

УДК 681.3.06 (075.32)

Инновации: от устройств обмена информацией до интегрированных систем управления

Часть 1 – Устройства обмена информацией

Шабанов А. П.

Введение: рассматриваются изобретения, которые относятся к критическим технологиям – технологиям информационных и управляющих систем, определяющих, наряду с другими, основные направления научно-технического развития. **Характеристика:** разработка представленных технических решений осуществлялась в двух временных интервалах новейшей истории отечественной электронной промышленности – во время становления интеграционных научно-производственных комплексов и постановки масштабных системных проектов в 1980-е годы, и во время восстановления этого подхода в 2010-е годы; в первом периоде были разработаны технические решения по сбору и обработке актуальной информации об объектах управления, по повышению устойчивости функционирования трактов компьютерных сетей с использованием средств радиосвязи и оптоволоконной связи, по управлению временем предоставления информации и другие; во втором периоде эти технические решения послужили основой для разработки инновационных способов информационной поддержки деятельности организационных систем – ведомств, предприятий, учреждений, и интеграционных систем управления деятельностью организационных систем, консолидированных для решения общих задач. **Технический результат:** использование технических решений, разработанных в первом периоде, повышает качественные показатели управления и связи по своевременности и надежности предоставления информации; использование технических решений, разработанных во втором периоде, позволяет обеспечить максимальную степень автоматизации процессов управления на основе подготовки априорных сценариев для принятия решений субъектами управления. **Суть:** общее, что объединяет изобретения обоих периодов, является авторский подход, который был применен к поиску идеи изобретения и к его структурному воплощению; данный подход включает в себя, помимо обще применяемых, этапы формирования, накопления и использования знаний о сущностях, которые влияют на область деятельности, рассматриваемую в процессах функционирования разрабатываемых способов, систем и устройств; при этом использование этих знаний осуществляется путем обработки данных в компонентах вычислительных комплексов и компьютерных сетей с воздействием на порядок расположения данных и на их содержание. **Практическая значимость:** информация об изобретениях, разработанных в первом периоде, приводится с целью возможного использования идей, лежащих в их основе, для воплощения на базе современных средств вычислительной техники; информация об изобретениях, разработанных во втором периоде, приводится с целью расширения потенциальной области их внедрения в отечественную практику управления деятельностью организационных систем, что позволит непрерывно отслеживать ее состояние и сократить время на принятие и исполнение решений по управлению в предметной области этой деятельности.

Ключевые слова: изобретения, критические технологии, системы управления, информационные системы, системы связи, накопление знаний, сценарии решений.

Постановка задачи

Государственная политика, проводимая в настоящее время в сфере обеспечения национальной безопасности и социально-экономического развития Российской Федерации на фоне новых угроз, имеющих комплексный взаимосвязанный характер, требует устранения структурных дисбалансов в экономике и ее модернизации, повышения обороноспособности страны.

Обеспечение национальных интересов должно осуществляться посредством реализации стратегических национальных приоритетов, в том числе [1]:

- совершенствование научно-технической поддержки правоохранительной деятельности;
- повышение эффективности пограничной деятельности, включая совершенствование межведомственного взаимодействия и межгосударственного пограничного сотрудничества;
- развитие единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, ее территориальных и функциональных подсистем, взаимодействия с аналогичными иностранными системами;
- развитие информационной инфраструктуры с возможностью получения равного доступа к государственным услугам на всей территории Российской Федерации, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий;
- обеспечение экономической безопасности, включая развитие промышленно-технологической базы и национальной инновационной системы, модернизацию и развитие приоритетных секторов национальной экономики;
- осуществление рационального импортозамещения, снижение критической зависимости от зарубежных технологий и промышленной продукции;
- завершение формирования базовой информационной инфраструктуры и других.

Представляется очевидным, что реализацию стратегических национальных приоритетов осуществить без создания перспективных информационных технологий затруднительно. При этом, как показывает анализ приведенного выше списка приоритетов, одной из наиболее важных задач развития информационных технологий является совершенствование и разработка новых способов и комплексов информационного взаимодействия между автоматизированными системами и комплексами управления, ситуационными и аналитическими центрами, функционирующими в различных организационных системах – российских ведомствах и органах власти, органах управления других государств, на предприятиях и в учреждениях.

Задачей настоящей статьи является представление изобретений, которые относятся к критическим технологиям – технологиям информационных и управляющих систем [2]. Эти технологии, наряду с другими, определяют основные направления научно-технического развития.

Разработка представленных в статье технических решений осуществлялась в двух временных интервалах новейшей истории отечественной электронной промышленности – во время становления интеграционных научно-производственных комплексов и постановки масштабных системных проектов в 1980-е годы, и во время восстановления этого подхода в 2010-е годы. В первом периоде были разработаны технические

решения по сбору и обработке актуальной информации об объектах управления, по повышению устойчивости функционирования трактов компьютерных сетей с использованием средств радиосвязи и оптоволоконной связи, по управлению временем предоставления информации и другие; во втором периоде эти технические решения послужили основой для разработки инновационных способов информационной поддержки деятельности организационных систем – ведомств, предприятий, учреждений, и интеграционных систем управления деятельностью организационных систем, консолидированных для решения общих задач.

Использование технических решений, разработанных в первом периоде, повышает качественные показатели управления и связи по своевременности и надежности предоставления информации. Использование технических решений, разработанных во втором периоде, позволяет обеспечить максимальную степень автоматизации процессов управления на основе подготовки априорных сценариев для принятия решений субъектами управления.

Общее, что объединяет изобретения обоих периодов, является авторский подход, который был применен к поиску идеи изобретения и к его структурному воплощению. Данный подход включает в себя, помимо общеприменяемых, этапы формирования, накопления и использования знаний о сущностях, которые влияют на область деятельности, рассматриваемую в процессах функционирования разрабатываемых способов, систем и устройств. При этом использование этих знаний осуществляется путем разработки технических решений по обработке данных в компонентах вычислительных комплексов и компьютерных сетей с воздействием на порядок расположения данных и на их содержание.

Информация об изобретениях, разработанных в первом периоде, приводится с целью возможного использования идей, лежащих в их основе, для воплощения на базе современных средств вычислительной техники. Информация об изобретениях, разработанных во втором периоде, приводится с целью расширения потенциальной области их внедрения в отечественную практику управления деятельностью организационных систем. Это позволит непрерывно отслеживать состояние предметной области деятельности и сократить время на принятие и исполнение решений по управлению деятельностью.

В данной статье представлена информация об изобретениях, которые разработаны в первом периоде – в 1980-е годы.

Сбор и обработка актуальной информации об объектах управления

С целью обеспечения контроля над показателями своевременности предоставления информации разработан метод контроля и устройство сбора информации [3].

Метод тождественных измерений. В качестве показателей своевременности предоставления информации, относящейся к m -ой информационной системе ($m=1, 2, \dots, M$), tr -ому типу тракта ($tr=1, 2, \dots, TR$) и

r -ому ресурсу ($r=1, 2, \dots, R$), приняты значения времени $T_{tr}^{m,r}$ задержки информации и вероятности $P_{tr}^{m,r}$ его неперевышения. Сбор статистических данных контроля и анализ на соответствие установленным показателям производится в отношении каждой информационной системы по каждому заданному показателю. Определение показателей контроля производится в соответствии со следующими условиями:

- показатели должны быть унифицированы;
- показатели должны исчисляться количественно, для расчета показателей не должны производиться сложные вычисления;
- в качестве информации для вычислений должны использоваться статистические выборки данных;
- показатели должны рассчитываться за установленный период наблюдений (неделя, месяц, год);
- показатели должны пониматься однозначно.

Для измерения показателей можно использовать наиболее простой метод, назовем его «Метод прямых измерений». С помощью этого метода определяются следующие показатели:

- K^+ и K^- – число требований пользователей (сообщений датчиков), обслуженных за рассматриваемый период, соответственно, с соблюдением и с нарушением критериев;
- δK^+ и δK^- – доли от числа требований пользователей (сообщений датчиков), обслуженных за рассматриваемый период, соответственно, с соблюдением и с нарушением критериев.

Однако при проведении измерений указанным методом требуется производить измерения при поступлении каждого требования. Такой подход представляется нерациональным, так как очевидно, что для этого потребуются затраты вычислительных ресурсов, сравнимые с затратами на обработку собственно этого требования (сообщения). В связи с этим, разработан «Метод тождественных измерений», основанный на измерении интервалов занятости ресурсов производительности. Суть данного метода заключается в следующем.

Критериям производительности W^r ресурсов сопоставляются соответствующие им граничные значения G^r стабильного функционирования ресурсов:

$$G^r = \sum_{tr=1}^{TR} \sum_{m=1}^M G_{tr}^{m,r} * w_{tr}^{m,r},$$

где $w_{tr}^{m,r}$ – вес требований m -ой информационной системы, применительно к r -му ресурсу и tr -му типу тракта; определяется частотой поступления требований, при этом сумма весов по переменным m и tr равна 1.

Граничным значениям G^r стабильного функционирования ресурсов сопоставляются соответствующие им значения T^r длительности интервалов непрерывной занятости ресурса. Используя формулы, приведенные в работе [4], получим:

$$T^r = \frac{V^r}{W^r} * N^r = \sum_{tr=1}^{TR} \sum_{m=1}^M \frac{V_{tr}^{m,r} \alpha_{tr}^{m,r}}{W_{tr}^{m,r} \eta_{tr}^{m,r}} * N_{tr}^{m,r} \beta_{tr}^{m,r},$$

где:

V^r и N^r – значения, соответственно, размера формата (число бит) и числа требований в интервале занятости r -го ресурса, при котором еще соблюдаются установленные критерии;

$\alpha_{tr}^{m,r}$, $\beta_{tr}^{m,r}$ и $\eta_{tr}^{m,r}$ – веса требований m -ой информационной системы, применительно к r -му ресурсу и tr -му типу, соответственно, для размера формата (параметр $V_{tr}^{m,r}$), числа требований (параметр $N_{tr}^{m,r}$) и производительности (параметр $W_{tr}^{m,r}$);

сумма весов по переменным m и tr равна 1.

С помощью системы контроля производится измерение интервалов занятости ресурсов и расчет показателей K^+ , K^- , δK^+ , δK^- , в соответствии с установленными, например, в соглашениях об уровнях ИТ услуг периодами наблюдений по следующим формулам:

$$K^{+r} = \sum_{i=1}^{G^r} i * L_i; \quad K^{-r} = \sum_{i=G^r+1}^{L_{max}} i * L_i; \quad \delta K^{+r} = \frac{\sum_{i=1}^{G^r} i * L_i}{\sum_{i=1}^{L_{max}} i * L_i}; \quad \delta K^{-r} = \frac{\sum_{i=G^r+1}^{L_{max}} i * L_i}{\sum_{i=1}^{L_{max}} i * L_i},$$

где:

L_i – длительность интервалов занятости r -го ресурса компьютерной сети, наблюдаемых за период, установленный в соглашении, выраженная числом временных интервалов обслуживания, равным i ;

L_{max} – максимальная длительность интервалов занятости r -го ресурса компьютерной сети, наблюдаемых за период, установленный в соглашении, выраженная числом временных интервалов обслуживания, равным max .

Рассмотренный метод тождественных измерений позволяет значительно сократить затраты вычислительных ресурсов, по сравнению с методом прямых измерений. При этом условия измерений (время суток, частота и др.) значений параметров ресурсов компьютерной сети устанавливаются соглашениями между предприятиями, эксплуатирующими вычислительные комплексы и компьютерные сети и предприятиями-пользователями.

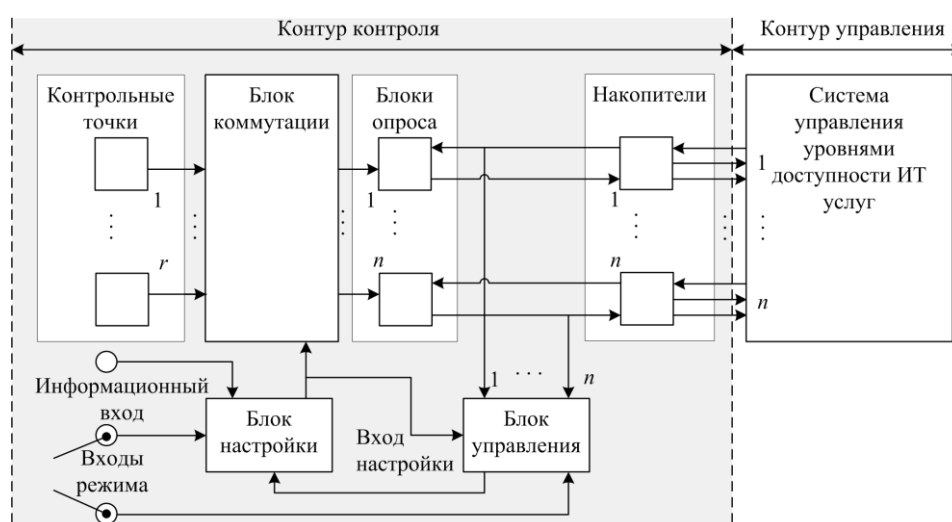


Рис. 1. Устройство сбора информации

Реализация данного метода производится с помощью устройства сбора информации [3], схема которого приведена на рис 1.

Подготовка устройства производится путем администрирования блоков настройки и управления (используются информационный вход, входы режима и вход настройки). В результате, в системе реализуется план взаимодействия между элементами системы и настраивается их функциональность.

Устройство работает следующим образом. Производится сбор информации с контрольных точек; в нашем примере в одной точке измеряется интервал занятости одного ресурса. Блоки опроса обеспечивают программное управление процессами измерений, обработкой статистических данных; выборки данных заносятся и хранятся в накопителях. Предоставляется возможность для анализа этих данных с помощью автоматизированной системы управления уровнями доступности ИТ услуг. В зависимости от соответствия измеряемых значений заданным критериям, система управления обеспечивает функциональные организационные структуры необходимой информацией для принятия решения.

Системный подход к аудиту производительных ресурсов

В стадии применения жизненного цикла компьютерных сетей существует задача актуализации информации о составе и состоянии производительных ресурсов – серверов, программ и баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем. Данная задача решается путем разработки и внедрения в компьютерные сети автоматизированных систем управления и мониторинга [5]. Эти системы, как правило, строятся и функционируют на базе готовых специализированных программных продуктов. Однако, разработка таких систем и их эксплуатация требуют значительных инвестиций, поэтому такой путь решения задачи доступен далеко не всем инвесторам.

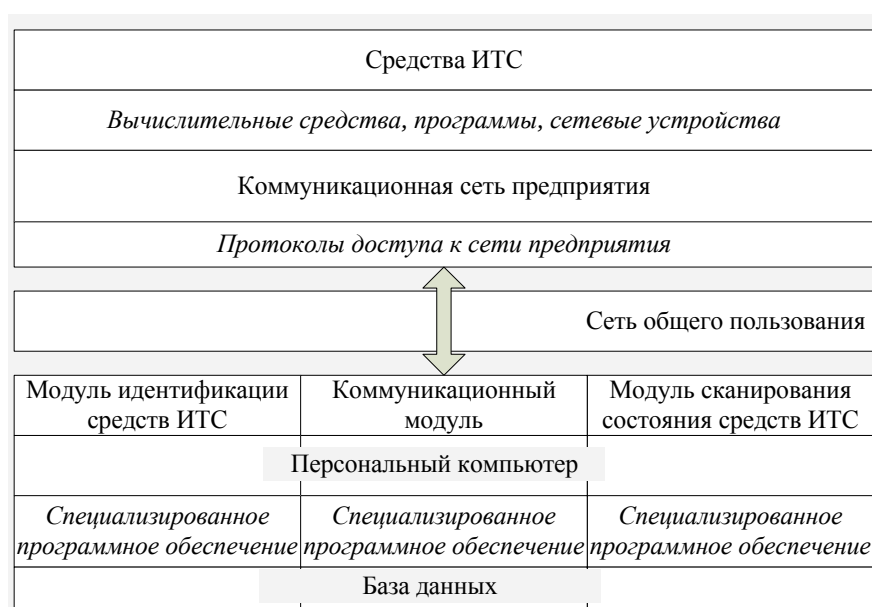


Рис. 2. Мобильная система аудита производительных ресурсов

Данная система в основном позиционируется, как инструмент для консалтинговых предприятий и предназначена:

- для проведения аудита производительных ресурсов на стадии применения компьютерных сетей в рамках договорных отношений по сопровождению проекта с предприятием-заказчиком;
- при проведении обследования либо на стадии замысла создания компьютерной сети, либо ее модернизации при создании новой информационной системы.



Рис. 3. Схема основных процессов аудита

Методически работа мобильной системы аудита основана на реализации процесса идентификации средств компьютерной сети и процесса сканирования (мониторинга) состояний этих средств, схемы которых приведены на рис. 3.

Процесс идентификации предназначен для определения параметров, присущих средствам, входящим в состав компьютерной сети, независимо от их состояния работоспособности (наименование, тип, производитель и т. п.). Процесс сканирования предназначен для определения состояний работоспособности отдельных средств и сервисов, обеспечиваемых средствами компьютерной сети.

При аудите компьютерной сети используются как оба процесса, так и по отдельности, в зависимости от обязательств договора.

Структурирование мобильной системы аудита осуществляется с учетом технических решений в области устройств сбора информации [3, 6–9]. В качестве примера базового решения для коммуникационного модуля на рис. 4 приведена схема устройства для обмена информацией [6].

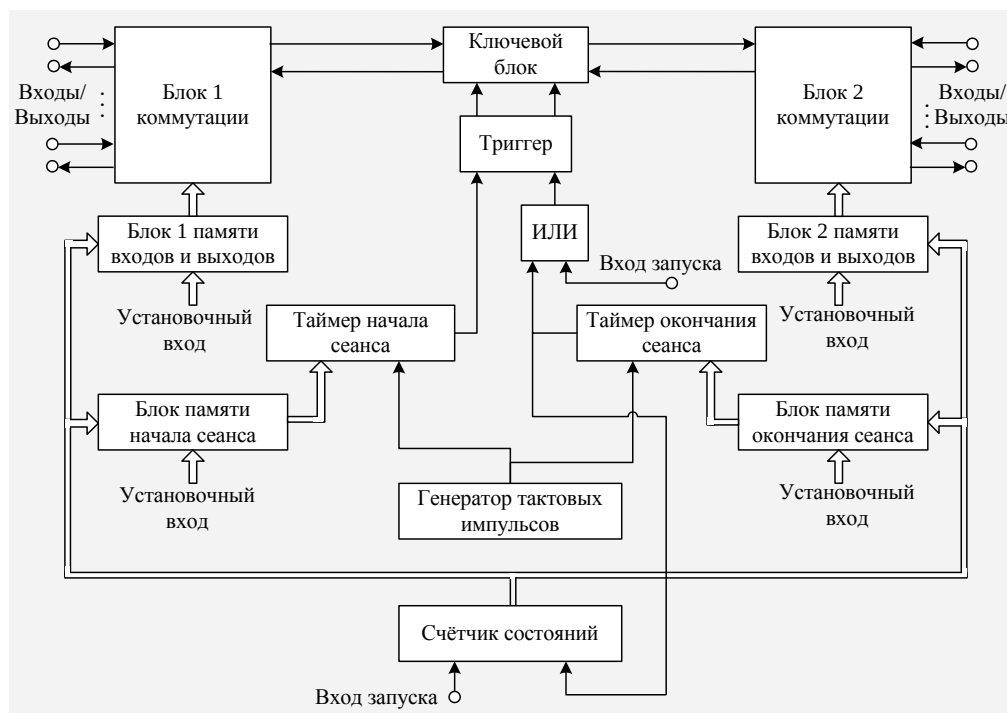


Рис. 4. Схема устройства для обмена информацией

В основе этого решения лежит возможность подключения мобильной системы аудита к средствам компьютерной сети через транспортную сеть в точно заданные интервалы времени без потери данных, передаваемых в трактах компьютерной сети во время подключения системы.

Функционирование мобильной системы аудита осуществляется с применением готовых программных изделий, например, ПО HP Operations Manager.

Важным свойством рассмотренной выше системы является ее гибкость применения:

- возможность постоянного использования в составе компьютерной

сети;

- возможность периодического подключения к ней на время аудита;
- возможность эпизодического удаленного подключения.

Устройства для сбора и обработки информации

Для обеспечения высокой производительности трактов компьютерной сети, разработаны системно-технические решения по построению и функционированию систем мониторинга, в основе которых лежат операции сканирования контрольных точек и прерывания процессов логической обработки запросов, поступающих в серверные комплексы от пользователей прикладных информационных систем.

Централизованное управление сканированием. Для рационального использования вычислительных ресурсов в серверных комплексах операции сканирования контрольных точек выполняются, как правило, отдельными процессорами серверного комплекса. С целью увеличения быстродействия опроса контрольных точек разработана система мониторинга с централизованным управлением процессом сканирования. Схема системы мониторинга с централизованным управлением процессом сканирования приведена ниже на рис. 5.

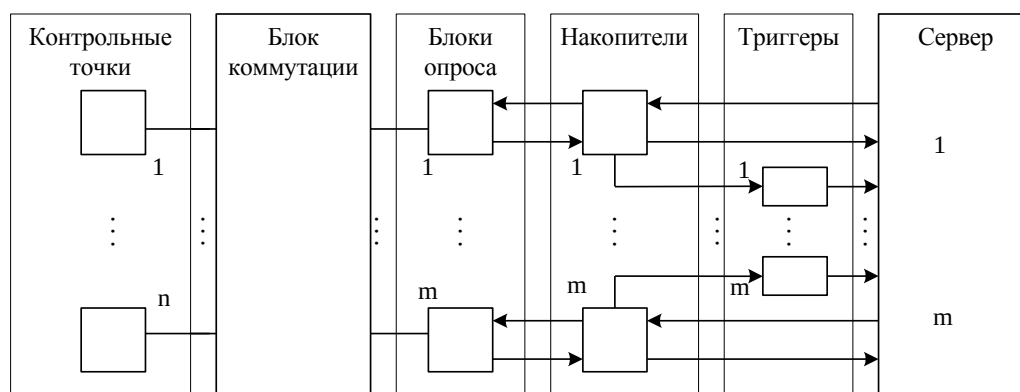


Рис. 5. Система мониторинга с централизованным управлением

Система мониторинга с централизованным управлением процессом сканирования работает следующим образом.

Блоки опроса через дискретные интервалы времени опрашивают контрольные точки (датчики информации), подключенные к ним через блок коммутации. Информация о состоянии контрольных точек записывается при каждом опросе в элементы памяти блока опроса, и затем сравнивается с информацией, полученной при предыдущем опросе.

При обнаружении изменения состояния данные об этом изменении и адрес записываются соответствующим блоком опроса в соединенный с ним накопитель.

После записи информации в накопитель соответствующий триггер устанавливается в единичное состояние и тем самым выставляется сигнал прерывания в сервер.

Сервер обращается в накопитель, триггер которого выставил сигнал

прерывания, и считывает из него информацию об изменении состояния контрольных точек.

Циклы работы блоков опроса обычно не совпадают со временем считывания сервером информации из накопителей. Поэтому в каждом накопителе может быть записано различное количество информации. Объем накопителей определяется с помощью известных моделей систем массового обслуживания. Для исключения потерь информации блоки опроса имеют входы останова, на которые поступают соответствующие сигналы при заполнении накопителя. После считывания информации сигнал останова снимается, и цикл опроса может быть продолжен.

Приведенное выше системно-техническое решение системы мониторинга с централизованным управлением сканированием позволяет одновременно, для разных групп контрольных точек:

- производить снятие с контрольных точек информации о состоянии контролируемых объектов;
- выявлять изменения в состоянии контролируемых объектов;
- считывать информацию об изменениях в сервер.

Таким образом, система мониторинга с централизованным управлением сканированием повышает производительность серверного комплекса, что в свою очередь, уменьшает время логической обработки запросов (требований), поступающих от пользователей информационных систем.

Подробное описание системы мониторинга с централизованным управлением сканированием приведено в описании изобретения «Устройство сканирования» [7].

Автономное сканирование. Особенностью приведенной выше системы мониторинга является функционирование ее блоков опроса под управлением со стороны сервера, занимающегося логической обработкой запросов, поступающих от пользователей прикладных информационных систем. В случае наличия высококонцентрированной системы контрольных точек, и, одновременно, высокой загрузки сервера запросами для логической обработки, становится заметным влияние простоев блоков опроса. Простои обусловлены временем ожидания сигнала управления от сервера для считывания информации из соответствующих накопителей. Пока накопитель не выдаст информации в сервер, соответствующий блок опроса простаивает. В целом это приводит к задержкам времени при снятии информации с контрольных точек.

С целью повышения производительности сканирования контрольных точек в ИТ инфраструктуре, разработана система мониторинга с автономным сканированием. Повышение производительности обеспечивается за счет того, что функции опроса контрольных точек в системе выполняются независимо от состояния простоя какого-либо блока опроса. В случае заполнения накопителя, опрос контрольных точек не прерывается, а информация записывается в резервные накопители. Схема системы мониторинга с автономным управлением процессом сканирования приведена выше на рис. 1.

Система мониторинга с автономным управлением процессом

сканирования работает следующим образом.

1. При подготовке к работе системы производится начальная установка:

- блока настройки, путем подачи управляющих сигналов на его информационный вход и вход режима;
- блока управления, путем подачи управляющих сигналов на его вход режима и введения информации о распределении основных и резервных накопителей на его вход настройки.

2. После снятия управляющих сигналов с входов блоков настройки и управления система мониторинга готова к работе. В результате начальной установки в системе мониторинга устанавливаются следующие состояния:

- k из общего числа m блоков опроса и накопителей назначаются основными;
- $m-k$ блоков опроса и накопителей назначаются резервными;
- основные блоки опроса соединены через блок коммутации с контрольными точками.

3. Функции составных частей системы мониторинга с автономным управлением процессом сканирования, следующие:

- блок коммутации предназначен для автоматической коммутации информационных входов на основные или резервные блоки опроса; правила коммутации устанавливаются на основе управляющих сигналов, поступающих в блок коммутации из блока настройки;
- основные блоки опроса осуществляют прием информации от источников (контрольных точек), сравнение ее с информацией, полученной ранее при предыдущих опросах; в случае различия в составе информации, блок опроса записывает вновь поступившую информацию в соединенный с ним накопитель;
- резервные блоки опроса используются в качестве основных после подключения их к источникам информации;
- основные накопители являются разделительной памятью между источниками информации (контрольными точками) и приемником информации (сервером); при заполнении накопителя информацией на выходе накопителя в сервер выставляется сигнал готовности (прерывания); при поступлении от сервера сигнала считывания, информация заносится в сервер; в случае длительного отсутствия сигнала считывания из сервера и большой интенсивности поступления информации из блока опроса может произойти переполнение накопителя, в этом случае из накопителя в блок опроса поступает сигнал, который останавливает его работу;
- резервные накопители используются при переполнении основных накопителей;
- блок управления при переполнении основных накопителей вырабатывает сигналы управления коммутацией, которые поступают в блок настройки;

- блок настройки обеспечивает режим работы системы, ее первоначальную установку, трансляцию в рабочем режиме системы сигналов управления из блока управления в блок коммутации, также блок настройки осуществляет формирование сигналов о состоянии «основные» и «резервные» цепей: блок опроса – накопитель, и выдачу этих сигналов в блок управления.

Приведенное выше описание функций составных частей в целом отражает функционирование системы мониторинга с автономным управлением процессом сканирования. Подробное описание системы мониторинга и ее составных частей приведено в описании изобретения «Устройство сбора информации» [3].

Самодиагностика при сканировании. Системно-технические решения по построению и функционированию систем мониторинга с централизованным и автономным управлением обеспечивают поступление в системы управления организационных систем:

- данных о состоянии контролируемых объектов;
- запросов пользователей прикладных информационных систем;
- пакеты команд управления и информационных сообщений от других серверных комплексов и персональных компьютеров, соединенных магистральной сетью передачи данных.

Однако в случае выхода из строя какого-либо блока опроса или накопителя происходит потеря информации. Это обусловлено тем, что оперативная замена этих отказавших элементов не предусмотрена. Отсутствует периодическая проверка указанных составных частей системы мониторинга (функциональный контроль), в связи с чем, отказавшие блоки могут быть длительное время не обнаружены. Переключение на резервные блоки происходит только при переполнении основных накопителей. В результате влияния данного фактора могут происходить большие задержки при поступлении в сервер информации, что снижает не только производительность системы мониторинга, но и в целом, качество обслуживания субъектов управления в организационных системах.

С целью повышения производительности системы мониторинга и исключения или снижения к минимуму задержек информации, циркулирующей в информационной системе, разработана система мониторинга с функцией самодиагностики.

Повышение производительности в этой системе достигается за счет:

- автоматической проверки свободных блоков опроса, накопителей и цепей между ними;
- автоматического подключения вместо отказавших – заранее подготовленных и исправных блоков.

Схема системы мониторинга с самодиагностикой приведена ниже на рис. 6. Система мониторинга с самодиагностикой работает следующим образом.

Перед началом работы подачей управляющих сигналов производится

установка блоков настройки, управления и контроля в рабочий режим, с выделением основных и резервных блоков опроса и накопителей.

В рабочем состоянии система мониторинга с самодиагностикой выполняет основные функции по выделению изменений в поступающей информации аналогично системам мониторинга с централизованным и автономным управлением.

Особенности функционирования системы мониторинга с самодиагностикой обусловлены введенными в нее дополнительными, по сравнению с предыдущими версиями, составными частями:

- второй блок коммутации;
- блок контроля.

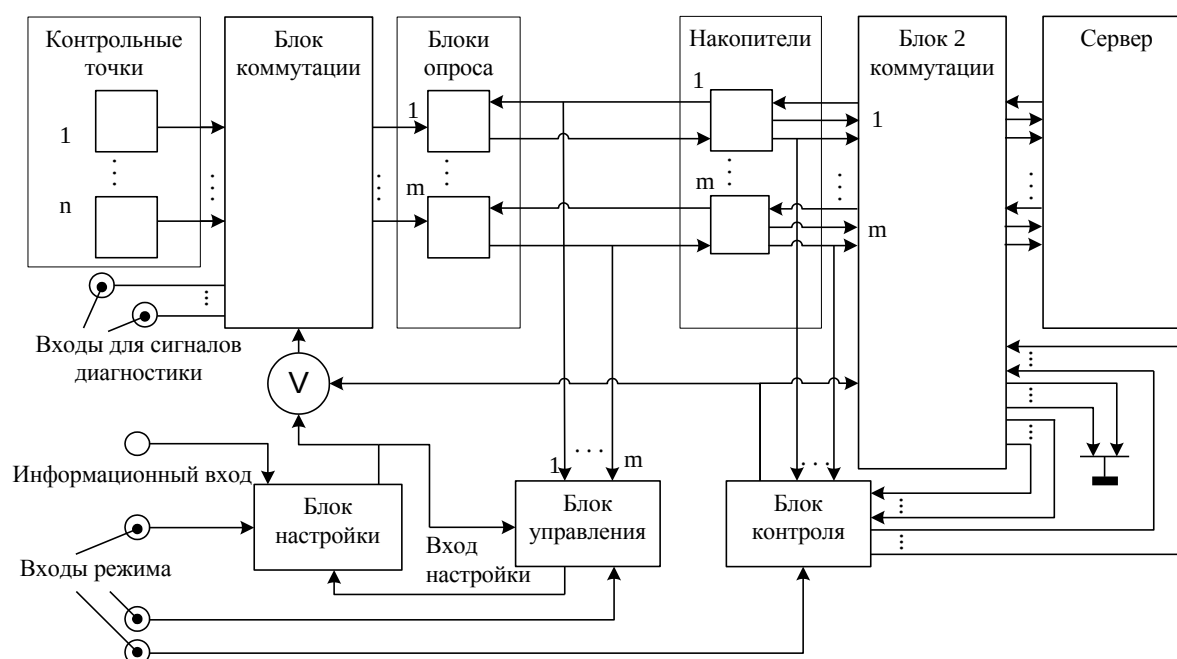


Рис. 6. Система мониторинга с самодиагностикой

Второй блок коммутации, наряду с первым блоком коммутации обеспечивает автоматическую коммутацию:

- информационных входов системы мониторинга на основные блоки опроса;
- контрольных входов (входов для сигналов диагностики) – на резервные блоки опроса;
- входы считывания, выходы прерывания и информационные выходы основных накопителей – на соответствующие выходы и входы сервера;
- входы считывания, выходы прерывания и информационные выходы резервных накопителей – на соответствующие выходы и входы блока контроля и на шину «Общий провод».

Автоматическая коммутация производится под воздействием управляющих сигналов, поступающих на входы управления обоих блоков коммутации из блока контроля через группу элементов ИЛИ: блок контроля,

принимая сигналы прерывания (сигналы готовности к передаче информации в сервер) из накопителей, вырабатывает сигналы управления коммутацией в соответствии с произведенной в нем на этапе подготовки настройкой.

Подробное описание системы мониторинга с самодиагностикой и ее составных частей приведено в описании изобретения «Устройство сбора информации» [8].

Технические решения по структуре информационных трактов

Основной целью разработки технических решений по структуре информационных трактов в компьютерных сетях является снижение объема передаваемой по ним информации – снижение нагрузки на тракты. В результате сокращается время предоставления информации субъектам управления.

Повышение информативности передаваемых по трактам пакетов данных. Увеличение информативности пакетов с командами и данными, передаваемых по трактам информационной системы достигается за счет наложения информации одного пакета на информацию другого пакета. Схема алгоритма сложения информации в пакете приведена ниже на рис. 7.

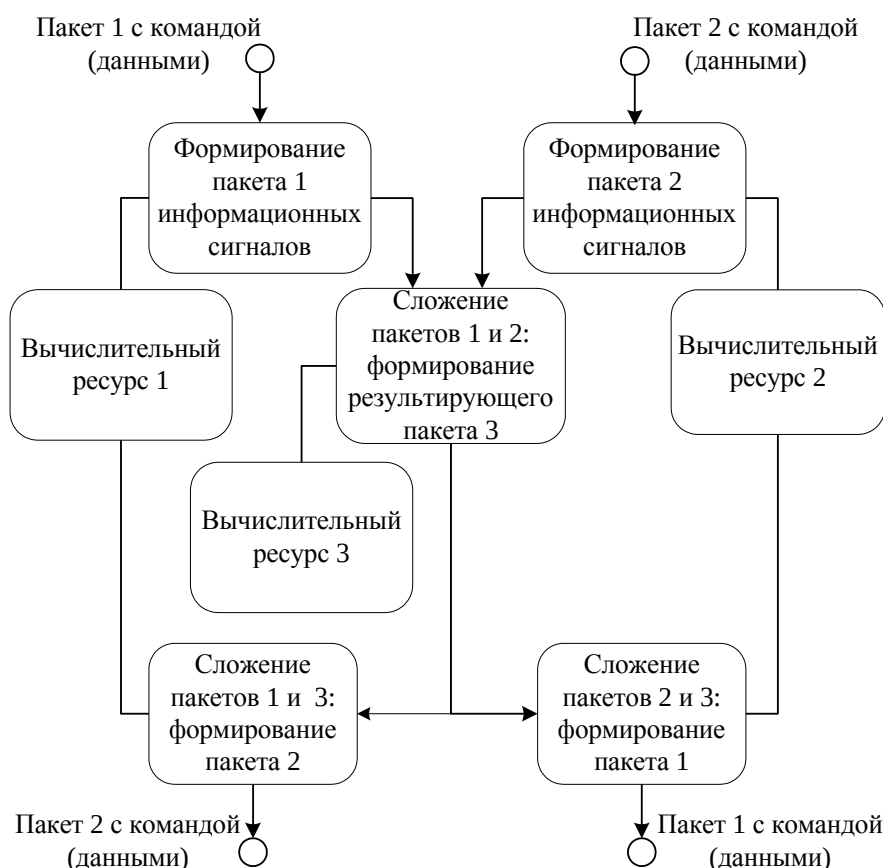


Рис. 7. Схема алгоритма сложения информации

Алгоритм сложения информации реализуется в устройствах для сложения пакетов информационных сигналов (устройства сложения информации).

Устройства сложения информации вводятся в состав вычислительных ресурсов систем связи, используемых в магистральных сетях передачи данных

информационных систем, повышая информативность в 2 раза.

Областью применения устройств является процесс передачи пакетов информационных сигналов между локальными сетями передачи данных. Место устройства сложения информации иллюстрируется ниже на рис. 8.

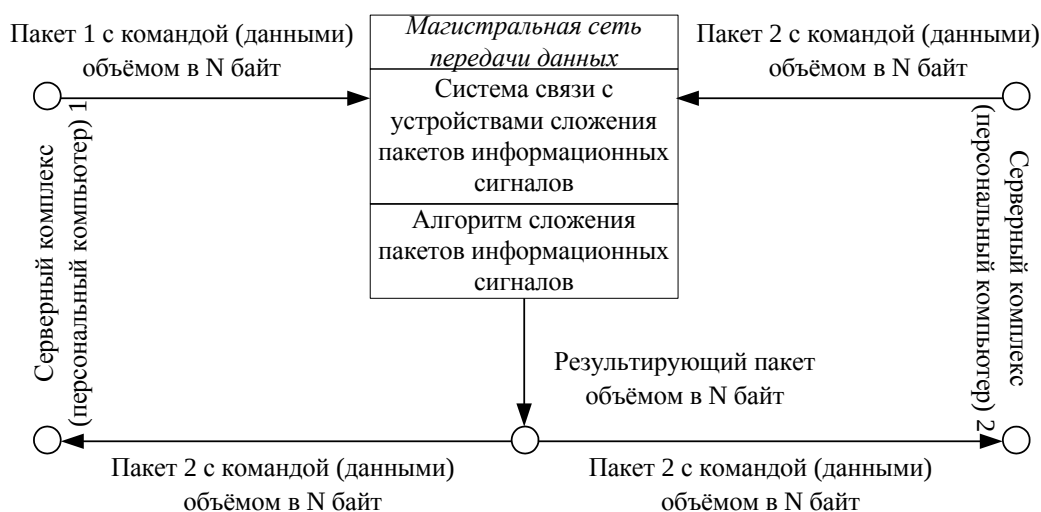


Рис. 8. Место устройства сложения информации

Увеличение информативности пакетов заключается в следующем:

- в магистральную сеть передачи данных из вычислительных (серверных) комплексов (персональных компьютеров) 1 и 2, далее по тексту, источников, между которыми образован информационный тракт, поступают пакеты с командами и данными, каждый объемом в N байт;
- в магистральной сети передачи данных пакеты из одного источника передаются на один вход, а пакеты из другого источника передаются на другой вход устройства сложения информации из состава системы связи;
- устройство сложения информации, реализуя специальный алгоритм сложения пакетов, образует на своем выходе результирующий пакет, объемом также в N байт;
- результирующий пакет передается в оба источника, в вычислительные ресурсы каждого из источников входят такие же аналогичные устройства сложения пакетов информационных сигналов;
- в устройстве сложения пакетов информации каждого из источников производится сложение результирующего пакета с копией пакета, переданного ранее из этого источника, в результате образуется пакет, переданный из другого источника;
- образованные таким образом пакеты передаются по назначению.

Структурная схема устройства сложения информации приведена ниже на рис. 9.

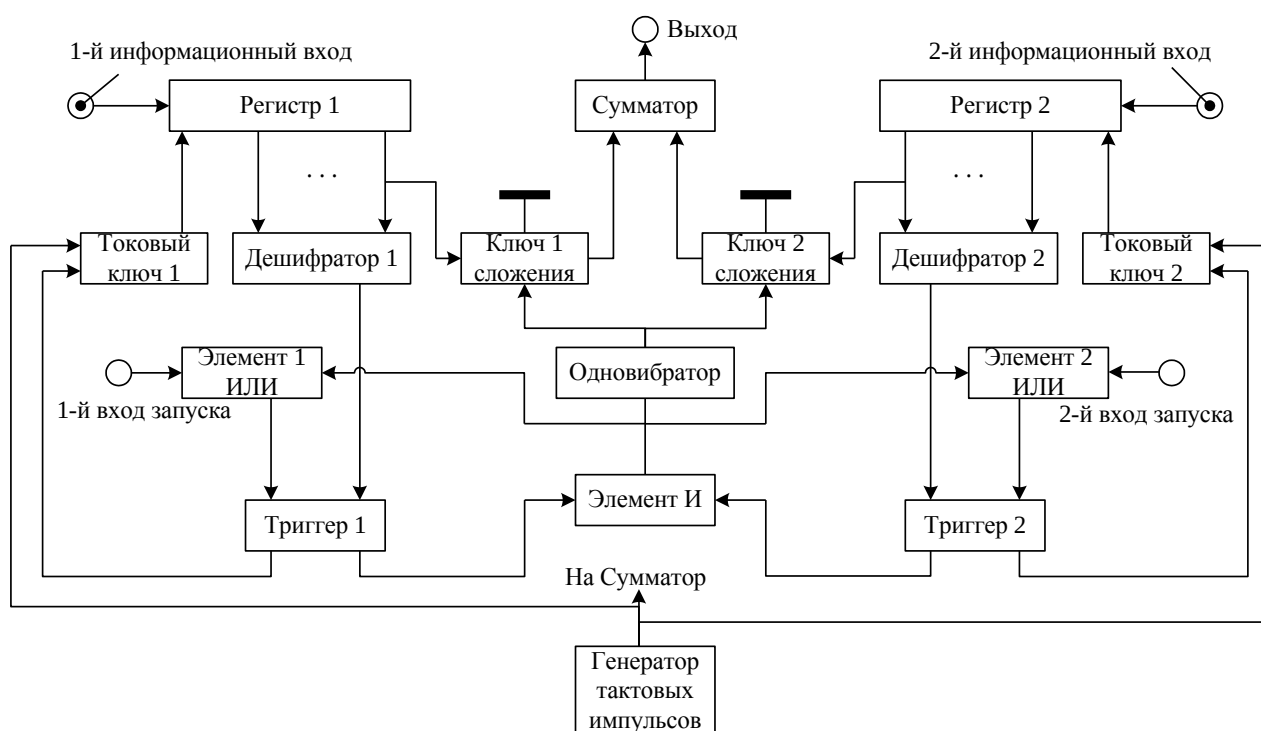


Рис. 9. Схема устройства сложения пакетов

Устройство сложения информации работает следующим образом.

1. В исходном состоянии на входы запуска подается импульс, устанавливающий триггеры в состояния, при которых токовые ключи открыты и через них поступают тактовые импульсы от генератора. Ключи сложения под воздействием нулевого потенциала, поступающего на их управляющие входы с выхода закрытого элемента И через одновибратор, подключают свои информационные входы на вторые выходы, соединенные с нулевым проводом.

2. С началом работы в регистры с обоих информационных входов устройства сложения записываются пакеты информационных сигналов. При записи в последние разряды этих регистров кодов начала пакета срабатывают дешифраторы, на выходах которых появляются сигналы, перебрасывающие триггеры. В результате этого токовые ключи закрываются, а на входы элемента И поступают единичные потенциалы. Если перебросится только один триггер, то элемент И останется закрытым. При перебрасывании обоих триггеров, что означает заполнение обоих регистров пакетами информационных сигналов, элемент И открывается, сигнал с его выхода вновь перебрасывает триггеры в исходное состояние и запускает одновибратор. Единичный потенциал с выхода одновибратора настраивает ключи сложения в состояние подключения своих информационных входов на выходы, соединенные с входами сумматора. Под воздействием тактовых импульсов информационные сигналы, продвигаясь через разряды регистров, поступают в сумматор, складываются в нем по модулю два и поступают на выход устройства.

3. Длительность единичного потенциала на выходе одновибратора выбирается необходимой для того, чтобы в сумматоре успели бы сложиться все сигналы пакетов из регистров. После этого ключи сложения закрываются, и устройство переводится в исходное состояние, готовое к приему новых

информационных пакетов.

Подробное описание устройства приведено в описании изобретения «Устройство сложения пакетов информационных сигналов» [9].

Устройства сложения информации включаются в состав систем следующих видов связи: радио-, спутниковой и волоконно-оптической связи.

Система радиосвязи. Структурная схема системы радиосвязи (спутниковой связи) приведена ниже на рис. 10.

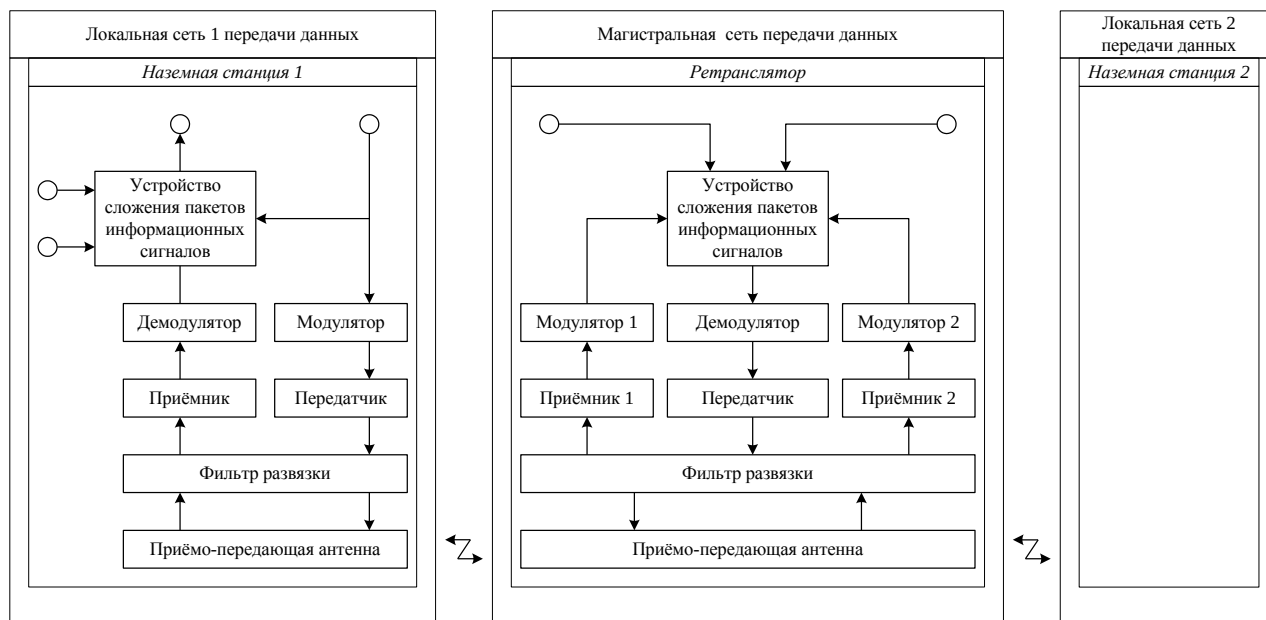


Рис. 10. Схема системы радиосвязи

Система радиосвязи работает следующим образом.

1. В исходном состоянии на входы запуска устройств сложения информации, которые входят в состав наземных станций и ретранслятора, подаются импульсы, подготавливающие эти устройства к работе.

2. С началом сеанса связи на информационном входе каждой наземной станции появляется пакет информационных сигналов, предназначенный для передачи на противоположную наземную станцию. Пакет информационных сигналов поступает в устройство сложения информации, где запоминается, и одновременно поступает в модулятор, где осуществляется модулирование сигналов. Затем модулированные сигналы передаются в передающее устройство, антенну, и далее, соответственно на частоте F_1 от наземной станции 1 и на частоте F_2 от наземной станции 2 в ретранслятор.

3. Сигналы каждого пакета воспринимаются в ретрансляторе в соответствующем приемнике, поступают в демодулятор, а затем складываются друг с другом в устройстве сложения информации.

4. Полученный в результате сложения пакет поступает в модулятор, затем модулированные сигналы передаются в передающее устройство, антенну, и далее на частоте F_3 в наземные станции 1 и 2.

5. В каждой наземной станции сигналы результирующего пакета воспринимаются приемником и демодулятором, складываются в устройстве

сложения информации с сигналами пакета, запомненного ранее. Полученный в результате сложения пакет является пакетом информационных сигналов, переданным с противоположной наземной станции.

Подробное описание системы радиосвязи приведено в описании изобретения «Система радиосвязи» [10].

Система оптоволоконной связи. Структурная схема системы волоконно-оптической связи приведена ниже на рис. 11.

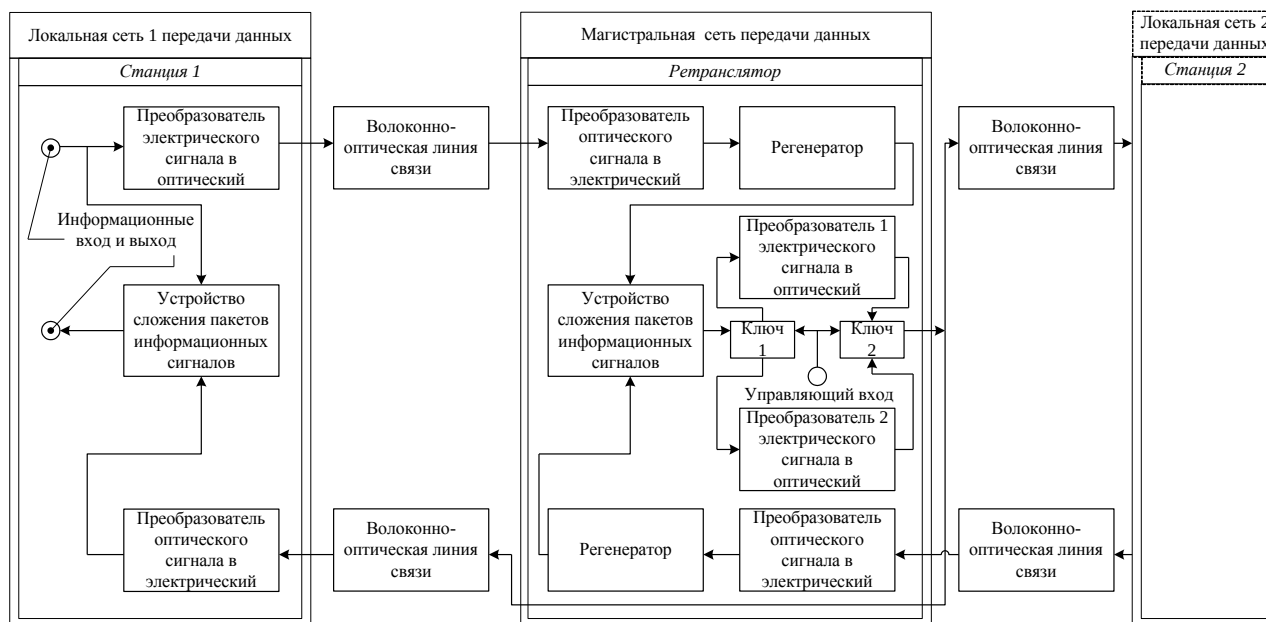


Рис. 11. Схема системы волоконно-оптической связи

Система волоконно-оптической связи работает следующим образом.

1. На информационной вход станции 1 поступает пакет информационных электрических сигналов, предназначенный для передачи на станцию 2. В станции 1 этот пакет поступает в устройство сложения информации, где запоминается. Одновременно с этим, пакет поступает в преобразователь электрического сигнала в оптический. С выхода преобразователя оптические сигналы подаются в волоконно-оптическую линию связи.

2. Из волоконно-оптической линии связи оптические сигналы поступают в ретранслятор, в преобразователь оптического сигнала в электрический. В преобразователе оптические сигналы преобразуются в электрические сигналы и поступают в регенератор, где восстанавливаются. С выхода регенератора пакет восстановленных информационных сигналов станции 1 подается в устройство сложения информации ретранслятора, где запоминается.

3. На информационной вход станции 2 поступает пакет информационных электрических сигналов, предназначенный для передачи на станцию 1. С данным пакетом производятся такие же преобразования, что описаны выше в отношении пакета информационных электрических сигналов, поступивших на информационной вход станции 1. В результате этих преобразований пакет восстановленных информационных сигналов станции 2 подается также в устройство сложения информации ретранслятора, где запоминается.

4. После запоминания в устройстве сложения информации ретранслятора пакетов, переданных с обеих станций, сигналы этих пакетов складываются друг с другом. Результирующий пакет информационных сигналов поступает на вход ключа 1, предварительно установленного в состояние, при котором результирующий пакет поступает в преобразователь 1 электрического сигнала в оптический. Установка ключа производится подачей потенциала на управляющий вход ретранслятора. В преобразователе 1 электрические сигналы результирующего пакета преобразуются в оптические сигналы.

5. Результирующий пакет оптических сигналов поступает с выхода преобразователя 1 через ключ 2 (также предварительно установленный потенциалом с управляющего входа ретранслятора в соответствующее состояние) в волоконно-оптические линии связи, протянутые к станции 1 и к станции 2. В станциях 1 и 2 оптические сигналы результирующего пакета поступают в преобразователи оптического сигнала в электрический сигнал, где преобразуются в электрические сигналы. Электрические сигналы результирующего пакета поступают в устройства сложения информации.

6. В устройствах сложения информации результирующий пакет запоминается и суммируется с пакетом информационных сигналов, запомненным ранее в каждой станции. Результатом сложения является пакет информационных сигналов, переданный на соответствующую станцию из противоположной станции. Данные пакеты поступают затем по назначению адресатам соответствующей локальной сети передачи данных.

Подробное описание системы приведено в описании изобретения «Система волоконно-оптической связи» [11].

Эффективность рассмотренных выше систем связи заключается в уменьшении времени передачи команд и данных по трактам компьютерной сети. Уменьшение времени передачи достигается путем:

- высвобождения частотного ресурса, используемого в системах радиосвязи (спутниковой связи) и путем высвобождения в системах волоконно-оптической связи количества преобразователей электрического сигнала в оптический сигнал;
- использования высвобождаемых ресурсов для передачи заданного потока пакетов информационных сигналов с более высокой скоростью.

Технические решения, построенные с учетом ограничений по времени

Устройства сеансовой связи. В этих устройствах рациональное распределение времени использования каналов производится за счет организации сеансов передачи пакетов информации в компьютерных сетях между вычислительными комплексами (персональными компьютерами).

Организация сеансов для передачи пакетов информационных сигналов поясняется с помощью описания работы устройства сеансовой связи, схема которого приведена ниже на рис. 12.

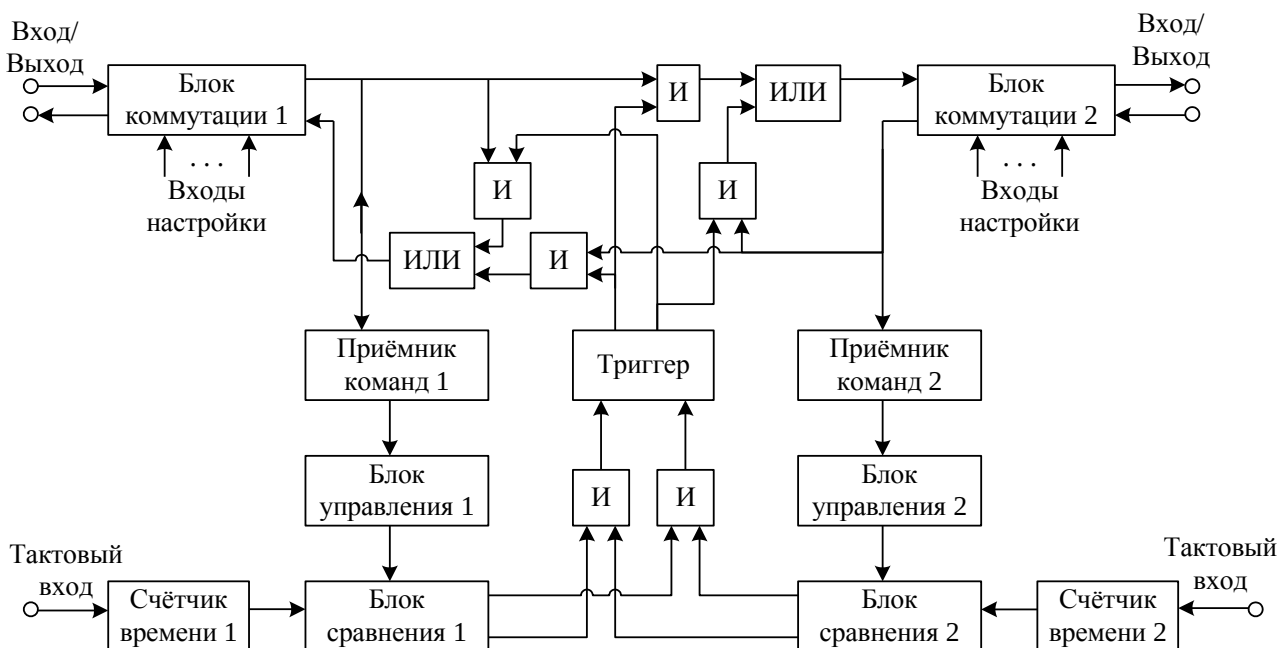


Рис. 12. Схема устройства сеансовой связи

Устройство сеансовой связи обеспечивает начало сеанса в точно заданное время. Устройство работает следующим образом:

1. Для установления начала сеанса с момента времени T_1 в устройство поступают команды, содержащие эту метку времени, при этом:

- первая команда поступает через первый блок коммутации, приемник команд и блок управления в первый блок сравнения;
- вторая команда поступает через второй блок коммутации, приемник команд и блок управления во второй блок сравнения.

2. В каждом блоке сравнения происходит сравнение поступивших команд, содержащих коды времени T_1 с сигналами текущего времени. Тактовые входы блоков сравнения синхронизированы. До тех пор, пока сигналы текущего времени не совпали с T_1 , каналы связи, подключенные к блокам коммутации, замкнуты сами на себя.

3. В момент совпадения сигналов текущего времени с T_1 , выход и вход канала связи, подключенного к первому блоку коммутации, подключаются соответственно к входу и выходу второго блока коммутации. Таким образом, устройство позволяет организовать подключение конкретных двух каналов связи в точно установленное время и тем самым образовать тракт для передачи пакетов информационных сигналов между серверными комплексами (персональными компьютерами) в информационной системе.

Подробное описание устройства приведено в описании изобретения «Устройство сеансовой связи» [12].

Надежность установления связи в точно назначенное время повышается при модернизации указанного выше устройства, осуществляемой за счет введения дополнительных элементов и выполнения определенным образом блоков сравнения. Модернизированное устройство обеспечивает установление связи в точно заданное время при расхождении моментов поступления команд на установление сеанса связи. Описание модернизированного устройства

приведено в описании изобретения «Устройство сеансовой связи» [13].

Устройство переключения каналов. Для исключения потери информации при одновременном переключении каналов связи на объектах, удаленных друг от друга, разработано специальное устройство переключения каналов.

Схема устройства переключения каналов приведена ниже на рис. 13.

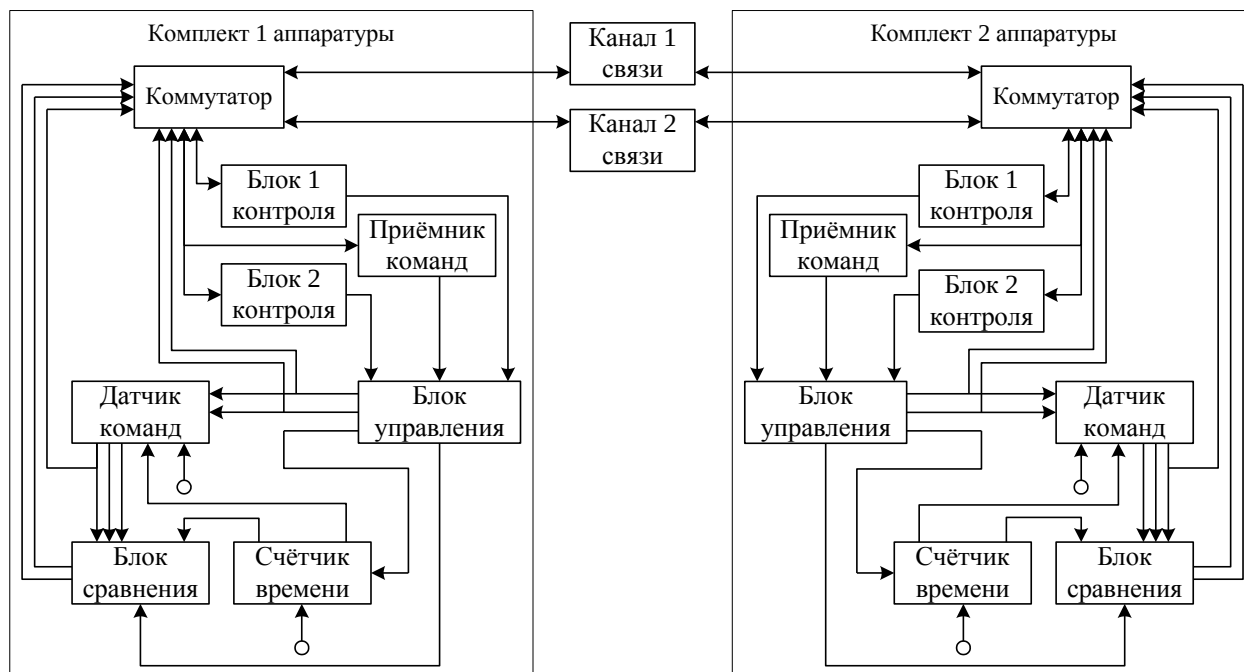


Рис. 13. Схема устройства переключения каналов

Устройство переключения каналов работает следующим образом.

1. В исходном состоянии блоки 1 контроля в обоих комплектах аппаратуры через коммутаторы включены в канал 1 связи. Блоки 2 контроля в обоих комплектах аппаратуры включены в канал 2. Блоки контроля производят анализ и оценку качества каналов связи по каким-либо параметрам (остаточное затухание, краевые искажения, количество ошибок, уровни информационных сигналов, помех и т. п.).

2. Результаты оценки качества каналов связи разбиваются на несколько пределов, соответствующих, например, оценкам «норма», «предупреждение» и «авария».

3. Устройство переключения каналов осуществляет переключение на резервный канал при еще исправном состоянии основного канала, но находящемся на пределе. Например, при ухудшении качества канала 1 на выходе блока 1 контроля в комплекте 1 аппаратуры появляется сигнал «предупреждение», который поступает в блок управления.

4. Блок управления подготавливает переключение связи на канал 2 и, в то же время, подготавливает обратное переключение, при этом:

- обеспечивает запись текущего кода времени из счетчика времени в датчик команд;
- обеспечивает запись кода «переключение на канал 2» в датчик команд;

- передает команду в коммутатор на подключение датчика команд к каналу 2;
- передает команду в датчик команд на считывание кода в канал 2.

5. Датчик команд производит считывание кода в канал 2 и одновременно записывает этот код в блок сравнения.

6. Блок сравнения:

- последовательно производит сравнение записанного в него кода с кодами текущего времени;
- при совпадении записанного и текущего кодов времени передает команду в коммутатор и приемник команд на переключение блока 1 контроля к каналу 2, а блока 2 контроля к каналу 1. При этом датчик команд отключается от канала 2.

7. Приемник команд, получив переданную ему из блока сравнения команду, вырабатывает сигнал «переключение на канал 2» и передает его в блок управления.

8. Блок управления комплекта 1 аппаратуры обеспечивает переключение каналов. Соответствующие операции производятся в комплекте 2 аппаратуры после приема из канала 2 кода «переключение на канал 2». В результате этих операций блок управления комплекта 2 аппаратуры также обеспечивает переключение каналов.

Потеря информации при переключении каналов исключается за счет обеспечения в устройстве следующих условий:

- переключение передающих цепей информационных трактов в обоих комплектах производится одновременно;
- переключение приемных цепей информационных трактов в обоих комплектах также производится одновременно, но позже, чем переключение передающих цепей, на время распространения сигнала по каналу связи. Элементы задержки введены в коммутаторы устройства.

Подробное описание устройства и его составных частей: коммутатора, блоков управления и сравнения, датчика команд и счетчика времени, приведено в описании изобретения «Устройство для переключения каналов связи» [14].

Устройство для обмена информацией. Общим свойством способов, реализуемых в устройствах, рассмотренных выше, является обеспечение возможности образования (разрушения и/или переключения) информационных трактов в заданные моменты времени. При этом потери информации не происходит.

Обеспечение такой возможности на практике в информационных системах позволяет автоматизировать процессы обмена информацией между множеством вычислительных комплексов (персональных компьютеров). Выше на рис. 4 приведена схема устройства для обмена информацией, реализующего возможность образования (разрушения и/или переключения) информационных трактов в заданные моменты времени.

Устройство для обмена информацией работает следующим образом.

1. В исходном состоянии записывается следующая информация:

- в блок 1 памяти входов и выходов записываются номера входов/выходов первого блока коммутации, участвующих в планируемых сеансах;
- в блок 2 памяти входов и выходов записываются номера входов/выходов второго блока коммутации, участвующих в планируемых сеансах связи. Запись осуществляется в привязке к соответствующим входам/выходам первого блока коммутации;
- в блок памяти начала сеанса записываются метки времени T_1 начала сеансов, в привязке к соответствующим парам входов и выходов первого и второго блоков коммутации;
- в блок памяти окончания сеанса записываются метки времени T_2 окончания сеансов, в привязке к соответствующим парам входов/выходов первого и второго блоков коммутации.

Запись производится с соответствующих установочных входов, причем первоначально память обнуляется, затем записывается информация.

2. К входам/выходам блоков коммутации подключаются выходы/входы вычислительных комплексов (персональных компьютеров), участвующих в процессах обмена в различных сеансах.

3. Счетчик состояний и триггер устанавливаются в нулевые состояния, путем подачи импульса на их входы запуска.

4. Под воздействием нулевой комбинации, поступающей на адресные входы всех блоков памяти, производятся следующие подключения:

- вход/выход первого блока коммутации, который запланирован к участию в первом сеансе подключается к первым входу/выходу ключевого блока;
- вход/выход второго блока коммутации, который запланирован к участию в первом сеансе подключается ко вторым входу/выходу ключевого блока;
- на первый вход таймера начала сеанса поступает метка времени T_1 начала первого сеанса. На второй вход таймера начала сеанса поступают сигналы текущего времени из счетчика состояний;
- на первый вход таймера окончания сеанса поступает метка времени T_2 окончания первого сеанса. На второй вход таймера окончания сеанса поступают сигналы текущего времени из счетчика состояний.

5. Таймеры начала и окончания сеанса изменяют свои состояния под воздействием импульсов, поступающих от генератора тактовых импульсов.

6. При совпадении метки текущего времени с меткой времени T_1 начала первого сеанса на выходе таймера начала сеанса появляется импульс, перебрасывающий триггер. Триггер включает ключевой блок и его первые вход/выход подключаются к его второму выходу/входу. Тем самым обеспечивается обмен пакетами информации между вычислительными комплексами (персональными компьютерами), участвующими в первом сеансе.

7. При совпадении метки текущего времени с меткой времени T_2

окончания первого сеанса на выходе таймера окончания сеанса появляется импульс. Данный импульс вновь перебрасывает триггер, в результате чего:

- разрывается соединение его первых входа/выхода и вторых выхода/выхода ключевого блока;
- первый вход подключается к первому выходу, второй вход подключается ко второму выходу, образуя шлейфы. Тем самым прекращается обмен пакетами информации между вычислительными комплексами (персональными компьютерами), участвующими в первом сеансе;
- счетчик состояний устанавливается в следующее состояние, при котором устройство обмена готовится ко второму сеансу.

Аналогичным образом проходят все запланированные сеансы. Затем, после прохода таймерами максимальных значений процессы повторяются до записи новой информации о сеансах.

Подробное описание устройства приведено в описании изобретения «Устройство для обмена информацией» [6].

Обеспечение устойчивости при использовании коммутируемых линий

Устройство приема данных. Для обеспечения своевременности доставки команд и данных информационные сигналы одного пакета передают одновременно по нескольким коммутируемым линиям городских и междугородных телефонных сетей. При таком способе организации тракта необходимо применять решения, исключающие потери информации в связи с различным временем распространения сигналов в коммутируемых линиях.

С целью обеспечения устойчивой работы информационных трактов по каналам связи с различным временем распространения сигналов разработано устройство приема данных.

Схема устройства приема данных приведена ниже на рис. 14.

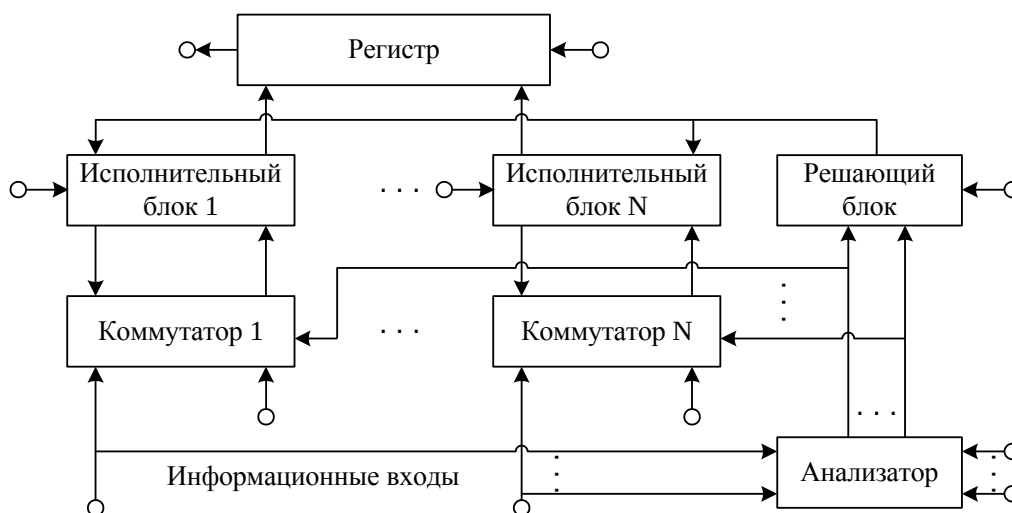


Рис. 14. Схема устройства приема данных

Устройство приема данных работает следующим образом.

1. На информационные входы коммутаторов и анализатора поступают

информационные сигналы. Каждой последовательности информационных сигналов (пакету информации) предшествует служебный сигнал. Моменты поступления служебных сигналов неизвестны и в общем случае отличаются друг от друга.

2. В коммутаторах служебные сигналы записываются.

3. На выходах анализатора появляются сигналы установки. Между появлением первого и последнего сигналов установки в коммутаторах, в которых уже записаны служебные сигналы, производится запись поступающих информационных сигналов. Считывание этих сигналов запрещено сигналами с соответствующих исполнительных блоков.

4. В то время, когда выделяется служебный сигнал, с выхода анализатора сигнал установки поступает в соответствующий коммутатор и в решающий блок.

5. Коммутатор устанавливается в состояние готовности.

6. При поступлении в решающий блок сигналов установки со всех выходов анализатора, с выхода решающего блока поступает разрешающий потенциал в исполнительные блоки.

7. Исполнительные блоки переключаются и пропускают тактовые импульсы в коммутаторы для считывания информационных сигналов в регистр и далее на выход устройства.

Таким образом, устройство приема данных достоверно восстанавливает информационные сигналы, поступившие по различным каналам, в едином пакете.

Подробное описание устройства приема данных и его составных частей – коммутаторов, исполнительных блоков, анализатора и решающего блока приведено в описании изобретения «Устройство приема данных» [15].

Устройство для сопряжения вычислительных ресурсов. На основе описанного выше устройства приема данных разработано устройство для сопряжения вычислительных ресурсов (вычислительных комплексов, персональных компьютеров). Данное устройство предназначено для достоверной (без потери информации) передачи и приема информации в многоканальном тракте, образованном между двумя вычислительными ресурсами. Данное устройство обеспечивает:

- прием пакета информации от передающего вычислительного ресурса;
- распределение информационных сигналов этого пакета в разные каналы связи с целью одновременной их передачи в направлении приемного вычислительного ресурса;
- прием этих сигналов, сборка их в едином пакете и передача пакета информационных сигналов в приемный вычислительный ресурс.

Схема устройства для сопряжения вычислительных ресурсов приведена ниже на рис. 15.

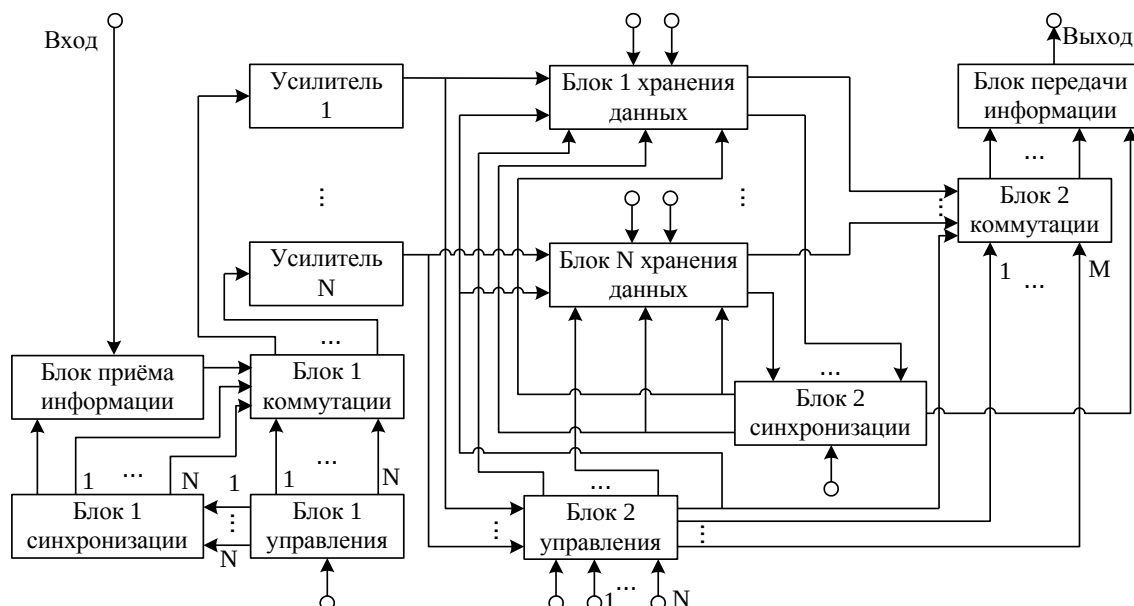


Рис. 15. Схема устройства для сопряжения вычислительных ресурсов

Подробное описание устройства для сопряжения вычислительных ресурсов и его составных частей – блоков хранения данных, коммутации, управления и синхронизации приведено в описании изобретения «Устройство для сопряжения ЦВМ» [16]. Данное устройство позволяет осуществлять передачу информационных сигналов по каналам с нестабильным временем распространения сигналов.

Двухканальное устройство для сопряжения вычислительных ресурсов. Это устройство предназначено для повышения пропускной способности информационного тракта, образованного между двумя вычислительными ресурсами. Данное устройство обеспечивает обмен пакетами информации между двумя вычислительными ресурсами через двухпроводную соединительную телефонную сеть. Схема двухканального устройства для сопряжения вычислительных ресурсов приведена на рис. 16.

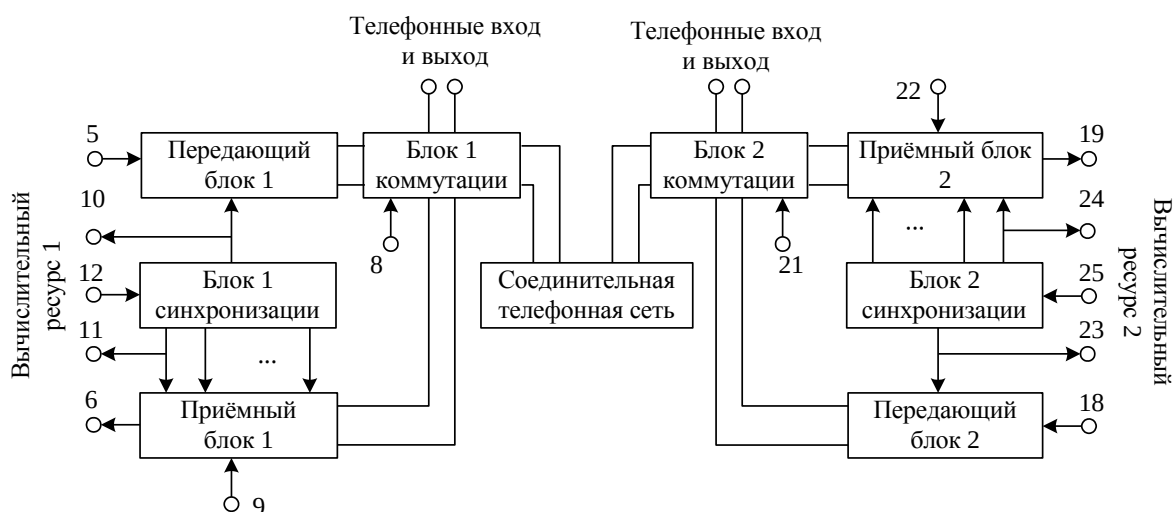


Рис. 16. Схема двухканального устройства

На данной схеме цифрами обозначены следующие элементы:

- 5 и 6 – выход и вход первого вычислительного ресурса;
- 18 и 19 – выход и вход второго вычислительного ресурса;
- 10 и 11 – выходы синхронизации соответственно передачи и приема первого вычислительного ресурса;
- 23 и 24 – выходы синхронизации соответственно передачи и приема второго вычислительного ресурса;
- 12 и 25 – входы записи «1» в блоки синхронизации;
- 8 и 9 – соответственно вход управления и вход установки эталона на стороне первого вычислительного ресурса;
- 21 и 22 – соответственно вход управления и вход установки эталона на стороне второго вычислительного ресурса;
- 7 – телефонные вход и выход на стороне первого вычислительного ресурса;
- 20 – телефонные вход и выход на стороне второго вычислительного ресурса.

Двухканальное устройство для сопряжения вычислительных ресурсов работает следующим образом:

1. В исходном состоянии подачей управляющих сигналов на входы 8 и 21 управления устройство устанавливается в телефонный режим. При этом телефонные входы и выходы подключаются через блоки коммутации к соединительной телефонной сети. Операторы обоих вычислительных ресурсов по телефону договариваются о сеансе передачи данных и о порядке смены направлений передачи данных, например, время начала сеанса 12.00, продолжительность сеанса 12 минут, смена направления передачи данных через каждые 2 минуты, первое направление передачи от первого вычислительного ресурса. После этого операторы первого и второго вычислительных ресурсов подачей управляющих сигналов на входы управления соответствующих блоков коммутации устанавливают устройство в режим передачи данных от первого вычислительного ресурса ко второму.

2. Устройство в режиме передачи данных работает следующим образом. С выхода первого вычислительного ресурса информационные сигналы подаются на вход передающего блока 1 с частотой следования синхронизирующих импульсов, поступающих из блока 1 синхронизации. Передающий блок 1 настроен таким образом, что автоматическая телефонная станция в соединительной телефонной сети не принимала бы интервалы времени прохождения информационных сигналов, равных логическому «0», за паузы между импульсами набора номера, а интервалы времени прохождения информационных сигналов, равных логической «1», за импульсы набора номера.

3. На приемной стороне в приемном блоке 2 происходит преобразование аналогового сигнала, приходящего из соединительной телефонной сети и подвергшегося искажениям, в цифровые комбинации числом m для каждого логического «0» или «1» и по n бит в каждой комбинации. Например, при

реализации аналого-цифрового преобразователя в приемном блоке в виде ИКМ преобразователя параметр $n=8$, а параметр m можно выбрать равным трем. Под воздействием двух последовательностей синхронизирующих импульсов соответственно с частотами mnf и mf , поступающих из блока 2 синхронизации, происходит:

- поочередное накопление в приемном блоке 2 кодов m дискретных отсчетов одного и того же принятого аналогового сигнала;
- поочередное сравнение этих кодов с эталонным кодом, подаваемым с входа 22 установки эталона;
- по результатам сравнения восстанавливаются информационные сигналы, переданные из первого вычислительного ресурса, и передаются во второй вычислительный ресурс.

Аналогичным образом осуществляется передача информационных сигналов в обратном направлении.

Таким образом, данное устройство обеспечивает высокую пропускную способность информационного тракта между двумя вычислительными ресурсами при использовании двухпроводной соединительной телефонной сети для обмена пакетами информации.

Данный эффект достигается за счет того, что автоматическая телефонная станция в соединительной телефонной сети воспринимает процесс передачи данных как обычный аналоговый процесс, происходящий при разговоре двух абонентов. Тем самым исключаются возможные прерывания процесса передачи данных при совпадении этих комбинаций с комбинациями специальных кодов автоматической телефонной станции. Информационный тракт становится прозрачным.

Подробное описание устройства для сопряжения вычислительных ресурсов и его составных частей – передающего и приемного блоков, блоков синхронизации и коммутации, приведено в описании изобретения «Двухканальное устройство для сопряжения ЭВМ» [17].

Повышение устойчивости информационных трактов

Построение трактов передачи информации. При создании компьютерных сетей возникают ситуации, когда в составе их магистральных, а подчас и локальных, сетей передачи данных используются многоканальные цифровые системы связи. Как правило, каналные интервалы в этих системах задействуются и для передачи речи в телефонных сетях и для передачи данных в прикладных информационных системах организационных систем. Дальнейшее развитие многоканальные цифровые системы связи получили в связи с разработкой системно-технических решений, обеспечивающих переключение транспортных ресурсов этих систем – каналных интервалов, между потоками передачи речевой информации, и потоками данных, в зависимости от потребностей систем управления.

С помощью разработанных системно-технических решений для передачи информации между вычислительными ресурсами можно образовывать информационные тракты с переменной скоростью передачи данных. Значение

скорости в тракте зависит от загрузки транспортных ресурсов, выделенных изначально для передачи речевой информации и подключаемых по мере их освобождения в информационный тракт для передачи данных. Отключаются эти ресурсы из информационного тракта по мере востребованности их для передачи речевой информации или в соответствии с регламентом.

Различают следующие основные способы организации информационного тракта с переменной скоростью передачи данных:

- способ подключения (отключения) канала связи к информационному тракту;
- способ введения данных в паузы речи, передаваемой по каналам связи телефонной сети;
- способ совместного использования каналов связи для передачи речевой информации и данных.

Подключение канала связи к тракту. Суть способа подключения канала связи, изначально предназначенного для передачи речи, к тракту компьютерной сети наглядно демонстрируется на примере функционирования разработанного устройства для передачи речи и данных. Схема устройства приведена ниже на рис. 17.

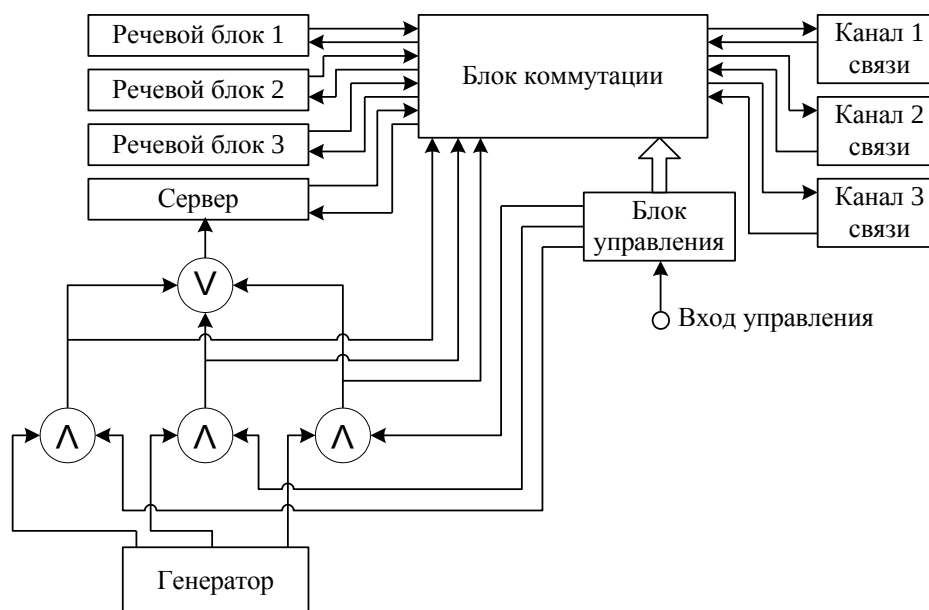


Рис. 17. Схема устройства передачи речи и данных

Устройство работает следующим образом.

1. Если речевые блоки 1 и 2 находятся в активном состоянии, а речевой блок 3 – в свободном состоянии, то:

- речевые блоки 1 и 2 подключены соответственно к каналам 1 и 2 связи;
- сервер подключен к каналу 3 связи.

2. В результате такого подключения по каналам 1 и 2 связи передается речь, а по каналу 3 связи передаются данные. После перехода речевого блока 1 в свободное состояние оператор выставляет на входе управления комбинацию

сигналов, под воздействием которой блок управления устанавливает блок коммутации в новое состояние. Это состояние характеризуется тем, что сервер продолжает передавать данные и в канал 3 связи, и начинает передавать данные в канал 1 связи. Считывание данных из сервера в каналы связи осуществляется под воздействием тактовых сигналов, поступающих через логические схемы И и ИЛИ от генератора. Скорость передачи данных увеличивается. Аналогичные операции производятся при переключениях и других каналов связи. При переходе какого-либо речевого блока в активное состояние, канал связи, изначально предназначенный для этого блока, переключается на него.

Таким образом, зная закон загрузки каналов связи речью, можно определить дополнительную производительность тракта компьютерной сети. Подробное описание устройства передачи речи и данных и его составных частей приведено в описании изобретения «Устройство для передачи данных с переключением каналов связи» [18].

Передача данных по речевым каналам. На основе описанного выше способа увеличения производительности трактов компьютерной сети за счет производительности каналов связи, изначально предназначенных для передачи речи, разработана многоканальная цифровая система связи, схема которой приведена ниже на рис. 18.

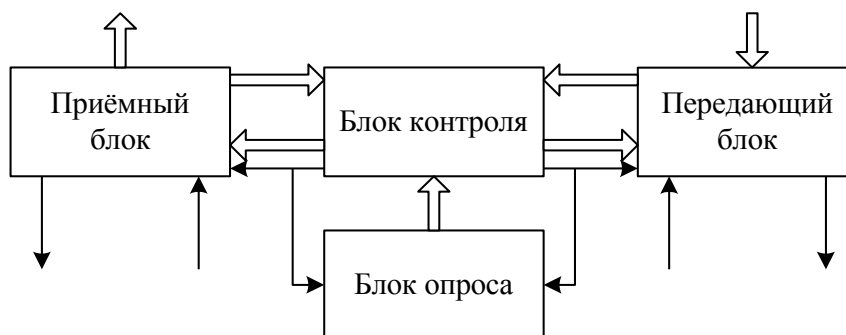


Рис. 18. Схема 1 многоканальной цифровой системы связи

Данная система связи работает в двух режимах:

- в режиме переключения канальных интервалов для передачи данных;
- в режиме переключения канальных интервалов для передачи речи.

Образование высокоскоростного информационного тракта для передачи данных в системе связи достигается с помощью блоков контроля и опроса, осуществляющих включение свободных канальных интервалов в информационный тракт.

В состав передающего блока входят следующие составные части: согласующие блоки передачи, передатчики; кодер; формирователь линейных сигналов; преобразователь кода передачи; блок передачи дискретной информации (данных); генератор передачи; формирователь синхропосылок; элементы ИЛИ.

В состав приемного блока входят следующие составные части: согласующие блоки приема; приемники; блок распределения; генератор приема; приемник синхропосылок; декодер; преобразователь кода приема; блок

приема дискретной информации (данных); ключи и элементы ИЛИ.

В состав блока контроля входят следующие составные части: решающие блоки; определитель; анализатор; переключатели.

В состав блока опроса входят следующие составные части: дешифраторы; счетчики.

Многоканальная цифровая система связи (рис. 18) работает следующим образом.

1. При поступлении сигналов «Отбой» со стороны телефонного абонента в передающий блок. Передающий блок устанавливается в состояние отбоя на передаче для соответствующего канального интервала.

2. При поступлении сигналов «Отбой» со стороны линейно-цифрового тракта в приемный блок. Приемный блок устанавливается в состояние отбоя на приеме для того же канального интервала, что и на передаче.

3. Отслеживание номера освободившегося канального интервала осуществляется в блоке опроса. Блок опроса выдает сигнал о готовности этого канального интервала к передаче данных.

4. Блок контроля фиксирует канальный интервал свободным и подключает его в информационный тракт для передачи данных.

5. Передача данных в этом канальном интервале осуществляется до прихода сигнала «Вызов» от телефонного абонента в передающий блок и из линейно-цифрового тракта в приемный блок.

6. С приходом сигнала «Вызов» от телефонного абонента в передающий блок и из линейно-цифрового тракта в приемный блок канальный интервал отключается из информационного тракта и используется для передачи речи.

Подробное описание данной многоканальной цифровой системы связи и ее составных частей приведено в описании изобретения «Многоканальная цифровая система связи» [19]. Описание варианта устройства временного уплотнения из состава данной многоканальной цифровой системы связи приведено в описании изобретения «Устройство временного уплотнения для многоканальных цифровых систем связи» [20].

Устройство установления скорости. С целью повышения пропускной способности тракта компьютерной сети разработано системно-техническое решение, позволяющее автоматически устанавливать в тракте скорость передачи данных, в зависимости от поступающих сигналов управления телефонными соединениями (сигналы «Вызов» и «Отбой»). Схема устройства установления скорости передачи данных в информационном тракте приведена на рис. 19.

Устройство установления скорости передачи данных в информационном тракте работает следующим образом.

1. Режим приема сигнала «Вызов» от абонента на исходящей станции. На входы дешифратора исходящих сигналов поступает сигнал «Вызов», который:

- подготавливает с помощью анализатора состояния каналов блок задержки для прохождения через него соответствующих сигналов с выхода переключателя приема, появляющихся на его входе после

- подтверждения сигналов «Вызов» в определителе каналов и анализаторе сигналов;
- обеспечивает на исходящей станции прохождение тактовых импульсов в блоке задержки и далее в передающий и приемный блоки многоканальной цифровой системы связи без задержки.

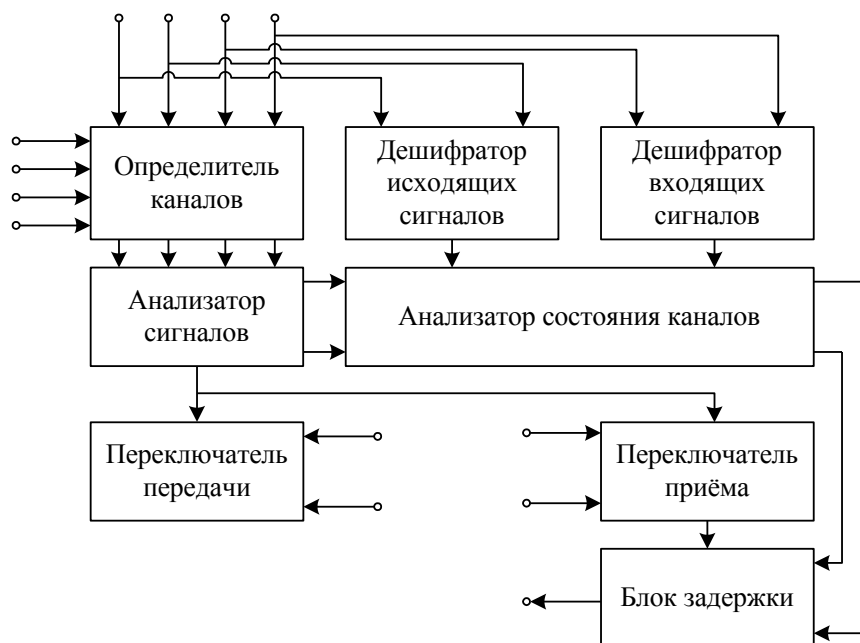


Рис. 19. Схема устройства установления скорости

2. Режим приема сигнала «Вызов» из канала на входящей станции. Поступающий на вход дешифратора входящих каналов сигнал «Вызов»:

- подготавливает анализатор состояния каналов и блок задержки для прохождения через них соответствующих сигналов, при этом осуществляются операции, аналогичные операциям, описанным выше для режима приема сигнала «Вызов» от абонента на исходящей станции;
- обеспечивает на входящей станции прохождение тактовых импульсов через блок задержки и далее в передающий блок многоканальной цифровой системы связи без задержки;
- обеспечивает на входящей станции прохождение тактовых импульсов через блок задержки и далее в приемный блок многоканальной цифровой системы связи с задержкой во времени.

3. В режиме приема сигнала «Отбой» от абонента на исходящей станции выполняются операции, подобные операциям, производимым в режиме приема сигнала «Вызов» от абонента на исходящей станции. В этом режиме на исходящей станции тактовые импульсы проходят в передающий и приемный блоки многоканальной цифровой системы связи без задержки.

4. В режиме приема сигнала «Отбой» из канала на входящей станции выполняются операции, подобные операциям, производимым в режиме приема сигнала «Вызов» из канала на входящей станции. В этом режиме на входящей станции тактовые импульсы проходят в приемный блок многоканальной

цифровой системы связи с задержкой во времени.

Повышение быстродействия в проводных многоканальных цифровых системах связи достигается с помощью описанного здесь решения за счет установки времени задержки, равном времени прохождения сигнала в канале связи. Это позволяет осуществлять наращивание скорости передачи данных в информационных трактах сразу после освобождения того или иного канала связи от передачи по нему речевых сигналов (в моменты поступления сигналов «Отбой»).

Подробное описание устройства установления скорости передачи данных в информационном тракте и его составных частей приведено в описании изобретения «Устройство для установления соединений в многоканальной цифровой системе связи» [21].

Тракты с переменной скоростью. Основным свойством рассмотренных в предыдущем разделе системно-технических решений, является образование высокоскоростного информационного тракта для передачи данных между вычислительными комплексами. При этом условием, регулирующим скорость передачи в информационном тракте, является наличие канальных интервалов, свободных в определенном временном интервале от передачи речевых сигналов. Области применения таких решений являются интегральные сети передачи речи и данных.

Для магистральных и локальных сетей передачи данных, построенных исключительно для транспортного обеспечения компьютерной сети, разработаны системно-технические решения, позволяющие образовывать в многоканальных цифровых системах связи несколько информационных трактов с регулируемой скоростью передачи данных. На рис. 20 приведена схема многоканальной цифровой системы, которая обеспечивает управление скоростью передачи данных в информационных трактах.

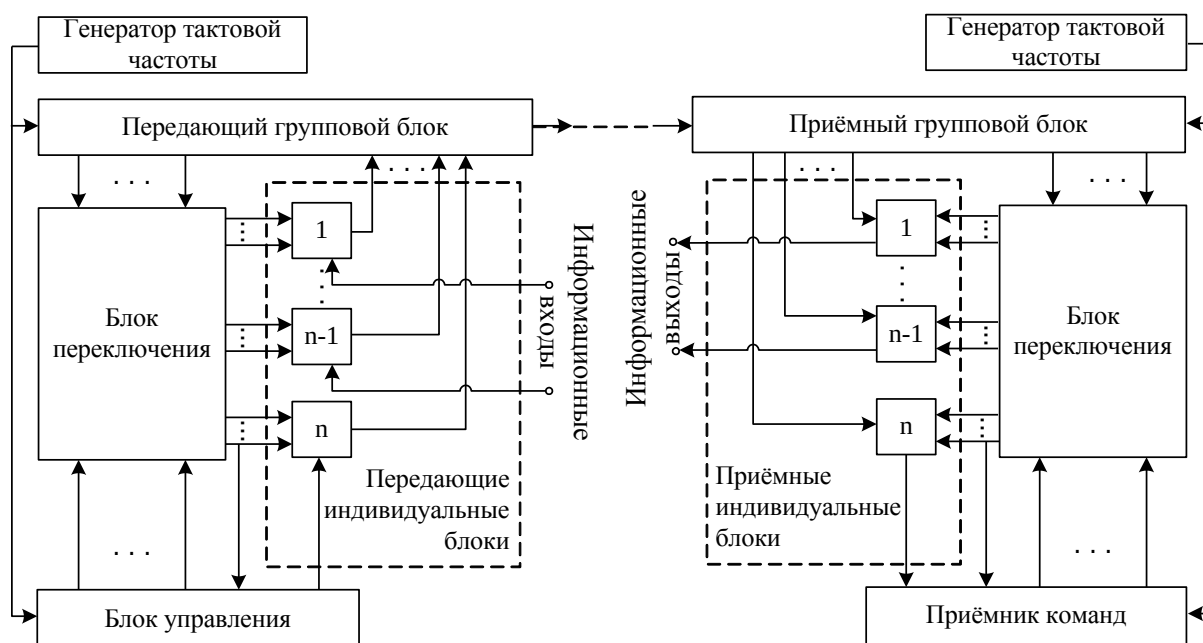


Рис. 20. Схема многоканальной цифровой системы связи

Многоканальная цифровая система связи с управлением скоростью передачи данных в информационных трактах работает следующим образом.

1. Последовательности информационных сигналов поступают по соединительным линиям на информационные входы передающих индивидуальных блоков, в которых восстанавливается их форма.

2. Далее восстановленные сигналы со всех передающих индивидуальных блоков поступают в передающий групповой блок, который обеспечивает их временное объединение, распределение по циклам и передачу по групповому тракту в приемный групповой блок.

3. В приемном групповом блоке сигналы фазированы, перегруппировываются и передаются в приемные индивидуальные блоки, в которых они преобразуются для передачи по соединительным линиям и далее выдаются на информационные выходы.

4. Блок управления устанавливает скорость передачи информационных сигналов через каждые передающий и приемный индивидуальные блоки. Это производится следующим образом:

- комбинация управляющих сигналов поступает в блок переключения и в n -й передающий индивидуальный блок;
- блок переключения, в соответствии с установленным состоянием подготавливает передающие индивидуальные блоки к прохождению через них информационных сигналов;
- под воздействием тактовых импульсов, поступающих из передающего группового блока, передающие индивидуальные блоки обеспечивают прохождение информационных сигналов в групповой тракт;
- n -й передающий индивидуальный блок передает принятую комбинацию управляющих сигналов в канал связи и далее через n -й приемный индивидуальный блок – в приемник команд;
- приемник команд обеспечивает прохождение через приемные индивидуальные блоки информационных сигналов и выдачу их на выход с теми же скоростями, которые были установлены на передающей стороне.

Подробное описание многоканальной цифровой системы связи с управлением скоростью в отдельных информационных трактах, а также описание ее составных частей приведено в описании изобретения «Многоканальная цифровая система связи» [22].

Увеличение пропускной способности информационных трактов. Данная цель может быть достигнута путем использования для передачи данных специальных каналов, выделяемых в типовых многоканальных цифровых системах связи только для передачи служебных сигналов. Это возможно за счет передачи дополнительной информации по служебному каналу в интервалы времени, свободные от передачи служебных сигналов, для чего разработаны системно-технические решения по построению блока управления и приемника команд в многоканальной цифровой системе связи (рис. 20). Схемы блока управления и приемника команд приведены ниже на рис. 21 и рис. 22.

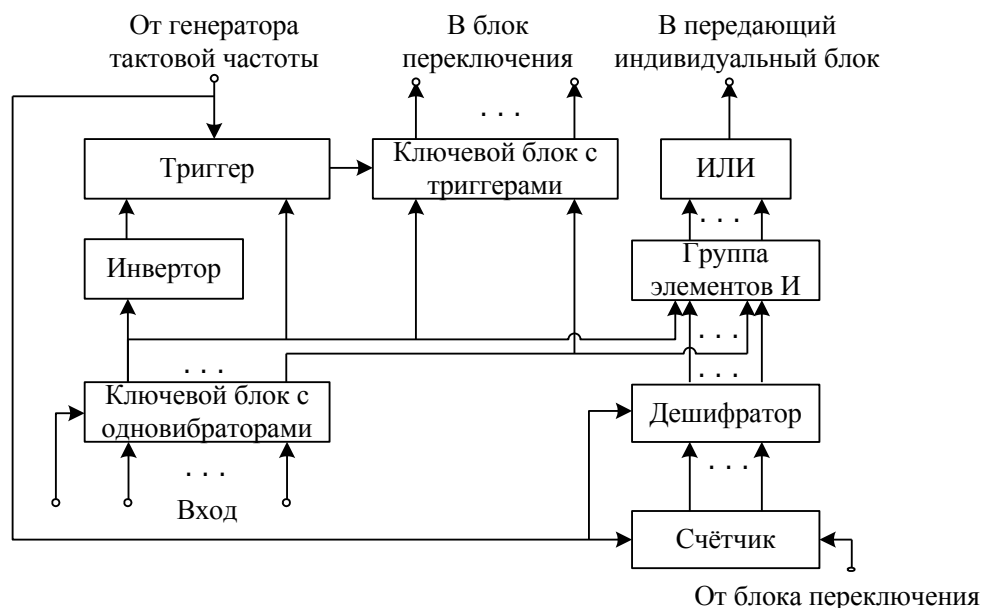


Рис. 21. Схема блока управления для многоканальной цифровой системы связи

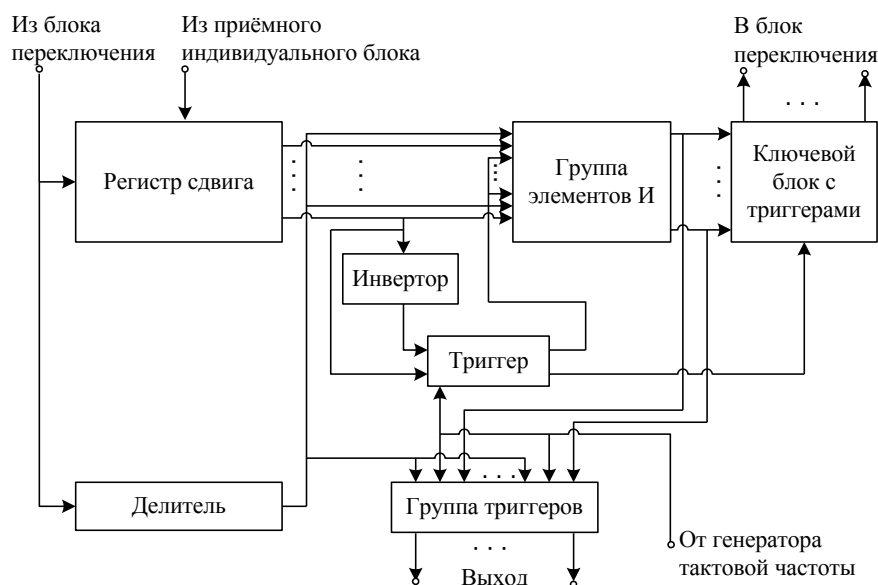


Рис. 22. Схема приемника команд для многоканальной цифровой системы связи

Многоканальная цифровая система связи в части управления скоростью работает в соответствии с алгоритмом, приведенным выше, но со следующими особенностями:

- в кодах установки скорости передачи данных, вырабатываемых блоком управления (комбинации управляющих сигналов), первый бит является логической единицей;
- в остальных кодах (пакеты информационных сигналов), которые могут поступать на управляющий вход и информационные входы системы, первые биты являются логическими нулями. На приемной стороне эти коды снимаются со служебного выхода.

Реализация указанных особенностей обеспечивается внутренней структурой блока управления и приемника команд.

Блок управления работает следующим образом.

1. При поступлении импульса на управляющий вход блока управления комбинация управляющих сигналов с его служебного входа проходит через ключевой блок с одновибраторами:

- на информационные входы ключевого блока с триггерами;
- на информационные входы группы логических элементов И.

2. Если бит первого разряда комбинации управляющих сигналов является логической единицей, то триггер переводится в единичное состояние и открывает ключевой блок с триггерами. На выходе ключевого блока с триггерами устанавливается принятая комбинация управляющих сигналов и существует до прихода другой комбинации. Счетчик запускается с приходом циклового импульса на его первый вход и начинает отсчет с приходом каждого тактового импульса на его второй вход. Сменяющиеся комбинации на выходе счетчика управляют дешифратором. На выходах дешифратора появляются сигналы, которые поочередно открывают элементы И из состава группы элементов И. В результате этого, на входы элемента ИЛИ поступает комбинация управляющих сигналов, которая далее проходит в передающий индивидуальный блок.

3. Если бит первого разряда комбинации управляющих сигналов является логическим нулем, то на выходе инвертора образуется единичный сигнал, который сбрасывает триггер в нулевое состояние. В результате этого, пакет информации (команда) не поступает на выходы ключевого блока с триггерами. Указанные операции относятся к процессу передачи информации через систему с ее служебного входа на ее служебный выход между двумя внешними, по отношению к системе устройствами, например, серверами.

Приемник команд работает следующим образом.

1. Как только в регистр сдвига поступит пакет импульсов, соответствующий полной комбинации управляющих сигналов, с делителя (делитель на число сигналов в комбинации) поступает потенциал:

- в группу элементов И, подготавливая их к открытию;
- в группу триггеров осуществляя сброс триггеров и, тем самым, подготавливая их к записи в них комбинации управляющих сигналов.

2. Если бит первого разряда комбинации управляющих сигналов является логическим нулем, то сигнал с выхода регистра сдвига, поступив через инвертор в триггер, перебрасывает триггер в состояние, при котором:

- нулевой потенциал с одного выхода триггера закрывает ключевой блок с триггерами;
- единичный потенциал с другого выхода триггера открывает группу логических элементов И.

В результате комбинации управляющих сигналов с выхода регистра сдвига поступают через группу логических элементов И:

- на информационные входы ключевого блока с триггерами, но не проходит через него, т. к. этот блок закрыт;
- в группу триггеров и далее на служебный выход системы.

Подробное описание многоканальной цифровой системы связи с повышенной пропускной способностью приведено в описании изобретения «Многоканальная цифровая система связи» [23].

Территориально распределенные компьютерные сети. Для компьютерных сетей, в которых тракты строятся между организационными системами, осуществляющими деятельность в различных часовых поясах, разработана специальная многоканальная цифровая система связи.

Целью разработки является автоматическое регулирование скорости передачи данных в информационных трактах в зависимости от времени суток. Цель достигается путем управления частотой генераторов тактовой частоты на передаче и на приеме. Схема многоканальной цифровой системы связи с регулированием скорости передачи данных в трактах компьютерной сети приведена на рис. 23.

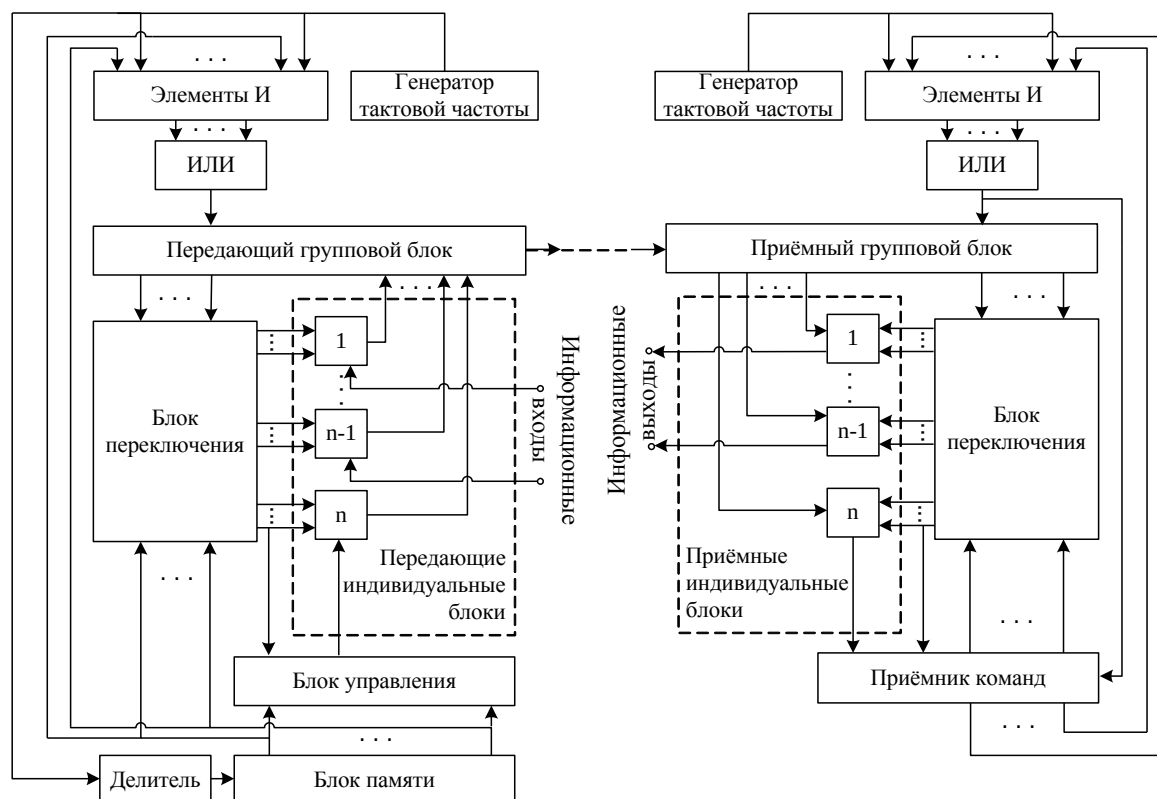


Рис. 23. Схема многоканальной цифровой системы связи с регулированием скорости передачи данных в трактах компьютерной сети

Многоканальная цифровая система связи с регулированием скорости передачи данных в информационных трактах работает следующим образом.

1. В исходном состоянии в блок памяти записываются коды команд. Сменяемость кодов обеспечивается с течением времени при поступлении импульсов с выхода делителя на вход блока памяти.

2. Перевод системы в рабочее состояние подачей кода команды

(комбинации управляющих сигналов):

- в блок переключения передающей части системы;
- в приемник команд (через групповой тракт).

3. Коды команд, записанные в блоке памяти, устанавливают:

- скорость передачи (приема) сигналов в групповом тракте;
- скорость передачи (приема) сигналов через каждый передающий и приемный индивидуальный блок.

4. Установление скорости передачи (приема) сигналов производится следующим образом. На выходе блока памяти под воздействием импульсов, поступающих с делителя, появляется комбинация управляющих сигналов, которая поступает:

- на передающей части системы: на управляющие входы блока переключения, на первые входы элементов И, а также на информационные входы блока управления;
- через n -й передающий индивидуальный блок, передающий групповой блок, групповой тракт, приемный групповой блок и n -й приемный индивидуальный блок в приемник команд.

5. На сигнальные входы блока переключения передающей части системы поступают импульсы из передающего группового блока, которые, в зависимости от состояния переключателей, определяемого комбинацией управляющих сигналов, передаются в передающие индивидуальные блоки.

6. Комбинация управляющих сигналов с выхода приемника команд передается на вторые входы блока переключения приемной части системы. Этим обеспечивается работа передающей и приемной частей системы, согласованная:

- по скорости ввода информации в передающие индивидуальные блоки;
- по скорости вывода информации из приемных индивидуальных блоков.

Согласованная работа блока управления и приемника команд обеспечивается за счет подачи на тактовый вход блока управления и на второй вход приемника команд идентичных последовательностей тактовых импульсных сигналов.

Таким образом, с помощью комбинаций управляющих сигналов, поступающих с выхода блока памяти и различающихся в зависимости от времени суток, вырабатывается соответствующая частота тактовых импульсов для считывания информационных сигналов, которая определяет:

- скорость передачи и приема сигналов в групповом тракте системы;
- пропорционально измененные скорости передачи и приема в индивидуальных информационных трактах, образованных с помощью передающих и приемных индивидуальных блоков.

Проводя анализ нагрузки на информационные тракты в различные интервалы времени, и записывая по результатам анализа в блок памяти соответствующие коды команд, можно установить скорости передачи сигналов, оптимальные с точки зрения максимальной пропускной способности системы

для различных интервалов времени.

Подробное описание многоканальной цифровой системы связи с регулированием скорости передачи данных в информационных трактах приведено в описании изобретения «Многоканальная цифровая система связи» [24].

Заключение

Разработка представленных в статье технических решений осуществлялась в 1980-е годы – во время становления интеграционных научно-производственных комплексов и постановки масштабных системных проектов. В их основу положены технические решения по сбору и обработке актуальной информации об объектах управления, по повышению устойчивости функционирования трактов компьютерных сетей с использованием средств радиосвязи и оптоволоконной связи, по управлению временем предоставления информации. Использование представленных технических решений, повышает качественные показатели управления и связи по своевременности и надежности предоставления информации. Представленный анализ изобретений приводится с целью возможного использования идей, лежащих в их основе, для воплощения на базе современных средств вычислительной техники.

Литература

1. О стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683 / Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201512310038> (дата обращения: 31.12.2015).
2. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Шабанов А. П. Об информационной поддержке деятельности в системах управления критическими технологиями на основе ситуационных центров // Системы управления, связи и безопасности 2015. № 4. С. 98-113. – URL: <http://sccs.intelgr.com/archive/2015-04/05-Zatsarinnyu.pdf> (дата обращения 27.03.2016).
3. Шабанов А. П., Неманежин В. В., Родин А. С. Устройство сбора информации // Авторское свидетельство SU 1508242 A1. Кл. G 06 F 15/74. Оpubл.: 15.09.1989. Бюл. № 34.
4. Шабанов А. П., Беляков А. Г. Организационные структуры массового обслуживания. М.: ИПУ РАН, 2007. – 100 с.
5. Шабанов А. П., Аракелян М. А. О мобильных контрольно-учетных системах для корпоративных компьютерных систем» // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. Материалы международной научно-практической конференции. – М.: МИЭМ, 2011. – С. 144-147.
6. Шабанов А. П., Дворжецкий Ю. О. Устройство для обмена информацией // Авторское свидетельство SU 1821802 A1. Кл. G 06 F 13/00. Оpubл. 15.06.93. Бюл. № 22.

7. Шабанов А. П., Родин А. С. Устройство сканирования // Авторское свидетельство SU 1172065 А1. Кл. Н 04 М 3/22. Оpubл. 07.08.85. Бюл. № 29.
8. Шабанов А. П., Родин А. С. Устройство сбора информации // Авторское свидетельство SU 1742834 А1. Кл. Н 04 М 3/22. Оpubл. 23.06.92. Бюл. № 23.
9. Шабанов А. П., Дворжецкий Ю. О. Устройство сложения пакетов информационных сигналов // Авторское свидетельство SU 1756896 А1. Кл. G 06 F 13/00. Оpubл. 23.08.93. Бюл. № 31.
10. Шабанов А. П. Система радиосвязи // Авторское свидетельство SU 1755381 А1. Кл. Н 04 В 7/165. Оpubл. 15.08.92. Бюл. № 30.
11. Шабанов А. П., Родин А. С., Луговой Е. Б. Система волоконно-оптической связи // Авторское свидетельство SU 1800630 А1. Кл. Н 04 В 10/24. Оpubл. 07.03.93. Бюл. № 9.
12. Шабанов А. П. Устройство сеансовой связи // Авторское свидетельство SU 1481905 А1. Кл. Н 04 В 3/46, 1/74. Оpubл. 23.05.89. Бюл. № 19.
13. Шабанов А. П. Устройство сеансовой связи // Авторское свидетельство SU 1739500 А1. Кл. Н 04 В 3/46, 1/74. Оpubл. 07.06.92. Бюл. № 21.
14. Шабанов А. П., Ладиков В. П., Данилов Ю. Е. Устройство для переключения каналов связи // Авторское свидетельство SU 1374435 А1. Кл. Н 04 В 3/46, 1/74. Оpubл. 15.02.88. Бюл. № 6.
15. Шабанов А. П., Ладиков В. П., Булдаков М. В. Устройство приема данных // Авторское свидетельство SU 1478360 А1. кл. Н 04 J 3/16. Оpubл. 07.05.89. Бюл. № 17.
16. Шабанов А. П., Просалков А. С., Ладиков В. П. Устройство для сопряжения ЦВМ // Авторское свидетельство SU 1494008 А1. Кл. G 06 F 13/00. Оpubл. 15.07.89. Бюл. № 26.
17. Шабанов А. П., Бабичев В. Ю. Двухканальное устройство для сопряжения ЭВМ // Авторское свидетельство SU 1735860 А1. Кл. G 06 F 13/00. Оpubл. 23.05.92. Бюл. № 19.
18. Шабанов А. П., Булдаков М. В., Ладиков В. П., Поляков А. А. Устройство для передачи данных с переключением каналов связи // Авторское свидетельство SU 1394439 А1. Кл. Н 04 В 1/74. Оpubл. 07.05.88. Бюл. № 17.
19. Шабанов А. П., Булдаков М. В., Просалков А. С., Жуковская Е. М. Многоканальная цифровая система связи // Авторское свидетельство SU 1406805 А1. Кл. Н 04 J 3/17. Оpubл. 30.06.88. Бюл. № 24.
20. Шабанов А. П., Булдаков М. В., Жуковская Е. М. Устройство временного уплотнения для многоканальных цифровых систем связи // Авторское свидетельство SU 1338768 А1. Кл. Н 04 J 3/17. Оpubл. 30.06.88. Бюл. № 24.
21. Шабанов А. П., Ладиков В. П., Булдаков М. В., Просалков А. С. Устройство для установления соединений в многоканальной цифровой системе связи // Авторское свидетельство SU 1483659 А1. Кл. Н 04 J 3/16. Оpubл. 30.05.89. Бюл. № 20.

22. Шабанов А. П., Родин А. С., Линник И. Д., Ладиков В. П., Иванцовский В. С., Булдаков М. В. Многоканальная цифровая система связи // Авторское свидетельство SU 1453607 А1. Кл. Н 04 J 3/24. Опубл. 23.01.89. Бюл. № 3.

23. Шабанов А. П., Родин А. С. Многоканальная цифровая система связи // Авторское свидетельство SU 1790035 А1. Кл. Н 04 J 3/24. Опубл. 23.01.93. Бюл. № 3.

24. Шабанов А. П., Родин А. С. Многоканальная цифровая система связи // Авторское свидетельство SU 1800631 А1. Кл. Н 04 J 3/24. Опубл. 07.03.93. Бюл. № 9.

References

1. The strategy of national security of the Russian Federation. Decree of the President of the Russian Federation from December 31, 2015, no. 683. *Ofitsial'nyi internet-portal pravovoi informatsii* [Online Resource]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201512310038> (accessed 15 November 2014) (in Russian).

2. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Shabanov A. P. Information Support for the Activities of the Critical Technologies in Control Systems Based on Situational Centers. *Systems of Control, Communication and Security*, 2015, no. 4, pp. 98-113. Available at: <http://sccs.intelgr.com/archive/2015-04/05-Zatsarinnyy.pdf> (accessed 27 March 2016) (in Russian).

3. Shabanov A. P., Nemanegin V. V., Rodin A. S. *Device for collecting information*. Patent of USSR no. SU 1508242 A1. Publish.: 15.09.1989, bul. no. 34 (in Russian).

4. Shabanov A. P., Beljakov A. G. *Organizatsionnye struktury massovogo obsluzhivaniia* [Organizational structure mass maintenance]. Moscow, Institute of control named Trapeznikova RAS, 2007. 100 p. (in Russian).

5. Shabanov A. P., Arakeljan M. A. About mobile control and accounting systems for corporate computer systems. *Innovatsii na osnove informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologii. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Innovation Based on Information and Communication Technologies. The Materials of the International Scientifically Practical Conference]. Moscow, MIEM HSE, 2011, pp. 144-147 (in Russian).

6. Shabanov A. P., Dvorjetsky U. O. *Device for exchanging information*. Patent Russia, no SU 1821802 A1. Publish. 15.06.93, bul. no. 22 (in Russian).

7. Shabanov A. P., Rodin A. S. *Device scan*. Patent Russia, no SU 1172065 A1. Publish. 07.08.85, bul. no. 29 (in Russian).

8. Shabanov A. P., Rodin A. S. *Device for collecting information*. Patent Russia, no SU 1742834 A1. Publish. 23.06.92, bul. no. 23 (in Russian).

9. Shabanov A. P., Dvorjetsky U. O. *Adding device information packet signals*. Patent Russia, no SU 1756896 A1. Publish. 23.08.93, bul. no. 31 (in Russian).

10. Shabanov A. P. *Radio communication system*. Patent Russia, no SU 1755381 A1. Publish. 15.08.92, bul. no. 30 (in Russian).

11. Shabanov A. P., Rodin A. S., Lugovoy E. B. *Fiber-optical communication system*. Patent Russia, no SU 1800630 A1. Publish. 07.03.93, bul. no. 9 (in Russian).
12. Shabanov A. P. *Session device connection*. Patent Russia, no SU 1481905 A1. Publish. 23.05.89, bul. no. 19 (in Russian).
13. Shabanov A. P. *Session device connection* Patent Russia, no SU 1739500 A1. Publish. 07.06.92, bul. no. 21 (in Russian).
14. Shabanov A. P., Ladikov V. P., Danilov U. E. *Device for switching communication channels*. Patent Russia, no SU 1374435 A1. Publish. 15.02.88, bul. no. 6 (in Russian).
15. Shabanov A. P., Ladikov V. P., Buldakov M. V. *Data reception device*. Patent Russia, no SU 1478360 A1. Publish. 07.05.89, bul. no. 17 (in Russian).
16. Shabanov A. P., Prosalkov A. S., Ladikov V. P. *Device for coupling DIGITAL COMPUTERS*. Patent Russia, no SU 1494008 A1. Publish. 15.07.89, bul. no. 26 (in Russian).
17. Shabanov A. P., Babichev V. U. *Two-channel device to interface COMPUTERS*. Patent Russia, no SU 1735860 A1. Publish. 23.05.92, bul. no. 19 (in Russian).
18. Shabanov A. P., Buldakov M. V., Ladikov V. P., Poljakov A. A. *Device for data transfer with switching communication channels*. Patent Russia, no SU 1394439 A1. Publish. 07.05.88, bul. no. 17 (in Russian).
19. Shabanov A. P., Buldakov M. V., Prosalkov A. S., Gukovskay E. M. *Multi-channel digital communication system*. Patent Russia, no SU 1406805 A1. Publish. 30.06.88, bul. no. 24 (in Russian).
20. Shabanov A. P., Buldakov M. V., Gukovskay E. M. *Temporary sealing device for multichannel digital communication systems*. Patent Russia, no SU 1338768 A1. Publish. 30.06.88, bul. no. 24 (in Russian).
21. Shabanov A. P., Ladikov V. P., Buldakov M. V., Prosalkov A. S. *Device to establish connections in the multi-channel digital communication system*. Patent Russia, no SU 1483659 A1. Publish. 30.05.89, bul. no. 20 (in Russian).
22. Shabanov A. P., Rodin A. S., Linnik I. D., Ladikov V. P., Ivantsovskyy V. S., Buldakov M. V. *Multi-channel digital communication system*. Patent Russia, no SU 1453607 A1. Publish. 23.01.89, bul. no. 3 (in Russian).
23. Shabanov A. P., Rodin A. S. *Multi-channel digital communication system*. Patent Russia, no SU 1790035 A1. Publish. 23.01.93, bul. no. 3 (in Russian).
24. Shabanov A. P., Rodin A. S. *Multi-channel digital communication system*. Patent Russia, no SU 1800631 A1. Publish. 07.03.93, bul. no. 9 (in Russian).

Статья поступила 20 марта 2016 г.

Информация об авторе

Шабанов Александр Петрович – доктор технических наук. Ведущий научный сотрудник. Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН. Область научных интересов: информационная поддержка деятельности организационных систем – ведомств, предприятий, учреждений. E-mail: apshabanov@mail.ru

Адрес: Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2.

Innovation: Sharing Devices to Integrated Management Systems Part 1 – Sharing Devices

A. P. Shabanov

Introduction. About the inventions that relate to critical technologies - technology information and control systems, that define the main directions of scientific and technological development. **Characteristic.** Development of technical decisions has been implemented in two time periods of modern history of the domestic electronics industry – during the formation of integration of scientific-industrial complexes and large-scale system projects in 1980-ies, and during recovery of this approach in 2010-ies. In the first stage of technical solutions have been developed for the collection and processing of relevant information about facilities management, to improve the sustainability of tracts of computer networks using radio communications and fiber-optic connection, on time management providing information and other. In the second period, these technical solutions have provided the basis for the development of innovative ways of information support for the activities of organizational systems – departments, enterprises and institutions, for the development of integration of control systems of the activities of organizational systems, which consolidated to solve common tasks. **Technical result.** The use of technical solutions, which are developed in the first period, improves qualitative indicators of control systems in timeliness and reliability. The use of technical solutions, which are developed in the second period, helps to ensure the maximum degree of automation based on prior training scenarios for decision-making management entities. **The essence.** Common property that unites all inventions is the author's approach to finding inventive concept and its development. This approach includes the famous stages and phases of formation, accumulation and use of knowledge about entities, that affect the field of activity, for which created the invention This knowledge is carried out by processing the data in computer systems and components in the components of computer networks with exposure on the order data and their contents. **Practical significance.** Information on inventions developed in the first period is published in order to use the ideas that underlie inventions for their implementation based on modern computing tools. Information on inventions developed in the second period is published in order to extend the potential of their introduction into the control systems of organizational systems. This will reduce the time for adoption and execution of decisions on organizational systems management.

Key words: inventions, critical technologies, control systems, information systems, communication systems, accumulation of knowledge, solution scripts.

Information about Author

Alexander Petrovich Shabanov – Dr. habil. of Engineering Sciences. Leading Researcher. Institute of Informatics problem of FRC CSM RAS. Field of research: information support for the activities of the organizational systems – departments, enterprises and institutions. E-mail: apshabanov@mail.ru

Address: Russia, 119333, Moscow, Vavilova str., h. 44, s. 2.