

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ЗабГУ)

Кафедра Физики и техники связи

Методические указания к лабораторным и практическим работам по дисциплине
«Стандарты и технологии управления сетями связи»

Чита, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическое занятие № 1	5
Практическое занятие № 2	9
Практическое занятие № 3	12
Практическое занятие № 4	16
Практическое занятие № 5	16
Практическое занятие № 6	21
Практическое занятие № 7	25
Практическое занятие № 8	31
Практическое занятие № 9	36
Практическое занятие № 10	39
Практическое занятие № 11	43
Лабораторное занятие № 1	48

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания и инструкционные карты по выполнению лабораторно-практических занятий разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Управление сетями связи по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования и предназначены для студентов 4-го курса очной формы обучения.

Учебная дисциплина «Управление сетями связи» является одной из дисциплин вариативной части программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), а лабораторно-практические занятия – одним из основных видов учебной деятельности студентов.

Лабораторно-практические занятия проводятся с целью систематизации, закрепления и углубления знаний, полученных при изучении теоретических разделов дисциплины, отработки и приобретения практических навыков, необходимых при техническом обслуживании первичных и вторичных сетей связи и с целью подготовки студентов к последующей профессиональной эксплуатационной деятельности.

Для базового уровня среднего профессионального образования программой дисциплины Управление сетями связи предусмотрено 30 часов на проведение лабораторно-практических занятий. В данной работе приведены инструкционные карты и методические указания по выполнению 11-ти практических (24 часа) и двух лабораторных (4 часа) занятий, предусмотренных рабочим учебным планом. Перед началом каждого занятия преподаватель проводит инструктаж по форме проведения занятия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- анализировать организационно-функциональную структуру системы управления ЕСЭ РФ и системы управления сетями связи ОАО «РЖД»;
- анализировать функции и задачи центров управления сетями связи в повседневных условиях, при чрезвычайных ситуациях и в особый период;
- анализировать состав и функции технических и программных средств системы управления;
- работать с программами по управлению сетями связи ОАО «РЖД».
- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения в своей профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- модель системы управления сетями связи;
- цели, функции, задачи системы управления сетями связи;

- состояния контролируемых объектов и управляющие решения при этих состояниях;
- организационно-функциональную и физическую структуру системы управления сетями связи; задачи центров управления;
- принципы управления связью в чрезвычайных ситуациях и в особый период;
- состав технических средств системы управления, их назначение и функции;
- информационное и программное обеспечение системы управления;
- особенности управления сетями связи ОАО «РЖД», принципы управления первичными и вторичными сетями связи;
- цели создания ЕСМА, ее функции и задачи;
- организационно-функциональную структуру ЕСМА;
- способы отображения информации в ЕСМА о состоянии объектов управления и работе технического персонала

Оценка знаний и умений студентов производится после сдачи отчета по лабораторной работе. Отчет о проделанной работе оформляется в соответствии с правилами и требованиями образовательного учреждения, с соблюдением требований ЕСКД и ГОСТ. Каждый отчет должен содержать наименование и цель работы, перечень необходимого оборудования и приборов, пункты, определенные инструкционной картой (схемы, эскизы, таблицы, ответы на вопросы) и выводы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Анализ пятиуровневой модели системы управления сетями связи TMN

Цель: Изучение нового материала, расширение, углубление и систематизация знаний

Задание: проанализируйте систему управления связью

Краткие теоретические сведения

Основой построения систем управления сетями электросвязи является распределенная сеть управления телекоммуникациями (Telecommunication Management Network), которая обеспечивает управление сетями электросвязи и их услугами путем организации согласованного взаимодействия между различными типами систем управления и оборудованием сетей электросвязи на основе единых стандартизированных протоколов и интерфейсов.

Термин TMN введен МСЭ-Т в 1992 г. и означает «Сеть управления электросвязью». Концепция TMN основана на базовых принципах управления открытыми системами, общие положения Концепции определены в Рекомендациях МСЭ-Т М. 3010, согласно которым TMN является самостоятельной сетью, которая соединена с сетью электросвязи. Архитектура и принципы построения TMN обеспечивают реализацию задач по управлению, оперативному контролю и эксплуатации разнородного телекоммуникационного оборудования и систем электросвязи, изготовленных различными фирмами-производителями.

Система *TMN* предназначена для управления услугами сетей связи: эксплуатации и технического обслуживания телекоммуникационных систем и сетей, оперативно-технического контроля и управления (администрирования) сетевыми устройствами в целях обеспечения нормативного качества предоставляемых услуг связи.

Объектами TMN являются телекоммуникационные ресурсы (функциональные блоки, модули и другие), на определенные свойства которых можно осуществлять целенаправленное управляющее воздействие. Например, можно запрещать организацию обходных направлений через определенный узел связи.

Функционирование любой сети связи невозможно без ее *администрирования* и *технического обслуживания*. *Администрирование* или *менеджмент* заключается в выполнении *администратором сети* функций административного (директивно-логического) управления сетью, например, функции формирования конфигурации сети, распоряжения ресурсами сети, регулирование прав доступа в сеть и другие. *Техническое обслуживание* сети сводится в общем случае к автоматическому, полуавтоматическому или ручному управлению сетью, как физической системой, например:

- ее мониторингу и сбору статистики о прохождении сигнала,
- ее тестированию в случае возникновения неординарных или аварийных ситуаций,
- восстановлению работоспособности в случае ее потери, например, путем резервного переключения,
- ремонту сети, если резервное переключение невозможно или оно не приводит к восстановлению работоспособности системы.

Эти функции невозможно осуществлять без использования *сигнализации* различного рода о состояниях системы, например, сигнализации о возникновении аварийного состояния. Сигнализация должна осуществляться по специальным встроенным или зарезервированным для этого служебным каналам, связывающим *управляющие (операционные) системы ОС (OS)* и управляемые *сетевые элементы ЭС (NE)*.

Для решения задач управления на всех уровнях (физическом, логическом, информационном и административном) необходимо разработать *модель сети* и описать типы *интерфейсов* связи, которые необходимы для осуществления взаимодействия всех подсистем управления этой сети связи. В отличие от систем передачи PDH системы SDH имеют свои встроенные системы управления, выполняющие ряд задач по управлению сетью связи и образующие пятый уровень управления.

Таким образом, общая схема управления сетью связи может быть представлена *пятиуровневой моделью* управления, где каждый уровень выполняет определенную функцию, предоставляя верхнему уровню последовательно обобщаемую нижними уровнями картину функционирования сети связи.

Самый *нижний уровень* – *уровень сетевых элементов* образуется компонентами сети, которые рассредоточены по объектам сети (узлы коммутации, сетевые станции и сетевые узлы, мультиплексоры, аппаратура оперативного переключения, регенерационные пункты, оптические или электрические кабели, источники электропитания и другие). На этом уровне реализуются функциональные возможности сетевых элементов, их эксплуатация, самодиагностика, самотестирование и генерация сигналов о неисправностях, предотказного состояния и отказа.

Второй уровень – *уровень управления сетевыми элементами* обеспечивает выполнения функций контроля состояния сетевых элементов, отображения параметров их функционирования, техническое обслуживание, тестирование и конфигурирование сетевых элементов. Управление ЭС осуществляется через систему управления, основу которой составляет *элемент-менеджер EM*.

Третий уровень – *уровень управления сетью*, осуществляет общее согласованное управление разнородными сетевыми элементами и их ресурсами. Управление осуществляется из единого центра, который рассматривается как самостоятельный функциональный компонент. Основу сетевого управления составляет *сетевой менеджер NM* (Network Manager). Существует два режима работы NM:

- *режим управления*, обеспечивающий полный доступ ко всем возможностям и опциям NM, кроме возможности изъятия сохраненного файла конфигурации;
- *режим мониторинга*, при котором осуществляется, как правило, сбор и оценка показателей работоспособности сети и ее элементов, все остальное запрещено.

Четвертый уровень – *уровень управления услугами* предназначен для взаимодействия с пользователями, например, назначение пользователям требуемого вида услуг, определение их качества, тарифа и времени существования услуги. Этот

уровень не связан с управлением физическими объектами. Управление на этом уровне осуществляется *сервис-менеджером SM* (Service Manager).

Пятый уровень – уровень управления бизнесом предприятия (верхний уровень управления эффективностью сети связи). Управление на этом уровне осуществляется **бизнес-менеджером BM**: руководство финансами компании (оператора сети), управление пакетами акций, долгосрочная рыночная стратегия, управление персоналом, взаимодействие с другими компаниями – операторами связи.

На каждом уровне (слое) управления функции по управлению выполняются определенными организационно-техническими структурами (например, службами предприятий) в разных объемах в зависимости от решаемых задач.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите основные положения Концепции построения системы управления телекоммуникациями TMN (основные понятия и определения, назначение системы, ее объекты, концепцию «Менеджер – Агент»)

2. Изучите пятиуровневую модель управления сетями связи, приведите и поясните схему модели, поясните, как осуществляется управление на каждом уровне.

3. Изучите назначение и основные функции менеджеров EM, NM, SM, BM, составьте таблицу 1.

4. Сделайте выводы

5. Ответьте на контрольные вопросы (по заданию преподавателя)

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы, задание

2. Назначение системы TMN, ее основные принципы

3. Схема модели управления с пояснениями.

4. Таблица 1 – Назначение и основные функции менеджеров TMN

Таблица 1 – Назначение и основные функции менеджеров TMN

Уровень управления	Тип менеджера, его назначение	Основные функции менеджера
Управление элементами сети		
Управление сетью связи		
Управление услугами связи		
Управление бизнесом		

5. Выводы по работе

6. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Что называется системой управления сетью связи?
2. С какой целью разработана и принята Концепция TMN?
3. Укажите основные принципы Концепции TMN
4. Что называется функцией управления?
5. Назовите пять функций управления в соответствии с Концепцией TMN
6. Поясните понятия «Менеджер» и «Агент»
7. Поясните взаимодействия сетевого менеджера с уровнями управления элементами сети и услугами связи

Литература

1. Крухмалев В.В, Моченов А.Д. Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012, стр. 130-136.
2. Крухмалев В.В, Моченов А.Д. Цифровые системы передачи. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010, стр. 154-159.
3. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 (4 часа)

Тема: Анализ организационно- функциональной структуры системы управления ЕСЭ РФ, функций и задач центральных органов управления в повседневных условиях и при чрезвычайных ситуациях

Цель: Изучить организационную и функциональную структуры системы управления Единой сетью электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ).

Задание: проанализировать:

- уровни организационной структуры системы управления;
- функциональные уровни системы управления;
- задачи центров управления и их взаимодействие по горизонтали и вертикали;
- задачи центральных органов управления различных уровней в повседневных условиях, при чрезвычайных ситуациях (ЧС) и в особый период.

Краткие теоретические сведения

Система управления сетью связи – это совокупность технических и программных средств, предназначенных обеспечивать эффективное функционирование сети на протяжении всего ее жизненного цикла. Система управления имеет свою внутреннюю архитектуру и ряд подсистем, полный состав которых зависит от специфики сети связи: первичная или вторичная сеть связи, коммутируемая или некоммутируемая, телефонная или документальная и так далее.

Основные требования к системе управления.

Система управления сетью связи (СУС) должна представлять собой иерархическую организационно-функциональную (технологическую) систему, обеспечивающую централизованно-децентрализованное управление связью и включать 4 уровня управления: федеральный, региональный, зональный и местный.

СУС должна строиться с учетом особенностей построения и функционирования сети связи и стратегии ее развития и должна включать центры управления (ЦУ) сетями связи общего и ограниченного пользования, а также ЦУ центральных органов управления.

Управление должно осуществляться в реальном масштабе времени с использованием современных комплексов и средств автоматизации.

В системе управления должны использоваться единые критерии оценки качества предоставляемых услуг связи и оценки работоспособности различных сетей связи.

Обмен информацией между ЦУ должен осуществляться по высоконадежной информационной сети, обеспечивающей все виды служебно–технологической связи и выполнение требований по безопасности информации.

Надежность и живучесть СУС должны быть выше значений этих параметров для управляемых сетей и объектов связи.

В системе управления должны предусматриваться резервные эксплуатационно-технические средства для восстановления функционирования основных направлений связи и запасные центры управления.

Основные принципы построения системы управления ЕСЭ

В основу организации управления ЕСЭ в целом и отдельных сетей электросвязи, входящих в ее состав, положены принципы, вытекающие из назначения и задач, решаемых СУ:

- многоуровневость, иерархическое построение;
- сочетание централизации управления ЕСЭ в лице центральных органов управления с одновременным предоставлением операторам сетей самостоятельности в вопросах управления сетью и услугами связи в повседневных условиях;
- гибкая архитектура управления, обеспечивающая возможность ее реконфигурации и наращивания функций систем управления и их отдельных элементов;
- обеспечение высокого уровня автоматизации процессов управления и применения новейших технологий обработки информации;
- использование единой системы стандартов по техническому, информационному и программному обеспечению системы управления на базе рекомендаций МСЭ (Международного союза электросвязи), ЕТСИ (Европейского института стандартизации электросвязи), МОС (Международная организация по стандартизации), государственных и отраслевых стандартов.

Реализация указанных принципов позволяет обеспечить комплексное управление ЕСЭ, заключающееся в интеграции физических, функциональных и информационных ресурсов систем управления различных сетей электросвязи, создаваемых на территории Российской Федерации.

Принципы построения системы управления и общие задачи позволяют сконструировать структуру системы управления ЕСЭ, в которой должны быть предусмотрены системы управления операторов сетей связи общего и ограниченного пользования (ведомственных) в соответствии со структурой ЕСЭ. Так как сети связи общего и ограниченного пользования могут быть различного размера, то в структуру управления ЕСЭ должны входить системы управления федеральными, зонавыми (региональными), местными сетями связи.

В системе управления ЕСЭ большую часть будут составлять системы управления операторов сетей связи общего пользования, так как они охватывают территорию всей страны, обслуживают основной контингент населения, учреждения и организации хозяйствующих субъектов.

Системы управления сетями связи операторов должны обеспечивать выполнение полного комплекса задач по управлению этими сетями.

Для обеспечения централизации управления в структуре должны быть предусмотрены центральные органы управления.

Теоретической основой построения системы управления ЕСЭ в целом и отдельных операторов является концепция сети управления ТМН (Telecommunication management network, управление сетью связи) – база для

реализации интегрированного управления любыми по структуре, составу и объему сетями электросвязи, которая позволяет:

- оптимизировать систему управления;
- обеспечить механизмы защиты и целостности данных;
- минимизировать время локализации и устранения неисправностей сети связи;
- улучшить обслуживание и взаимодействие с пользователями;
- расширить диапазон и повысить качество услуг.

Конструкция системы, ее архитектура имеют модульное построение, что позволяет строить ее поэтапно, помодульно; важно, чтобы каждый модуль удовлетворял соответствующим требованиям в части сопряжения его с внешними модулями.

Порядок выполнения работы

1. Повторите основные принципы построения системы управления ЕЭС РФ и основные требования, предъявляемые к ней.
2. Изучите функциональную структуру системы управления ЕЭС РФ; проанализируйте задачи системы управления на уровнях управления элементами сети, сетью связи, услугами и бизнесом, укажите взаимосвязь функциональных уровней управления.
3. Изучите вопрос: от чего зависит и как определяется количество функциональных уровней в системах управления сетями различных операторов.
4. Изучите организационную структуру системы управления ЕЭС, проанализируйте взаимодействие центров управления, выявив горизонтальные и вертикальные связи между ними.
5. Изучите требования к центральным органам управления, проанализируйте задачи НЦУ, РЦУ, ЗЦУ и МЦУ ЕЭС в повседневных условиях и чрезвычайных ситуациях.

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы, задание
2. Назначение системы управления ЕЭС РФ
3. Анализ функциональной структуры системы управления ЕЭС РФ: функциональные уровни управления, их основные задачи, взаимодействие с другими уровнями; количество функциональных уровней
4. Анализ организационной структуры системы управления ЕЭС РФ: организация центров управления, их взаимодействие (горизонтальные и вертикальные связи).
5. Требования к центральным органам управления
6. Задачи центральных органов управления в повседневных условиях и при чрезвычайных ситуациях (в форме таблицы).

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет Единая сеть электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ), как объект управления?
2. Назовите особенности ЕСЭ РФ, как объекта управления
3. Укажите основные требования к системе управления ЕСЭ РФ.
4. Перечислите основные принципы построения системы управления ЕСЭ РФ
5. Что обеспечивает базовая структура системы управления ТМН?
6. Что собой представляет функциональная структура системы управления ЕСЭ РФ?
7. Какие задачи решает система управления на уровне управления элементами сети связи?
8. Какие состояния элементов сети передаются на уровень управления сетью связи?
9. Какие функциональные уровни управления относятся к административным уровням?
10. От чего зависит количество функциональных уровней управления?
11. Что собой представляет организационная структура системы управления ЕСЭ РФ?
12. Как взаимодействуют центры управления между собой и с центральными органами управления?

Литература

1. Шмыгинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А.. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008, стр. 536-546
2. Основы управления связью Российской Федерации. Под ред. А.Е. Крупнова и Л.Е. Варакина. М.: Радио и связь, 1998, стр.61-70
3. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 (4 часа)

Тема: Анализ задач и структуры системы восстановления ЕСЭ РФ и организации связи на трех этапах восстановления

Цель: Изучение нового материала, углубление, систематизация и закрепление ранее усвоенных знаний

Задание: Рассмотреть и проанализировать основные особенности и характеристики системы восстановления связи, ее задачи и этапы восстановления, варианты организации связи.

Краткие теоретические сведения

Система восстановления Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ) создается с целью ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) и обеспечения работы ЕСЭ в особый период. Система восстановления ЕСЭ является дополнением по отношению к стационарной сети ЕСЭ и своеобразным объектом управления системы управления ЕСЭ.

Системой восстановления ЕСЭ называется совокупность технических средств, эксплуатационного персонала и документации, предназначенная обеспечить в экстремальных условиях:

- замену неработоспособных средств связи посредством введения в действие соответствующих эквивалентов;
- последующего восстановления неработоспособных средств связи;
- создание при необходимости дополнительных сетей связи в требуемых районах.

Система восстановления ЕСЭ РФ должна решать три задачи:

- 1) оперативное восстановление связей с целью предоставления необходимых услуг связи определенному контингенту спецпотребителей;
- 2) восстановление основных направлений связи с помощью мобильных и контейнерных средств связи на время ремонта стационарных средств и объектов связи, создание временных объектов связи, функционально эквивалентных объектам стационарной связи;
- 3) обеспечение электросвязью органов управления ликвидацией последствий ЧС, объектов промышленности, сельского хозяйства и населения в районе ЧС путем обеспечения минимально допустимого объема услуг посредством восстановления разрушенных при ЧС элементов сети или создания временной сети связи.

Решение первой задачи выполняется системой восстановления, начиная с момента T_1 , который отличается от объявленного момента T_0 на время $T = T_1 - T_0$ (рис. 1). Нормативный период должен быть не более 6-ти часов, что необходимо для доставки и развертывания и развертывания мобильных средств связи. За время T минимально требуемое число каналов связи для спецпотребителей ($N_{\text{треб}}$) обеспечивается системой управления ЕСЭ на стационарной неразрушенной сети

связи путем создания обходных путей по заранее разработанным программам, введения ограничения на передачу несрочных сообщений.

С момента $T_1 > 6$ ч начинает функционировать система восстановления, обеспечивая требуемое число каналов $N_{\text{треб}}$, при этом время T_2 не должно быть больше 24 ч.

Услуги связи определяются окончательными устройствами, которые имеются у спецпотребителей: передача открытых и закрытых телефонных и телеграфных сообщений, передача данных со скоростью не более 2400 бит/с.

Вторая задача начинает решаться с момента T_1 , который наступает через 6 ч от момента T_0 , при этом общее время не должно превышать 48 ч от момента T_0 , то есть $6 < T_3 < 48$ ч. Должны быть восстановлены все каналы и линии передачи, необходимые для органов управления, занимающихся ликвидацией последствий ЧС. Число каналов, предоставляемых для населения и объектов промышленности и сельского хозяйства, зависит от степени разрушения сети связи, но оно не должно быть менее 10% от числа каналов и связей, существовавших до разрушения; в дальнейшем этот процент должен быть увеличен до 30%.

Виды услуг для народнохозяйственного сектора и населения, предоставляемые системой восстановления при решении задачи 2, соответствуют тем, которые обеспечиваются им в нормальных условиях, но объем их может быть сокращен до 10...30%.

Решение третьей задачи (рис.2) занимает, как правило, длительный период (от месяца до 2 лет в зависимости от характера ЧС), то есть до полного восстановления объектов стационарной связи.

При решении задачи 3 в районах бедствий должны быть организованы местная и междугородная телефонная, телеграфная, факсимильная связь, низкоскоростная передача данных, при этом общий объем предоставляемых каналов должен быть:

60...120 каналов ТЧ для крупных городов;

3...12 каналов ТЧ для районных центров;

1...3 канала ТЧ для сельских населенных пунктов.

Должны быть организованы справочно-информационная служба, служба оповещения, служба обеспечения потребителей и населения услугами звукового и телевизионного вещания, услугами почты.

Функционирование системы восстановления в процессе выполнения ее задач осуществляется в три этапа.

Первый этап занимает 1-2 суток, при этом должна быть полностью решена задача 1 и начато выполнение 2 и 3 задач. Эти задачи решаются системой восстановления связи совместно с соответствующими подразделениями органов управления МЧС, гражданской обороны с помощью мобильных полевых средств связи.

На втором этапе средства связи этих подразделений заменяются мобильными средствами связи системы восстановления ЕСЭ, которые должны полностью решать

задачи 1 и 2 и частично задачу 3. Второй этап может длиться до 1 месяца из расчета возможностей работы мобильных малоканальных средств в этот период.

На третьем этапе система восстановления спомощью контейнерных средств и комплексов передвижных узлов связи осуществляет наращивание объемов услуг электросвязи и организацию дополнительных сетей связи.

Организация связи в районе ЧС зависит от типа ЧС, ее масштабов, степени разрушения средств связи, необходимости эвакуации населения

Первый этап организации связи проводится в течение нескольких часов после наступления ЧС. В это время предусматривается организация очень небольшого количества связей между оперативной группой МЧС и аварийно-спасательными отрядами. Первая линия связи организуется с использованием спутниковых систем связи, а вторая – с помощью УКВ радиосвязи (рис.3). В организации связи на первом этапе участвуют только подразделения МЧС и гражданской обороны.

На втором этапе услуги связи должны предоставляться не только аврийно-спасательным отрядам, но и администрации территории с ЧС, а также небольшому количеству населения. Связь организуется с использованием подвижных, мобильных аппаратных и узлов связи, которые располагаются в местах концентрации абонентов (районах) и соединяются с аналогичными комплексами, находящимися в верхнем звене сети (областном центре на рис. 4), через подвижные радиорелейные станции или спутниковые системы связи. Для подсоединения сети связи, организованной в зоне ЧС, к ближайшему узлу связи стационарной сети ЕСЭ могут быть использованы временная кабельная линия связи или спутниковые и радиорелейные системы передачи.

Организация связи на третьем этапе (рис.5) характеризуется наращиванием технических средств, увеличением их пропускной способности с целью увеличения объема предоставляемых услуг связи, главным образом в интересах населения.

Порядок выполнения работы

1. Рассмотрите назначение системы восстановления ЕСЭ РФ, ее характеристики и особенности.
2. Изучите задачи системы восстановления, приведите и поясните графики обеспечения каналами связи потребителей услуг связи при решении 1, 2 и 3 задач
3. Изучите и проанализируйте принципы функционирования системы восстановления связи на трех этапах, кратко поясните рассмотренные вопросы.
4. Рассмотрите и кратко поясните варианты организации связи на трех этапах восстановления связи.
5. Ответьте на контрольные вопросы.

Содержание отчета

1. Назначение системы восстановления связи и ее основные особенности и характеристики

2. Задачи системы восстановления связи с пояснениями и графиками
3. Этапы восстановления связи в районе ЧС
4. Варианты организации связи в зоне ЧС на трех этапах восстановления связи
5. Ответы на контрольные вопросы по заданию преподавателя

Контрольные вопросы

1. Что понимают под чрезвычайной ситуацией (ЧС)?
2. Назовите основные признаки классификации ЧС с точки зрения работ по организации или восстановлению связи
3. Какие факторы необходимо учитывать при организации связи в зоне ЧС?
4. С какой целью создается система восстановления связи?
5. Укажите основные показатели системы восстановления
6. С какого момента начинает функционировать система восстановления?
7. Поясните понятия «время T_0 и T_1 »
8. Кому предоставляются услуги связи при решении системой восстановления задачи 1?
9. Кому и в каком объеме предоставляются услуги связи при решении системой восстановления задачи 2?
10. Кому и в каком объеме предоставляются услуги связи при решении системой восстановления задачи 3?
11. Что представляют собой мобильные и контейнерные средства связи?

Литература

1. Основы управления связью Российской Федерации/ В.Б. Булгак, Л.Е. Варакин и др. – М.: Радио и связь, 1998, стр. 85-94
2. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Анализ функций и задач операционных систем на уровнях управления элементами сети, сетью связи, услугами и бизнесом

Цели: Изучение нового материала, расширение, углубление и систематизация знаний.

Задание: Повторить назначение операционных систем физической архитектуры TMN, изучить и проанализировать функции и задачи операционных систем на различных уровнях

Краткие теоретические сведения

Операционные системы являются основными техническими средствами системы управления и используются для выполнения всех ключевых функций управления:

- тестирование нового оборудования и средств связи;
- сообщения об ошибках и управление устранением неисправностей;
- упорядочение объектов связи и управление ими;
- управление трафиком в реальном времени;
- управление изменениями услуг заказчика и обеспечение новых услуг;
- управление директориями и планами нумерации;
- тарификация и выписка счетов заказчика;
- выполнение продаж и маркетинга и многих других функций, необходимых для работы TMN.

Требования к операционным системам

1) Операционные системы (OS) должны обрабатывать информацию, относящуюся к управлению электросвязью, с целью мониторинга, координации и контроля функций управления, включая функции управления самой системой управления оператора.

2) Физическая реализация операционных систем должна альтернативно обеспечивать централизацию или распределение функций и данных OS, включая функции ведения базы данных, форматирование и сообщение данных, поддержку прикладных программ и терминалов пользователя, программы анализа.

3) Архитектура OS должна выбираться на основе изучения координации связей между распределенными функциями OS. Функциональная архитектура OS может быть реализована различным количеством OS в зависимости от размера сети, функциональных требований, надежности и других параметров.

Учитывая сложность управления электросвязью, функции управления разделяются на четыре уровня, каждый из которых отражает отдельные аспекты управления и группирует информацию управления в соответствующих специализированных операционных системах.

Элементы сети связи (NE) должны обеспечивать обмен информацией с операционными системами для мониторинга со стороны системы управления оператора. Они выполняют функции поддержки электросвязи, которые непосредственно не используются в процессе электросвязи, например, локализация неисправностей, управление трафиком, выписка счетов и так далее. В состав современных цифровых устройств связи (системы передачи SDH, цифровые коммутационные станции) входят функциональные блоки NEF, которые связаны с TMN для целей мониторинга работоспособности и контроля параметров NE.

Порядок выполнения работы

1. Повторите состав и назначение технических средств физической архитектуры системы управления электросвязью, виды архитектур, назначение операционных систем.
2. Изучите требования, предъявляемые к операционным системам.
3. Изучите и проанализируйте назначение и функции операционных систем на уровнях управления элементами сети, сетью связи, услугами и бизнесом.
4. Приведите и поясните схему функциональной иерархии TMN и операционных систем, пояснения схемы представьте в виде таблицы 1
5. Изучите и кратко опишите функции управления, выполняемые операционными системами различных элементов сети связи.
6. Сделайте выводы

Содержание отчета

1. Наименование и цели работы, задание.
2. Назначение операционных систем, требования к ним
3. Схема функциональной иерархии TMN и операционных систем с пояснениями (таблица 1)

Уровень управления	Назначение операционной системы	Функции и задачи операционной системы

4. Функции операционных систем различных элементов сетей связи, их взаимодействия с TMN
5. Выводы

Контрольные вопросы

1. Что такое архитектура системы управления, какие виды архитектур Вы знаете?
2. Что собой представляет физическая архитектура TMN?
3. Укажите ключевые функции операционных систем
4. Как взаимодействуют между собой операционные системы разных уровней функциональной архитектуры?
5. Как подключаются к операционным системам элементы сети со стандартными и нестандартными интерфейсами?

Литература

1. Основы управления связью Российской Федерации/ В.Б. Булгак, Л.Е. Варакин и др. – М.: Радио и связь, 1998, стр. 100-108
2. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Изучение структуры программного обеспечения системы управления сетью связи и основных задач программных модулей.

Цель: Углубление и систематизация теоретических знаний, анализ задач программных модулей специального программного обеспечения.

Краткие теоретические сведения

Программное обеспечение (ПО) системы управления представляет собой совокупность общего и специального ПО.

Общее программное обеспечение должно содержать:

- операционные системы;
- системы управления вычислительными процессами;
- системы управления базой данных (БД).

Общее ПО должно обеспечивать:

- функционирование вычислительных средств подразделений системы управления;
- защиту информации от несанкционированного доступа, потерь и искажений при хранении, вводе, выводе, возникновении сбоев и обработке информации в вычислительных комплексах подразделений;
- работу программно-технических комплексов (ПТК) в режиме многозадачной, мультипрограммной и пакетной обработки.

Специальное программное обеспечение должно содержать:

- пакеты программ, реализующих функции по управлению конфигурацией, устранением отказов, качеством, расчетами, защитой информации;
- пакеты программ, обеспечивающих поддержку локальных сетей, передачу данных, формирование и ведение базы данных, выдачу информации по справочным запросам к БД, защиту от несанкционированного доступа к массивам информации, тестирование ПТК.

Программно-технические комплексы (ПТК) системы управления должны обеспечивать выполнение общих функций, позволяющих реализовать задачи управления. Общими функциями управления являются: хранение, поиск, анализ, обработка, редактирование, форматирование, ввод (вывод), передача и защита информации.

В состав ПТК должны входить:

- управляющие вычислительные комплексы, реализующие определенный набор прикладных задач управления;
- терминальные средства, реализующие функции подготовки, хранения, отображения, приема и передачи информации (в том числе по локальной сети);
- устройства, реализующие функции сопряжения и выполняющие отдельные технологические операции.

Структура ПТК должна быть модульной, обеспечивающей возможность наращивания функций управления и реконфигурации.

Структура программного обеспечения систем управления формируется разработчиками, в общем случае в ее состав должны входить следующие программные модули:

- информационная база управления (МІВ);
- функциональный модуль регистрации;
- функциональный модуль анализа параметров качества работы;
- функциональный модуль предистории;
- пакет программ математического обеспечения по выработке сообщений;
- функциональный модуль тревожных сообщений;
- функциональный модуль аварийной сигнализации;
- функциональный модуль загрузки информации о событиях;
- функциональный модуль загрузки информации о тревожных сообщениях;
- графический интерфейс управления.

Порядок выполнения работы

1. Изучите структуру программного обеспечения (ПО) системы управления сетью связи, состав и задачи общего и специального ПО.
2. Изучите назначение и состав программно-технических комплексов (ПТК).
3. Изучите назначение и основные задачи программных модулей и графического интерфейса управления.
4. Ответьте на контрольные вопросы (по заданию преподавателя)

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы
2. Структура программного обеспечения системы управления сетью связи, состав и задачи общего и специального программного обеспечения.
3. Назначение и состав программно-технических комплексов ПТК.
4. Назначение и основные задачи программных модулей (в форме таблицы)

Программный модуль	Назначение	Основные задачи
<i>Информационная база управления МІВ</i>		

Контрольные вопросы

1. От чего зависит состав специального программного обеспечения системы управления?
2. Какая справочная информация содержится в информационной базе управления?
3. Как выполняется регистрация данных и представление сети связи?

4. Кому и для чего нужны тревожные сообщения?
5. Укажите уровни тревожных сообщений.
6. Какие функции выполняет функциональный модуль аварийной сигнализации?
7. Укажите основные классы записей загрузки информации о тревожных сообщениях.

Литература

1. Шмыгинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А.. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008, стр. 559-561
2. Основы управления связью Российской Федерации. Под ред. А.Е. Крупнова и Л.Е. Варакина. М.: Радио и связь, 1998, стр.123-127
3. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Анализ функций и сетевой архитектуры системы управления ЦПСС общего пользования «СЦИ МЕНЕДЖЕР» компании «Телесофт-Россия»

Цели: Изучение нового материала, углубление и систематизация ранее усвоенных знаний и умений.

Задание:

Краткие теоретические сведения

Основной задачей системы TMN является управление сетями электросвязи различных типов и размеров, поэтому для каждого типа сети связи должна разрабатываться своя система управления. Однако все эти системы должны взаимодействовать между собой и центральными органами управления, поэтому должны использоваться одинаковые архитектурные принципы построения систем управления.

В пределах функциональной плоскости TMN определены четыре уровня управления, которые разделяют функции управления для целей эксплуатации. Каждый уровень ограничивает действия управления в соответствии с ясно определенным рангом, который относится к подмножеству полных действий управления. На каждом уровне действия управления выполняются соответствующими операционными системами.

Для выполнения функций блоков систем управления TMN создаются соответствующие подсистемы управления элементами сети EMS, сетью связи NMS, услугами SMS и бизнесом BMS, а также центры технической эксплуатации и технического обслуживания ОМС, центры управления сетью NMC, центры управления услугами SMC и центры управления бизнесом BMC.

Компания ЗАО «Телесофт-Россия» создана в 1994г. в Москве. Программно-технические продукты, предлагаемые данной компанией, обеспечивают решения в следующих функциональных областях управления:

1. Управление централизованной технической эксплуатацией оборудования сетей связи.
2. Управление сетями связи: первичной сетью связи; коммутируемыми телефонными и интегрированными сетями связи; сетями мобильной связи.
3. Управление услугами связи: обслуживание абонентов; расчеты за пользование услугами связи; учет услуг связи; учет и распределение сетевых ресурсов
4. Управление предприятием связи: планирование развития сети связи и услуг сети; контроль эффективности и качества; контроль технического обслуживания.
5. Интегрированные сетевые базы данных

Система управления транспортной (первичной) сетью связи на базе систем передачи синхронной цифровой иерархии (СЦИ) **СЦИ МЕНЕДЖЕР** позволяет оператору сети, построенной на базе оборудования разных производителей, решать задачи управления всей транспортной сетью связи в целом, по принципу «из конца в конец». Эта система управления предоставляет операторам единый интерфейс пользователя и единую технологию управления сетевыми элементами различных производителей оборудования СЦИ.

Основные цели создания системы «СЦИ МЕНЕДЖЕР»:

- увеличение доходов оператора связи за счет более эффективного использования ресурсов сети СЦИ, уменьшение времени и стоимости формирования трактов СЦИ, улучшения качества связи путем более эффективного управления устранением неисправностей и резервированием;
- снижение эксплуатационных расходов за счет снижения убытков от простоев ресурсов сети СЦИ при своевременном и точном диагностировании отказов и оперативных перестройках сети, а также повышения уровня автоматизации операций управления.

Система «СЦИ МЕНЕДЖЕР» выполняет функции уровня управления сетью связи. Взаимодействие с управляемым оборудованием осуществляется через системы управления сетевыми элементами фирм-поставщиков оборудования через интерфейс Q₃.

Возможность реализации одно- или двухуровневого управления сетью связи позволяет учитывать особенности децентрализованной организационной структуры оператора сети связи

- верхний уровень – уровень управления сетью СЦИ в целом;
- региональный уровень – уровень управления сетевыми элементами, включая удаленные рабочие места системы управления

Порядок выполнения работы

1. Изучите назначение системы, цели ее создания, функции и задачи управления, поясните назначение каждой функции
2. Изучите архитектуру системы управления, приведите и поясните сетевую архитектуру
3. Ответьте на контрольные вопросы

Содержание отчета

1. Наименование и цели работы, задание
2. Назначение и цели создания системы управления СЦИ МЕНЕДЖЕР, ее основные особенности
3. Функции и задачи управления, назначение каждой функции
4. Схема сетевой архитектуры системы СЦИ МЕНЕДЖЕР с пояснениями.
5. Ответы на контрольные вопросы (по заданию преподавателя)

Контрольные вопросы

1. Для какой сети связи создана данная система управления?
2. Укажите основные отличия системы СЦИ МЕНЕДЖЕР от системы управления ЕСЭ РФ
3. Как понимать одно- и двухуровневое управление сетью связи?
4. Что такое «подсеть СЦИ», как осуществляется ее управление?
5. Как осуществляется взаимодействие системы «СЦИ МЕНЕДЖЕР» с элементами сети?
6. Какие технические устройства входят в состав системы управления «СЦИ МЕНЕДЖЕР»?

Литература

1. Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. – М.: Эко-Трендз, 2003, стр. 254-257
2. Основы управления связью Российской Федерации. Под ред. А.Е. Крупнова и Л.Е. Варакина. М.: Радио и связь, 1998, стр.123-127
3. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: Анализ функций и задач центров управления вторичными сетями связи

Цель: Расширение, углубление и систематизация знаний по принципам управления сетями электросвязи, приобретение навыков анализа функций и задач центров управления.

Задание: Изучить организационно- функциональную структуру системы управления вторичной телефонной сетью связи, проанализировать функции и задачи центров эксплуатации и технического обслуживания OMS, управления сетью связи NMS, управления услугами и бизнесом BMS/SMS.

Краткие теоретические сведения

Основная особенность вторичных сетей связи состоит в том, что по сравнению с современным объектно-ориентированным оборудованием систем передачи первичной сети связи оборудование систем коммутации является функционально-ориентированным, что усложняет задачу сопряжения этого оборудования с TMN. Сетевыми элементами вторичных сетей связи являются цифровые коммутационные станции, причем каждая коммутационная станция с центральными и периферийными устройствами воспринимается системой управления как один элемент сети. Техническое обслуживание коммутационных станций осуществляется из центров эксплуатации и технического обслуживания OMS. Различные OMS подключаются к элементам сети с помощью Q-адаптеров, которые разрабатываются для каждого типа станций на индивидуальной основе и преобразуют некоторые функции станции в объектно-ориентированную модель, при этом тип преобразуемых функций влияет на сложность и стоимость Q-адаптеров.

OMS представляет уровень управления элементами и взаимодействует с центром управления сетью связи NMS, который получает от OMS всю необходимую информацию для управления сетью связи в целом. Центр NMS функционирует на уровне управления сетью связи и взаимодействует с центрами управления услугами SMC и управления бизнесом BMS, которые располагаются на уровнях управления услугами и бизнесом соответственно.

Центры OMS и NMS для сети коммутации могут быть организованы в иерархическую систему управления, как показано на рис. 4.3 в [2]. В этом случае элементами сети могут быть международные МНТС, междугородные АМТС и местные АТС телефонные станции.

В настоящее время цифровые автоматические телефонные станции характеризуются использованием специализированных для каждого типа коммутационной станции программных и аппаратных средств для автоматизированного контроля работоспособности станций. путем непрерывного круглосуточного *мониторинга* станции. Кроме мониторинга выполняется много

функций по *администрированию* станций, то есть решение следующих задач: создание новой и изменение существующей базы данных станции, сбор и обработка данных по трафику и по тарификации вызовов, реконфигурация станции.

Важной особенностью цифровой сети является возможность централизации технического обслуживания, то есть возможность дистанционно управлять процессами мониторинга и администрирования для множества коммутационных станций из одного пункта сети. Средства централизации технического обслуживания являются составной частью системы управления сетью связи.

В соответствии с моделью ВОС система управления вторичными сетями связи с узлами коммутации должна выполнять две основные задачи:

- на прикладных уровнях: формирование, обработку и обмен данными между центрами системы управления; эта задача выполняется с помощью программных средств узлов коммутации с использованием специализированных протоколов обмена данными;

- на сетевом уровне – доставку информации между центрами управления и технического обслуживания. Эта задача включает процессы передачи данных по сети связи с использованием концепции «Агент- Менеджер», то есть «ведомый и ведущий», при этом могут использоваться стандартные и специализированные протоколы обмена данными.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучите основные особенности вторичных сетей связи.
- 2) Изучите организационно-функциональную структуру системы управления вторичной телефонной сетью связи.
- 3) Приведите и поясните организационно-функциональную структуру системы управления вторичной телефонной сетью связи
- 4) Изучите назначение, функции и задачи центров управления ОМС, НМС, СМС и ВМС, составьте таблицу 1.
- 5) Проанализируйте функции центра эксплуатации и технического обслуживания ОМС и распределите их по функциональным областям TMN (смотрите пример для НМС).
- 6) Ответы на контрольные вопросы (по заданию преподавателя)

Содержание отчета

1. Наименование, цели работы, задание
2. Организационно-функциональная структура системы управления вторичной телефонной сетью связи с пояснениями
3. Таблица 1 – Назначение, функции и задачи центров управления

Назначение	Функции	Задачи
Центр эксплуатации и технического обслуживания ОМС		
Центр управления сетью связи NMC		

4. Распределение функций ОМС по функциональным областям TMN
5. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Какие вторичные сети связи входят в состав сетей связи общего пользования, какое оборудование применяют на вторичных сетях связи?
2. Укажите особенности управления вторичными сетями связи
3. В чем состоит объектно-ориентированный подход к управлению сетями связи?
4. Что такое «разделенные знания управления»?
5. Поясните концепцию «Агент-Менеджер» на примере NE/ОМС и ОМС/NMC

Литература

1. Основы управления связью Российской Федерации. Под редакцией Булгак В.Б. – М.: Радио и связь, 1998, стр. 131-138
2. Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. – Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте, учебник для вузов. М.: ГОУ «УМЦ по образованию на ЖДТ», 2008, стр. 505-510

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема: Анализ структуры системы управления, функций и задач центров управления цифровой первичной сетью связи (ЦПСС) технологического сегмента сети связи ОАО «РЖД».

Цель: Изучить и проанализировать структуру и функции системы управления цифровой первичной сетью связи ОАО «РЖД», исследовать функции и задачи центров технического управления и обслуживания.

Исходные данные: Проанализировать задачи центров ЦУ ТСС, ЦТУ и ЦТО при управлении конфигурацией сети, устранением последствий отказов и управлении качеством.

Краткие теоретические сведения

Система управления (СУ) цифровой сетью связи ОАО «РЖД» предназначена для: обеспечения эффективного функционирования всех участков сетей связи ОАО «РЖД», рационального использования и развития сетевых ресурсов, поддержки готовности и живучести сети связи в условиях действия различных внешних дестабилизирующих факторов, а также для удовлетворения требований и запросов пользователей услуг связи.

В соответствии с рекомендациями МСЭ-Т СУ должна осуществлять пять функций управления: конфигурацией сети, устранением последствий отказов, качеством, расчетами, защитой информации (безопасностью). Каждая функция управления реализуется совокупностью задач, где задача – это часть функции управления, характеризующаяся промежуточным или конечным результатом в конкретной форме.

Техническая эксплуатация (ТЭ) магистральной цифровой сети связи (МЦСС) ОАО «РЖД» в настоящее время осуществляется ЗАО «Компания ТрансТелеКом» (КТТК), которая определяет единую техническую политику мониторинга и управления МЦСС. Организационно-функциональная структура системы управления МЦСС, функции и задачи центров управления рассматриваются в [3, стр.574-581].

Техническая эксплуатация технологического сегмента сети (ТСС) осуществляется Центральной станцией связи (ЦСС) – филиала ОАО «РЖД» и ее структурными подразделениями (дирекциями и региональными центрами связи). Начиная с 2006 года на железнодорожном транспорте, внедряется Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА).

Организационная структура ЕСМА (рис.1) соответствует вертикально-интегрированной структуре управления телекоммуникациями и включает в себя: Единый центр управления технологическим сегментом сети связи ЦУ ТСС при ЦСС, 16 дорожных (региональных) центров технического управления ЦТУ при региональ-

ных Дирекциях связи, 73 центра технического обслуживания ЦТО при региональных центрах связи (РЦС).

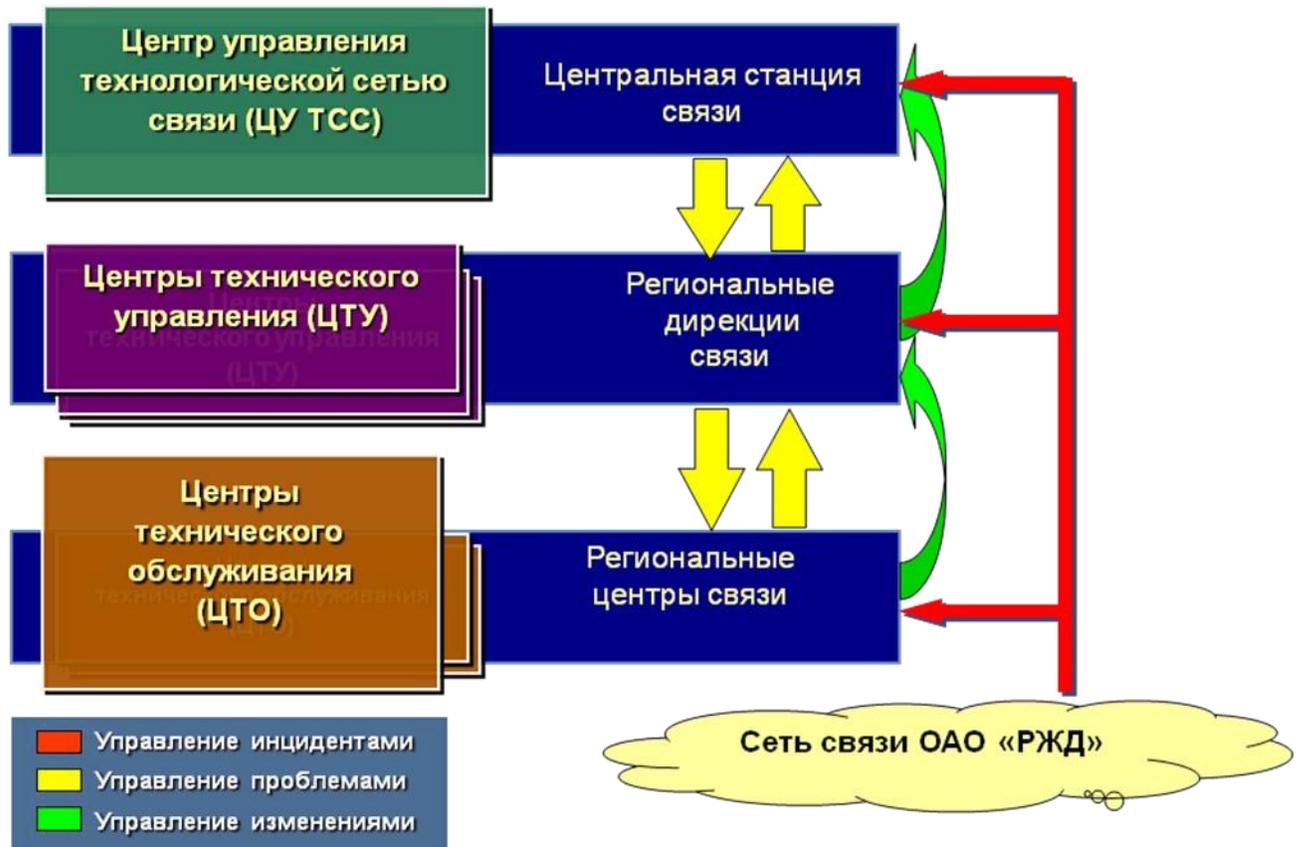


Рисунок 1 – Организационная структура ЕСМА

Основными функциями и задачами ЦУ ТСС являются:

- централизованный оперативный контроль состояния сервисов и сетевого оборудования;
- проведение анализа отказов сетевого оборудования и эффективности работы обслуживающего персонала;
- интегрированная оценка изменениям состояния сети связи в целом и их влияниям на предоставляемые услуги связи независимо от технологии передачи информации и оборудования производителя;
- улучшение управляемости сетью за счет организации оперативного доступа руководства и причастных сотрудников к информации для принятия управляющих решений;
- интеграция обслуживания и предоставляемых сервисов;
- интеграция подразделений, участвующих в решении проблем эксплуатации сети, в единый технологический цикл;
- создание и ведение банка данных, содержащего сведения обо всех связевых ресурсах технологического сегмента сети связи;

-учет ресурсов сети связи ОАО «РЖД» и планирование их использования в чрезвычайных условиях;

-обеспечение взаимодействия с другими операторами взаимоувязанной сети связи (ВСС) Российской Федерации, согласование и координация их действий;

-координация технического оснащения сети связи ОАО «РЖД», разработка нормативных документов по техническому обслуживанию сети связи, обучение обслуживающего персонала;

-обеспечение поддержки сетевого программного обеспечения, информационной безопасности систем управления.

Центр технического управления ЦТУ должен:

-осуществлять оперативный контроль состояния и работоспособности сетей связи, оперативное руководство управлением и эксплуатацией технологических сетей связи в пределах дороги;

-обеспечивать создание и ведение банка данных, содержащего сведения обо всех связевых ресурсах дороги;

- предоставлять в ЦУ ТСС достоверную, защищенную от влияния человеческого фактора, информацию о состоянии сетевых ресурсов, их загрузке, действиях обслуживающего технического персонала;

- обеспечивать учет ресурсов сетей дороги и планирование их использования в чрезвычайных условиях, сбор статистических данных и анализ функционирования сетей связи дороги с целью подготовки предложений по их совершенствованию;

- обеспечивать поддержку сетевого программного обеспечения, разработку и ведение базы данных;

- обеспечивать потребителей услуг связи ресурсами сети связи для проведения сеансов связи с требуемым качеством;

- осуществлять контроль каналов и трактов, включая анализ производительности и перераспределение трафика;

- планировать мероприятия по подготовке сетей связи к функционированию в чрезвычайных ситуациях;

- обеспечивать информационную безопасность системы управления сетью связи дороги;

- устанавливать (присваивать) системные адреса сетевым элементам ОТС согласно системе адресации;

- планировать и управлять конфигурацией информационных потоков в сети ОТС;

- решать задачи, связанные с эксплуатацией первичных сетей связи технологического сегмента, построенных на базе аппаратуры различных фирм – производителей;

- анализировать данные о надежности работы устройств и сетей связи с целью подготовки предложений по планированию процесса технического обслуживания.

Центры технического обслуживания ЦТО обеспечивают в пределах подведомственных зон обслуживания:

1) круглосуточный в реальном масштабе времени **контроль (мониторинг) работоспособности оборудования (элементов сети)**: контроль работы коммутационных станций, определение степени их работоспособности; контроль линейных трактов и систем резервирования;

2) **управление конфигурацией сети**: планирование работ и услуг связи на сети; создание, ведение, хранение и выдача уровню управления сетью связи (ЦТУ) банка конфигурационных данных сети зоны обслуживания (отделения дороги); отображение конфигурации сети;

3) **управление устранением последствий отказов**: контроль состояния сетей производителей и их элементов; выдача директив системе управления сетью производителя по устранению неисправностей со статусом «повреждение»;

4) **управление качеством**: сбор, анализ, хранение и выдача верхнему уровню статистических данных по функционированию сети отделения дороги и ее элементов; выработка рекомендаций по улучшению эксплуатационных характеристик сети, улучшению и расширению диапазона предоставляемых услуг связи;

5) **управление защитой информации**: разграничение доступа к системе управления; периодическое изменение всех паролей доступа ко всем ресурсам системы управления и операционной среды; классификация уровня безопасности сети; обеспечение сохранности информации;

б) ремонтно-восстановительные работы.

Текущая работа по реализации задач мониторинга и управления сетью связи возлагается на сменного оператора ЦТО, а функции по выполнению ремонтно-восстановительных работ – на ремонтно-восстановительные бригады.

Порядок выполнения работы:

1. Проверка теоретических знаний (назначение, функции и задачи системы управления сетями связи ТМН и ОАО «РЖД»).
2. Инструктаж преподавателя по форме проведения занятия
3. Изучите основные принципы организации управления цифровой сетью связи ОАО «РЖД», особенности управления магистральной сетью связи и технологическим сегментом связи.
4. Изучите структуру системы управления технологическим сегментом цифровой первичной сети связи ОАО «РЖД», зарисовать и пояснить схему.
5. Изучите основные функции и задачи центров управления ЦУ ТСС и ЦТУ и ЦТО, составить таблицу 1.

Таблица 1 – Функции и задачи центров управления ЕСМА

Функция управления	Задачи центров управления		
	ЦУ ТСС	ЦТУ	ЦТО
Управление конфигурацией сети			

Управление устранением последствий отказов			
Управление качеством			
Управление за- щитой инфор- мации			

Содержание отчета

1. Особенности организации управления цифровой сетью связи ОАО «РЖД»
2. Организационная структура системы управления технологическим сегментом сети связи ОАО «РЖД».
3. Анализ функций и задач Единого центра управления ЦУ ТСС и центра технического управления ЦТУ
4. Анализ задач центра технического обслуживания ЦТО при управлении для каждой функции управления.
5. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Для чего создаются системы управления сетями связи?
2. Что называется функцией управления? Назовите пять функций управления TMN.
3. Что называется задачей управления?
4. Чем отличается система управления сетями связи ОАО «РЖД» от стандартной системы TMN?
5. Чем отличается Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА) от стандартной системы TMN?
6. В чем заключается централизованно-децентрализованный способ управления технологическим сегментом сети связи ОАО «РЖД»?
7. Как осуществляется взаимодействие центров управления ЦТО, ЦТУ и ЦУТСС между собой?
8. Как осуществляется взаимодействие центров управления магистральной сетью связи и сетями связи технологического сегмента?

Литература

1. Шмытинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А.. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. Учебник для ВУЗов железнодорожного транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008, стр. 574-581

2. Нормы технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на Федеральном железнодорожном транспорте. НТП ЦТКС - ФЖТ - 2002. - М.: МПС, 2002, стр. 64-67
3. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Тема: Анализ способов и особенностей управления элементами сети ОБТС

Цель: Изучить основные принципы управления вторичной сетью обетехнологической телефонной связи (ОБТС), проанализировать способы управления цифровыми коммутационными станциями.

Краткие теоретические сведения

Для сети ОБТС реализуется трехуровневая модель системы мониторинга и администрирования (СМА):

- управление сетями производителей и отдельными их элементами;
- управление сетями ОБТС регионов (бывших отделений) дороги;
- управление сетью ОБТС дороги (централизованный мониторинг и административное управление сетью).

Система управления сетью производителя выполняет следующие задачи:

- Управление конфигурацией (формирование и развитие сети, подключение и удаление абонентов, предоставление или закрытие услуг связи и системных функций абонентам, создание и модификация таблиц маршрутизации; создание, ведение, хранение и выдача среднему уровню управления банка конфигурационных данных);
- управление устранением отказов (обнаружение и устранение неисправностей, использование резерва аппаратуры, оперативная перестройка сетей);
- управление качеством (сбор, анализ, хранение и выдача среднему уровню управления данных по функционированию сети и ее элементов; автоматическая регулировка трафика; выработка рекомендаций по улучшению эксплуатационных характеристик сети);
- защита информации (разграничение доступа к системе управления и обеспечение сохранности информации).

Система управления сетью ОБТС региона дороги объединяет сети управления производителей и выполняет следующие функции и задачи:

- управление конфигурацией сети (планирование работ и услуг связи на сети; создание, ведение, хранение и выдача уровню управления сетью ОБТС дороги банка конфигурационных данных сети региона дороги);
- управление устранением последствий отказов (контроль состояния сетей производителей и их элементов; выдача директив системе управления сетью производителя по устранению неисправностей со статусом «повреждение»);
- управление качеством (сбор, анализ, хранение и выдача верхнему уровню управления данных по функционированию сети региона дороги и ее элементов; выработка рекомендаций по улучшению эксплуатационных характеристик сети региона, улучшению и расширению диапазона предоставляемых услуг);
- защита информации (разграничение доступа к системе управления, выдача указаний системе управления сетью производителя по изменению всех паролей до-

ступа ко всем ресурсам системы управления и операционной среды; классификация уровня безопасности сети; обеспечение сохранности информации).

Система управления сетью ОбТС дороги выполняет:

- мониторинг дорожной сети;
- ведение и хранение баз данных;
- планирование сети, контроль процесса установки сетевого оборудования и формирования сети;
- регистрацию показателей качества обслуживания;
- контроль интенсивности внутреннего, внешнего и транзитного трафика сетей, коэффициента отказов в обслуживании из-за перегрузки направлений;
- анализ функционирования систем управления и контроля;
- разработку мер по обеспечению закрытости информации и контроль их осуществлением;
- управление взаиморасчетами.

Система мониторинга и администрирования (СМА) ОбТС является составной частью Единой системы мониторинга и администрирования сети связи технологического сегмента дорожного уровня (ЕСМА). На сети ОбТС объектами СМА (элементами сети) являются коммутационные станции и оконечные устройства (цифровые телефонные аппараты, персональные компьютеры и другие).

В общем случае систему СМА ОбТС можно рассматривать как распределенную вычислительную систему, объединяющую множество АТСЦ и узлов пакетной коммутации с центрами сбора, обработки и рассылки информации – ЦТО и ЦТУ.

Управление сетевыми элементами должно осуществляться одним или несколькими способами:

- по выделенным каналам передачи данных (ПД);
- по коммутируемым каналам сети ОбТС;
- с использованием стандартной сети ПД;
- с использованием общих каналов сигнализации (ОКС).

Каждый способ управления сетевыми элементами имеет свои особенности, достоинства и недостатки.

Порядок выполнения работы

1. Изучите общие принципы управления вторичной сетью ОбТС: уровни управления, задачи систем управления на каждом уровне, элементы сети ОбТС.
2. Изучите и проанализируйте способы организации системы управления АТСЦ со специализированными протоколами обмена данными на сети управления:
 - с выделенными каналами ПД;
 - с коммутируемыми каналами сети ОбТС;
 - с использованием стандартной сети ПД;
 - с использованием общих каналов сигнализации ОКС.
3. Охарактеризуйте каждый способ организации управления сетевыми элементами, укажите его особенности, протоколы взаимодействия, достоинства и недостатки.
4. Изучите и кратко опишите особенности управления по протоколу SNMP.

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы
2. Краткие сведения о принципах управления цифровой сетью ОБТС
3. Способы управления элементами сети ОБТС, их анализ и выводы
4. Особенности управления коммутируемой сетью связи по протоколу SNMP.
5. Ответы на контрольные вопросы (по заданию преподавателя)

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет вторичная сеть ОБТС?
2. Укажите типы цифровых АТС, применяемых на сетях связи железнодорожного транспорта.
3. Какие функции выполняет система управления сетью ОБТС дороги?
4. Что собой представляют ЦТО и ЦТУ, для чего они предназначены и где их организуют?
5. Укажите две основные задачи системы управления узлами коммутации и как они выполняются.
6. Что собой представляет общий канал сигнализации ОКС?
7. Какой способ управления коммутационными станциями наиболее приемлем и почему?
8. Что собой представляет протокол SNMP, какие АТСЦ обеспечивают управление по данному протоколу?

Литература

1. Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008, стр. 508-517.
2. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Тема: Изучение функциональной структуры и способов отображения информации о состоянии сети связи и работе эксплуатационного персонала в системе ЕСМА

Цель: Углубление и систематизация теоретических знаний, анализ функциональной структуры ЕСМА и способов отображения информации по техническому обслуживанию объектов электросвязи ОАО «РЖД».

Краткие теоретические сведения

Назначение Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА) технологического сегмента сети связи ОАО «РЖД»

ЕСМА предназначена для контроля функционирования и управления техническими средствами систем технологической связи ОАО «РЖД» с целью повышения живучести, надежности функционирования и снижения затрат на техническое обслуживание объектов электросвязи.

Система позволяет автоматизировать работу подразделений Центральной станции связи (ЦСС) – филиала ОАО «РЖД», заинтересованных в целостной, оперативной и актуальной информации о находящихся в эксплуатации ресурсах первичных и вторичных сетей связи:

- руководящего аппарата ЦСС и дирекций связи – для анализа методов эксплуатации сетей;

- оперативного технического персонала подразделений ЦСС – для оперативного реагирования на возникающие сбои в работе объектов электросвязи, управления устранением проблемных ситуаций, регистрации, обработки и хранения информации о проблемных ситуациях, возникших на сети, а также проблемах пользователей сети, возникающих во время предоставления услуг связи.

ЕСМА – это территориально-распределенная, иерархическая, модульная, автоматизированная система.

Функциональная структура системы представлена на рис. 1. С точки зрения выполняемых функций в ЕСМА можно выделить следующие самостоятельные программные модули:

TRS Manager - Модуль управления инцидентами и проблемами – основной модуль системы, обеспечивающий консолидацию, упорядочивание и первичную обработку информации о происходящих событиях, протоколирование действий оперативного персонала в связи с этими событиями, а также сопровождение установленного порядка выполнения административных решений.

Интерфейс пользователя реализован с использованием Web-технологии и позволяет обеспечить доступ к системе практически с любого рабочего места.

GUI Manager - Представляет собой клиентскую программу, наглядно отображающую на векторной карте информацию о наличии и состоянии технических средств и оборудования (в том числе авариях), различных значимых событиях, а также выводимые поверх карты различные гистограммы и графики.

Данный модуль реализован в виде Windows-программы, устанавливаемой на компьютере пользователя системы и получающей актуальные данные с сервера ЕСМА. Период запроса установлен 15 сек.

Учет и инвентаризация ресурсов сети - Модуль обеспечивает пользовательский интерфейс к базе данных, хранящей различную информацию об объектах инфраструктуры сетей связи (таких как оборудование, кабельные трассы), вспомогательном оборудовании, а также об объектах привязки.

Модули стыковки с СУСП обеспечивают сопряжение с системами управления сетями производителей оборудования: FlexGain «Натекс», QPORT «ЭЗАН», ИСМУС «Новел-ИЛ», КПО «Морион», Rmonitor «Ижевский радиозавод», ЦСПД «Пульсар» и других.

Модуль Администрирования системы (на схеме не показан) обеспечивает ведение реестра пользователей, имеющих доступ к работе с Web-интерфейсом системы.

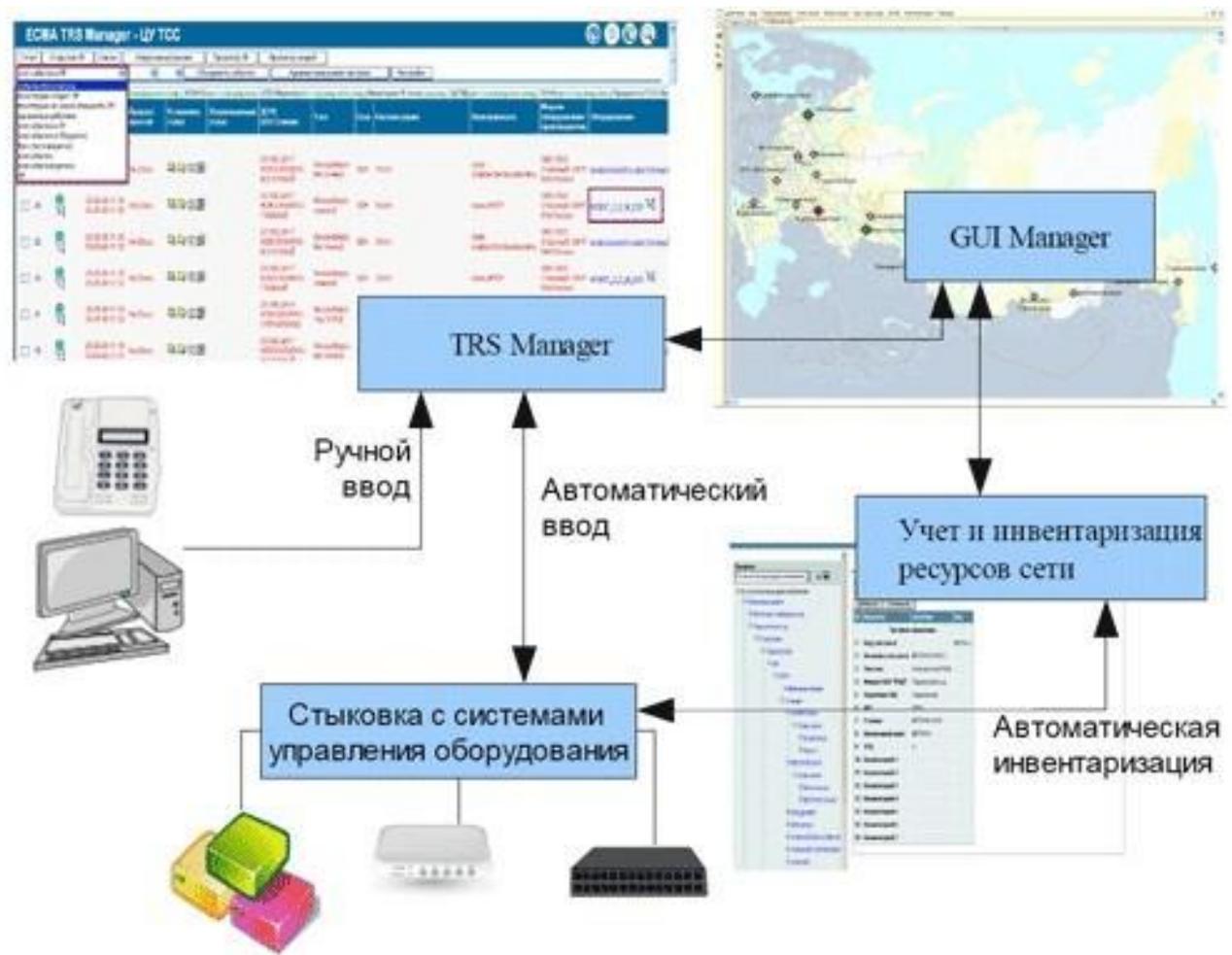


Рисунок 2 – Функциональная структура системы

Способы отображения информации о состоянии сети связи и работе эксплуатационного персонала.

Существуют следующие режимы использования программы модуля TRS Manager:

Оперативный режим, отображающий в табличном виде информацию обо всех поступивших событиях, в порядке их возникновения с указанием пользователю-оператору краткой информации о важности каждого события, источнике возникновения, текущем состоянии дел и тому подобное. Интерфейс оперативного режима отслеживает персонально по каждому пользователю-оператору его информированность о состоянии дел. Пользователь может также самостоятельно настроить способы уведомления о «новых» событиях.

Режим раскрывающихся списков позволяет классифицировать информацию о событиях в сети по различным параметрам с одновременным наложением настраиваемых фильтров и правил. Гибкость настроек этого режима позволяет использовать его для получения большинства интересующих пользователей отчетов и запросов, выполнять фильтрацию значимой информации, сохранять как результаты, так и шаблоны запросов.

Режим статистической отчетности позволяет сформировать дополнительные отчетные формы:

- отчеты пользователя – могут быть настроены и сохранены (как шаблоны для выполнения подобных запросов впоследствии) каждым пользователем системы, имеющим соответствующие права доступа;
- отчеты администратора – пользователь, имеющий особые полномочия в системе имеет право «опубликовать» свои пользовательские шаблоны запросов (отчеты) для обращения к ним других пользователей, входящих в разрешенные группы пользователей;
- стандартные отчеты – встроенные в систему разработчиками отчеты (в том числе графические), которые в силу их особой специфики не могут быть получены настройкой Пользовательских отчетов.

GUI Manager создан с использованием набора компонент для создания ГИС-приложений - GIS ToolKit, а векторная карта - с помощью профессионального векторизатора электронных карт "Панорама-Редактор". Детализация местоположения отображаемых объектов выполняется с точностью до железнодорожной станции (рис. 2).

Многооконный интерфейс программы позволяет сочетать картографические окна с окнами веб-интерфейса модулей **TRS Manager** и **Учет ресурсов сети** и поддерживает ссылочные переходы между ними. Так, например, для окна оперативного режима **TRS Manager** при просмотре с использованием клиента **GUI Manager** есть возможность по ссылке перейти на карте к упоминаемому объекту. Например, на рис. 2 показан фрагмент экрана системы. В отдельном окне видна таблица оперативного режима, под которой на экране расположена карта. И на карте и в таблице видны аварийные события на станциях (1-й приоритет важности – красный цвет и 4-й приоритет важности – зеленый цвет). При щелчке по пиктограмме, расположенной в таблице в столбце «ЦТУ, ЦТО, Станция», карта будет автоматически сориентирована так, что выбранная станция будет расположена по центру экрана.

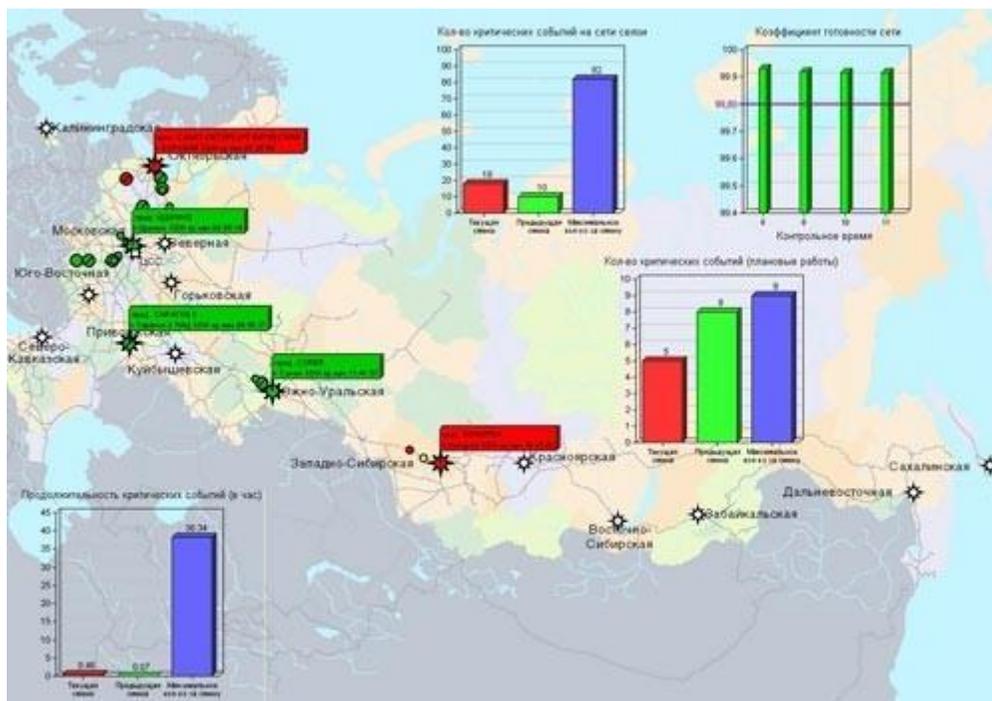


Рисунок 2 – Отображение данных в системе

Система ЕСМА представляет собой набор рабочих мест пользователей и программно-технических комплексов (ПТК), расположенных в ЦУ ТСС и ЦТУ дорог и связанных между собой выделенной сетью передачи данных на базе протокола IP. Каждый ПТК осуществляет сбор и обработку аварийных сообщений с оборудования технологических сетей связи ОАО «РЖД», регистрацию проблем и инцидентов, а также предоставление оперативной информации и отчетности на рабочие места пользователей в зоне их ответственности.

Источником информации для ЕСМА служат сообщения о событиях в сети, поступающие с СУСП, или листы регистрации (ЛР) инцидентов, проблем, горизонтальных и руководящих обращений, вводимые техническим персоналом вручную.

Событие – это ситуация, требующая реакции со стороны персонала. К событиям относятся:

Инцидент – событие, которое может привести или привело к понижению качества ресурса или услуги: неисправность и отказ.

Проблема – нежелательная ситуация, возникшая по неизвестной причине, а также инциденты, требующие длительного исследования и разрешения.

Обращение – различные запросы пользователей, клиентов или систем в оперативную службу (сменный персонал), к сотрудникам подразделений или к их руководителям с целью решения определённых задач.

Запрос на изменение – выполнение разовых работ по намеченным планам.

События систем СУСП передаются на ПТК ЕСМА ЦТУ дороги по протоколу SNMP в режиме реального времени и, в зависимости от идентификатора объекта,

направляются в соответствующий программный модуль сопряжения, который осуществляет первичную обработку событий и сохраняет их в едином хранилище данных.

На основании данных модуля «Учет ресурсов» осуществляется «привязка» событий СУСП к объектам сети; с этого момента информация о модели устройства, его составе, месторасположении, о подразделении, ответственном за его эксплуатацию, становится доступной.

Далее происходит обработка новых событий с целью исключения ненужных и определения взаимозависимостей событий. Обработанная информация, находящаяся в едином хранилище данных, становится доступной для предоставления в оперативном режиме модуля TRS Manager и для получения различной отчетности на любом уровне. TRS Manager позволяет создать ЛР инцидента или обращения клиента на основании обработанных событий в сети и отследить весь цикл решения проблемы.

Информация о планируемых, выполняемых и завершенных работах по технической эксплуатации объектов связи, а также действия членов бригады фиксируется в ЕСМА в соответствующих листах регистрации (ЛР). Аналитические отчеты о работе бригад также формируются в ЕСМА. Введенные в ЕСМА данные являются основным источником информации о выполненной работе и участии в ней персонала.

В процессе выполнения той или иной работы соответствующая информация вводится в ЕСМА в заранее открытый лист регистрации. Процесс считается завершенным лишь после закрытия соответствующего листа регистрации в ЕСМА.

Эффективность ЕСМА.

Эксплуатация ЕСМА в ОАО РЖД показала соответствие достигнутых результатов целям и задачам, определенным при ее разработке. За счет наглядности и оперативности получения обслуживающим персоналом всех уровней информации о текущем состоянии отдельного оборудования и сети в целом достигнуто сокращение среднего времени устранения отказа оборудования.

Гибкая система отчетности, реализованная в ЕСМА, позволяет находить и решать проблемы «слабых мест» сети, прогнозировать и предупреждать вероятные отказы. Анализ аварийных сообщений средствами системы позволил выявить и заменить неисправное и нестабильно работающее оборудование. За счет этого достигнуто 2-х кратное сокращение числа ошибок на оборудовании сетей связи.

Протоколирование средствами ЕСМА действий обслуживающего персонала в ходе их деятельности по эксплуатации сети позволяет выявлять не только негативные случаи, но и передовой опыт, рационально планировать и проводить организационные мероприятия призванные повысить качество работы.

Возможность инвентаризации в системе состояния оборудования и объектов сетевой инфраструктуры позволяет получить четкое отражение влияния процессов,

связанных с эксплуатацией сети, на качество предоставляемых услуг. ЕСМА позволяет проводить анализ загрузки оборудования и сети в целом, а также вести учет не только существующих, но и планируемых объектов, то есть является инструментом не только для эксплуатации, но и планирования развития сетевой инфраструктуры.

Порядок выполнения работы

1. Изучите функциональную структуру ЕСМА, состав и основные функции программных модулей.
2. Изучите и проанализируйте режимы использования программы основного модуля системы TRS Manager.
3. Изучите и проанализируйте способы отображения информации о состоянии сети технологической связи.
4. Изучите и проанализируйте способы отображения информации о работе эксплуатационного персонала.
5. Сделайте выводы.

Содержание отчета

1. Именованное и цель работы
2. Функциональная структура ЕСМА (зарисовать схему)
3. Состав программных модулей, их основные функции
4. Режимы использования программы модуля системы TRS Manager.
5. Способы обработки и отображения информации о состоянии сетей связи.
6. Способы обработки и отображения информации о работе эксплуатационного персонала.
7. Выводы по работе

Контрольные вопросы

1. Укажите назначение и основные задачи ЕСМА
2. Чем отличается система ЕСМА от системы управления ЕСЭ РФ?
3. Почему система ЕСМА считается централизованной?
4. Что представляет собой организационная структура ЕСМА?
5. Поясните понятие «Событие в сети», укажите виды событий
6. Для чего заполняются листы регистрации?
7. Как учитывается работа технического персонала в ЕСМА?

Литература

1. Червяков А.Н. ЕСМА: реализация и перспективы развития. Журнал «Автоматика, связь, информатика» № 3, 2007, стр.9-13

2. Централизованная система управления сетью связи ОАО «РЖД». Рабочий проект. – М.: ОАО «Мосгипротранс», 2006
3. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи. Конспекты лекций.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Тема: Изучение алгоритма формирования в ЕСМА листа регистрации (ЛР) выполненных работ по техническому обслуживанию объектов электросвязи

Цели: Повторение, углубление и закрепление знаний, изучение способов и приемов работы в ЕСМА

Технические средства: Персональный компьютер (ноутбук), проектор, экран, колонки, три видеоролика по формированию листов регистрации, презентации по ЕСМА.

Краткие теоретические сведения

Планирование, контроль и учет работ по техническому обслуживанию и ремонту объектов электросвязи осуществляется с использованием *Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА)*, реализующей:

- учет и анализ нарушений работы объектов электросвязи;
- контроль исполнения работ по ТО и ремонту объектов электросвязи;
- учет отступлений от норм содержания объектов электросвязи.

Исполнители подтверждают выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту объектов электросвязи подписью в соответствующих графах оперативного плана с отражением в листе регистрации (ЛР) ЕСМА. *Лист регистрации* – это действие по обработке событий, к которым относятся: инцидент, проблема, обращения, запрос на изменение.

Инцидент – событие, отличающееся от нормального функционирования оборудования или систем, а также стандартных операций по представлению ресурсов или услуг, которое может привести или привело к понижению качества ресурса или услуги.

Инциденты классифицируются *по важности* на категории:

- *Неисправность* – полная потеря работоспособности элемента структуры сети связи, но существует резервный вариант функционирования структуры и автоматический переход на него;
- *Отказ* – полная потеря работоспособности элемента структуры сети связи, потребовавшая его замены.

Проблема – нежелательная ситуация, возникшая по неизвестной причине, а также инциденты, требующие длительного исследования и разрешения.

Обращение – различные запросы пользователей, клиентов или систем в оперативную службу (сменный персонал), к сотрудникам подразделений или к их руководителям с целью решения определённых задач.

В модуле ЕСМА «TRS Manager» регистрируются все события, связанные с деятельностью структурных подразделений ЦСС, и прослеживается весь путь

события от его появления до завершения, при этом могут выполняться следующие операции:

- просмотр событий в оперативном режиме с отображением информации;
- объединение событий;
- групповое объединение событий;
- просмотр событий, поступивших с систем управления (просмотр аварий) с возможностью выбора событий в соответствии с определенными условиями;
- открытие листа регистрации по событию или группе событий;
- получение различных отчетов по событиям

Информация о планируемых, выполняемых и завершенных работах по технической эксплуатации объектов связи, а также действия членов бригады фиксируется в ЕСМА в соответствующих листах регистрации (ЛР). Аналитические отчеты о работе бригад также формируются в ЕСМА. Введенные в ЕСМА данные являются основным источником информации о выполненной работе и участии в ней персонала. Можно сказать, что реализуются два новых и важных принципа:

- если информации о работе нет в ЕСМА, значит, она не выполнялась»;
- если информации о работнике нет в ЕСМА, значит, он не работал».

Сменный работник ЦТО сопровождает в ЕСМА соответствующий лист регистрации (ЛР):

- «Инцидент» - устранение инцидентов и их последствий;
- «Проблема» - бригада участвует в решении проблем как исполнитель по заданию координатора (ЦУТСС, ЦТУ или ЦТО) и согласованию владельца процесса (ЦСС, дирекция связи, РЦС);
- «Работа» - осуществление плановых работ по графику, в том числе по графику технологического процесса;
- «Запрос на изменение» - выполнение разовых работ по намеченным планам;
- «Руководящее обращение» - при реализации заданий, организации связи с местом аварийно-восстановительных работ, технологических «окон», выполнении организационно-технических мероприятий, комиссионных месячных осмотров на станциях, подготовке хозяйства связи к работе в зимних условиях, обеспечении очистки вверенных устройств от снега по 2-й и 3-й очереди, устранении замечаний машиниста и других работах в области эксплуатационной деятельности;
- «Обращение клиента» - запрос на обслуживание, если это не инцидент;
- «Горизонтальное обращение» - работы внутри дирекции по обращению сотрудников РЦС.

Процесс считается завершенным лишь после закрытия соответствующего листа регистрации в ЕСМА.

Порядок выполнения работы

1. Повторите функции программных модулей системы ЕСМА и способы отображения информации в ней.
2. Изучите информацию, приведенную в кратких теоретических сведениях
3. Внимательно просмотрите и прослушайте видеоролики «Создание плана работ», «Создание листа регистрации (ЛР) с использованием шаблона», запишите алгоритм формирования ЛР.
4. Просмотрите и прослушайте видеоролик «Создание листа регистрации работ по событиям», запишите алгоритм формирования ЛР
5. Сделайте выводы

Содержание отчета

1. Наименование и цели занятия, технические средства
2. События на сети электросвязи и листы регистрации
3. Алгоритм формирования листа регистрации с использованием шаблона
4. Алгоритм формирования листа регистрации работ, связанных с событиями
5. Выводы

Контрольные вопросы

1. Как планируются работы по техническому обслуживанию и ремонту объектов электросвязи ОАО «РЖД» с использованием ЕСМА?
2. Что такое «событие» на сети электросвязи и лист регистрации?
3. При каких событиях на сети связи заполняют лист регистрации*?
4. Для чего используют шаблоны ЛР?
5. Как отчитывается работник структурного подразделения о выполненной работе по техническому обслуживанию или ремонту объектов электросвязи?

Литература

1. Доброхотова И.Б. Работа в ЕСМА сетей ОАО «РЖД», практические задания. – М.: 2007
2. Ромашихина Н.Д. Управление сетями связи, конспекты лекций

Тема: Изучение программы по управлению сетью конвертеров ССПС-128 цифрового комплекса аппаратуры Обь-128Ц

Цели: Исследовать функции настройки и контроля конвертера ССПС-128, приобрести практические навыки работы с управляющей программой.

Оборудование и приборы

1. Действующая цифровая система ОТС в составе распорядительно-исполнительной и исполнительной станций аппаратуры Обь-128Ц
2. Управляющий терминал с программой Term 7. Eхе
3. Инструкция по настройке и контролю конвертера ССПС-128.

Краткие теоретические сведения

Система управления цифровой сетью ОТС, построенной с использованием аппаратуры Обь –128Ц, должна обеспечивать мониторинг и администрирование сети отс на следующих уровнях функциональной системы управления:

- управление первичной сетью связи с мультиплексорами SMS – 150С;
- управление сетью конвертеров ССПС-128 в пределах участка (зоны обслуживания);
- управление коммутационными станциями NEAX -7400 NEC.

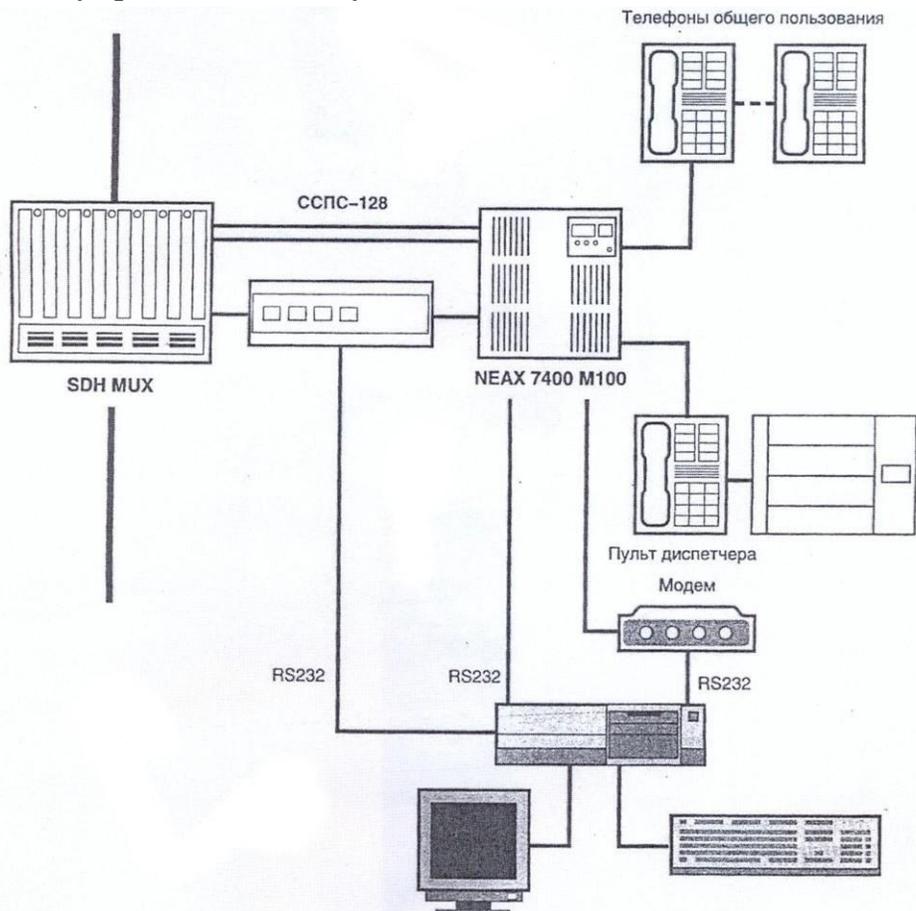


Рисунок 1 –Единый центр управления сетью ОТС на базе комплекса Обь-128Ц

Управление сетью ОТС производится из единого центра технического управления ЦТУ (рис. 1) или локального места контроля с помощью специализированных программ-менеджеров, устанавливаемых на распорядительной станции. При этом обеспечивается «сквозной» (in – band) контроль всей сети с отображением существующих конфигураций, сбором сигналов, выдачей отчетов по аварийным сообщениям, изменения конфигурации и параметров отдельных карт и потоков.

На уровне управления одной станцией Обь-128Ц при инсталляции и при проведении ремонта и профилактических работ осуществляется:

- установление параметров конфигурации в соответствии с проектом организации связи;
- диагностика и тестирование оборудования.

Рабочее место на объектах мониторинга и администрирования (на станциях) организуется на момент проведения работ с помощью переносного персонального компьютера и подключается к станции по стыку (интерфейсу) RS –232.

Эксплуатация, управление, техническое обслуживание и загрузка конвертера ССПС-128 может производиться и контролироваться с помощью местного терминала (персонального компьютера ПК со специальным программным обеспечением) с помощью прикладной программы Term 7. Exe. Эти функции могут быть разделены на следующие четыре группы:

- управление конфигурацией;
- управление контролем отказов;
- контроль функционирования;
- управление функциями безопасности.

Функция управления конфигурацией используется для изменения конфигурации при запуске оборудования, а также для получения информации об оборудовании. Конфигурация оборудования конвертера может быть изменена в любое время; предусмотрены функции для подключения и отключения функционирующих блоков, изменения конфигурации блоков и задания функций аварийной сигнализации и выдачи сообщений.

Функция управления контролем отказов дает возможность контролировать состояния отказов с помощью использования управляющей программы, внешних выходов на систему аварийной сигнализации станции, а также светодиодов, расположенных на передней панели конвертера.

Управление функционированием может использоваться для непрерывного анализа общего качества передачи. При выявлении ухудшения качества передачи срабатывает аварийная сигнализация или выдаются сообщения, предупреждающие персонал еще до прерывания связи.

С помощью **функций управления безопасностью** поддерживается список степеней доступа к управлению, предоставляемого различным пользователям оборудования. Эти функции дают возможность только уполномоченным пользователям вводить определенные группы команд для конфигурирования, контроля отказов, контроля функционирования и управления функциями безопасности.

Управляющая программа Term7. Exe обеспечивает связь ПК и конвертера и позволяет установить следующие виды соединений:

- с конвертером непосредственно;
- с любым конвертером в сети конвертеров;
- с конвертером через модем;
- с конвертером через модем и сеть конвертеров.

Программа позволяет восстановить настройки из файла в память конвертера, сохранить тарификационные буферы (журналы событий). Имеется режим непосредственного управления контролем (мониторингом) конвертера; кроме того, имеется возможность обновления программного обеспечения конвертера.

Указания по технике безопасности

Аппаратура комплекса Обь-128Ц и управляющий терминал питаются от сети переменного тока напряжением до 240...265В через источник бесперебойного питания ИБП. Электропитание подано на аппаратуру постоянно, поэтому при работе необходимо соблюдать меры предосторожности:

- не прикасаться к токоведущим частям обеими руками;
- все переключения производить в присутствии преподавателя.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с организацией системы управления цифровым комплексом Обь-128Ц и ее функциями, назначением и функциями управляющей программы Term 7. Exe по управлению сетью конвертеров.

2. Ознакомьтесь с назначением и расположением всех элементов на передней панели конвертера ССПС-128.

3. Подключите управляющий терминал к разъему «Пользователь RS-232» конвертера ССПС-128 на распорядительно-исполнительной станции, при этом должен светиться светодиод «Рабочий режим».

4. Установите соединение управляющего терминала со станцией в следующем порядке:

- запустите управляющую программу Term 7. Exe в режиме DOS, при этом на экране монитора должно появиться окно «Главное меню», а светодиод «Обмен RS-232» должен мигать;

- войдите в пункт «Терминал» в главном меню и ознакомьтесь с конфигурацией конвертера (по экранному окну), то есть с типом и количеством установленных в нем плат.

5. Изучите порядок общих настроек ОТС в соответствии с [3, п. 4.2.1]
6. Изучите порядок нумерации портов и настройки групповых линий [3, пункты 4.3.1 и 4.3.2].

Содержание отчета

1. Тема и цель работы
2. Организация системы управления цифровым комплексом Обь-128Ц (назначение и основные функции системы)
3. Назначение и функции управляющей программы Term 7. Exe
4. Схема подключения управляющего терминала к конвертеру и ее краткое описание
5. Порядок установления соединения управляющего терминала с конвертером, записать тип и количество установленных в конвертере плат
6. Порядок общих настроек ОТС и нумерации портов (краткое описание)
7. Выводы

Контрольные вопросы

1. Укажите назначение и состав конвертера ССПС-128
2. Какие органы управления, коммутации и сигнализации находятся на передней панели конвертера ССПС-128?
3. Для чего на передней панели конвертера имеется два гнезда RS-232?
4. Что представляет собой управляющий терминал?
5. Как осуществляется настройка служб и участков?
6. Для чего предназначена система управления цифровой сетью ОТС?
7. Что обеспечивает система управления сетью ОТС, построенной на базе комплекса аппаратуры Обь-128Ц?
8. Как осуществляется сетевое и локальное управление сетью ОТС?
9. Как осуществляется управления сетью конвертеров ССПС-128?

Литература

1. Ромашихина Н.Д. Комплекс аппаратуры Обь-128Ц. Учебное пособие. – Томск, 2011, стр. 25-30, 38-40
2. Аппаратура оперативно-технологической связи Обь-128Ц. Руководство по эксплуатации. КУНИ 464177.000 РЭ. М.: МПС Российской Федерации, 2000, стр. 46-58