для работы в помещении.

Вычислим высоту подвеса светильника над рабочей поверхностью

$$H = h - h_p - h_c, \quad (5.1)$$

где  $h_c$  – расстояние от светильника до перекрытия,  $h_c = 0.04$  м;

$h_p$  – высота рабочей поверхности над полом,  $h_p = 0.75$  м;

$h$  – высота помещения,  $h = 3$  м;

$$H = 3 - 0.75 - 0.04 = 2,21 \text{ м.}$$

Наиболее выгодное расстояние между светильниками определяется как

$$L = \lambda \cdot H, \quad (5.2)$$

где  $\lambda = 1.2 \div 1.4$ .

$$L = 1.2 \cdot 2.21 = 2,652 \text{ м.}$$

Определяем индекс помещения

$$i = \frac{S}{H \cdot (A + B)}, \quad (5.3)$$

где  $S$  - площадь помещения,  $S = 12 \text{ м}^2$ ;

$H$  - расчетная высота подвеса,  $H = 2.21 \text{ м}$ ;

$A$  - ширина помещения,  $A = 3$  м;

$B$  - длина помещения,  $B = 4$  м.

Подставив значения получим:

$$i = \frac{12}{2.21 \cdot (3+4)} = 0,776$$

Коэффициенты отражения от потолка, стен и пола равны:

$$P_{\text{пот}} = 50\% ;$$

$$P_{\text{ст}} = 10\% ;$$

$$P_{\text{пол}} = 30\% .$$

Зная индекс помещения  $i$  находим коэффициент использования  $\eta = 40\%$ ;

$K_3$  – коэффициент запаса:  $K_3 = 1.2$ .

Формула для расчета освещенности

$$E = \frac{N \cdot \Phi_{\text{л}} \cdot \eta \cdot n}{S \cdot K_3 \cdot z}, \quad (5.4)$$

Для освещения выбираем люминесцентные лампы типа ЛД-65, световой поток которых  $\Phi_{\text{л}} = 3750$  Лк.

Подставим все значения в формулу (4.4) и получим:

$$E = \frac{2 \cdot 3750 \cdot 2 \cdot 0.4}{12 \cdot 1.2 \cdot 1.1} = 416,67 \text{ Лк}$$

Нормируемая освещенность составляет 400лк, а освещенность в помещении 416,67 Лк. Значит искусственное освещение в помещении в пределах нормы.

Схема расположение светильников

Так как  $L$  – наиболее выгодное расстояние между светильниками,  $l$  – расстояние от крайних светильников или рядов светильников до стены:

$$l = 0.3 \div 0.5L, \quad (5.5)$$

$$l = 0.4 * 2,652 = 1.0608 \text{ м}$$

Предлагается установить в помещении светильники согласно схеме, представленной на рисунке 5.2.

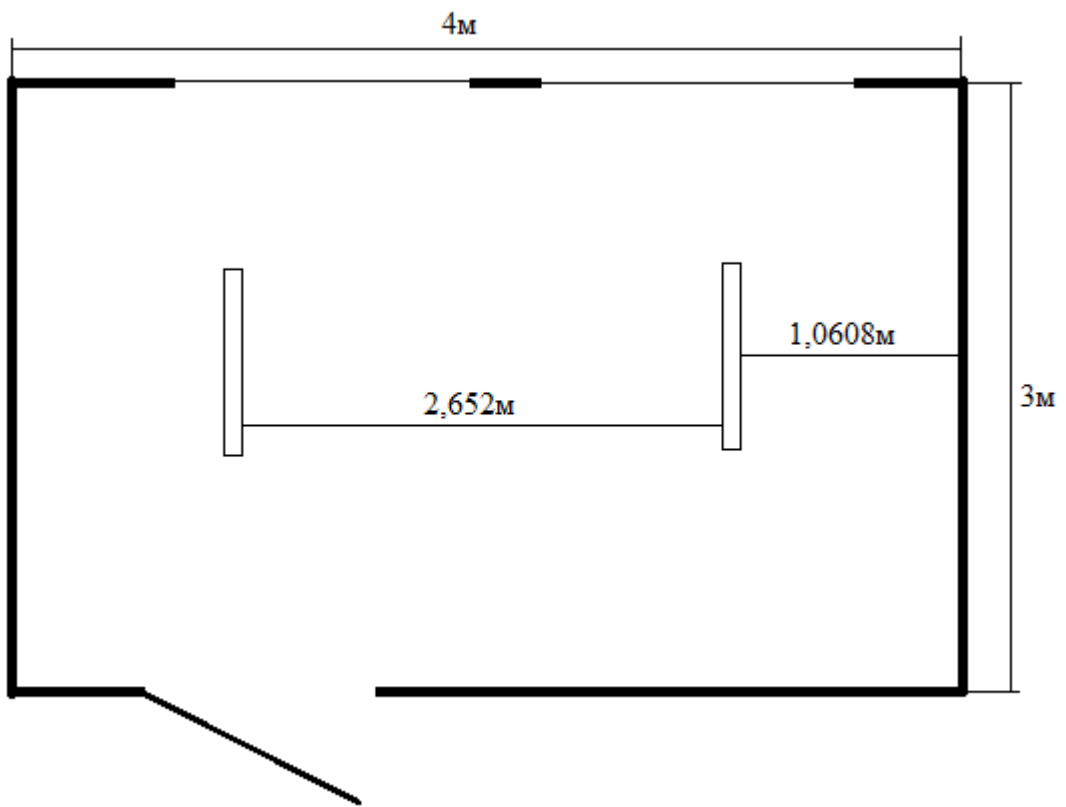


Рисунок 5.2 – Схема расположение светильников

## Заключение

В ходе проделанной работы составили основные рекомендации и стандарты по организации ВКС, различные схемы и конфигурации.

Были исследованы различные алгоритмы для нахождения кратчайших путей в графе, среди всех алгоритмов выбрали алгоритм Дейкстры, для этого алгоритма составили математическую модель. Этот алгоритм требует наименьших вычислительных затрат и подходит для разработки метода оптимизации трафика, также был исследован симплекс метод который решает оптимизацию передачи трафика с учетом стоимости передачи по каналу связи, это алгоритм подходит для оптимальной передачи файлов. Провели исследования существующей системы ВКС в ТПУ, составили описание оборудования и технические возможности ВКС, составили карту сети между институтом кибернетики и институтом природных ресурсов. Следующим этапом планируется комбинировать алгоритмы для разработки метода организации передачи трафика. Для нахождения кратчайшего пути был применен алгоритм Дейкстры, и протестирован на модели по нахождению всех кратчайших путей, данный алгоритм решает задачу одного из этапов оптимизации.



## Список литературы

1. Учебное пособие. Основы сетевой инфраструктуры Windows Server 2008. 2010г. Academy Softline.
2. Учебное пособие. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Издание 4-ое., Олифер В.Г., Олифер Н.А., Питер, 2010г.
3. Учебное пособие., Основы Компьютерных сетей., Питер., 2010г Олифер В.Г., Олифер Н.А.
4. НР Пресс., The Secrets of Wireless Hacking Андрей А.Владимиров, Константин В. Гавриленко., Защита и администрирование., Россия., 2005
5. Основы организации сетей Cisco, том 1,2., испр. изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. — 464 с.
6. Сюз Е.Ю. Программные средства моделирования в САПР. Конспект лекций.
7. У. Боггс, М. Боггс «UML и Rational Rose 2002» - Издательство «ЛОРИ», 2004.;
8. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. [Текст]: М.:«Финансы и статистика», 2005 г.– 524 с.
9. Введение в UML. Лекции. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru.-30.10.2010>.
10. Синепол В.С. Системы компьютерной видеоконференцсвязи в энергетике/ В.С. Синепол, И.А. Цикин. – М: Мобильные коммуникации, 1999. – 166 с.
11. Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г.Оптоволоконная локальная сеть персональных компьютеров типа «звезда»// Информационные технологии и системы. Hardware Software Security. Тенденции и перспективы. Сборник статей / Сост. Мельников Д.Я.М., Международная академия информатизации, 2007, с. 24—33.
12. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети. Архитектура, алгоритмы, проектирование. - М.: ЭКОМ, 2000. — 312 с.
13. Закер К. Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей. СПб.: БХВ-Петербург, 2001. — 1008 с.
14. ГОСТ 12.1.003 – 88 – ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
15. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – К.: Держстандарт, 2005 – 129с.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **Техническое задание**

#### **А.1 Общие положения**

##### **А.1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение**

Программный продукт, выполняющий работу по сбору данных о сети, составлении карты сети, поиск кратчайшего пути при передаче аудио - и видеоданных.

Краткое наименование: ПП «Нефилим».

##### **А.1.2 Шифр темы или шифр (номер) договора**

Шифр темы: ФИТ-ИС-ПП-10-2

Номер контракта: №1/11-11-11-001 от 21.02.2014.

##### **А.1.3 Наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты**

Заказчиком системы является СИТ(Сектор Информационных Технологий) ТЭС — 1.

Адрес заказчика: г. Алматы, проспект Сейфулина, 433.

Разработчиком системы является Тохтаев Р.Д.

Адрес разработчика: г. Алматы, улица Байтурсынова 126, Алматинский университет энергетики и связи.

##### **А.1.4 Перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы**

Основанием для разработки ПП "Нефилим" являются следующие документы: договор/ контракт, ТЗ, нормативные документы (гос.заказ).

##### **А.1.5 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы**

Плановый срок начала работ по созданию ПП «Нефилим» - 20.02.2014

Плановый срок окончания работ ПП «Нефилим» - 20.05.2014

##### **А.1.6 Сведения об источниках и порядке финансирования работ**

ПП «Нефилим» создается на без финансовой основе.

## *Продолжение приложения А*

### А.1.7 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ

ПП передается в виде функционирующего комплекса на базе средств вычислительной техники заказчика в сроки, установленные\_заказчиком. Приемка системы осуществляется комиссией в составе уполномоченных представителей заказчика.

Порядок предъявления системы, ее испытаний и окончательной приемки определен в п.6 настоящего ТЗ. Совместно с предъявлением системы производится сдача разработанного исполнителем комплекта документации согласно п.8 настоящего ТЗ.

### А.1.8 Состав используемой нормативно-технической документации

Политика конфиденциальности ТЭС – 1

### А.2 Назначение и цели создания (развития) системы

Назначение ПП - проведение работы по сбору данных о сети, составлении карты сети, поиск кратчайшего пути при передаче аудио - и видеоданных.

Цели создания ПП – автоматизация и сокращение времени установления связи сети, при помощи поиска кратчайшего пути, передача аудио - и видеоданных по выбранному пути.

#### А.2.1 Назначение

ПП "Нефилим" предназначена для выполнения следующих функций:

- авторизация администратора сети;
- составление карты сети;
- расчет кратчайшего пути из полученных данных;
- регистрация новых администраторов сети;
- вывод полученных данных.
- 

А.2.2 Основными целями создания ПП «Нефилим» являются:

- быстрое установление связи в сети;
- повышение эффективности использования сети;
- повышение качества ВКС;
- повышение эффективности работы СИТ.

Критерии достижения целей:

Для реализации поставленных целей ПП должна решать следующие задачи:

## *Продолжение приложения А*

- мониторинг сети ТЭС - 1;
- осуществлять сбор данных о сети;
- осуществлять расчет кратчайшего пути;
- ускорять передачу аудио - и видеоданных;
- формировать отчет;

### А.3 Характеристика объекта автоматизации

#### А.3.1 Объект автоматизации

Процессы по управлению ПП «Нефилим» (п. 2.1), а также контроль эффективности выполнения указанных процессов. Данные процессы осуществляются следующими специалистами:

- администратор.

#### А.3.2 Существующее программное обеспечение

В настоящий момент администрирование сети ТЭС - 1 не автоматизировано.

Вся деятельность осуществляется вручную.

#### А.3.3 Существующее техническое обеспечение

Телекоммуникационная инфраструктура существует. Сотрудники СИТ имеют компьютерное оснащение.

#### А.3.4 Существующее нормативно-правовое обеспечение

Существующее нормативно-правовое обеспечение составляют федеральные и областные нормативные правовые акты:

- конституция РК;
- гражданский кодекс РК.

### А.4 Требования к системе

Требования к системе в целом:

- требования к структуре и функционированию системы;
- требования к персоналу системы;
- показатели назначения;
- требования к надежности; безопасности; эргономике и технической эстетике; эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

## *Продолжение приложения А*

компонентов системы; защите информации; сохранности информации при авариях; защите от влияния внешних воздействий;

– требования к патентной чистоте; стандартизации и унификации;

Дополнительные требования. Требования к функциям (задачам), выполняемым системой; перечень функций, задач или их комплексов, подлежащих автоматизации (по каждой подсистеме); очередность ввода в эксплуатацию, временной регламент реализации и требования к качеству реализации каждой функции, задачи (или комплекса задач), к форме представления выходной информации, перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности.

Требования к видам обеспечения в зависимости от вида системы приводят требования к математическому, информационному, лингвистическому, программному, техническому, метрологическому, организационному, методическому и другим видам обеспечения системы.

### А.4.1 Требования к системе в целом

#### А.4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

А.4.1.1.1 В состав ПП «Нефилим» должны решаться следующие задачи: мониторинга сети ТЭС - 1, осуществление сбора данных о сети, осуществление расчета кратчайшего пути, ускорение передачи аудио - и видеоданных, формирование отчета.

Задача мониторинга сети предназначена для составления карты сети ТЭС - 1.

Задача сбора данных о сети предназначена для сбора данных о сети, для дальнейшего проведения расчетов.

Задача расчета кратчайшего пути предназначена для проведения расчетов по полученным данным.

В результате расчетов кратчайшего пути осуществляется ускорение передачи аудио - и видеоданных.

Задача формирования отчета осуществляет формирование документа, в котором пишутся данные о расчетах.

ПП "Нефилим" должна осуществлять мониторинг сети для составления карты, вести сбор данных для расчетов, вести расчеты кратчайшего пути с возможностью вывода полученных результатов

#### А.4.1.1.2 Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы

Входящие в состав ПП «Нефилим» задачи в процессе функционирования должны обмениваться информацией на основе открытых

форматов обмена данными, используя для этого входящие в их состав модули информационного взаимодействия.

#### *Продолжение приложения А*

Форматы данных будут разработаны и утверждены на этапе технического проектирования.

В состав передаваемых данных входят:

- отчет по результатам расчетов ПК.

А.4.1.1.3 Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами.

Смежные системы отсутствуют.

А.4.1.1.4 Требования к режимам функционирования системы

Режимы функционирования отсутствуют.

А.4.1.1.5 Требования по диагностированию системы

Заказчик требования по диагностированию системы не указывал.

А.4.1.1.6 Перспективы развития, модернизации системы

ПП «Нефилим» должна реализовывать возможность дальнейшей модернизации как программного обеспечения.

Также необходимо предусмотреть возможность увеличения производительности системы путем её масштабирования.

А.4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы

Для эксплуатации ПП «Нефилим» определены следующие роли:

- администратор баз данных.

Основными обязанностями администратора баз данных являются:

- установка, модернизация, настройка параметров программного обеспечения СУБД;
- оптимизация прикладных баз данных по времени отклика, скорости доступа к данным;
- разработка, управление и реализация эффективной политики доступа к информации, хранящейся в прикладных базах данных.

Администратор баз данных должен обладать высоким уровнем квалификации и практическим опытом выполнения работ по установке, настройке и администрированию используемых в ПП СУБД.

Рекомендуемая численность для эксплуатации ПП «Деятельность склада»:

- администратор - 1 штатная единица.
- *Продолжение приложения А*

#### А.4.1.3 Показатели назначения

ПП «Нефилим» должны обеспечивать возможность исторического хранения данных с глубиной не менее 10 лет.

Система должна обеспечивать:

- для операций навигации по экранным формам системы - не более 5 сек;
- для операций формирования справок и выписок - не более 10 сек.

Время формирования аналитических отчетов определяется их сложностью и может занимать продолжительное время.

Система должна предусматривать возможность масштабирования по производительности и объему обрабатываемой информации без модификации ее программного обеспечения путем модернизации используемых технических средств.

#### А.4.1.4 Требования к надежности

Система должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих внештатных ситуаций:

- при сбоях в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ОС, восстановление программы должно происходить после перезапуска ОС и запуска исполняемого файла системы;
- при ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ) восстановление функции системы возлагается на ОС;
- при ошибках, связанных с программным обеспечением (ОС и драйверы устройств), восстановление работоспособности возлагается на ОС.

Для защиты аппаратуры от бросков напряжения и коммутационных помех должны применяться сетевые фильтры.

#### А.4.1.5 Требования к безопасности

Все внешние элементы технических средств системы, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТа СТ РК 12.4.026-2002

Система электропитания должна обеспечивать защитное отключение при перегрузках и коротких замыканиях в цепях нагрузки, а также аварийное ручное отключение.

Общие требования пожарной безопасности должны соответствовать нормам на бытовое электрооборудование. В случае возгорания не должно

#### *Продолжение приложения А*

выделяться ядовитых газов и дымов. После снятия электропитания должно быть допустимо применение любых средств пожаротушения.

Факторы, оказывающие вредные воздействия на здоровье со стороны всех элементов системы (в том числе инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и электромагнитное излучения, вибрация, шум, электростатические поля, ультразвук строчной частоты и т.д.), не должны превышать действующих норм (СНиП РК 2.02-05-2002).

#### А.4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса (GUI). Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм. Навигационные элементы должны быть выполнены в удобной для пользователя форме. Средства редактирования информации должны удовлетворять принятым соглашениям в части использования функциональных клавиш, режимов работы, поиска, использования оконной системы. Ввод-вывод данных системы, прием управляющих команд и отображение результатов их исполнения должны выполняться в интерактивном режиме. Интерфейс должен соответствовать современным эргономическим требованиям и обеспечивать удобный доступ к основным функциям и операциям системы.

Интерфейс должен быть рассчитан на преимущественное использование манипулятора типа "мышь", то есть управление системой должно осуществляться с помощью набора экранных меню, кнопок, значков и т. п. элементов. Клавиатурный режим ввода должен использоваться главным образом при заполнении и/или редактировании текстовых и числовых полей экранных форм.

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях система должна выдавать пользователю соответствующие сообщения, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

Система должна соответствовать требованиям эргономики и профессиональной медицины при условии комплектования высококачественным оборудованием (ПЭВМ, монитор и прочее



оборудование), имеющим необходимые сертификаты соответствия и безопасности Казстандарта.

#### *Продолжение приложения А*

**А.4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Техническая и физическая защита аппаратных компонентов системы, носителей данных, бесперебойное энергоснабжение, резервирование ресурсов, текущее обслуживание реализуется техническими и организационными средствами, предусмотренными в ИТ инфраструктуре Заказчика.

Для нормальной эксплуатации разрабатываемой системы должно быть обеспечено бесперебойное питание ПК. При эксплуатации система должна быть обеспечена соответствующая стандартам хранения носителей и эксплуатации ПК температура и влажность воздуха.

Периодическое техническое обслуживание используемого ПК должно проводиться в соответствии с требованиями технической документации изготовителей, но не реже одного раза в год.

Периодическое техническое обслуживание и тестирование ПК должны включать в себя обслуживание и тестирование ПК, кабельной системы, устройств бесперебойного питания.

В процессе проведения периодического технического обслуживания должны проводиться внешний и внутренний осмотр и чистка ПК, проверка контактных соединений, проверка параметров настроек работоспособности ПК.

Размещение ПК должно исключать возможность бесконтрольного проникновения в них посторонних лиц и обеспечивать сохранность находящихся в этих помещениях конфиденциальных документов и технических средств.

Размещение ПК должно соответствовать требованиям техники безопасности, санитарным нормам и требованиям пожарной безопасности.

Все пользователи системы должны соблюдать правила эксплуатации электронной вычислительной техники.

Квалификация персонала и его подготовка должны соответствовать технической документации.

**А.4.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

ПП должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД).

## *Продолжение приложения А*

### А.4.1.9 Требования по сохранности информации при авариях

Программное обеспечение ПП «Нефилим» должно восстанавливать свое функционирование при корректном перезапуске аппаратных средств. Должна быть предусмотрена возможность организации резервного копирования данных СУБД.

### А.4.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам.

### А.4.1.11 Требования к патентной чистоте

Установка системы в целом, как и установка отдельных частей системы не должна предъявлять дополнительных требований к покупке лицензий на программное обеспечение сторонних производителей.

### А.4.1.12 Требования по стандартизации и унификации

Экранные формы должны проектироваться с учетом требований унификации:

- все экранные формы пользовательского интерфейса должны быть выполнены в едином графическом дизайне, с одинаковым расположением основных элементов управления и навигации;
- для обозначения сходных операций должны использоваться сходные графические значки, кнопки и другие управляющие (навигационные) элементы.

## А.4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

### А.4.2.1 Задача хранения данных

Задача хранения данных должна осуществлять хранение оперативных данных системы, данных для формирования аналитических отчетов, документов системы, сформированных в процессе работы отчетов.

Подсистема должна обеспечивать периодическое резервное копирование.

### А.4.2.2 Задача формирования отчетности

Задача должна решать задачу обеспечения информационной совместимости данных, которыми обмениваются отдельные компоненты системы между собой. В число функций подсистемы должны быть включены

#### *Продолжение приложения А*

функции анализа и прогноза достаточности средств и материалов на складе, обработка данных по отгружаемым средствам и материалам и формирование отчетности о деятельности склада.

Задача должна предоставлять пользователю удобные инструменты для поиска.

### А.4.3 Требования к видам обеспечения

#### А.4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы

Технология Data mining - собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.

Технология Data Mining является мультидисциплинарной областью, возникшей и развивающейся на базе достижений прикладной статистики, распознавания образов, методов искусственного интеллекта, теории баз данных и др.

Технология Data Mining может помочь предприятию точнее оценить свою работу.

#### А.4.3.2 Требования к информационному обеспечению системы

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования.

Хранение данных должно осуществляться на основе современных реляционных или СУБД. Для обеспечения целостности данных должны использоваться встроенные механизмы СУБД.

Доступ к данным должен быть предоставлен только авторизованным пользователям.

Технические средства, обеспечивающие хранение информации, должны использовать современные технологии, позволяющие обеспечить повышенную надежность хранения данных и оперативную замену оборудования (зеркалирование).

#### А.4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы

Все прикладное программное обеспечение системы для организации взаимодействия с пользователем должно использовать русский язык.

## *Продолжение приложения А*

### А.4.3.4 Требования к программному обеспечению системы

Базовой программной платформой должна являться операционная система MS Windows.

### А.4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Техническое обеспечение системы должно максимально и наиболее эффективным образом использовать существующий ПК у персонала склада.

### А.4.3.6 Требования к метрологическому обеспечению

### А.4.3.7 Требования к организационному обеспечению

Организационное обеспечение системы должно быть достаточным для эффективного выполнения персоналом возложенных на него обязанностей.

Заказчиком должны быть определены должностные лица, ответственные за:

- занесение данных в БД и формированию отгрузки;
- администрирование ПП.

К работе с системой должны допускаться сотрудники, имеющие навыки работы на персональном компьютере, ознакомленные с правилами эксплуатации и прошедшие обучение работе с системой.

### А.4.3.8 Требования к методическому обеспечению

В состав методического обеспечения системы должны входить законодательные акты, стандарты, нормативы, инструкции по работе с системой.

## А.5 Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы

Раздел "Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы" должен содержать перечень стадий и этапов работ по созданию системы ПП, сроки их выполнения.

Создание ПП «Нефилим» состоит из 4 стадий.

Стадия 1 – стадия технического задания. Сроки: 01.09.13 – 01.11.13.

Данная стадия состоит из следующих этапов:

- подготовительная работа – обследование и анализирование объекта,
- выбор модели для разработки;

- анализ требований к системе, анализ функций возможности системы, требование к интерфейсу;
- проектирование архитектуры системы.

#### *Продолжение приложения А*

Стадия 2 – стадия проектирования (эскизного проекта). Сроки: 01.11.13 – 01.01.14.

Данная стадия состоит из следующих этапов:

- анализ, требование к программному обеспечению;
- проектирование архитектуры программного обеспечения;
- детальное проектирование программирования;
- выбор технологий.

Стадия 3 – стадия технического проект. Сроки: 01.01.14 – 01.04.14.

Данная стадия состоит из следующих этапов:

- кодирование и тестирование ПО;
- интеграция ПО (сборка всех компонентов)
- квалификационное тестирование системы.

Стадия 4 – стадия рабочий проект или же сдача проекта. Сроки 01.04.14 – 25.05.14.

Стадия состоит из этапов: установка и приемка ПО.

### А.6 Порядок контроля и приемки системы

#### А.6.1 Виды, состав, объем и методы испытаний системы

Виды, состав, объем, и методы испытаний ПП «Нефилим» должны быть изложены в программе и методике испытаний.

#### А.6.2 Общие требования к приемке работ по стадиям

Сдача-приёмка работ производится поэтапно, в соответствии с рабочей программой и календарным планом.

Сдача-приемка осуществляется комиссией, в состав которой входят представители Заказчика и Исполнителя.

Все создаваемые в рамках настоящей работы программные изделия (за исключением покупных) передаются Заказчику.

#### А.6.3 Статус приемочной комиссии

Статус приемочной комиссии определяется Заказчиком до проведения испытаний.

А.7 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

В ходе выполнения проекта на объекте автоматизации требуется выполнить работы по подготовке к вводу системы в действие. При подготовке

*Продолжение приложения А*

к вводу в эксплуатацию ПП «Нефилим» Заказчик должен обеспечить выполнение следующих работ:

- определить ответственных должностных лиц, ответственных за внедрение и проведение опытной эксплуатации ПП «Нефилим»;
- обеспечить присутствие пользователей на обучении работе с системой, проводимом Исполнителем;
- совместно с Исполнителем подготовить план развертывания системы на технических средствах Заказчика;
- провести опытную эксплуатацию ПП «Нефилим».

#### А.8 Требования к документированию

ТЗ, документация на технический проект

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Листинг программы

```
Форма Авторизация
//-----
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop

#include "Unit1.h"
#include "Unit2.h"
#include "Unit3.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Form2->ADOQuery1->Active = "false";
    Form2->ADOQuery1->SQL->Clear();
    Form2->ADOQuery1->SQL->Text = "SELECT *FROM Авторизация
WHERE Логин LIKE '" + Edit1->Text + "' and Пароль LIKE '" + Edit2->Text +
""";
    Form2->ADOQuery1->Active = "true";
    if ((Edit1->Text == Form2->DBEdit5->Text) || (Edit2->Text == Form2-
>DBEdit6->Text))
    {
        MessageDlg("Добро пожаловать!", mtInformation, TMsgDlgButtons() <<
mbOK, 0);
        Form3->Show();
    }
    else
    {
        MessageDlg("Вы неверно ввели логин или пароль!!", mtError,
TMsgDlgButtons() << mbOK, 0);
        Edit1->Clear();
        Edit2->Clear();
    }
}
```

```
}
```

*Продолжение приложения Б*

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::Button3Click(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
Form1->Close();
```

```
}
```

```
//-----
```

```
Форма Реализация алгоритма Дейкстры
```

```
//-----
```

```
#include <vcl.h>
```

```
#pragma hdrstop
```

```
const int N=6; //количество вершин
```

```
int n=N;
```

```
int C[N][N]; //матрица стоимостей
```

```
int MAX=0; //вместо бесконечности
```

```
#include "Unit3.h"
```

```
#include "Unit1.h"
```

```
#include "Unit2.h"
```

```
#include "Unit4.h"
```

```
#include "Unit5.h"
```

```
//-----
```

```
#pragma package(smart_init)
```

```
#pragma resource "*.dfm"
```

```
TForm3 *Form3;
```

```
void setMAX() { // вычисляем максимальный элемент  
матрицы
```

```
int max=0;
```

```
for (int i=0; i < N; i++) for (int j=0; j<N; j++)
```

```
if (C[i][j]!=NULL && C[i][j]!=MAX) max=max+C[i][j];
```

```
max=MAX=max*max;
```

```
}
```

```
int setMAX(int **S) {
```

```
int max=0;
```

```
for (int i=0; i<n; i++)
```

```
for (int j=0; j<n; j++)
```

```
max+=S[i][j];
```

```
return max;
```



```
}
```

*Продолжение приложения Б*

```
AnsiString frmt(AnsiString str,int c) { // форматирование строки до  
нужного кол-ва символов
```

```
    int cc=c-str.Length();  
    for (int i=0; i<cc; i++) str=" "+str;  
    return str;
```

```
}
```

```
bool in_arr(int j, int *arr) { // проверка на наличие числа j в  
массиве arr
```

```
    bool ret=false;  
    for (int i=0; i<n-1; i++) if (arr[i]==j) ret=true;  
    return ret;
```

```
}
```

```
//-----
```

```
__fastcall TForm3::TForm3(TComponent* Owner)  
: TForm(Owner)
```

```
{
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::Button4Click(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
Form2->Show();
```

```
Form3->Close();
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::Button5Click(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
Form3->Close();
```

```
Form1->Show();
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::Button2Click(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
Form4->Show();
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::Button6Click(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
Memo1->Lines->Clear();
```

```
}
```

```
//-----
```

*Продолжение приложения Б*

```
void __fastcall TForm3::FormShow(TObject *Sender)
```

```
{  
StringGrid1->Cells[0][1]=1;  
StringGrid1->Cells[0][2]=2;  
StringGrid1->Cells[0][3]=3;  
StringGrid1->Cells[0][4]=4;  
StringGrid1->Cells[0][5]=5;  
StringGrid1->Cells[0][6]=6;  
StringGrid1->Cells[1][0]=1;  
StringGrid1->Cells[2][0]=2;  
StringGrid1->Cells[3][0]=3;  
StringGrid1->Cells[4][0]=4;  
StringGrid1->Cells[5][0]=5;  
StringGrid1->Cells[6][0]=6;  
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::StringGrid1SetEditText(TObject *Sender, int ACol,  
int ARow,  
const UnicodeString Value)
```

```
{  
if (TryStrToInt(Value,C[ARow-1][ACol-1])) C[ARow-1][ACol-  
1]=StrToInt(Value);  
else C[ARow-1][ACol-1]=NULL;  
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::Button1Click(TObject *Sender)
```

```
{  
for ( int i = 0; i < 6; i++ )  
for ( int j = 0; j < 6; j++ )  
{  
C[i][j] = NULL;  
StringGrid1->Cells[i+1][j+1] = "";  
}
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,2,1,"10"); StringGrid1->Cells[2][1]=10;  
StringGrid1SetEditText(Sender,3,1,"30"); StringGrid1->Cells[3][1]=30;  
StringGrid1SetEditText(Sender,6,1,"100"); StringGrid1->  
>Cells[6][1]=100;  
StringGrid1SetEditText(Sender,1,2,"10"); StringGrid1->Cells[1][2]=10;  
StringGrid1SetEditText(Sender,3,2,"80"); StringGrid1->Cells[3][2]=80;
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,5,2,"50"); StringGrid1->Cells[5][2]=50;
```

*Продолжение приложения Б*

```
StringGrid1SetEditText(Sender,4,3,"40"); StringGrid1->Cells[4][3]=40;
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,6,3,"10"); StringGrid1->Cells[6][3]=10;
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,1,4,"30"); StringGrid1->Cells[1][4]=30;
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,6,4,"60"); StringGrid1->Cells[6][4]=60;
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,3,5,"70"); StringGrid1->Cells[3][5]=70;
```

```
StringGrid1SetEditText(Sender,5,6,"20"); StringGrid1-
```

```
>Cells[5][6]=20;
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm3::Button3Click(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
int a;
```

```
if (CheckBox1->Checked) a=1; // источник
```

```
if (CheckBox2->Checked) a=2;
```

```
if (CheckBox3->Checked) a=3;
```

```
if (CheckBox4->Checked) a=4;
```

```
if (CheckBox5->Checked) a=5;
```

```
if (CheckBox6->Checked) a=6;
```

```
a=a-1;
```

```
Memo1->Lines->Add("");
```

```
Memo1->Lines->Add("АЛГОРИТМ ДЕЙКСТРЫ :");
```

```
setMAX();
```

```
AnsiString bufS,*bufD=new AnsiString[n],bufP; // вывода
```

результата на экран

```
int *S=new int[n-1],*D=new int[n], // массивы необходимые
```

для алгоритма

```
*P=new int[n],w,min; // массив S содержит
```

вершины помеченные как посещённые

```
for (int k=0; k<n-1; k++) { // массив D содержит
```

кратчайшие расстояния к вершинам из вершины источника

```
S[k]=-1; // P - массив последних
```

промежуточных вершин на маршруте

```
}
```

```
S[0]=a;
```

```
for (int i=0; i<n; i++) { // начало алгоритма
```

```
if (C[a][i]==NULL) D[i]=MAX;
```

```
else D[i]=C[a][i];
```

```
bufP=bufP+frmt(AnsiString((P[i]=a)+1),4);
```

```
if (D[i]==MAX) bufD[0]=bufD[0]+" ~";
```

```
else bufD[0]=bufD[0]+frmt(AnsiString(D[i]),4);
```

```
}
```

*Продолжение приложения Б*

```
for (int i=1; i<n-1; i++) {
    min=MAX;
    for (int k=0; k<n; k++) {
        if (D[k]<min && !in_arr(k,S) && k!=a) {
            w=k;
            min=D[k];
        }
    }
    if (min==MAX) break;
    bufS=bufD[i]=bufP="";
    S[i]=w;
    for (int j=0; j<n; j++) {
        if (!in_arr(j,S) && C[w][j]!=NULL &&
(D[w]+C[w][j])<=D[j]) {
            P[j]=w;
            D[j]=D[w]+C[w][j];
        }
        if (!in_arr(j,S) && D[j]<MAX) {
            bufD[i]=bufD[i]+frmt(AnsiString(D[j]),4);
        } else bufD[i]=bufD[i]+" ~";
        bufP=bufP+frmt(AnsiString(P[j]+1),4);
    }
}
for (int k=0; k<n-1; k++) if (S[k]>-1)
bufS=bufS+AnsiString(S[k]+1)+", ";
Memo1->Lines->Add("S = "+bufS);
Memo1->Lines->Add("D = ");
for (int i=0; i<n; i++) {
    Memo1->Lines->Add(bufD[i]);
}
Memo1->Lines->Add("P = ");
Memo1->Lines->Add(bufP);
    int prom;
    AnsiString str;
Memo1->Lines->Add("");
Memo1->Lines->Add("Кратчайшие маршруты:");
for (int i=0; i<n; i++) {
    if (i!=a && C[P[i]][i]!=NULL) {
        str=AnsiString(i+1);
        prom=P[i];
        do {
```

```

        if (str!=AnsiString(i+1)) prom=P[prom];
        Продолжение приложения Б
        str=str+" >- "+AnsiString(prom+1);
    } while (prom!=a);
    Memo1->Lines->Add(str + " = "+AnsiString(D[i]));
    }
}
}
//-----

void __fastcall TForm3::Button7Click(TObject *Sender)
{
    Form5->Show();
}

```