

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра систем телекоммуникаций

О. А. Хацкевич

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СВЯЗИ

Методическое пособие
по дисциплине «Технологии управления предприятиями,
системами и сетями телекоммуникаций»
для студентов специальностей
1-45 01 01 «Многоканальные системы телекоммуникаций»,
1-45 01 02 «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения»
всех форм обучения

Минск БГУИР 2011

УДК 621.395.4(076)
ББК 32.882я73
Х28

Рецензент:
доцент кафедры сетей и устройств телекоммуникаций
учреждения образования «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»,
кандидат технических наук А. И. Королев

Хацкевич, О. А.

Х28 Организация городской связи : метод. пособие по дисц. «Технологии управления предприятиями, системами и сетями телекоммуникаций» для студ. спец. 1-45 01 01 «Многоканальные системы телекоммуникаций», 1-45 01 02 «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения» всех форм обуч. / О. А. Хацкевич. – Минск : БГУИР, 2011. – 44 с. : ил.
ISBN 978-985-488-697-8.

Рассмотрены вопросы управления процессами на городских телефонных сетях. Особое внимание уделено структуре городской телефонной сети, аппаратуре связи ГТС, услугам связи, современным технологиям управления. Дано экономическое обоснование внедрения новой техники на сети связи.

УДК 621.395.4(076)
ББК 32.882я73

ISBN 978-985-488-697-8

© Хацкевич О. А., 2011
© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2011

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ

1.1 Архитектура городских телефонных сетей

Городская телефонная сеть предназначена для обслуживания телефонной связью населения, предприятий, учреждений и организаций, расположенных на территории города и его ближайших пригородов. Схема городской телефонной сети приведена на рисунке 1.1.

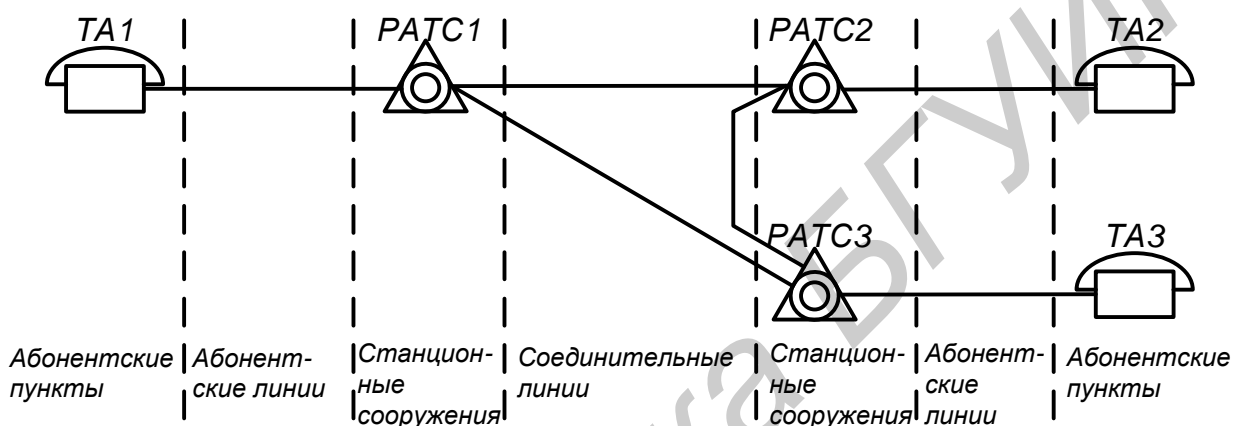
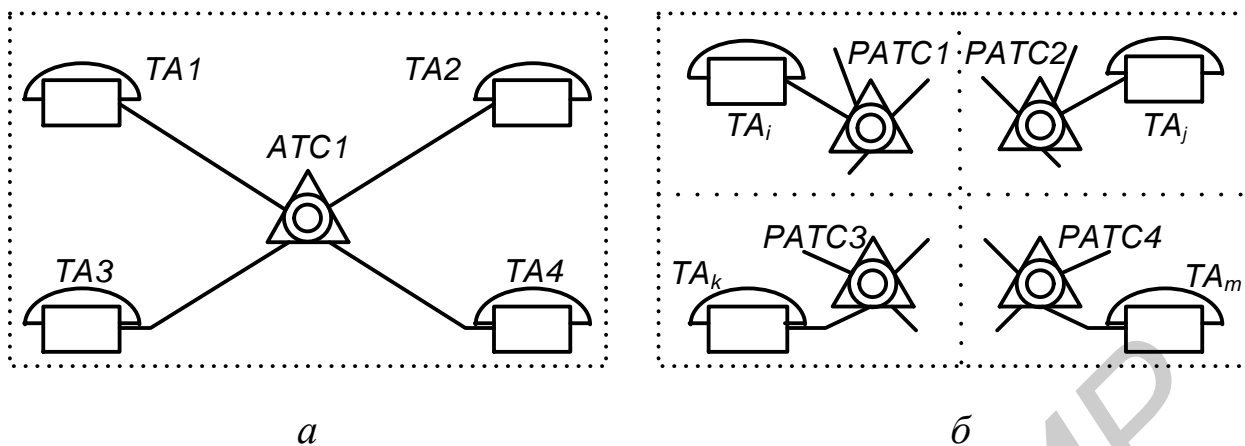


Рисунок 1.1 – Схема связи между абонентскими пунктами ГТС [1]

Станционные сооружения предназначены для коммутации, а при необходимости и для усиления или регенерации сигналов связи. К основным станционным сооружениям связи относятся районные автоматические телефонные станции (РАТС), узлы коммутации (УВС – узел входящих сообщений, УИС – узел исходящих сообщений). Линии связи в зависимости от назначения могут быть соединительными (СЛ) или абонентскими (АЛ). Соединительные линии соединяют между собой телефонные станции. Абонентские линии соединяют телефонный аппарат (ТА) абонента и телефонную станцию.

Существуют две системы построения городской телефонной сети: нерайонированная и районированная. Нерайонированная система построения ГТС является более простой (рисунок 1.2, а): в городе одна АТС, в которую включаются все абонентские линии. Если в этом же городе выделить два или больше районов и в каждом районе установить свою АТС, то получим районированную систему построения ГТС (рисунок 1.2, б).



а – нерайонированная; б – районированная
 Рисунок 1.2 – Системы построения ГТС [1]

Сравнивая схемы, можно сделать ряд выводов. При районированной системе построения ГТС по сравнению с нерайонированной увеличиваются затраты на станционные сооружения (четыре АТС вместо одной), появляются дополнительные затраты на строительство и эксплуатацию соединительных линий между АТС. Вместе с тем значительно сокращается средняя длина абонентских линий, а значит, и затраты на эти линии.

В случае декадно-шаговых и координатных АТС нерайонированная система построения применяется обычно при общей номерной емкости ГТС до 10 тыс. номеров и компактной застройке города. При емкости свыше 10 тыс., как правило, используется районированная система построения. Районированная система построения может применяться при емкости ГТС до 10 тыс. номеров, если застройка города некомпактна. В городах, где ГТС построена на основе квазиэлектронных или электронных АТС, нерайонированная система построения может быть экономически выгодна при общей номерной емкости много большей чем 10 тыс. номеров.

В настоящее время в Минске и других крупных городах Беларуси применяется кольцеобразная схема построения сети связи на базе волоконно-оптических линий связи и технологии SDH. Переход к кольцевым сетям позволяет:

- резко повысить надежность и живучесть сети;
- упростить ее структуру;
- организовать управление пропускной способности сети, распределяя число контейнеров между узлами и станциями сети с помощью МВВ в соответствии с существующим в данном периоде времени трафиком;
- расширить возможности восстановления сети и ее реконфигурации, в результате чего будет получен более качественный доступ и более быстрое предоставление услуг;
- обеспечить удобный механизм для организации мониторинга и управления транспортными возможностями всей сети;

– получить оператору сети значительную экономию затрат за счет уменьшения объема оборудования, а повышение эффективности и надежности сети приводят к дополнительной экономии, обусловленной уменьшением расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание.

На сетях происходит постоянное изменение структуры трафика: рост трафика данных опережает телефонный трафик. В подобных условиях меняются подходы к построению сетей, и на первый план выходят сети нового поколения, так называемые мультисервисные сети, сети NGN (Next Generation Network, или сети следующего поколения).

Преимущества перехода к сетям NGN очевидны:

- отказ от многочисленных наложенных сетей, а значит, они проще в обслуживании и надежнее, чем ряд параллельно существующих сетей;
- интеграция трафика разнородных данных и речи;
- минимизация объема трафика, проходящего через коммутатор и уменьшение нагрузки на оборудование, как следствие, улучшение его пропускной возможности;
- возможность получения любой информации из любой точки в любое время;
- набор высокотехнологических дополнительных услуг.

1.2 Аппаратура городских телефонных сетей

Исходя из тенденций развития сетей связи целесообразность выбора того или иного способа организации связи в конечном счете сводится к расчету технико-экономических показателей, составлению бизнес-плана и анализу существующего положения на сетях связи с дальнейшей перспективой по предоставлению различных услуг.

Упрощенная классификация аппаратуры ГТС:

по типу станции:

– *координатные станции*. Приборы релейного действия – многократные координатные соединители – играют роль коммутационных устройств. Регистры памяти принимают и запоминают информацию, маркёры устанавливают соединения на разных ступенях, получая информацию от регистров;

– *квазиэлектронные АТС*. Они отличаются тем, что коммутация в них осуществляется посредством сложных электромеханических устройств герконов. Этот вид телефонных станций обладает процессорным управлением. Качество связи на неплохом уровне, однако нередко встречающееся нестандартное напряжение этих станций может мешать работе некоторых устройств, например модемов;

– *электронные АТС*. Занимают свою нишу в качестве офисных телефонных станций малой ёмкости. Коммутация аналогового сигнала

реализуется посредством полупроводниковых приборов, управляемых процессором;

– *цифровые АТС* оперируют цифровыми сигналами. Этот способ передачи информации гарантирует качество связи и отсутствие потери информации. В абонентском комплекте аналоговый сигнал оцифровывается, после чего передается на АТС;

– *IP-АТС*. Данные телефонных станций нового поколения, посредством этого типа АТС передается не сигнал, а целый пакет. Транспортный протокол – IP. С помощью IP-АТС осуществляется коммутация соответствующих устройств – VoIP – устройств IP-телефонии ;

по типу направляющих систем (соединительных линий):

– абонентские линии (симметричный кабель, витая пара, коаксиальный кабель, реже волоконно-оптические линии связи);

– межстанционные соединительные линии (волоконно-оптические линии связи, коаксиальный кабель, реже симметричный кабель);

по типу систем распределения линий связи:

– распределительная коробка;

– бесшкафная система распределения;

– распределительный шкаф;

– кабелеведущие колодцы;

– комбинированная;

по типу оконечных терминалов:

– аналоговые телефонные аппараты, таксофоны (стационарные, абонентские, ведомственные и др.);

– цифровые терминалы связи (ISDN, xDSL и др.);

– модемы, средства передачи данных;

средства телеметрии и сигнализации.

1.3 Принципы построения соединительных линий на городских телефонных сетях

При районированной системе построения городских телефонных сетей существуют четыре системы построения соединительных линий между РАТС: радиальная, «каждая с каждой», с узлами входящих сообщений (УВС), с узлами входящих и исходящих (УИС) сообщений.

На рисунке 1.3 приведены следующие схемы:

– *радиальная* (является наиболее простой: каждая АТС имеет два пучка соединительных линий: исходящий и входящий; пучки СЛ включены в узел коммутации (УК); основным недостатком схемы является низкая живучесть связи, т. к. при выходе из строя пучка соединительных линий от одной из АТС обрывается связь абонентов этой АТС со всеми другими станциями);

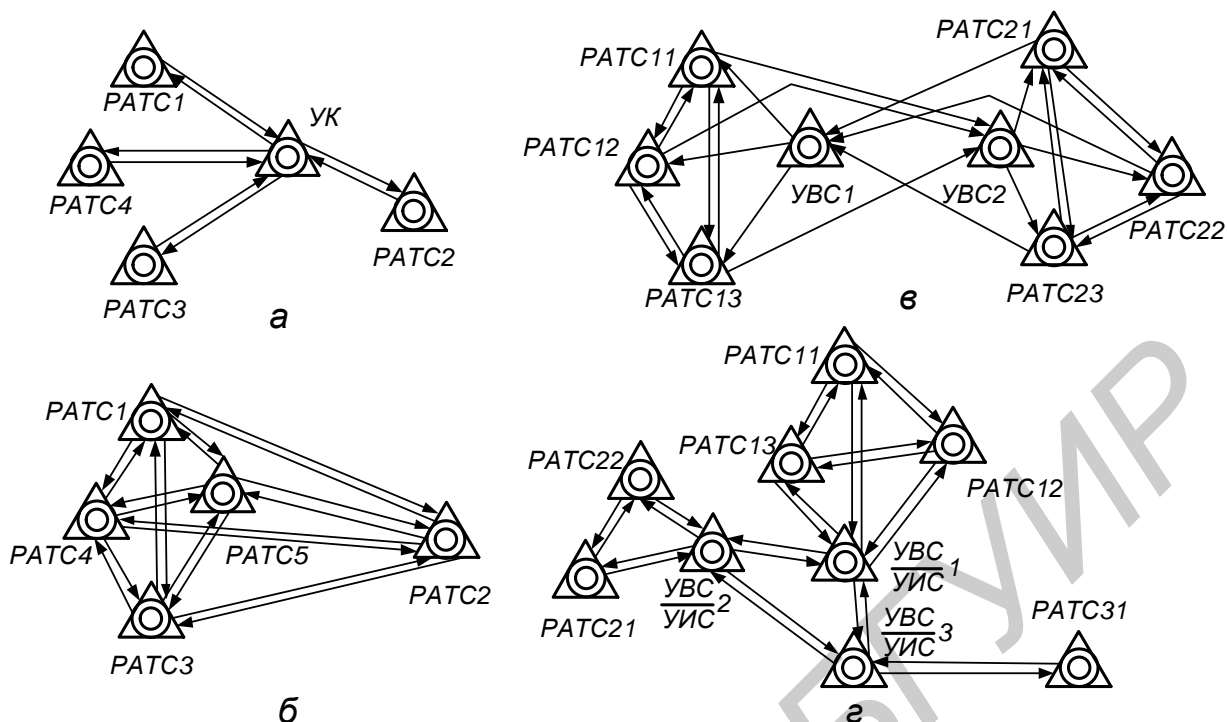


Рисунок 1.3 – Системы построения соединительных линий [1]

– «каждая с каждой» (каждая АТС связана двумя пучками соединительных линий (исходящим и входящим) с каждой другой АТС города, преимущество – надежность и восстанавливаемость, недостаток – большое количество СЛ);

– с УВС (городская телефонная сеть делится на узловые районы, внутри узлового района АТС могут быть связаны между собой по принципу «каждая с каждой», по радиальному принципу через УВС или по комбинированному способу, когда близко расположенные АТС связаны между собой напрямую, а с остальными АТС этого же узлового района через УИС, а для связи с абонентами других узловых районов от каждой АТС идет пучок соединительных линий на каждый УВС, который связан пучком соединительных линий с каждой АТС своего узлового района);

– с УВС и УИС (снижаются затраты на соединительные линии, но появляются дополнительные затраты на станционные сооружения, внутри узлового района, АТС могут быть связаны между собой по принципу «каждая с каждой», по радиальному принципу через УВС или комбинированным способом, связь между абонентами различных узловых районов осуществляется через пучки соединительных линий, проложенные между узлами коммутаций от УИС к УВС по принципу «каждый с каждым»).

Количество СЛ при данных топологиях можно оценить по формулам (1.1) – (1.4) [1]:

$$n_{\text{СЛ_РАДИАЛЬНАЯ}} = 2(n-1), \quad (1.1)$$

$$n_{\text{СЛ_КАЖДЫЙ_С_КАЖДЫМ}} = n(n-1), \quad (1.2)$$

$$n_{\text{СЛ_УВС}} = \begin{cases} n(b-1) + n(n/b-1) + n, & \text{каждый с каждым,} \\ n(b-1) + 2n, & \text{радиальная,} \end{cases} \quad (1.3)$$

$$n_{\text{СЛ_УВС_УИС}} = n(n/b-1) + 2n + b(b-1), \quad (1.4)$$

где n – количество АТС;
 b – количество УВС или УВС+УИС.

Для абонентских линий также существуют следующие системы подключения:

- бесшкафная (непосредственного включения к АТС, системы прямого питания);
- шкафная;
- комбинированная.

2 ВЫБОР МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ГОРОДСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ

Здание АТС должно размещаться на свободной площадке внутри жилого квартала с максимально возможным удалением от промышленных предприятий, магистральных улиц и площадей, железнодорожных вокзалов и путей, шоссежных дорог. Оборудование станции не должно подвергаться вибрационным нагрузкам. Следует обеспечить возможность подведения кабельной канализации к зданию АТС, как минимум, с двух сторон. Площадь и конфигурация участка под здание АТС должны позволять размещение как технического здания, так и подсобных сооружений. При выборе участка необходимо учитывать условия наименьшего объема работ по прокладке линейных сооружений и других инженерных коммуникаций. От того, где расположена АТС, зависит общая длина абонентских линий. Очевидно, что здание надо разместить в таком месте, чтобы сумма всех расстояний между АТС и каждым телефонным аппаратом была минимальной. Тогда окажутся минимальными и длина кабельной канализации, и длина самих кабелей, а значит, и затраты на сеть связи в целом. Следовательно, здание АТС надо располагать в центре телефонной нагрузки.

Центр телефонной нагрузки можно определить графическим способом.

Параллельно главной улице проводится прямая линия с таким расчетом, чтобы количество телефонов (потенциальных абонентов), разделяемых этой

линией в одной полуплоскости и во второй было бы одинаковым. Затем перпендикулярно данной линии проводится вторая линия с тем же принципом деления количества абонентов надвое (без учета первой линии). Точка, полученная в результате пересечения двух прямых, называется центром телефонной плотности. С учетом некоторых ограничений по расположению АТС данная точка обеспечивает минимальные кабельные затраты, следовательно, здесь необходимо расположить АТС.

За пределами зоны прямого питания (на расстоянии удаления от АТС более чем на 200 – 300 метров) выделяют шкафные районы. При выделении шкафных районов необходимо стремиться к тому, чтобы в перспективе при увеличении емкости сети не пришлось производить их перепланировку. Территория шкафного района должна быть компактной, по возможности прямоугольной формы с соотношением сторон 1:4 или 1:2. Границами шкафных районов целесообразно выбирать границы кварталов, естественные преграды (реки, сады, бульвары, овраги, железные дороги, большие разрывы в городской застройке, улицы и т. д.). В случае отсутствия естественных преград границы шкафного районов проводят внутри квартала, выделяя для этого компактно расположенные дома с достаточным количеством абонентских установок. Не следует объединять в одном шкафном районе абонентские установки, расположенные по разные стороны от проезжей части улиц. Выделять шкафные районы необходимо так, чтобы абонентская проводка являлась продолжением кабелей распределительной сети этих шкафных районов. Кабели распределительной сети в свою очередь должны являться продолжением кабелей магистральной сети. Следует избегать параллельной прокладки этих кабелей во встречных направлениях, иначе говоря, надо исключить так называемое обратное питание. Пример сети шкафного района приведен на рисунке 2.1.

Важным этапом проектирования городской телефонной сети является выбор соответствующего кабеля и способа его прокладки.

Марки кабелей определяют в следующем порядке:

- выбирают тип кабеля;
- выбирают тип оболочки и при необходимости бронированного защитного покрова;
- рассчитывают допустимый диаметр токопроводящих жил;
- определяют емкости кабелей связи (число элементарных групп) на основе схем магистральной и распределительной кабельных сетей.

При проектировании сети абонентских линий на ГТС необходимо предусматривать самые дешевые кабели типа ТП с полиэтиленовой оболочкой и минимально допустимым диаметром жил. Применение кабеля или оболочки любого другого типа, а также применение бронированного покрова должно обосновываться технико-экономическими расчетами.

Выбрав тип кабеля и оболочки, определяют минимально допустимый диаметр токопроводящих жил и параметры передачи по значению допустимого километрического затухания.

Емкость кабеля (или число элементарных групп) определяют при составлении схем распределительной и магистральной кабельной сетей. Для абонентской проводки применяют провода ТРП или ТРВ. На распределительной сети применяют кабели емкостью 10, 20, 30, 50 и 100 пар.

На магистральной кабельной сети, как правило, применяют кабели емкостью от 100 до 2400 пар.

Необходимо стремиться к тому, чтобы номенклатура марок кабелей была минимальной. Это облегчает материально-техническое обеспечение строящегося объекта, минимизирует количество отходов. Кабели малой емкости на пути от абонентских пунктов к распределительным шкафам и от шкафов к зданию АТС следует объединять в кабели большей емкости. Целесообразность такого объединения и конкретное место установки разветвительной муфты определяются на основе технико-экономического сравнения различных вариантов.

Кабели связи на городской телефонной сети должны прокладываться в кабельной канализации и, как исключение, при соответствующих обоснованиях непосредственно в грунте. Прокладка кабелей в грунте допускается на участках, не имеющих законченной горизонтальной и вертикальной планировки, заболоченных, с вечной мерзлотой, а также по улицам, подлежащим закрытию при перепланировке или реконструкции города, в пригородных зонах.

При определении требуемого количества прокладываемых кабелей связи в проектах должны предусматриваться их запасы с учетом неравномерности местности, выкладки кабелей по форме колодцев и расхода на разделку концов кабелей при проведении электрических измерений, испытаний и сращивании строительных длин.

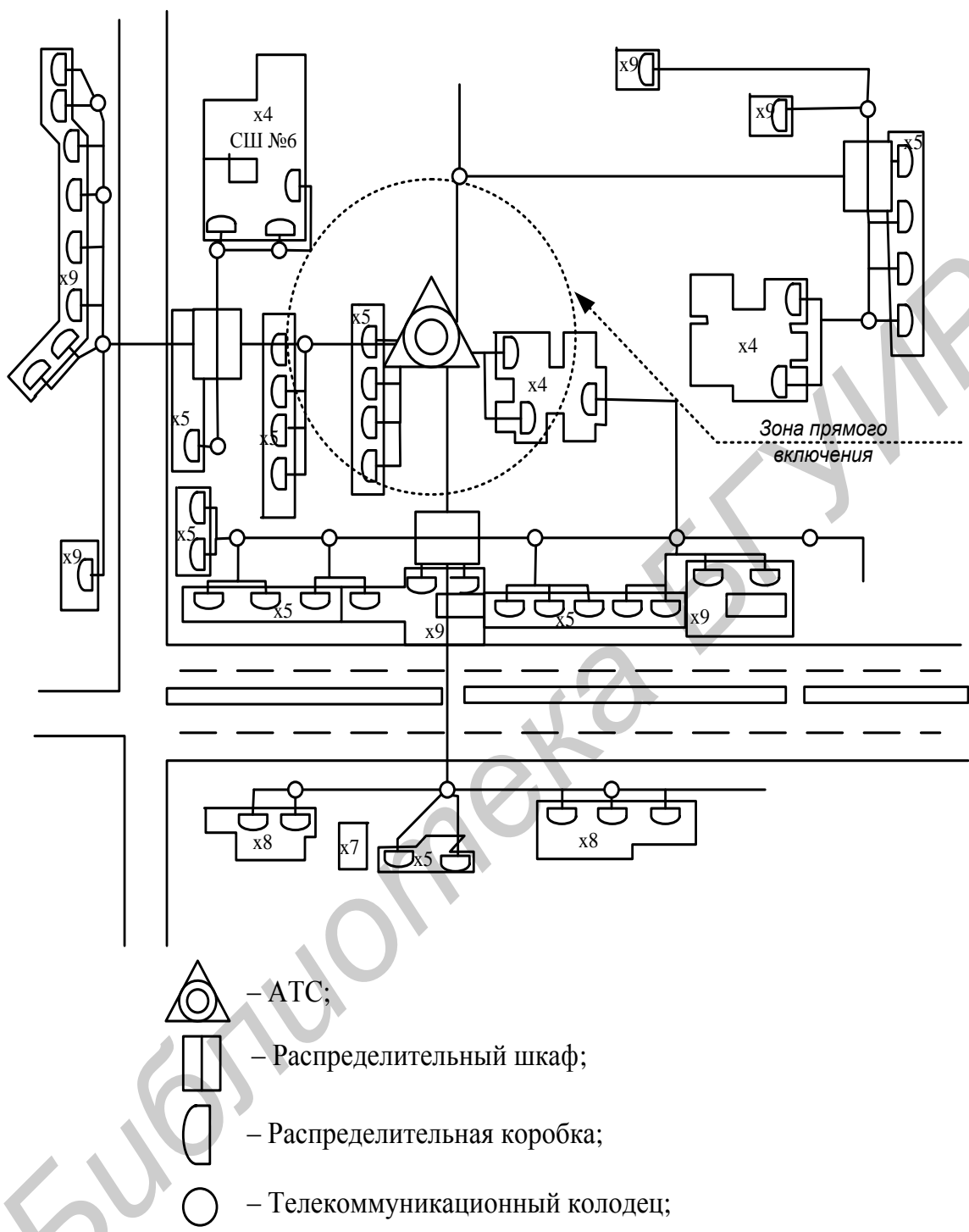


Рисунок 2.1 – Схема шкафного района

3 АТС ГОРОДСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ

Выбор аппаратуры городской телефонной сети связи является ответственным шагом, поскольку от производительности, надежности и универсальности коммутационных систем в значительной степени зависит рентабельность всей сети в течение продолжительного времени. В качестве аппаратуры связи на городских сетях используются:

- цифровые электронные телефонные станции АХЕ-10, EWSD, DX-200, F50/1000;
- аппаратура уплотнения ИКМ-15/30/120;
- оконечные кабельные устройства – распределительные шкафы ШРП-1200x2, ШРП-600x2, ШРП-300x2 и распределительные коробки КР-10x2.

Телефонная система АХЕ-10 считается одной из самых удачных сконструированных до сих пор системой связи. Она предназначена для широкого спектра применений на телефонной сети и может функционировать как:

- местная «городская» телефонная станция;
- транзитная телефонная станция;
- станция сотовой и подвижной связи;
- узел интеллектуальной и деловой сети.

АХЕ-10 не имеет никаких ограничений для собственного развития благодаря уникально гибкой системной архитектуре, называемой «функциональная модульность». АХЕ-10 определена в виде набора своих функций и сопряжения между ними. Можно добавлять, исключать или видоизменять определенные функции без воздействия на другие функции независимо от того, реализованы ли эти функции программным и аппаратным путем или только программным путем.

АХЕ-10 может использоваться для локальных, транзитных и промежуточных, а также для международных коммутаторов. Система может применяться в сетях мобильной телефонии, в сетях для передачи данных и в сетях для сельской местности.

В АХЕ-10 используется самая современная техника на уровне компонентов, блоков и систем. Схемы со сверхвысокой интеграцией (VLSI) в сочетании с современной технологией монтажа электронных компонентов обеспечивают большую емкость коммутатора при малых размерах оборудования.

В районах с небольшим количеством абонентов, например в сельской местности, оборудование может быть смонтировано в специальных шкафах для установки в помещении или на открытом воздухе. Такие вынесенные абонентские модули соединены с управляющими коммутаторами АХЕ и обеспечивают для абонентов такую же производительность, как и основные коммутаторы. Они оборудованы собственными процессорами,

обеспечивающими местную связь при повреждении линии связи с основным коммутатором.

В процессорной архитектуре АХЕ-10 используется логическое эффективное сочетание как централизованной, так и распределенной обработки данных. Выполнение простых и часто исполняемых функций производится в региональных процессорах. Сложная обработка на системном уровне выполняется высокопроизводительным центральным процессором, который специально сконструирован для удовлетворения требований максимальной надежности при работе в реальном масштабе времени.

Тип центрального процессора может быть выбран в зависимости от линейной нагрузки. При высокой нагрузке используется наиболее производительный телекоммуникационный центральный процессор из имеющихся в эксплуатации. Непрерывное усовершенствование процессоров, как и других компонентов системы АХЕ-10, происходит в рамках единой системной концепции. Поставляемые сегодня центральные процессоры состоят из меньшего числа блоков, потребляют меньше энергии и намного более компактны, чем их предшественники, хотя и справляются с гораздо большей линейной нагрузкой.

Производительность процессора в цифровом коммутаторе является решающим фактором для будущего наращивания коммутатора и увеличения производительности новых цифровых сетей. Процессор должен не только обеспечить выполнение всех линейных функций, но и обладать такими качествами, которые необходимы для введения новых функций и услуг.

Каждый функциональный блок в системе АХЕ-10 имеет собственные эксплуатационные характеристики, координация которых в рамках всего коммутатора производится с помощью центральных процессоров. Концепция «Операционного обеспечения» позволяет распространить эти эксплуатационные свойства на всю сеть, включая не только коммутаторы, но и другие узлы. Система сетевого управления обеспечивает управление в реальном масштабе времени и автоматический поиск неисправностей в пределах всей коммуникационной сети.

Для аналого-цифрового преобразования используется импульсно-кодовая модуляция (ИКМ) со скоростью передачи информации 2048 кбит/с.

Достоинствами станции АХЕ-10 является высокая надежность, малая занимаемая площадь и низкая потребляемая мощность. Среднее число повреждений в год на станции емкостью 1000 абонентов не должно превышать 300. Среднее время, затрачиваемое на обслуживание коммутационного оборудования, относимое к одному каналу, не должно превышать 0,1 чел.-ч в год. Срок службы системы – 40 лет. Среднее время между двумя полными отказами системы коммутации составляет 30 лет. Высокая надежность обеспечивается модульностью построения, наличием избыточного оборудования и соблюдением установленных требований к помещению.

4 УСЛУГИ СВЯЗИ НА ГТС

Самой популярной услугой на городской сети кроме обычной телефонии является предоставление доступа к сети Интернет как по коммутируемым, так и по выделенным линиям связи. Внедрение перспективных DSL-технологий позволяет по кабелю с медными жилами, используемому для телефонной связи, предоставить абоненту широкополосный доступ к сети Интернет. Учитывая постоянное снижение тарифов на предоставление в пользование цифровых потоков и стоимости DSL-модемов, использование уже проложенных кабелей с медными жилами и DSL-модемов в ближайшие годы будет одной из основных технологий по обеспечению клиентов широкополосного доступа. Все большую популярность получают услуги широкополосного доступа к сети Интернет по ADSL-технологии (асимметричная цифровая абонентская линия) и организация виртуальных корпоративных сетей (VPN). ADSL-технология учитывает «несимметричность» трафика Интернет, т. е. значительную разницу величины входящего и исходящего трафика.

Перспективной услугой связи является *Metro Ethernet*. Это пример унификации различных коммутаций и сосредоточения их в одной технологии. В мировой практике в сетях Metro Ethernet предоставляются сервисы высокого качества по одной линии связи, протянутой до конечного абонента. Комплекс таких сервисов известен как Triple-Play, сочетающий в себе интерактивное телевидение, Интернет и телефонию. Кроме того, это разнообразные механизмы использования файлов, хранящихся на дисках других компьютеров сети, совместное использование устройств печати, модемов, факсов, а также доступ к единой базе данных.

К перспективным услугам связи можно также отнести:

– «Video on demand» (Vod) – Видео по запросу – это услуга, позволяющая просматривать и заказывать видео, не выходя из дома. В основном эта услуга использует принципы «pay-per-view». Пользователи, как правило, имеют специальное устройство, называемое set-top-box;

– «Pay-per-view» – название, которое получила система, позволяющая телевизионным зрителям звонить и заказывать программы, которые они хотели бы посмотреть по телевизору и оплачивать частное вещание программ у себя дома позже.

Различие между услугой «Видео по запросу» и «Pay-per-view» состоит в том, что пользователь может приостановить, перемотать, ускорить какой-то отрывок или остановить передачу данных в момент просмотра и выбрать просмотр с начальной точки, заказав услугу VoD;

– «Мультивещание видео». Услуга мультивещания видеопотоков обеспечивает передачу качественного видео для пользователей телевизоров и персональных компьютеров. Пользователи могут просматривать видеопоток,

возможно, прямо в web-странице, и одновременно обращаться к другим услугам, на которые они подписаны;

– «Потоки с web-камер». С их помощью мобильные пользователи могут визуально наблюдать за удаленными объектами. Данную услугу могут взять на вооружение и охранные агентства, предлагая дополнительные возможности по обеспечению безопасности жилищ с использованием визуального мониторинга посредством web-камер (WebCam);

– «Услуги с самостоятельным управлением». Клиентские интерфейсы на основе WEB позволяют предоставить пользователям непосредственный контроль над управлением и предоставлением услуг. Например, клиент, которому срочно потребовались средства видеоконференций, может немедленно получить доступ и заплатить за требуемую пропускную способность. Самостоятельное управление услугами может оказаться выгодным для провайдера услуг за счет:

а) повышения степени удовлетворения конечных пользователей благодаря более высокому качеству обслуживания;

б) сокращения объема усилий, предпринимаемых со стороны провайдера для предоставления и обеспечения услуги;

в) возможности покупки услуг под влиянием сиюминутного желания;

г) увеличения потока денежных средств за счет немедленного «онлайн-ового» выставления счетов / оплаты услуг;

– «Видеотелефония» является услугой аудиовизуальной связи в режиме реального времени, которая позволяет осуществлять симметричную передачу голоса и цветных динамических изображений между двумя и более точками. Особенно актуальной эта услуга является для организаций, имеющих географически удаленные подразделения. При использовании услуги «Видеотелефония» сотрудникам удаленных филиалов не приходится периодически выезжать в командировки для проведения деловых встреч, что экономически выгодно для компаний.

Другая услуга, весьма похожая на услугу «Видеотелефонии», также являющаяся эффективным инструментом оптимизации бизнес-процессов управления территориально распределенной компанией, – это «Видеоконференц-связь». Приложения для видеоконференций позволяют осуществлять обмен видео- и аудиоинформацией с одновременным показом графиков и таблиц, снабженных средствами совместного редактирования документов и передачи файлов. Основная задача, которую решает видеоконференц-связь для территориально распределенных компаний, – это существенное сокращение временных и финансовых затрат на организацию и проведение расширенных выездных совещаний оперативного характера с участием руководителей структурных подразделений;

– IP-телефония – в узком смысле этого термина, это услуга передачи речевой информации по сетям передачи данных, базирующихся на сетевом протоколе IP. За счёт более эффективного использования полосы пропускания

каналов, обеспечиваемого технологией коммутации пакетов и применением современных методов кодирования речи, IP-телефония позволяет сделать услугу передачи речи более экономичной по сравнению с традиционными сетями с коммутацией каналов. Также преимуществом использования IP-телефонии является возможность предоставления телефонных услуг и услуг передачи данных с использованием единой сетевой инфраструктуры, что снижает капитальные и эксплуатационные расходы оператора;

–услуга «IP-VPN» предназначена для клиентов, которым требуется объединение локальных компьютерных сетей удаленных офисов в единую сеть. Характерным свойством большинства корпоративных сетей на сегодняшний день является их территориально распределенная структура, вследствие чего возникает задача объединения территориально распределенных филиалов предприятия и компьютеров удаленных сотрудников в одну сеть. Таким образом корпоративный клиент получает высокоэффективную мультисервисную транспортную сеть для передачи информации любого типа (данные, голос, видео) с хорошим качеством услуг.

Новая услуга, которая рассматривается в качестве следующего этапа эволюции VPN, – это VPLS (Virtual Private LAN Services) или VPN уровня 2. Услуги виртуальных локальных частных сетей дают возможность объединить распределенные локальные сети в единую сеть. При этом сеть оператора связи абсолютно «прозрачна» и не видна для сети заказчика, что позволяет строить ее так, как будто операторской сети не существует. В результате заказчик получает полный контроль над собственной сетью и её функционированием.

5 СТРУКТУРА АТС

Телефонные станции стараются размещать в стороне от основных магистралей города. Существуют определенные требования к зданию АТС.

Телефонная станция должна включать в себя следующие основные части:

- помещение самой телефонной станции;
- кросс;
- шахту для ввода кабелей;
- оборудование электропитания.

Структурная схема АТС показана на рисунке 5.1

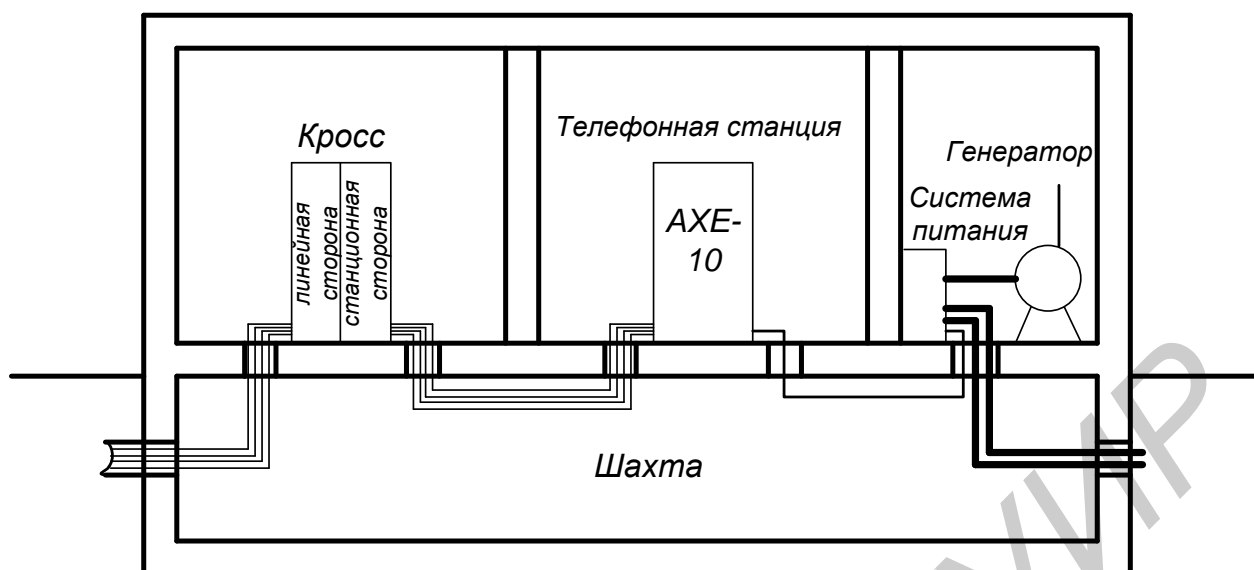


Рисунок 5.1 – Структурная схема АТС

Телефонная станция размещается в типовых шкафах. Возможна установка в помещении кондиционеров для поддержания температуры и влажности в помещении, необходимой для работы оборудования. Питание станции должно быть постоянным. Потому АТС подключена к двум независимым источникам тока промышленной частоты. При этом в здании дополнительно устанавливают дизель-генератор, который запускается автоматически при пропадании питания станции. Выбор источника переменного тока и питание станции постоянным током осуществляется с помощью специальной системы электропитания.

Кабели, подводимые к зданию, подключаются к станции не непосредственно, а через кросс. Ввод кабелей в здание должен осуществляться с двух противоположных направлений. Для ввода кабелей необходимо предусматривать специальные помещения – шахты, располагаемые в подвальных и полуподвальных этажах зданий непосредственно под помещением кросса.

Шахты оборудуют центральным отоплением, электроосвещением и вентиляцией. Все подводимые к зданию АТС кабели собираются в кабельной шахте. Там на многопарные кабели монтируются станционные разветвительные муфты. В них линейные кабели ТП или Т крупной емкости распаивают на 100-парные станционные кабели ТСВ с поливинилхлоридной изоляцией токопроводящих жил и поливинилхлоридной оболочкой. В отдельных случаях для монтажа станционных разветвительных муфт предусматривают специальное помещение – перчаточную. Это помещение располагается на первом этаже непосредственно над шахтой.

После станционных разветвительных муфт 100-парные кабели собирают в пакеты. Полученные пакеты прокладывают к месту ввода в помещение

красса. Ввод в помещение красса осуществляется через отверстия в междуэтажных перекрытиях. Потом кабели подключаются к линейной стороне красса. Станционная сторона красса соединяется непосредственно со станцией. Такой принцип построения АТС облегчает подключение многопарных кабелей к телефонной станции и дальнейшее наращивание телефонной сети.

6 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ГОРОДСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ

6.1 Характеристика систем автоматического управления на городских сетях связи (ГТС)

Автоматизированная система управления (АСУ) – система «человек – машина», обеспечивающая эффективное функционирование объекта, в которой сбор и переработка информации, необходимой для реализации функций управления, осуществляется с применением средств автоматизации и вычислительной техники.

АСУ включают следующие *виды обеспечения*:

- информационное – технико-экономическая информация, нормативно-справочная информация, формы организации и предоставления данных в системе и др.;
- программное – программы с программной документацией на них, необходимые для всех функций АСУ;
- математическое – методы решения задач управления, модели и алгоритмы (в функционирующей АСУ оно реализуется в составе программного обеспечения);
- техническое – технические средства, необходимые для реализации функций АСУ (средства ввода, вывода, отображения, хранения регистрации, передачи информации и средства реализации управляющих воздействий);
- организационное – документы, определяющие функции подразделений управления, действия и взаимодействия персонала АСУ;
- правовое – нормативные документы, определяющие правовой статус АСУ, персонала АСУ, правила функционирования АСУ и нормативы на автоматические формируемые документы, в том числе на машинных носителях информации;
- лингвистические – языки описания и манипулирования данными.

На ГТС АСУ технологическими процессами решает следующие *основные задачи*:

- автоматический сбор, обработка и отображение информации об аварийных и предаварийных ситуациях на объектах ГТС;
- автоматизированный прием заявок на ремонт с автоматическим тестированием абонентских линий и установок;

– автоматизированный сбор информации о параметрах телефонной нагрузки, превышения нагрузки по направлениям, о значении показателя качества обслуживания телефонных вызовов, о превышении установленного уровня отказов по направлениям;

– сбор информации о техническом состоянии соединительных линий (СЛ) и заказных СЛ к автоматической междугородной телефонной станции (АМТС), а также аппаратуры систем передачи и автоматического определения номера;

– сбор и обобщение информации о состоянии оборудования и сооружений ГТС по поступающим документам и сообщениям из производственных подразделений;

– анализ качества работы оборудования и сооружений ГТС.

В состав АСУ технологическими процессами ГТС входят следующие подсистемы:

– АСКР (автоматизированная система корпоративных расчетов);

– АСТУП (автоматизированная система технического учета и паспортизации);

– ЦБР (центральное бюро ремонта);

– АС109 (автоматизированная служба 109);

– АПУС (аппаратура поминутного учета соединений).

АСКР – система комплексных расчетов за услуги связи. Основные ее функции: проверка наличия оплаты, подготовка платежных уведомлений промышленного сектора, занесение данных об оплате в базу данных сети, оповещение должников. В будущем это система получит большое развитие. Это связано с внедрением мультимедийных услуг (видео под заказ, Интернет, Интернет-торговля, спутниковое телевидение и др.), каждая из которых будет тарифицироваться отдельно.

АС109 – система автоматического информирования пользователей сети. Она включает в себя мощные базы данных по начислению оплаты, поступлению денег и другую информацию. Для такой системы на сети используются синтезаторы человеческого голоса.

АСТУП – автоматизированная система управления потоками информации о линиях связи, абонентских терминалах, линейно-кабельном хозяйстве, станционном оборудовании и абонентах. Данная система является наиболее разветвленной и емкой на ГТС и включает в себя ряд подсистем (абонентский учет, наряд, технический учет и паспортизация).

6.2 Аппаратура поминутного учета соединений

Система АПУС предназначена для регистрации, учета и измерения длительности всех исходящих телефонных соединений абонентов

электромеханических АТС типа АТСК, АТСКУ, АТСК-100/2000, АТСДШ, ПСК, Пентаконта и электронных АТС типа АХЕ, F50/1000, КВАНТ, БЕТА и др. Система обеспечивает определение и регистрацию номера вызываемого и вызывающего абонентов, даты и времени начала разговора, измерение его продолжительности, накопление и хранение этих данных для каждого исходящего соединения, включая спаренных абонентов и таксофонов.

Система АПУС представляет собой иерархическую структуру. На первом уровне системы используются однотипные модули АПУС-5 на всех типах электромеханических АТС. Второй уровень системы представлен сервером АТС.

Основой системы является модуль АПУС-5 первого уровня. В его комплект входит блок контроля с энергонезависимой памятью, в основе которого лежит возможность электронного подсчета импульсов, генерируемых генератором импульсов (ГИ), период следования которых может изменяться (т. е. существует возможность изменения точности измерения). ГИ запускается в момент установления соединения. Блок контроля позволяет обслуживать от 200 до 10 000 абонентов.

Модуль обеспечивает регистрацию, учет и хранение данных от 3-х до 5-ти суток. Информация о фазе процесса соединения передается на верхний уровень немедленно. Информация о завершенных разговорах накапливается в модуле АПУС-5 и периодически считывается верхним уровнем.

Структурно система состоит из сети обслуживаемых АТС, подключенных каналами связи к одному или нескольким центрам сбора информации (ЦСИ).

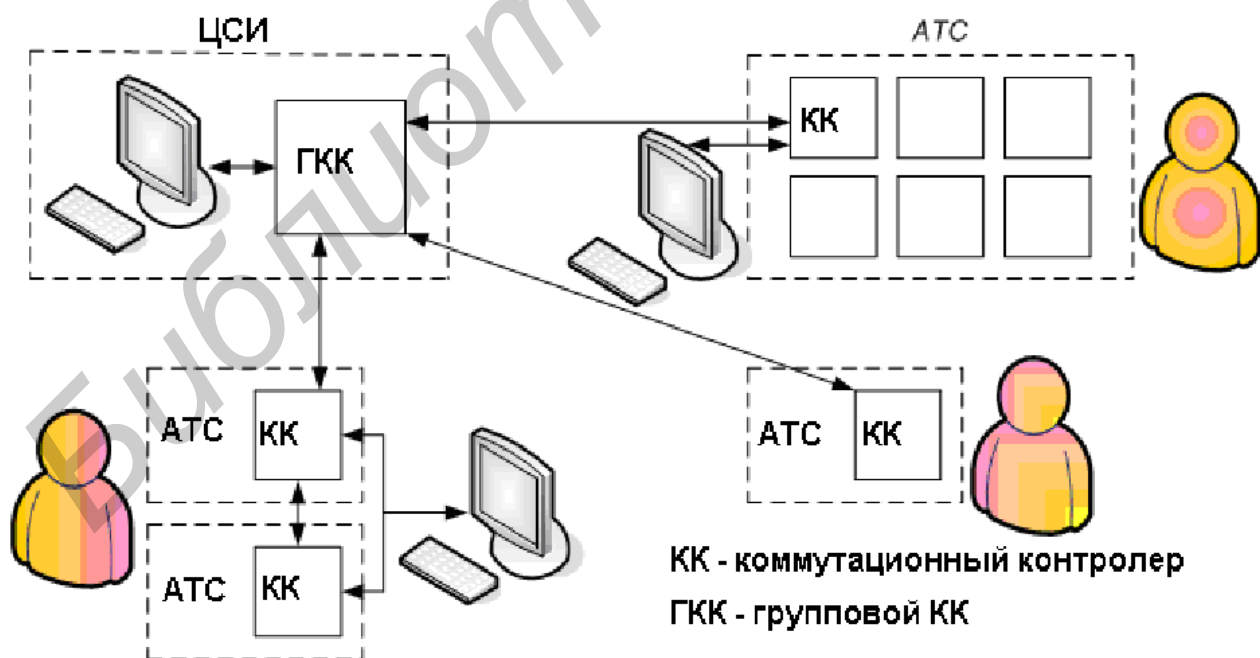


Рисунок 6.1 – Схема системы АПУС

Функционально система АПУС представляет собой компьютерную on-line сеть, в которой непрерывно регистрируется информация о состоявшихся разговорах и попытках организации соединения. Это позволяет решать не только задачи АПУСа, но и измерять в on-line режиме затребованную и разговорную исходящие нагрузки как по группам абонентов, так и по направлениям. Результаты измерения трафика постоянно записываются, что позволяет обобщенно и детально исследовать объект измерения на интересующем интервале времени.

Подсистема диагностики оборудования АТС использует как модули АПУС5, так и специальные, зависящие от ТИПА АТС, а также:

- контролирует оборудование АОН;
- контролирует исходящие шнуровые комплекты;
- определяет неиспользуемые и длительно занятые абонентские комплекты;
- регистрирует в базе данных все сбои и ошибки оборудования;
- выделяет на основе сортировок данных и статистического анализа неисправное или плохо работающее оборудование;
- допускает расширение контрольно-диагностических функций:
 - а) за счет включения в подсистему дополнительного оборудования;
 - б) за счет выдачи аварийного сообщения техническому персоналу АТС.

Подсистема поддержки оперативно-розыскных мероприятий в реальном масштабе времени фильтрует данные в соответствии со списком абонентов, таксофонов и списком набираемых номеров. Ведется полная регистрация в отдельном файле всех действий абонента, включая попытки организации соединения.

Кроме основного назначения эта подсистема полезна при разборе жалоб со стороны абонентов на качество связи. Подсистема встроенной самодиагностики осуществляет контроль за состоянием оборудования системы и наличием связи между уровнями. Все отклонения и время их возникновения фиксируются на сервере АТС и могут быть проанализированы техническим персоналом.

Достоинства системы АПУС:

- относительно низкая стоимость, обусловленная способом подключения к оборудованию АТС;
- высокая однородность;
- гибкая тарификация;
- работа с системой в режиме реального времени;
- легкая интеграция в существующие сети и системы, имеющиеся у заказчика;
- отображение данных под управлением любой OS (HTML-формат);

- возможность использования дешевых терминалов для потребителей информации;
- защита от несанкционированного доступа;
- on-line диагностика и сигнализация неисправности оборудования АТС;
- статистическая обработка исходящего трафика по различным критериям.

6.3 Автоматические системы бюро ремонта

АСУ ЦБР в данный момент только внедряются на городских телефонных сетях. Предполагается следующий вариант: человек, у которого неисправен телефон, с любого исправного телефона набирает номер бюро ремонта, а затем номер своего неисправного телефона. Специальная аппаратура посылает в линию сигнал сложной формы, а по отклику ЭВМ определяет неисправность. Далее ремонтная бригада устраняет найденную неисправность. Внедрение данной системы позволяет повысить производительность труда.

Для проверки линий связи в России были разработаны приборы типа ТАД-5. Они генерируют сигнал сложной формы, посылают его в линию и по искаженному отклику определяют неисправность. В память управляющего компьютера занесены все возможные типы искажений, связанные с соответствующими неисправностями на сети. Такие службы имеются на каждом узле связи.

6.4 Системы дистанционного контроля за состоянием сети

В настоящее время существует проблема контроля работоспособности за состоянием сети. Предполагается установить программно-аппаратный комплекс нового образца, который позволит осуществлять контроль и обеспечивать подключение ЭВМ для выхода в Интернет, т. е. обеспечивать удаленное управление через глобальную сеть.

На основе результатов работы автоматизированных систем управления и сбора данных осуществляется сравнительный анализ работы ГТС в целом и в отдельных ее районах, выявляются узкие места ее работы, подготавливается ряд мер направленных на улучшение положения состояния работы сети, рассчитываются доходы и затраты полученные в результате деятельности ГТС. Поэтому основная часть экономического расчета, как правило, и опирается на статистические данные, полученные от систем сбора и обработки информации, поскольку данная часть расчета предполагает получение прибыли.

Важной частью системы дистанционного контроля за работоспособностью сети составляет система дистанционного контроля таксофонов (СДКТ).

СДКТ предназначена для дистанционного контроля и управления таксофонами типа «Агат-07», «Агат-071», дистанционного изменения в них тарифов. Система позволяет оперативно обнаруживать неисправные таксофоны, следить за правильностью расчетов и расходованием ресурса каждой таксофонной карты, разрешать или запрещать серии используемых карт, формировать список запрещенных карт в разрешенной серии, следить за несанкционированным использованием таксофонных линий. Покупателями СДКТ являются областные подразделения РО «Белтелеком». Практика использования таксофонов показывает успешную работу СДКТ.

СДКТ представляет собой технический центр, состоящий из двух автоматизированных рабочих мест (АРМ) для операторов и размещенный на специализированном пункте, имеющем абонентские телефонные линии, выделенные для работы СДКТ.

Технические характеристики СДКТ:

- количество телефонных линий для связи с контролируемыми таксофонами – до 32;

- количество таксофонов, обслуживаемых СДКТ – до 6400;

- информация, получаемая 1 раз в сутки от каждого таксофона: номер таксофона; дата передачи сообщения; время передачи сообщения; состояние таксофона; количество звонков за отчетный период;

- содержание информации по каждому разговору: тип карты; номер карты; вид связи (местная, междугородная и т. п.); номер вызываемого абонента; количество тарифных единиц на карте до разговора; количество снятых с карты тарифных единиц; дата и время начала разговора; длительность соединения.

- СДКТ передает в таксофон: текущее время; время следующего выхода на связь; изменение режимов работы (при необходимости): номера бесплатных соединений; номера серий разрешенных карт; номера запрещенных карт; разрешение/запрещение входящего вызова; дневное и ночное время и т. п.; измененные тарифы (при необходимости).

Несколько СДКТ (до 8 штук) можно замкнуть на один сервер единого контрольного центра (ЕКЦ), предназначенного для обработки информации о работе таксофонов в рамках региона. В ЕКЦ ведется оперативная база данных по всем эксплуатируемым таксофонам и всем таксофонным картам, находящимся в обращении в регионе. ЕКЦ успешно эксплуатируется минскими городскими телефонными сетями (МГТС) и обеспечивает качественный контроль над таксофонами по своему региону.

7 БАЗЫ ДАННЫХ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ

На сегодняшний день ни один важный экономический, технический либо другой процесс не опирается на статистические данные, основу которых составляют базы данных (БД), призванные объединять, систематизировать и

обрабатывать полученную информацию (нагрузку). Под *базой данных* (БД) понимают совокупность сведений, логически связанных таким образом, чтобы составлять единую совокупность данных, хранимых в запоминающих устройствах вычислительной машины. Эта совокупность выступает в качестве исходных данных задач, решаемых в процессе функционирования автоматизированных систем управления, систем обработки данных, информационных и вычислительных систем.

Хранилище всех данных называют сервером, данные системы предназначены для объединения разрозненных потоков, кроме того, сервер БД обслуживает базу данных и отвечает за целостность и сохранность данных, а также обеспечивает операции ввода – вывода при доступе пользователя к информации. При этом БД создаются и функционируют под управлением специальных программных комплексов, называемых системами управления базами данных (СУБД), которые располагаются как на компьютерах пользователей (клиентов, которые хотят получить доступ к серверу БД), так и на более мощных станциях (серверах БД, транзитных ПК).

Архитектура клиент-сервер состоит из клиентов и серверов. Основная идея состоит в том, чтобы размещать серверы на мощных машинах, а приложениям, использующим языковые компоненты СУБД, обеспечить доступ к ним с менее мощных машин-клиентов посредством внешних интерфейсов.

Основные тенденции развития СУБД:

- криптографическая целостность (защита информации, позволяет получить доступ для ограниченного числа пользователей);
- персонализация (обеспечение идентификационного доступа к хранимой информации, процедура ID: логин, пароль; кроме того, конкретному клиенту может быть предоставлен определенный уровень доступа к информации, level ID, т. е. доступ ограничен к тем таблицам БД, который считаются более закрытой информацией);
- глобализация (предоставляет удаленный доступ, т. е. в любой точке Земли, к БД по средствам защитных соединений глобальной сети Интернет (либо открытых, в этом случае БД называется открытой));
- мобилизация (осуществляет доступ к информации серверов БД в режиме реального времени с учетом конвергенции технологий);
- расширение услуг (предоставление новых услуг по обработке, автоматизации процессов и т. д.).

Увеличение объема и структурной сложности хранимых данных, расширение круга пользователей информационных систем привели к широкому распространению наиболее удобных и сравнительно простых для понимания реляционных (табличных) СУБД. Для обеспечения одновременного доступа к данным множества пользователей, нередко расположенных достаточно далеко друг от друга и от места хранения баз данных, созданы сетевые мультипользовательские версии СУБД. В них тем или иным путем решаются

специфические проблемы параллельных процессов, целостности и безопасности данных, а также санкционирования доступа.

Одним из основных преимуществ реляционного подхода к организации БД является то, что пользователи реляционных баз данных получают возможность эффективной работы в терминах простых и наглядных понятий таблиц, их строк и столбцов без потребности знания реальной организации данных во внешней памяти. Реляционная модель данных, содержащая набор четких предписаний к базовой организации любой реляционной СУБД, позволяет пользователям работать в ненавигационной манере, т. е. для выборки информации из БД человек должен всего лишь указать список интересующих его таблиц и те условия, которым должны удовлетворять выбираемые данные. СУБД скрывает от пользователя выполняемые ею последовательные просмотры таблиц, выполняя их наиболее эффективным образом. Основная особенность реляционных систем состоит в том, что результатом выполнения любого запроса к таблицам баз данных является также таблица, которую можно сохранить в БД или по отношению к которой можно выполнять новые запросы.

Большинство СУБД используют язык SQL (Structured Query Language – язык структурированных запросов), разработанный в 1974 г. фирмой IBM для экспериментальной реляционной СУБД System, т. к. он удобен для описания логических подмножеств БД.

Назначение SQL состоит в следующем:

- создание БД и таблицы с полным описанием их структуры;
- выполнение основных операций манипулирования данными (такие, как вставка, модификация и удаление данных из таблиц);
- выполнение простых и сложных запросов.

Одна из ключевых особенностей языка SQL заключается в том, что с его помощью формируются запросы, описывающие, какую информацию из базы данных необходимо получить, а пути решения этой задачи программа определяет сама.

Существуют расширенные версии языка SQL, которые поддерживают такие расширения, как хранимые и расширенные процедуры, а также управление ходом программы через ветвления и организацию циклов.

Хранимые процедуры – это предварительно откомпилированные предложения языка SQL, которые сохраняются на сервере базы данных, использующей язык SQL. Клиент запускает хранимую процедуру с помощью команды EXECUTE <имя процедуры>. Таким образом, по сети передаются только два слова вместо двух сотен. Поскольку эта процедура уже откомпилирована и оптимизирована, серверу не нужно тратить время на компиляцию и оптимизацию.

В качестве хранимых процедур обычно используются часто выполняемые запросы.

Присоединенные процедуры (триггеры) подобны хранимым процедурам и исполняются в ответ на события, происходящие в БД. Когда с некоторыми приложениями языка SQL связана присоединенная процедура, выполнение этого приложения всегда запускает целую серию команд, входящих в эту процедуру. Присоединенная процедура автоматически выполняет одно или более приложений языка SQL всякий раз, когда выполняет приложения INSERT, UPDATE или DELETE.

Большинство SQL-серверов поддерживают ссылочную целостность реляционных БД, состоящих из отдельных таблиц, которые могут быть объединены на основе общей информации. Рассмотрим следующий пример: база данных содержит таблицу клиентов и таблицу заказов, которые связаны полем номера клиента, содержащимся в обеих таблицах. Поскольку может быть более одного заказа от одного клиента, соотношение таблиц – «один –ко – многим». Когда таблицы соединены, то таблица клиентов является родительской, а таблица заказов – дочерней. Если запись-родитель стирается, а соответствующие ей дочерние записи – нет, то говорят, что дочерние записи «осиротели». Ссылочная целостность означает, что ни в одной таблице не допустимы записи-«сироты». Запись может осиротеть тремя способами:

- родительская запись удалена;
- родительская запись изменена таким образом, что связь между «родителем» и «потомками» потеряна;
- введена дочерняя запись без соответствующей родительской.

Поддержание ссылочной целостности возможно несколькими способами:

- через ключи, хранящиеся в таблицах БД (родительские таблицы содержат первичные ключи, представляющие собой комбинации внешних ключей, которые могут быть найдены внутри каждой из дочерних таблиц);
- использование присоединенных процедур – процедурная ссылочная целостность. Присоединенные программы обеспечивают ссылочную целостность за счет автоматического выполнения предложений SQL всякий раз, когда встречается одно из предложений UPDATE/INSERT или DELETE (либо запрещается удаление родительской записи, либо стираются все дочерние записи).

Цель оптимизации состоит в обеспечении как можно более быстрого получения ответа на запрос с минимальным числом обращений к БД.

Существует два типа оптимизации на языке SQL:

- оптимизация по синтаксису;
- оптимизация по затратам.

Оптимизация по синтаксису использует тот факт, что в языке SQL эффективность запроса зависит от того, как он сформулирован. В данном случае оптимизация зависит от квалификации программиста. При оптимизации по затратам происходит сбор сведений о БД – числе таблиц, числе строк, типе данных в каждой строке, доступности индексирования для конкретного столбца

и т. д. Оптимизатор использует эту информацию для выработки наилучшего плана обработки запросов.

Преимущества метода оптимизации по затратам: задача определения наилучшего способа выполнения запроса перекладывается с пользователя на процессор БД.

Недостаток: нахождение оптимального метода само по себе может занять много времени.

Особенности Microsoft SQL:

- исключительная поддержка платформы Windows NT;
- СУБД настолько связана с операционной системой, что ее надежность, масштабируемость и производительность определяются надежностью, масштабируемостью и производительностью самой платформы, и положение SQL Server на рынке будет зависеть от выпуска новых версий Windows;
- применение в мобильных устройствах (Windows Mobile, CE);
- простота в управлении;
- высокая производительность, масштабируемость и скорость;
- интеграция с Интернет;
- возможность использования на одном компьютере несколько одновременно работающих серверов;
- поддержка пользовательских функций, которые можно создавать средствами языка Transact SQL. Помимо скалярных значений такие функции могут возвращать и таблицы;
- каскадные удаления и обновления (CASCADE DELETE, CASCADE UPDATE);
- поддержка языка XML, включая ключевое слово FOR XML для извлечения данных в виде XML-потоков;
- индексы для представлений (Indexed Views), поддерживается создание индексов в убывающем порядке;
- улучшенная поддержка распределенных запросов через интерфейс OLE DB позволяет использовать статистику с удаленного сервера для построения более эффективных планов выполнения (execution plans).

Важным разработчиком систем управления базами данных, инструментов для разработки баз данных, а также ERP-систем является компания Oracle Corporation (NASDAQ: ORCL) .

Самым известным продуктом Oracle Inc. является одноименная СУБД. Однако сфера интересов корпорации не исчерпывается решениями по организации данных. Oracle постепенно наращивает своё влияние во всех сферах, в которых заинтересован средний и крупный бизнес: средства разработки бизнес-приложений, средства автоматизации и т. д.

Основные отличия объектно-реляционной СУБД Oracle от SQL:

- поддержка различных операционных систем;

- применение Java платформы (гибкость, мобильность);
- высокая стоимость продукта (при аналогичных функциях) по сравнению с SQL;
- более высокая надежность СУБД, более сложна в управлении и администрировании;
- координация доступа пользователей к данным, хранящимся в различных серверах Oracle, с помощью Oracle Management Server компонента среднего звена, предназначенного для централизации управления доступом клиентов к серверам;
- поддержка индексов, основанных на функциях и выражениях;
- модифицирование планов выполнения запроса и сохранение его в базе данных, что во многих случаях оказывается весьма полезным;
- возможность создавать табличные пространства, управляемые локально, а также создавать переносимые табличные пространства, что позволяет переносить данные с одного сервера на другой без применения экспорта и импорта данных;
- средства автоматизации конфигурирования серверов, утилиты для управления ресурсами используемых компьютеров, а также мониторинга загрузки и производительности;
- концепция Virtual Private Database для упрощения управления доступом: средства защиты данных встроены в саму базу данных, а не в приложения;
- поддержка управление базами данных большого объема;
- параллельная обработка данных и параллельное сопровождение и обслуживание баз данных.

Еще один программный продукт для баз данных – ODBC (Open DataBase Connectivity) . Это программный интерфейс доступа к базам данных, разработанный фирмой X/Open. Позволяет единообразно оперировать с разными источниками данных, отвлекаясь от особенностей взаимодействия в каждом конкретном случае.

В начале 1990 г. существовало несколько поставщиков баз данных, каждый из которых имел собственный интерфейс. Если приложению необходимо было общаться с несколькими источниками данных, для взаимодействия с каждой из баз данных нужно было написать свой код. Для решения возникшей проблемы Microsoft и ряд других компаний создали стандартный интерфейс для получения и отправки данных источникам данных различных типов. Этот интерфейс был назван open database connectivity, (ODBC) или открытая связь с базами данных.

С помощью ODBC прикладные программисты разрабатывали приложения для использования одного интерфейса доступа к данным, не беспокоясь о тонкостях взаимодействия с несколькими источниками.

Это достигалось благодаря тому, что поставщики различных баз данных создавали драйверы, реализующие конкретное наполнение стандартных

функций из ODBC API с учетом особенностей их продукта. Приложения используют эти функции, реализованные в соответствующем конкретному источнику данных драйвере, для унифицированного доступа к различным источникам данных.

MFC усовершенствовала ODBC для разработчиков приложений. Истинный интерфейс ODBC является обычным процедурным API. Вместо создания простой оболочки процедурного API разработчики MFC создали набор абстрактных классов, представляющих логические сущности в базе данных.

При применении ODBC требуется помнить, что данная технология доступа к данным не рассчитана на работу с большим числом клиентов. В том случае, если необходимо, чтобы с БД одновременно работало много активных клиентов, требуется использовать SQL API или специальный интерфейс для взаимодействия с конкретной БД.

При построении БД следует различать различные способы представления данных:

- *физические данные* – это данные, хранящиеся в памяти ЭВМ;
- *логические данные* – это данные, соответствующие пользовательскому представлению физических данных.

Различие между физическим и соответствующим логическим представлением данных состоит в том, что последнее отражает некоторые важные взаимосвязи между физическими данными.

Самым естественным способом представления данных для пользователя непрограммиста является двумерная таблица. А так как доказано, что любая сетевая структура с некоторой избыточностью может быть представлена в виде совокупности древовидных структур, а те, в свою очередь, тоже с некоторой избыточностью могут быть описаны плоскими таблицами, то табличное представление данных стало доминирующим в современных СУБД.

Таблица – это прямоугольный массив данных, который можно описать математически.

Таблицу в терминологии реляционных БД называют *отношением*. Каждый столбец таблицы является *атрибутом*. Значения атрибута выделяются из домена (множества допустимых значений атрибута). Число столбцов называется *степенью* (арностью) отношения, а число его строк – его *мощностью* (или кардинальным числом). Строки отношения называются *кортежами*. Один или ряд столбцов отношения называют возможным *ключом отношения*, если их значения однозначно идентифицируют строки таблицы. Если таких наборов больше одного, то один из них рассматривают в качестве *первичного ключа*.

Процесс выявления объектов и их взаимосвязей с помощью концепций реляционной модели и табличной формы представления называется процессом *нормализации*.

Процесс нормализации таблиц позволяет привести их к виду, удовлетворяющему основным необходимым свойствам реляционных структур (отношению):

- все столбцы таблицы однородны;
- каждому столбцу присвоено уникальное имя;
- отсутствуют одинаковые кортежи (строки), каждая строка имеет уникальный идентификатор (ключ);
- все кортежи имеют одну и ту же структуру;
- в операциях с таблицами все строки и столбцы могут просматриваться в любой последовательности безотносительно к информационному содержанию и смыслу.

В физическом представлении каждому отношению (таблице) соответствует файл БД. Реляционная БД реализуется одним или несколькими отношениями. Связь между кортежами разных отношений (для совместной обработки) реализуется с использованием одного и того же ключа в различных отношениях, помещением ключа одного отношения в качестве атрибута кортежа другого отношения, созданием специальных связующих отношений.

Для реализации конкретной БД необходимо определить те массивы данных, которые будут вводиться, храниться и обрабатываться.

Теперь уделим внимание непосредственно базам данных на ГТС. Выше были описаны автоматизированные системы управления, существование которых невозможно без соответствующих баз данных. АСУ непрерывно работает с нужными ей данными, изменяя существующие и дополняя новые в базу. При этом база данных может быть непосредственно методом представления необходимых данных для человека машиной (структура этих взаимосвязей рассмотрена на рисунке 7.1).

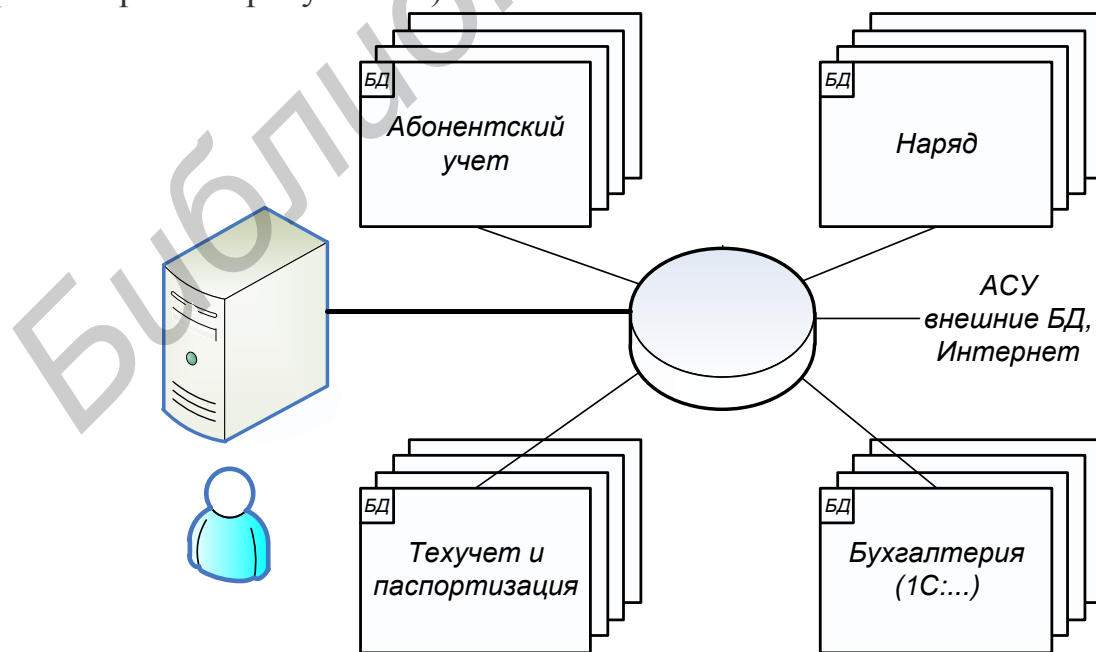


Рисунок 7.1 – Модель взаимосвязи БД с ресурсами ГТС

Более укрупненная система БД на ГТС (без учета системы БД «Бухгалтерия») показана на рисунке 7.2.

Для регистрации заявлений на установку телефона существует БД «Журнал регистрации очередников». В ней записаны фамилия, имя, отчество человека, подавшего заявление, регистрационная карточка будущего абонента, сведения о льготах, гарантийные письма предприятий. Данная БД служит для постановки на очередь на установку оборудования абоненту. Притом можно выстраивать очередь с учетом льгот, даты подачи заявления и других условий.

Для учета услуг, оказываемых уже подключенным абонентам, существует БД «Журнал регистрации услуг». В него занесен список подключенных услуг для абонента с соответствующими тарифными планами. Притом существование такой базы позволяет решить проблему тарификации разных услуг с учетом времени суток и существующих льгот абонента.

В БД «Шкафная книга» помещена информация о свободных и подключенных парах кабеля в распределительных шкафах и коробках. Данная БД служит для определения технической возможности установки телефона. Схожей по назначению является БД «Кабельная канализация». Эти базы могут использоваться при построении оптимального маршрута, а также при модернизации существующей городской телефонной сети.

Базы данных «Наряды» и «Нормы расхода материалов» служат для составления отчетов о проделанной работе и перерасходе материалов. Информация о нарядах на работу может служить основой для оплаты труда работников ГТС.

По аналогии другие БД предназначены для выполнения своих специфических функций. Основное их назначение – упорядочивание и хранение различной информации. Необходимо отметить, что с развитием автоматизированных систем управления роль баз данных будет возрастать, т. к. они облегчают доступ к нужной информации, обеспечивают сохранность данных и освобождают человека от лишней работы.

Конкретные примеры реализации БД представлены на рисунках 7.2 – 7.4.

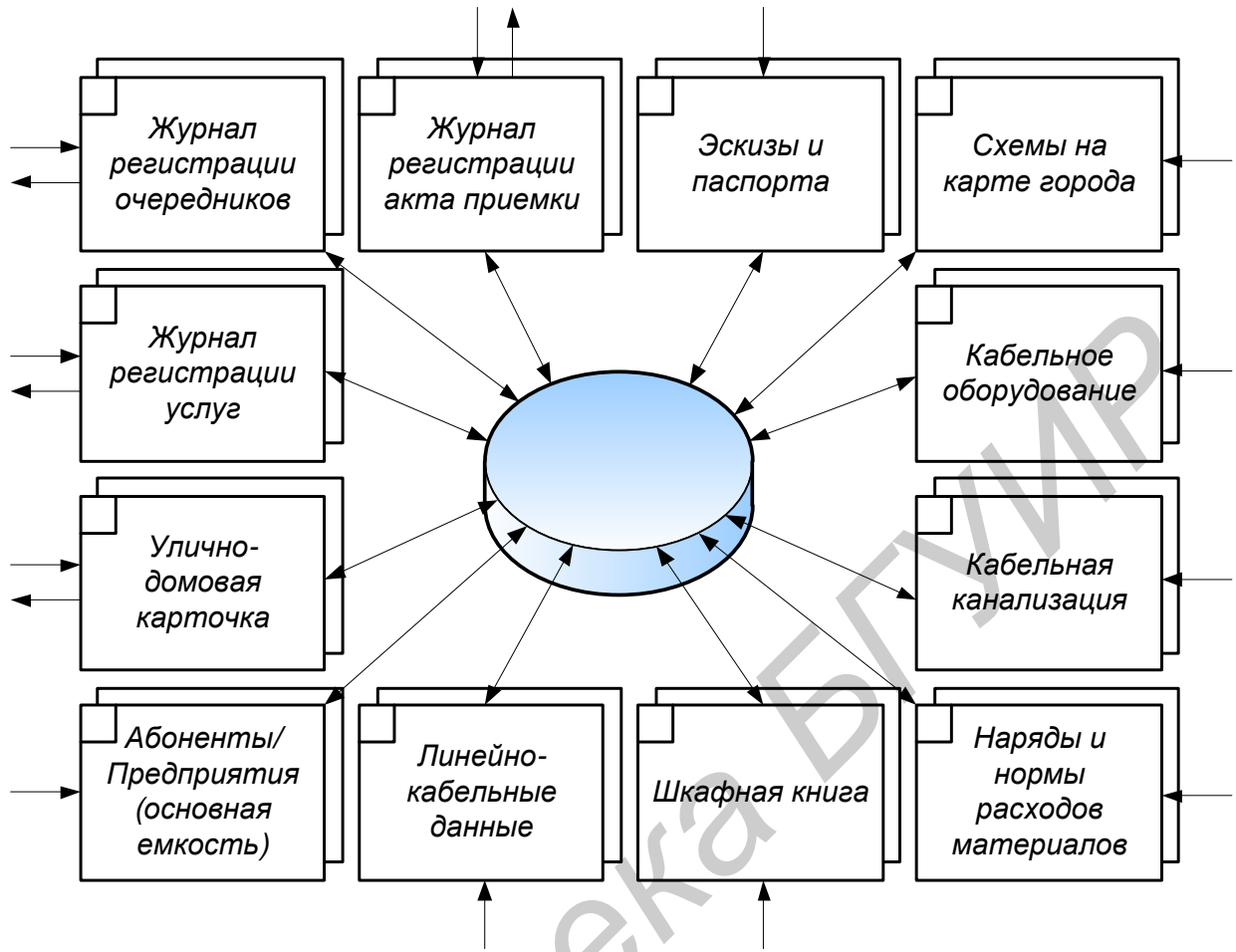


Рисунок 7.2 – Структура БД на ГТС

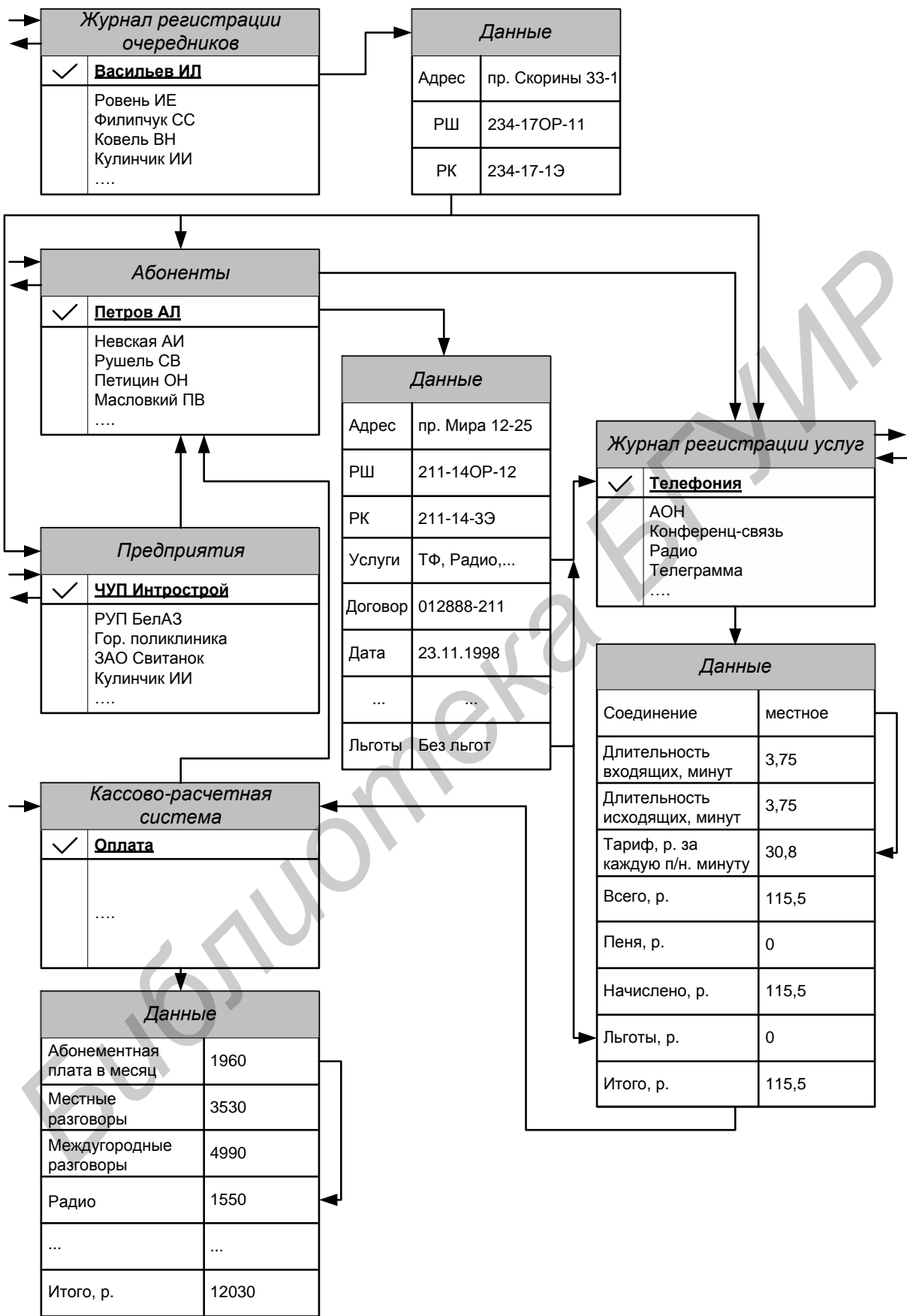


Рисунок 7.3 – Пример реализации БД на ГТС «Абонентский учет»

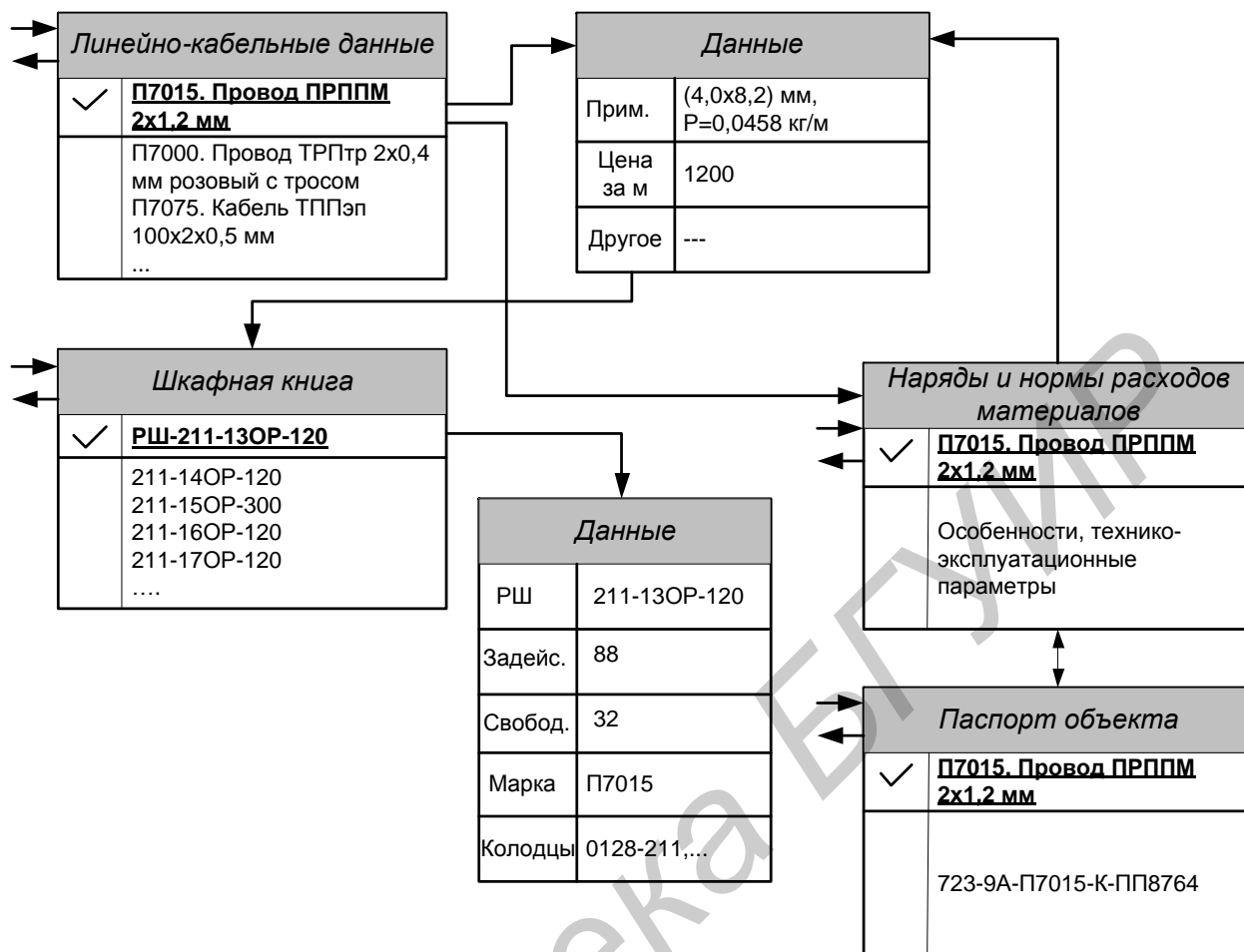


Рисунок 7.4 – Пример реализации БД на ГТС «Наряд»

8 РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕТИ СВЯЗИ

На городских телефонных сетях расчет экономических показателей доходов ведется для всей сети, однако для простоты рассмотрим пример расчета основных показателей на примере одной отдельно взятой станции. Поскольку тарифы и цены изменяются, приведенные в примере цифры можно считать условными.

8.1 Расчет эксплуатационных затрат по содержанию сети

Доходы от основной деятельности (тарифные доходы) представляют собой выручку предприятия связи за предоставление потребителям услуг связи по установленным тарифам.

Доходы АТС складываются:

- из единовременных доходов – доходов, получаемых в результате выполнения разовых услуг связи (за установку телефона);
- из текущих доходов – доходов, получаемых в течение всего времени производственной деятельности (абонентской платы за пользование телефонами квартирного и народнохозяйственного сектора, повременной оплаты, платы за факс, модем и т. д.).

Для абонентов квартирного сектора тарифы на услуги составят:

- повременная плата – 9,5 р./мин ($S_{\text{ПОВ}}$);
- междугородные телефонные разговоры – 43,9 р./мин ($S_{\text{МЕЖ}}$);
- абонентская плата – 1960 р./мес ($S_{\text{АБ}}$);
- установочная плата – 60 420 р. по очереди ($S_{\text{ОЧ}}$) и 180 720 р. без очереди ($S_{\text{ВНЕОЧ}}$);

Для учрежденческого сектора:

- повременная плата – 14,3 р./мин ($C_{\text{ПОВ}}$);
- междугородные телефонные разговоры – 52 р./мин ($C_{\text{МЕЖ}}$);
- абонентская плата – 3 050 р./мес ($C_{\text{АБ}}$);
- установочная плата – 156 000 р. ($C_{\text{УСТ}}$).

Предположим, что число установленных телефонных аппаратов для учрежденческого сектора равно 50. Для квартирного сектора установлено 550 телефонных аппаратов, причем 200 из них – по очереди, а 350 – вне очереди.

Тогда доходы от установки телефонов составят

$$D_{\text{УСТ}} = 50 \cdot C_{\text{УСТ}} + 350 \cdot S_{\text{ВНЕОЧ}} + 200 \cdot S_{\text{ОЧ}} = 8\,313\,6000 \text{ р.} \quad (8.1)$$

Рассчитаем доходы, получаемые от учреждений.

Допустим, что установка телефонных аппаратов будет вестись равномерно в течение года. Количество абонентов учрежденческого сектора – 890. Общее число телефонных аппаратов

$$N_{\text{ТА}} = 890 + 50/2 = 915.$$

Тогда общий доход от абонентской платы с учетом установленных телефонных аппаратов

$$D_{\text{УЧР.АБ}} = N_{\text{ТА}} \cdot C_{\text{АБ}} \cdot 12 = 33\,489\,000 \text{ р.} \quad (8.2)$$

Предположим, что среднее время городских соединений составляет 2 часа ($t_{\text{ГОР}}$), а междугородных и международных – 0,5 часа ($t_{\text{МЕЖ}}$). Рассчитаем доход от повременной оплаты соединений:

$$D_{\text{УЧР.ПОВ}} = N_{\text{ТА}} \cdot (t_{\text{ГОР}} \cdot C_{\text{ПОВ}} \cdot 22 \cdot 12 + t_{\text{МЕЖ}} \cdot C_{\text{МЕЖ}} \cdot 22 \cdot 12) = 79\,135\,056 \text{ р.} \quad (8.3)$$

Доход от пользования услугами Интернет и дополнительными услугами примем $D_{\text{ИНТ}} = 100\,000\,000$ р. Тогда общий годовой доход, получаемый от предприятий:

$$D_{\text{УЧР}} = D_{\text{УЧР.АБ}} + D_{\text{УЧР.ПОВ}} + D_{\text{ИНТ}} = 92\,483\,956 \text{ р.} \quad (8.4)$$

Предположим, в среднем для абонента квартирного сектора среднее время разговоров в день для городских соединений составляет 20 мин ($t_{\text{ГОР}}$), а для междугородных – 10 мин ($t_{\text{МЕЖ}}$). Рассчитаем доходы от абонентской платы. С учетом установленных телефонных аппаратов определим количество абонентов: $N_{\text{АБ}} = 10\,000 + 550/2 = 10\,275$.

Доходы от абонентской платы для квартирного сектора:

$$D_{\text{КВ.АБ}} = N_{\text{АБ}} \cdot S_{\text{АБ}} \cdot 12 = 24\,166\,800 \text{ р.} \quad (8.5)$$

Если предположить, что 15 % абонентов платят за пользование услугами Интернет около 10 000 р. в месяц, тогда доход от предоставления этих услуг

$$D_{\text{ИНТ}} = N_{\text{АБ}} \cdot 0,15 \cdot 10\,000 \cdot 12 = 18\,495\,000 \text{ р.} \quad (8.6)$$

Доходы, получаемые от повременной оплаты соединений,

$$D_{\text{КВ.ПОВ}} = N_{\text{АБ}} \cdot (t_{\text{ГОР}} \cdot S_{\text{ПОВ}} + t_{\text{МЕЖ}} \cdot S_{\text{МЕЖ}}) \cdot 30 \cdot 12 = 23\,266\,710 \text{ р.} \quad (8.7)$$

Общий годовой доход, получаемый от абонентов квартирного сектора,

$$D_{\text{КВ}} = D_{\text{КВ.ПОВ}} + D_{\text{КВ.АБ}} + D = 27\,532\,890 \text{ р.} \quad (8.8)$$

В среднем на один таксофон приходится 25 мин разговора в день. Стоимость одной минуты – 30,8 р. Если принять количество таксофонов равным 20, то доход составит:

$$D_{\text{ТАКС}} = 30,8 \cdot 25 \cdot 30 \cdot 12 \cdot 20 = 554\,000 \text{ р.} \quad (8.9)$$

Общий годовой доход, получаемый АТС, приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Общий годовой доход

| Наименование статьи дохода | Сумма дохода, р. |
|-----------------------------------|------------------|
| Доходы от установки ТА | 83 136 000 |
| Доходы от квартирного сектора | 272 289 000 |
| Доходы от учрежденческого сектора | 924 839 560 |
| Доходы от таксофонов | 5 544 000 |
| Всего доходов | 3 766 808 560 |

8.2 Материальные затраты по содержанию сети

Годовые материальные затраты на эксплуатацию аппаратуры системы связи складываются из расходов:

- 1) на материалы и запасные части;
- 2) на топливо для автотранспорта;
- 3) на электроэнергию;
- 4) на теплоэнергию.

Годовые затраты на материалы и запасные части, потребляемые в процессе эксплуатации и проведения профилактических и ремонтных работ, рассчитываются на основании норм на единицу оборудования с учетом транспортных и накладных расходов. Результаты приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Материальные затраты

| Статьи затрат | Тариф | Количество, потребляемое в месяц, р. | Сумма затрат за месяц, р. | Сумма затрат за год, р. |
|--------------------------------|--------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Материалы и запасные части | | | 15 000 000 | 180 000 000 |
| Топливо для автотранспорта (л) | 1500 | 200 | 300 000 | 3 600 000 |
| Электричество | 170 | 3000 | 510 000 | 6 120 000 |
| Теплоэнергия | 40 000 | 10 | 400 000 | 4 800 000 |
| Итого: | | | | 194 520 000 |

8.3 Расчет фонда заработной платы

В состав затрат на оплату труда входит:

- основная заработная плата;
- выплаты стимулирующего характера (премии);
- выплаты компенсирующего характера (доплаты).

Для расчета основной заработной платы работников АТС положена единая тарифная ставка работников и служащих Республики Беларусь, утвержденная постановлением №1 Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь. Отрасль связи относится ко второй группе по размеру минимальных ставок руководителей и специалистов.

В штат входит сменный персонал, которому начисляется дополнительная плата в размере 40 % за каждый час работы в ночное время и 40 % за каждый час работы в вечернее время. Коллективным договором оговорен размер премиальных выплат, а также выплат стимулирующего характера.

Таким образом, на основе данных расчетных значениях необходимо в устав предприятия заложить данную сумму в фонд заработной платы (ФЗП).

В проекте расчет фонда заработной платы производят исходя из базовой средней заработной платы с учетом ее роста из-за влияния различных факторов (деноминация рубля, девальвация, рост цен на нефтепродукты и др.) Расчет фонда заработной платы с постатейной разбивкой показан в таблице 8.3.

Отчисления на социальные нужды складываются:

- из отчислений на социальное страхование (35 % от ФЗП);
- из отчислений в фонд занятости (1 % от ФЗП).

Все отчисления на социальные нужды зависят и определяются исходя из фонда заработной платы. Общая сумма отчислений на социальные нужды составляет

$$O_{CH} = O_{CC} + O_{ФЗ} = 0,36 \cdot \text{ФЗП} = 30560544 \text{ р.} \quad (8.10)$$

8.4 Амортизационные отчисления

Амортизационные отчисления представляют собой погашение стоимости основных производственных фондов по мере их износа и служат для воспроизводства изношенных основных производственных фондов.

Амортизационные выплаты за здание и сооружения составляют 5 % от стоимости (стоимость принимаем равной 5 000 000 000 р.)

$$A_{зд} = 250\,000\,000 \text{ р.}$$

Амортизационные выплаты на оборудование АТС составляют 12 % от стоимости (общую стоимость оборудования принимаем равной 500 000 000 р.):

$$A_{об} = 60\,000\,000 \text{ р.}$$

Общая сумма амортизационных выплат равна

$$A = A_{зд} + A_{об} = 310\,000\,000 \text{ р.}$$

Таблица 8.3 – Расходы на оплату труда

| Статьи расходов на оплату труда | Сумма расходов, р. |
|--|--------------------|
| Основная заработная плата | 84 890 400 |
| Выплаты стимулирующего характера: | |
| премиальные (100 % от ФЗП) | 84 890 400 |
| профмастерство (1 %) | 848 904 |
| классность (1 %) | 4 244 520 |
| совмещение профессий (5 %) | 8 489 040 |
| расширенная зона обслуживания (10 %) | 8 489 040 |
| пособие к отпуску (10 %) | 4 244 520 |
| доплата за замену (5 %) | 424 452 |
| премия юбилярам (0.5 %) | 1 273 356 |
| премия за развитие средств связи и рацработу (1,5 %) | |
| Выплаты компенсирующего характера: | |
| разъездной характер работы (5 % от ФЗП) | 4 244 520 |
| ночные, вечерние и праздничные (5 %) | 4 244 520 |
| тяжелые и вредные условия труда (1 %) | 848 904 |
| компенсация за отпуск (1 %) | 848 904 |
| ненормированный рабочий день (1 %) | 848 904 |
| учебный отпуск (1 %) | 848 904 |
| Итого | 210 528 192 |

8.5 Другие виды отчислений

В состав прочих затрат входят:

- налоги, сборы и отчисления в бюджет и внебюджетные фонды;
- отчисления на дошкольные учреждения;
- отчисления в дорожный фонд;
- экологический налог;
- оплата за землю;
- отчисления в инвестиционный фонд;
- ремонтный фонд;
- расходы на служебные командировки;
- плата за воду и канализацию;
- плата за аренду помещений;
- другие расходы.

От фонда заработной платы платятся отчисления на дошкольные учреждения (О_{ду}) в размере 5 % от ФЗП.

От суммы доходов определяем дорожный налог ($H_{\text{дор}}$) в размере 1 %. Экологический налог ($H_{\text{ЭК}}$) платит предприятие за пользование природными ресурсами и за выбросы в окружающую среду в пределах установленных норм.

Выбросы подразделяются:

- на стационарные (сжигание угля и газа, вентиляция помещений и т.д.);
- на передвижные (сгорание автотранспортного топлива).

Налог на землю платится в зависимости от ставок и площадей, занимаемых предприятием.

Сумма отчислений в фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции ($H_{\text{с/х}}$) – 1% от годового дохода.

Отчисления в инвестиционный фонд составляют:

- 15 % от доходов;
- 15 % от суммы амортизационных отчислений.

Общая сумма отчислений в инвестиционный фонд ($O_{\text{И}}$) составит

$$O_{\text{ИД}} + O_{\text{ИАИ}} = O, \quad (8.11)$$

где $O_{\text{ИД}}$ – отчисления в инвестиционный фонд от доходов;

$O_{\text{ИАИ}}$ – отчисления в инвестиционный фонд от суммы амортизационных отчислений.

Ремонтный фонд ($\Phi_{\text{РЕМ}}$) рассчитывается от стоимости основных производственных фондов в размере 1 %:

$$\Phi_{\text{РЕМ}} = \text{ОПФ} \times 1 \% / 100 \%, \quad (8.12)$$

где ОПФ – стоимость основных производственных фондов.

Плата за воду и канализацию производится в зависимости от фактического потребления воды по счетчику.

Арендная плата определяется согласно договорам на аренду помещений.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 8.4.

Себестоимость единицы продукции исчисляется путем деления суммы текущих эксплуатационных затрат на объем этой продукции.

В состав себестоимости, кроме статей эксплуатационных расходов, входит научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа (НИОКР). Она определяется в размере 0,7 % от эксплуатационных расходов.

$$\text{НИОКР} = \text{Э}_p \times 0,7 \% / 100 \%, \quad (8.13)$$

где Э_p – сумма эксплуатационных расходов.

Таблица 8.4 – Прочие расходы

| Статьи расходов | Годовая сумма расходов, р. |
|---|----------------------------------|
| Налоги и отчисления в бюджет и внебюджетные фонды В том числе: | |
| отчисления на дошкольные учреждения | 4 244 520 |
| отчисления в дорожный фонд | 38 911 271 |
| экологический налог | 10000000 |
| налог на землю | 5000000 |
| фонд поддержки производителей сельхозпродукции | 38911271 |
| Отчисления в инвестиционный фонд | 1 111 372 704 |
| Отчисления в ремонтный фонд | 55 000000 |
| Расходы на служебные командировки | 50 000 000 |
| Оплата за воду и канализацию | 10 000 000 |
| Аренда помещений | 150 000 000 |
| Другие расходы | 300 000 000 |
| Итого: | 1 676 372 704 |

В отрасли связи себестоимость продукции (С) определяется из расчета на 100 р. доходов:

$$C = \frac{\text{Э}_p \times 100}{D}, \quad (8.14)$$

где Э_p – сумма эксплуатационных расходов;

Д – общая сумма годовых доходов.

Рассчитанная себестоимость 100 р. продукции составляет 62 р.

Таблица 8.5 – Эксплуатационные расходы

| Статьи затрат | Сумма затрат, р. |
|--------------------------------|------------------|
| Фонд заработной платы | 210 528 192 |
| Отчисления на социальные нужды | 30 560 544 |
| Материальные затраты | 194 520 000 |
| Амортизационные отчисления | 310 000 000 |
| Всего | 2 421 981 440 |
| НИОКР | 16 953 870 |
| Итого | 2 438 935 310 |

8.6 Расчет доходов, прибыли и рентабельности проектируемой сети

Главная цель предприятия магистральной связи, как и любого другого предприятия, – получение максимальной прибыли за счет удовлетворения спроса потребителей на свою продукцию. Общая сумма прибыли предприятия связи представляет собой чистый доход, полученный предприятием после возмещения всех эксплуатационных затрат.

Балансовая прибыль определяется по формуле

$$П_{\text{Б}} = Д - (\text{Э}_{\text{р}} + \text{НДС}), \quad (8.15)$$

где $П_{\text{Б}}$ – балансовая прибыль;
 $Д$ – доход;
 $\text{Э}_{\text{р}}$ – эксплуатационные расходы;
НДС – налог на добавленную стоимость.

Добавленная стоимость определяется как разница между выручкой предприятия от реализации продукции и материальными затратами. Ставка налога на добавленную стоимость (НДС) составляет 20 %:

$$\text{НДС} = (Д - МЗ) \times 20\% / 100\%, \quad (8.16)$$

где $Д$ – доход;
 $МЗ$ – материальные затраты.

$$\text{НДС} = 290438354 \text{ р.}, \quad П_{\text{Б}} = 1\,161\,753\,416 \text{ р.}$$

Общая рентабельность (P) определяется как отношение балансовой прибыли к общей сумме эксплуатационных расходов:

$$P = П_{\text{Б}} \cdot 100\% / \text{Э}_{\text{р}}, \quad (8.17)$$

где $П_{\text{Б}}$ – балансовая прибыль.

$$P = П_{\text{Б}} \cdot 100\% / \text{Э} = 45,2\%,$$

Общая рентабельность составляет 45 %.

Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, определяется как разница между балансовой прибылью и налогом на прибыль.

Налог на прибыль исчисляется из балансовой прибыли.

К прибыли, не облагаемой налогом, относятся:

- прибыль, использованная на мероприятия по ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы;
- прибыль, использованная на природоохранные и противопожарные мероприятия;
- прибыль, использованная на НИОКР;

– прибыль, использованная на развитие производства и погашение кредитов, полученных на эти цели.

На основании расчетов, полученных в данном разделе, можно оценить уровень экономической деятельности предприятия ГТС с точки зрения эффективности работы и рентабельности как основной экономической показатель.

На основе данных расчетов определяются:

– тенденции развития предприятия (расширение деятельности, изменение уровня оплаты сотрудникам ГТС, приобретение нового оборудования);

– составляется бизнес-план на следующие 3 – 5 лет с учетом динамики отрасли связи, учитывающий особенности потребления услуг связи (пример: рост потребления услуг передачи данных, IPTV);

– рассматривается рациональность структуры управления предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1 Смолянский, М. Е. Проектирование линейных сооружений ГТС / М. Е. Смолянский. – М. : Радио и связь, 1989. – 162 с.

2 Хацкевич, О. А. Организация и управление предприятиями связи / О. А. Хацкевич. – Минск : БГУИР, 2006. – 20 с.

3 Хацкевич, О. А. Организация связи в Республике Беларусь / О. А. Хацкевич. – Минск : БГУИР, 2003. – 35 с.

4 Слепов, Н. Н. Синхронные цифровые сети SDH / Н. Н. Слепов. – М. : Эко Трендз, 1998. – 288 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Характеристика городской телефонной сети..... | 3 |
| 1.1 | Архитектура городских телефонных сетей..... | 3 |
| 1.2 | Аппаратура городских телефонных сетей..... | 5 |
| 1.3 | Принципы построения соединительных линий на городских телефонных сетях..... | 6 |
| 2 | Выбор места расположения городской телефонной станции..... | 8 |
| 3 | АТС городской телефонной сети..... | 12 |
| 4 | Услуги связи на ГТС..... | 14 |
| 5 | Структура АТС..... | 16 |
| 6 | Автоматизация процессов управления на городской телефонной станции..... | 18 |
| 6.1 | Характеристика систем автоматического управления на городских сетях связи (ГТС)..... | 18 |
| 6.2 | Аппаратура поминутного учета соединений..... | 19 |
| 6.3 | Автоматические системы бюро ремонта..... | 22 |
| 6.4 | Системы дистанционного контроля за состоянием сети..... | 22 |
| 7 | Базы данных управления сетью..... | 23 |
| 8 | Расчет основных экономических показателей сети связи..... | 35 |
| 8.1 | Расчет эксплуатационных затрат по содержанию сети..... | 35 |
| 8.2 | Материальные затраты по содержанию сети..... | 37 |
| 8.3 | Расчет фонда заработной платы..... | 37 |
| 8.4 | Амортизационные отчисления..... | 38 |
| 8.5 | Другие виды отчислений..... | 39 |
| 8.6 | Расчет доходов, прибыли и рентабельности проектируемой сети..... | 42 |
| | Литература..... | 43 |

Учебное издание

Хацкевич Олег Александрович

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СВЯЗИ

Методическое пособие
по дисциплине «Технологии управления предприятиями, системами
и сетями телекоммуникаций»
для студентов специальностей 1-45 01 01 «Многоканальные
системы телекоммуникаций»,
1-45 01 02 «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения»
всех форм обучения

Редактор Н. В. Гриневич
Корректор Е. Н. Батурчик

Подписано в печать 31.10.2011.
Гарнитура «Таймс».
Уч.-изд. л. 2,5.

Формат 60x84 1/16.
Отпечатано на ризографе.
Тираж 100 экз.

Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 2,79.
Заказ 63.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ЛИ №02330/0494371 от 16.03.2009. ЛП №02330/0494175 от 03.04.2009.
220013, Минск, П. Бровки, 6