

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, принципами построения ЭЮС решения задач в области жилищного права являются:

- 1) принцип практической применимости ЭЮС;
- 2) достижение правильности решения системой сложных задач в области жилищного права путем обеспечения полноты и непротиворечивости базы знаний;
- 3) использование источников знаний:
 - нормативно-правовые акты;
 - знания экспертов-юристов;
 - материалы судебной практики, решения судов по жилищным делам;
 - научные и учебные работы по вопросам жилищного права;
- 4) использование продукционной (т.е. основанной на правилах) модели представления знаний;
- 5) наличие у ЭЮС функции прогнозирования развития ситуации;
- 6) развитые возможности объяснения и обоснования решений системы;
- 7) наличие в системе базы данных, содержащих нормативно-правовые акты, материалы правоприменительной практики, комментарии законодательства, которые могут быть использованы для объяснения и обоснования решения, контекстного словаря юридических терминов, также имеющего ссылки на нормативную базу;

- 8) использование для разработки ЭЮС инструментального средства, имеющего возможность создавать визуальный интерфейс, либо легко интегрирующегося с языками визуального программирования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Susskind R. Expert systems in law. - Oxford: Clarendon press, 1987. - 282 p.
- [2]. Работа судов общей юрисдикции в 1999 году. // Российская юстиция. - 2000. - №7. - С. 57-60.
- [3]. Домашняя юридическая энциклопедия. Жилье. - М.: Олимп; ООО "Издательство АСТ", 1999. С. 5.
- [4]. Судебная практика по жилищным спорам. Сборник постановлений, решений и определений федеральных судов. - М.: Издательская группа НОРМА-ИНФРА М, 1999. - 592 с.
- [5]. Дубинский Ю.М. Методологические основы информатизации обучения в вузах правоохранительных органов и МО России: Дисс. ... докт. техн. наук. - М., 1997. - 251 с.
- [6]. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 388 с.
- [7]. Ларичев О.И., Мечитов А.И., Мошкович Е.М., Фуремс Е.М. Выявление экспертных знаний. - Москва: Наука, 1989. - 128 с.
- [8]. Smith, Martina. Legal expert systems: discussion of theoretical assumption. - Utrecht, 1994. - P. 22.
- [9]. Гражданско-процессуальный кодекс РСФСР // Ведомости ВС РСФСР. - 1964. - № 24. - ст. 407.

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТЬЮ РЕГИОНАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА

Н.И. Ларичев, С.М. Моисеев, В. Д. Нестеренко

Ленинградский отраслевой научно-исследовательский институт связи (ЛОНИИС), ул. Варшавская, 11, Санкт-Петербург, 196128, РОССИЯ, тел. (812)296-38-67

1. ВВЕДЕНИЕ

Информационно-технологическая система управления сетью создается с целью увеличения доходов региональных операторов электросвязи за счет повышения качества и расширения номенклатуры услуг, предоставляемых пользователю, а также за счет снижения эксплуатационных затрат, обусловленного постоянным мониторингом всех элементов сети. Реализация этой цели, особенно в условиях внедрения АПУС, обеспечит минимизацию потерь доходов на сети при длительных повреждениях и выполнении ремонтно-восстанови-

тельных работ, также при планировании профилактических работ.

Внедрение системы позволит повысить:

- Уровень оперативности и обоснованности принятия решений в процессе производства услуг.
- Эффективность планирования развития и модернизации сети за счет обеспечения достоверности и полноты информации по статистике параметров трафика и показателей работоспособности оборудования.
- Эффективность решения вопросов по взаиморасчетам и претензиям по качеству услуг

связи, предоставляемых оператором связи самостоятельно и во взаимодействии с присоединяемыми операторами и провайдерами.

Информационно-технологическая система управления сетью в соответствии с принятыми принципами построения должна обеспечивать управление в категориях, принятых в TMN, на уровне «Управления сетью» или, точнее, средствами связи.

2. ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Логическую структуру информационно-технологической системы управления сетью предлагается выстроить следующим образом. Представим систему в виде иерархии подсистем. При этом под термином «подсистема» будем называть логическую структуру, предназначенную для выполнения группы взаимосвязанных функций. Каждая подсистема физически может быть распределена между несколькими или всеми функциональными модулями системы. Таким образом, к подсистеме могут быть предъявлены только чисто функциональные требования, и верификация каждой из подсистем должна осуществляться на предмет выполнения требуемых функций. При этом требования к форматам данных, интерфейсам и протоколам обмена, представлению информации операторам и т.д. относятся к специфицированию системы более низкого порядка.

Взаимодействующие подсистемы, могут быть разделены на две группы:

- **Целевые подсистемы** – предназначены для обеспечения основных функций системы по контролю состояния сети, управлению сетью и планированию ее дальнейшего развития.
- **Вспомогательные подсистемы** – предназначены для обеспечения качественного и бесперебойного функционирования целевых подсистем.

К целевым системам, которые представляют предмет разработки и внедрения на ОАО ПТС первого этапа, относятся следующие подсистемы:

- **Подсистема управления трафиком** – является стратегическим инструментом, обеспечивающим представление текущего состояния сети путем отображения индикаторов состояния элементов сети и возможность принятия административных решений по управлению сетью систем коммутации.
- **Подсистема управления первичной сетью** – предназначена для контроля состояния объектов первичной сети и обеспечения вы-

работки административных и управляющих решений по управлению первичной сетью

- **Подсистема аварийного надзора вторичной сети** – предназначена для автоматизации и централизации процесса сбора и обработки аварийной сигнализации от АТС, для уведомления диспетчерских служб оператора и поддержки принятия этими службами решений по устранению аварийных ситуаций.

К числу вспомогательных, разрабатываемых и внедряемых на первом этапе лишь частично, относятся следующие подсистемы СУС:

- **Подсистема защиты от несанкционированного доступа** – предназначена для идентификации и проверки подлинности пользователей при входе в систему, ограничения доступа к программам и данным для отдельных пользователей и групп пользователей, а также для защиты программ и данных от несанкционированного использования из внешних по отношению к системе сетей.
- **Подсистема архивирования данных и ПО** – предназначена для создания резервных копий программ и данных, ведения архива, организации хранения различных версий данных за различные периоды времени.

3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ

На Рис.1 представлена типовая структурная схема системы.

Функциональным модулем системы будем называть комплекс программно-аппаратных средств, предназначенный для решения определенного круга задач и обладающий специфицированными интерфейсами для взаимодействия с другими модулями. В состав системы входят следующие функциональные модули:

- **Контроллер нижнего уровня** – предназначен для съема данных трафика и аварийной сигнализации с АТС различного типа.
- **Агент ТиАС** – предназначен для получения исходных данных по трафику и аварийному надзору от контроллера, осуществления первичной обработки и фильтрации этих данных и передачи их в Медиатор ТиАС.
- **Медиатор ТиАС** – предназначен для приема данных от Агента ТиАС, последующей обработки этих данных, промежуточного хранения и предоставления рабочему месту технической эксплуатации для аналоговых АТС, а также приведения данных от АТС различного типа к единому формату с целью дальнейшей передачи в Центр Управления Сетью.

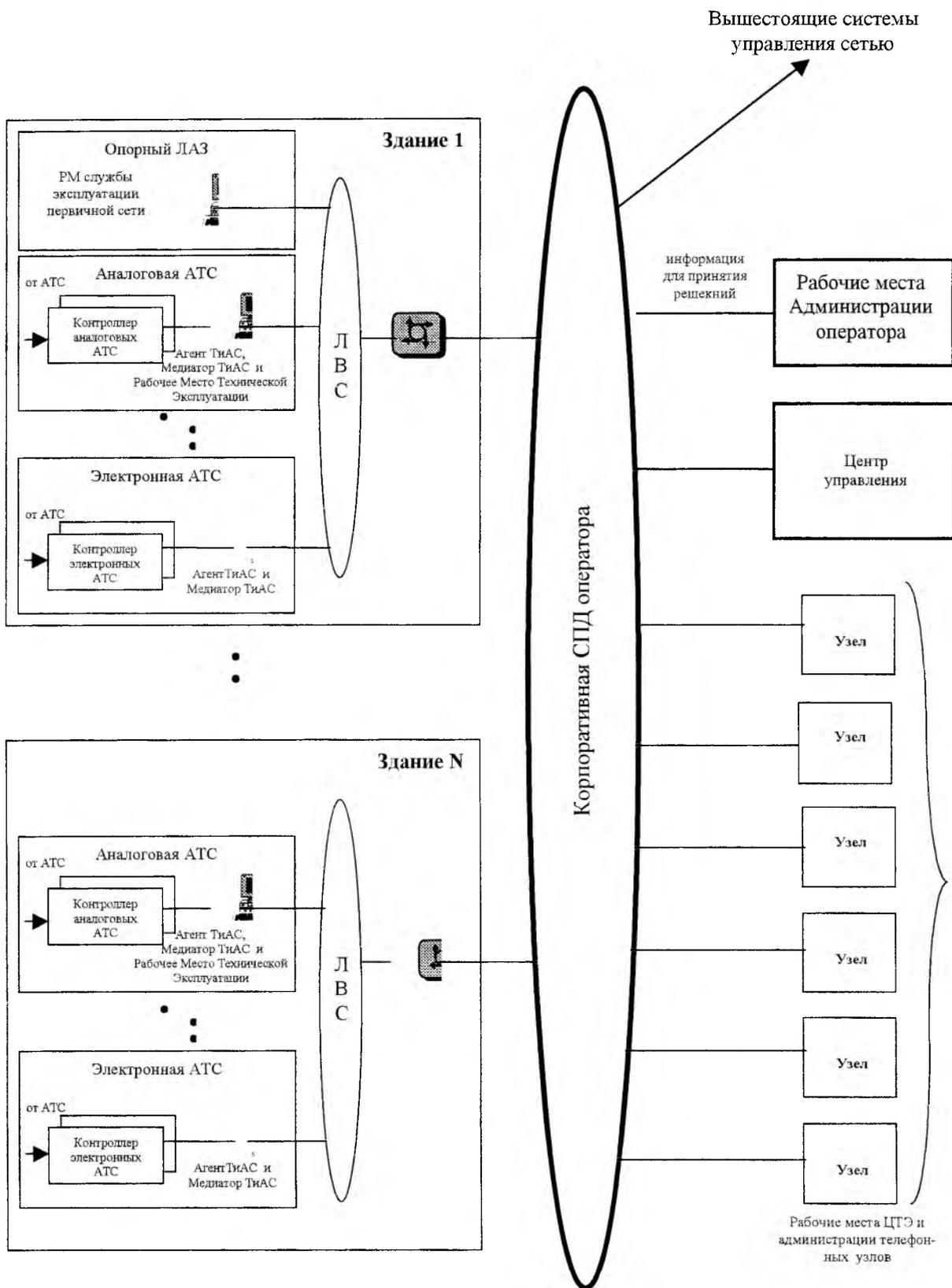


Рисунок 1. Структурная схема системы

- Рабочее место технической эксплуатации аналоговых АТС – предназначено для постоянного мониторинга работоспособности

аналоговых АТС, выявления места и вида неисправности, а также для обработки дан-

ных по статистике повреждений различных приборов и статистике параметров трафика.

- Рабочее место службы эксплуатации первичной сети – предназначено для формирования и передачи аварийных сообщений первичной сети, а также для предоставления эксплуатационному персоналу всей необходимой информации по структуре организации первичной сети.
- ЛВС здания ОАО ПТС – предназначена для организации взаимодействия между всеми комплексами технических средств, расположенных на территории одного здания, а также для организации выхода в корпоративную сеть передачи данных ОАО ПТС.
- Корпоративная сеть передачи данных оператора – предназначена для решения широкого круга корпоративных задач, а также для обеспечения взаимодействия между всеми функциональными модулями системы, территориально расположенными в различных зданиях.
- Центр Управления Сетью (ЦУС) – предназначен для сбора данных от Медиаторов ТиАС, окончательной обработки и хранения этих данных, представления информации различной степени обобщения, организации аналитической и оперативной совместной работы специалистов разных специальностей, обеспечения мониторинга текущего состояния первичной и вторичной сети, поддержки выработки управляющих решений, а также формирования аналитических отчетов.

Таким образом, основная идея, заложенная в структурной схеме, заключается в том, что вся информация по трафику, первичной сети и аварийному надзору вторичной сети передается в Центр управления, где она обрабатывается, хранится и по запросам пользователей предоставляется для анализа.

Потребителями информации центра являются как рабочие места операторов самого центра, расположенные на его территории, так и рабочие места внешних по отношению к центру клиентов, расположенные за его пределами и взаимодействующие с ним через корпоративную сеть передачи данных. К числу внешних клиентов ЦУС относятся следующие категории пользователей:

- Администрация телефонных узлов, персонал центров технической эксплуатации (ЦТЭ).
- Администрация оператора, имеется в виду та ее часть, которой требуется доступ к ин-

формационным ресурсам центра непосредственно со своих рабочих мест.

- Рабочие места технической эксплуатации аналоговых АТС.
- Рабочие места службы эксплуатации первичной сети.
- Вышестоящие системы управления сетями связи, например, региональный или национальный центры управления ВСС РФ.

4. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАФИКОМ

Подсистема управления трафиком (трафик, трафик электросвязи, телетрафик - процесс поступления, обслуживания и отмены запросов на ресурсы сети, характеризующийся определенными параметрами: интенсивность потока вызовов, длительность вызовов и т.д.) обеспечивает представление текущего состояния вторичной сети путем формирования и отображения индикаторов состояния элементов сети коммутации (оконечные АТС, транзитные узлы, пучки СЛ, направления связи) и возможность принятия административных решений по управлению этими элементами.

Подсистема управления трафиком предназначена для обеспечения управления трафиком в реальном времени, управления трафиком в отложенном времени и долгосрочного планирования.

Управление трафиком в реальном времени включает в себя процесс контроля и определения в реальном времени (секунды, минуты) параметров трафика и принятия оперативных решений (минуты) для корректировки процесса его прохождения с целью обеспечения обслуживания сетью максимального числа вызовов с требуемым качеством.

Управление трафиком в отложенном времени включает в себя измерения и определение параметров трафика в отложенном времени (часы, недели) и принятие решений со сдвигом во времени (дни, недели, месяцы) относительно получения результатов измерений для текущей корректировки конфигурации станций, узлов и емкости пучков СЛ с целью поддержания качества услуг связи на заданном уровне.

Долгосрочное планирование сети включает в себя прогнозирование параметров трафика, включая параметры, характеризующие поведение пользователей, и проектирование организационно-технического развития сети для обеспечения повышения качества услуг и оптимизации сетевых ресурсов.

5. АРХИТЕКТУРА ПОДСИСТЕМЫ

Подсистема управления трафиком должна разрабатываться в соответствии с принципами построения TMN, приведенными в Рекомендациях МСЭ-Т М.3010, и организационно-техническим построением ПТС.

На нижнем уровне подсистемы, который, в соответствии с терминологией TMN, называется уровнем сетевых элементов, находятся элементы вторичной сети ПТС.

Сетевые элементы сети коммутации разделены на 3 вида:

- цифровые электронные станции, управление которыми может быть обеспечено через систему управления сетевыми элементами, поставляемую фирмой-производителем (5ESS, NEAX, EWSD, DX-200 R.5 и т.д.);
- цифровые электронные станции, не имеющие системы управления сетевыми элементами (DX-200 R3, R4, MT-20 и др.);
- координатные станции различных систем, оснащенные аппаратурой повременного учета стоимости.

На уровне управления сетевыми элементами находятся функциональные блоки систем управления сетевыми элементами и группами элементов, выполняющие функции медиаторов.

На уровне управления сетью находится центр управления трафиком, который является составной частью Центра управления сетью.

Для системы управления трафиком в отложенном времени в качестве управляемых объектов используются коммутаторы координатных и цифровых систем и все пучки межстанционных соединительных линий между оконечными станциями и транзитными узлами.

Для осуществления управления трафиком в реальном времени все перечисленные коммутаторы должны быть обеспечены специальными средствами управления информационными каналами (например, MMSW, MFOS и т.д.) или другими согласующими программно-аппаратными средствами.

6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПОДСИСТЕМЫ

Подсистема управления трафиком решает следующие основные функциональные задачи:

- мониторинг рабочих характеристик элементов сети коммутации и данных измерений параметров трафика на элементах сети коммутации;

- обработка и анализ результатов мониторинга в целях управления в реальном времени;
- обработка и анализ результатов мониторинга в целях управления в отложенном времени и долгосрочного планирования.

Мониторинг рабочих характеристик элементов сети коммутации и данных измерений параметров трафика на элементах сети коммутации определяет процедуры, регламентирующие процессы проведения измерений с целью формирования индикаторов состояния элементов сети в реальном времени и отчетов по измерениям в отложенном времени:

- запуск и останов измерений по заданной программе параметров трафика на коммутационном оборудовании (оконечные станции, транзитные узлы, направления связи, точки окончания пучков СЛ);
- исключение ненужных измерений;
- изменение существующих измерений;
- формирование запросов на дополнительные данные, необходимые для дальнейшего анализа;
- формирование на каждой АТС сообщений о превышении пороговых значений на основании сравнения полученных данных с пороговыми значениями;
- формирование отчетов с данными измерений параметров трафика.

Обработка и анализ результатов мониторинга в целях управления в реальном времени включает в себя:

- анализ информации для принятия, при необходимости, решений, направленных на увеличение эффективности обслуживания вызовов путем ограничения или перераспределения потоков трафика, а именно:
 - просмотр списка индикаторов состояния элементов сети на предмет выявления мест сосредоточения индикаторов;
 - просмотр списка аварийных сигналов и сопоставление их с индикаторами состояния на основании мониторинга рабочих характеристик;
 - просмотр архивных данных для сравнения текущего состояния элемента сети с долговременной динамикой изменения состояния;
- формирование отчетов с результатами анализа для принятия административных решений по ликвидации аварийной ситуации;
- заполнение Базы Данных состояний информацией по аварийным сообщениям, необходимой для дальнейшей статистической об-

работки, целью которой является выбор оптимальных пороговых значений.

Обработка и анализ результатов мониторинга в целях управления **в отложенном времени** и долгосрочного планирования включает в себя:

- статистическую обработку данных, а именно:
 - оценку численных значений параметров трафика на пучках СЛ и направлениях связи;
 - оценку ЧНН по данным измерений для каждого пучка, каждого коммутатора, направления связи, сети в целом;
 - построение графиков распределения параметров трафика (пучка, направления связи, сети) по часам суток;
 - определение трендов нагрузок по месяцам, годам;
 - вычисление производительности пучков СЛ;
 - определение коэффициентов качества обслуживания вызовов в направлениях связи;
 - вычисление емкости пучков по реальным значениям нагрузок и нормам потерь;
 - определение численных значений коэффициентов тяготений;
 - построение матриц нагрузок;
- разработку решений по корректировке сети (элементов сети) с целью поддержания нормируемого качества;
- составление статистических прогнозов параметров трафика;
- планирование развития сети, а именно, определение необходимого объема ресурсов для обслуживания прогнозируемого трафика.

7. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ СЕТЬЮ

Первичная сеть - совокупность типовых физических цепей, типовых каналов передачи и сетевых трактов, образованная на базе сетевых узлов, сетевых станций, оконечных устройств первичной сети и соединяющих их линий передачи.

Соединительные линии телефонной сети организуются на базе первичной сети на основе проектов, выпускаемых Гипросвязью. В общем случае они могут быть образованы: физическими линиями НЧ кабелей с усилением и без усиления, каналами аппаратуры систем передачи с частотным разделением каналов и временным разделением каналов, каналами систем плезио-

хронной цифровой иерархии и каналов систем цифровой синхронной иерархии.

Управление первичной сетью направлено на решение следующих классов задач:

- устранение отказов и последствий отказов элементов первичной сети;
- управление конфигурацией сети СЛ;
- ремонт и восстановление линейных сооружений и оборудования систем передачи;
- учет ресурсов сети.

Решение этих задач включает в себя процессы анализа текущего состояния сети и подготовку решений по изменениям конфигурации сети или отдельных ее элементов путем перераспределения каналов между направлениями связи, изменения схемы или очередности использования обходных направлений, введения в действие резервных ресурсов сети и т.п.

Подсистема должна обеспечить персонал подразделений, выполняющих работы по эксплуатации первичной сети, а также работы по реконфигурации, планированию и развитию первичной сети, оперативной и статистической информацией по ресурсам первичной сети и конфигурации сети соединительных линий. Подсистема должна обеспечить информационное взаимодействие между подразделениями службы эксплуатации первичной сети и смежными подсистемами.

Для обеспечения информацией процессов решения задач технической эксплуатации первичной сети в подсистеме должны быть реализованы следующие возможности:

- обеспечение ведения централизованных баз данных по ресурсам первичной сети и конфигурации пучков СЛ;
- предоставление каждой группе пользователей соответствующих запросов и необходимых видов пользовательского интерфейса;
- предоставление средств подготовки и генерации отчетов;
- осуществление взаимодействия с другими подсистемами управления сетью.

8. АРХИТЕКТУРА ПОДСИСТЕМЫ

Подсистема управления первичной сетью разрабатывается в соответствии с принципами построения TMN и охватывает подразделения оператора, занятые эксплуатацией первичной сети и сети соединительных линий. Операционная часть подсистемы включает в себя функции сервера баз данных первичной сети и реализуется на сервере Центра управления сетью. Подразделения технической эксплуатации пер-

вичной сети должны оснащаться рабочими станциями подсистемы управления первичной сети.

9. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПОДСИСТЕМЫ

Вся совокупность функциональных задач подсистемы управления первичной сетью может быть представлена четырьмя группами.

- Первую группу составляют задачи сопровождения баз данных и обеспечения возможности редактирования соответствующих групп данных.
- Вторую группу образуют задачи оперативной работы с данными и просмотра детальной информации о ресурсах и структуре первичной сети и сети соединительных линий.
- К третьей группе относятся задачи подготовки и передачи аварийных сообщений.
- К четвертой группе относятся задачи, обеспечивающие поддержку работ по анализу состояния первичной сети.

Группа задач сопровождения баз данных предназначена для проведения начальной загрузки информации по физическим ресурсам первичной сети и по сети соединительных линий, поддержания базы данных в актуальном состоянии путем ввода новых данных и редактирования ранее загруженной информации.

Группа задач оперативной работы с данными должна обеспечить оперативное получение на рабочих станциях информации по:

- структуре цифровых систем передачи PDH;
- структуре сети соединительных линий и оборудованию систем передачи;
- оценке показателей аварийности по направлениям связи;
- описанию тракта для выбранного пучка соединительных линий;
- соединительным линиям ввода-вывода;
- показателям аварийности;
- учету ремонтируемых блоков;
- сети соединительных линий, а также ведомости на включение/отключение/переключение направлений исходящей связи.

На основе этих данных обслуживающий персонал производит оценку аварийности и принимает решение по восстановлению сети соединительных линий и организации временных обходных путей.

Группа задач подготовки и передачи аварийных сообщений используется для формирования исходных сообщений об изменении

состояния первичной сети и передачи их в Центр для записи в Базу данных состояний.

Группа задач анализа состояния первичной сети должна обеспечить возможность персонала:

- выявлять основные тенденции к ухудшению ситуации на сети соединительных линий;
- принимать оперативные решения о реконфигурации сети.

10. ПОДСИСТЕМА АВАРИЙНОГО НАДЗОРА ВТОРИЧНОЙ СЕТИ

Аварийный надзор вторичной сети направлен на решение следующих классов задач:

- устранение отказов и последствий отказов элементов вторичной сети;
- ремонт и восстановление элементов вторичной сети;
- учет ресурсов вторичной сети.

Подсистема аварийного надзора вторичной сети предназначена для:

- сбора аварийных сообщений от объектов вторичной сети (АТС);
- предоставления информации о текущих авариях техническому персоналу АТС (в течение рабочего времени), диспетчерам центров технической эксплуатации и центра управления сетью для принятия этими службами решений по устранению аварийной ситуации, в соответствии с характером принятой информации;
- обработки и хранения аварийных сообщений, поступающих от АТС, в базе данных ЦУС;
- формирования статистических отчетов за заданные интервалы времени по количеству АС, типам АС, типам объектов ВС, типам оборудования АТС для оценки характеристик работоспособности оборудования элементов вторичной сети и принятия соответствующих решений.

11. АРХИТЕКТУРА ПОДСИСТЕМЫ

Подсистема аварийного надзора разрабатывается в соответствии с принципами построения TMN и охватывать подразделения оператора, занятые эксплуатацией оборудования станционных сооружений.

Нижней уровень подсистемы аварийного надзора составляют сетевые элементы вторичной сети 3-х видов, соответствующие классификации, приведенной в разделе «Управления трафиком».

На уровне управления сетевыми элементами находятся функциональные блоки систем управления сетевыми элементами и группами элементов, выполняющие функции медиаторов.

На уровне управления сетью находится центр управления сетью.

Для подсистемы аварийного надзора в качестве управляемых объектов используются коммутаторы координатных и цифровых систем, оборудование аналоговых АТС.

Для осуществления аварийного надзора все перечисленные цифровые коммутаторы должны быть обеспечены специальными средствами управления информационными каналами (например, MMSW, MFOS и т.д.) или другими программно-аппаратными средствами (например, X.25), а аналоговые коммутаторы – интеллектуальным АПУС.

12. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПОДСИСТЕМЫ

Подсистема аварийного надзора осуществляет:

- сбор аварийных сигналов и формирование аварийных сообщений от аналоговых АТС различного типа, оборудования, устанавливаемого на аналоговых АТС для съема аварийных сигналов;
- сбор аварийных сообщений, формируемых электронными АТС;
- контроль сигналов:

***(С1) - первой важности**, требующий оперативного вмешательства обслуживающего персонала;

**** (С2) - второй важности**, свидетельствующий о появлении повреждения, которое в данный момент времени не влияет в опасной степени на работоспособность станции;

- управление на цифровых АТС (где это возможно):

С аналоговых АТС подсистема аварийного надзора осуществляет только сбор аварийной информации.

Подсистема аварийного надзора на стационарном уровне обеспечивает:

- формирование на каждой АТС сообщений о превышении пороговых значений на основании сравнения полученных данных с по-

роговыми значениями (типа n поврежденных приборов из группы N);

- фильтрацию аварийных сообщений;
- хранение аварийных сообщений в течении 7 суток;
- отображение всех текущих собираемых аварийных сообщений первой и второй степени важности (С1,С2) от аналоговых АТС, УПАТС и подстанций на автоматизированных рабочих местах технической эксплуатации в автозалах аналоговых АТС;
- передачу аварийных сообщений первой и второй степеней важности в центр управления сетью в унифицированном формате, не зависящим от типа АТС.

На уровне Центра управления подсистема аварийного надзора обеспечивает:

- входной контроль данных;
- обработку и хранение аварийных сообщений в БД ЦУС в течении года;
- предоставление текущих аварийных сообщений внешним клиентам БД Центра управления сетью, диспетчерам центров технической эксплуатации, администрации технического управления оператора;
- предоставление аварийных сообщений внешним клиентам Центра управления сетью;
- формирование статистических отчетов по данным аварийной сигнализации в табличном и графическом видах с выделением участков, превышающих нормативные значения.

13. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В докладе представлены основные представления о структуре функций системы управления телефонной сетью регионального оператора связи.

В настоящее время в соответствии с изложенными в докладе материалами в ОАО «Петербургская Телефонная Сеть» выполняется **первый этап** проекта, который совмещает процесс создания системы повременного учета стоимости телефонных переговоров и системы управления сетью.