

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД  
по инфраструктуре и подвижному составу 19-21 июня 2007 г.,  
г. Варшава, Республика Польша

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре  
и подвижному составу 23-26 октября 2007 г., Комитет ОСЖД,  
г. Варшава

Дата вступления в силу: 26 октября 2007 г.

**Р  
862**

**ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
TDM-ТЕХНОЛОГИИ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

	<i>Стр.</i>
1. Область применения	3
2. Общие требования к системе ОТС	3
3. Принципы построения цифровой аппаратуры ОТС	4
4. Структура организации цифровой системы ОТС при централизованном управлении из диспетчерских центров	5
5. Структура типового комплекта аппаратуры ОТС	8
6. Принципы построения аппаратных средств оперативно-технологической связи	10
7. Система мониторинга и администрирования оперативно-технологической связи	13
7.1. Требования к организационной структуре СМА-ОТС	13
7.2. Общие требования к программному обеспечению СМА-ОТС	16
<i>Приложение А</i> Принципы построения и основные характеристики аппаратуры ДСС, МиниКОМ DX-500.ЖТ, Обь-128Ц, применяемой в сетях ОТС «ОАО РЖД»	17

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая памятка устанавливает общие принципы построения цифровых систем оперативно-технологической связи (ОТС) с использованием TDM-технологии для стран-членов ОСЖД, структуру типового комплекта аппаратуры ОТС, а также систему мониторинга и администрирования ОТС.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ОТС

Система оперативно-технологической связи должна обеспечить переговоры работников участвующих в управлении движением поездов и перевозочным процессом из Диспетчерских центров управления, а также переговоров работников по техническому содержанию и обслуживанию устройств, обеспечивающих движение поездов с использованием следующих видов связи:

- поездная диспетчерская (ПДС), предназначенная для руководства движением поездов;
- энергодиспетчерская (ЭДС), предназначенная для руководства техническим содержанием устройств энергоснабжения;
- линейно-путевая (ЛПС), предназначенная для переговоров работников пути по вопросам текущего содержания путевого хозяйства;
- служебная связь по содержанию устройств СЦБ (СДС СЦБ);
- служебная связь по содержанию устройств связи (СДС связи);
- локомотивная диспетчерская (ЛДС), предназначенная для переговоров локомотивного диспетчера с машинистами поездных локомотивов;
- маневровая диспетчерская (МДС), предназначенная для переговоров маневрового диспетчера участка ДЦ с операторами станций, дежурными по станциям, маневровыми диспетчерами станций по вопросам проведения маневровых работ;
- связь, предназначенная для переговоров дежурного по охраняемому переезду с дежурным ближайшей станции по обеспечению безопасности движения и контролю внешнего состояния поездов (ОПС);
- поездная межстанционная (МЖС), предназначенная для служебных переговоров по движению поездов между дежурными смежных отдельных пунктов (станций);
- перегонная (ПГС), предназначенная для переговоров находящихся на перегоне работников с дежурными отдельных пунктов, ограничивающих перегон, поездным и энергодиспетчером, диспетчером дистанции пути, диспетчером службы информатизации и связи и диспетчером службы сигнализации по вопросам движения поездов и технического содержания устройств;
- постанционная связь (ПС), предназначенная для служебных переговоров работников промежуточных станций (разъездов и остановочных пунктов) между собой и с работниками участковых и отделенческих станций и для резерва поездного диспетчера в случае отказа ПДС.

Виды связи определяются в зависимости от принятой технологии управления движением поездов в странах-членах ОСЖД и могут отличаться по наименованию и назначению.

Система оперативно-технологической связи может быть организована независимо от других видов связи и может представлять собой выделенную сеть, не имеющую выходов в сеть связи общего пользования и в другие сети.

ОТС может быть организована по коммутируемой сети на РВХ (цифровых телефонных станциях типа УПАТС) или по некоммутируемым групповым каналам с

использованием специализированного цифрового оборудования, включающего в себя первичный мультиплексор и коммутационное оборудование.

При организации ОТС с использованием специализированного цифрового оборудования для каждого вида диспетчерской связи предоставляется выделенный групповой канал, обеспечивающий установление соединений и телефонные переговоры между диспетчером и абонентами участка железной дороги (диспетчерского круга), подчинёнными диспетчеру по роду деятельности с выполнением следующих требований:

- необходимости обеспечения режима коллективных переговоров абонентов диспетчерского круга между собой и с диспетчером;
- возможности прослушивания каждым абонентом переговоров, ведущихся в диспетчерском канале, и вызова голосом диспетчера;
- возможности избирательного вызова любого абонента диспетчером без разъединения ранее установленных соединений;
- возможности подключения и отключения по своей инициативе абонентов к каналу диспетчерской связи без нарушения ранее установленных соединений;
- возможности подключения к каналу диспетчерской связи абонентов без ухудшения качества связи;
- недопустимости отказов в предоставлении связи по причине недоступности ресурсов;
- возможности экстренного (голосового) оповещения диспетчера со стороны абонента вне зависимости от занятости диспетчера другими переговорами;
- возможности регистрации всех переговоров по вопросам организации движения поездов.

При организации ОТС на PBX должны использоваться стандартные сигнализации (EDSS1, QSIG и др.), терминальное оборудование (пульты, телефонные аппараты) и предоставляться абонентам услуги PBX.

### **3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВОЙ АППАРАТУРЫ ОТС**

Технология TDM (Time Division Multiplexing – временное мультиплексирование) определяет формирование типовых цифровых каналов 64 кбит/с, 2,048 Мбит/с и т.п. При построении сетей ОТС используются как групповые каналы (один групповой канал связи для одного вида диспетчерской связи), так и каналы типа «точка-точка».

Цифровая сеть ОТС организуется на основе первичной цифровой сети с использованием синхронной цифровой иерархии (STM-1/4) или плездохронной иерархии (PDH – 34 Мбит/с) по линиям ВОЛС и другим линиям, обеспечивающим передачу цифровых потоков E1.

Цифровые системы ОТС содержат специализированный первичный мультиплексор, формирующий групповые цифровые каналы (ГЦК) в потоке E1, и цифровой коммутатор технологической связи. Цифровой коммутатор выполнен на основе PBX, имеет специализированное программное обеспечение, различные интерфейсы и линейные комплекты для подключения пультов руководителей, телефонных аппаратов, линий перегонной связи, межстанционной связи и линий с аналоговыми системами ОТС.

На рис. 1 изображена обобщенная схема организации сети ОТС с использованием специализированных систем передачи (первичных мультиплексоров) с цифровыми коммутаторами.

Для организации сети ОТС на схеме рис. 1 используется один поток E1 системы передачи SDH (или PDH). Для резервирования на каждом диспетчерском участке

организуется защищенное кольцо, для чего второй выход потока E1 на конечных станциях участка по стыку G.703 включается в мультиплексоры STM магистральной сети.

На рис. 1 показана упрощенная схема распорядительной и исполнительной станции, включающая в себя цифровые системы передачи и коммутации.

В систему ОТС входят также узловые станции, в которых предусмотрена возможность динамической коммутации канальных интервалов для формирования группового канала, абоненты которых находятся на разных станциях. В узловых станциях происходит цифровое сложение канальных интервалов от разных потоков E<sub>1</sub>.

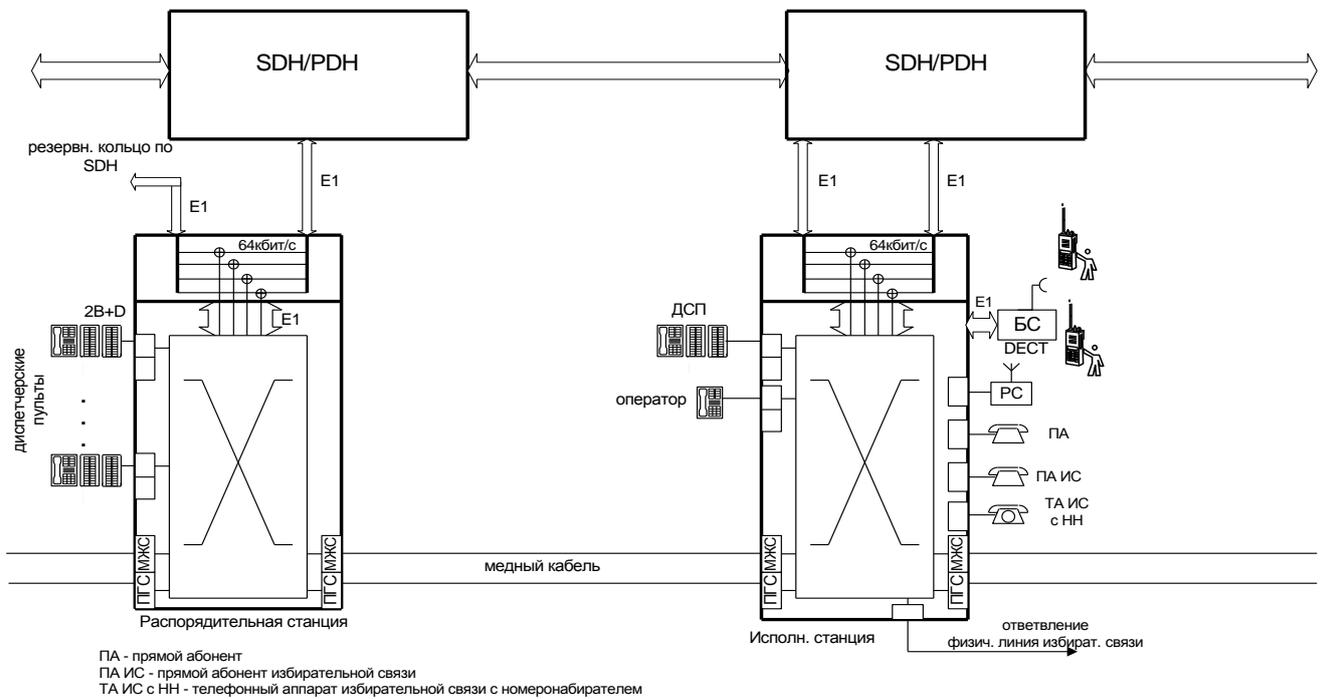


Рис. 1

### Оперативно-технологическая связь на специализированной системе ОТС

В цифровые коммутаторы через типовые и специализированные комплекты включены цифровые пульты по стыку 2B+D, цифровые телефонные аппараты и аналоговая периферия (ТА прямые, ТА с номеронабирателем, промпункты, а также цепи перегонной и межстанционной связи, радиостанции поездной радиосвязи, аппаратура громкоговорящего оповещения и физические цепи или каналы ТЧ аналоговых ответвлений ОТС). Для передачи сигналов взаимодействия и управления СУВ используется общий канал сигнализации ОКС, организованный в 16-ом канальном интервале или в отдельном ОЦК (в некоторых системах используется В-канал). При этом каждая система может иметь свой специфичный протокол сигнализации с использованием D-канала или В-канала.

## 4. СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ОТС ПРИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМ УПРАВЛЕНИИ ИЗ ДИСПЕТЧЕРСКИХ ЦЕНТРОВ

Рекомендуемые ниже принципы построения цифровой сети оперативно-технологической связи обусловлены следующими факторами:

- необходимость управления перевозочным процессом из единого диспетчерского центра;

- несовпадением границ диспетчерских кругов разных служб между собой и с границами участков цифровой сети;
- необходимостью организации кругов связи для диспетчеров ряда служб (связи, локомотивного и др., охватывающих большинство станций всей дороги);
- необходимостью доставки сигнальных сообщений по общему каналу сигнализации любому объекту (абоненту) сети с задержкой, не превышающей 100 мс.

Цифровая сеть оперативно-технологической связи железной дороги должна состоять из отдельных участков, в каждом из которых должно находиться не более 30-50 коммутационных станций ОТС, соединенных между собой одним или двумя цифровыми потоками  $E_1$  (кольца нижнего уровня).

Кольца нижнего уровня с помощью, так называемых, узловых станций соединяются между собой и с распорядительной станцией соответствующего направления потоками  $E_1$ , образующими кольцо верхнего уровня, содержащее, в общем случае, несколько потоков  $E_1$  (рис. 2).

Двухуровневая кольцевая структура сети позволяет осуществить «подтягивание» диспетчерских кругов к ЕДЦУ и организацию кругов, абоненты которых расположены в нескольких кольцах нижнего уровня.

Соединения между каналами ОЦК (64 кбит/с) колец нижнего и верхнего уровней осуществляются в первичных мультиплексах узловых станций с помощью цифровых сумматоров.

Организация диспетчерской телефонной связи и поездной радиосвязи в каждом круге остаётся без изменений (избирательный, групповой и циркулярный вызов, коллективная система переговоров, избирательное подключение радиостанций и др.).

Диспетчерские круги аналоговой части сети подключаются к ЕДЦУ с помощью аналоговых систем передачи или каналов ТЧ, организованных в цифровой сети.

С целью обеспечения надежности ОТС распорядительная станция ЕДЦУ должна быть максимально децентрализована, то есть на каждое направление рекомендуется использовать оборудование с резервированием.

Для обеспечения диспетчерам возможности выхода в несколько направлений отдельные установки аппаратуры распорядительной станции охватываются общим внутренним кольцом  $E_1$ .

Соединительные линии  $E_1$  между отдельными установками распорядительной станции должны обеспечивать возможность установления междиспетчерских и других соединений. Пример организации сетей ОТС приведен на рис. 2.

Кольцевая структура цифровых сетей ОТС предполагает организацию основной и защитной цепей кольца в разных кабелях ВОЛС (так называемые, пространственные кольца).

На таких участках кольцевая структура сети должна быть образована с помощью потоков  $E_1$  магистральной сети, имеющей пространственную кольцевую структуру или с использованием потоков  $E_1$ , организованных по кабелям с металлическими жилами с применением технологии xDSL.

В зависимости от принятой структуры организации цифровых каналов в странах-членах ОСЖД в сети ОТС может отсутствовать узловая станция и применяться более упрощенная схема кольцевых структур (без использования колец верхнего уровня).

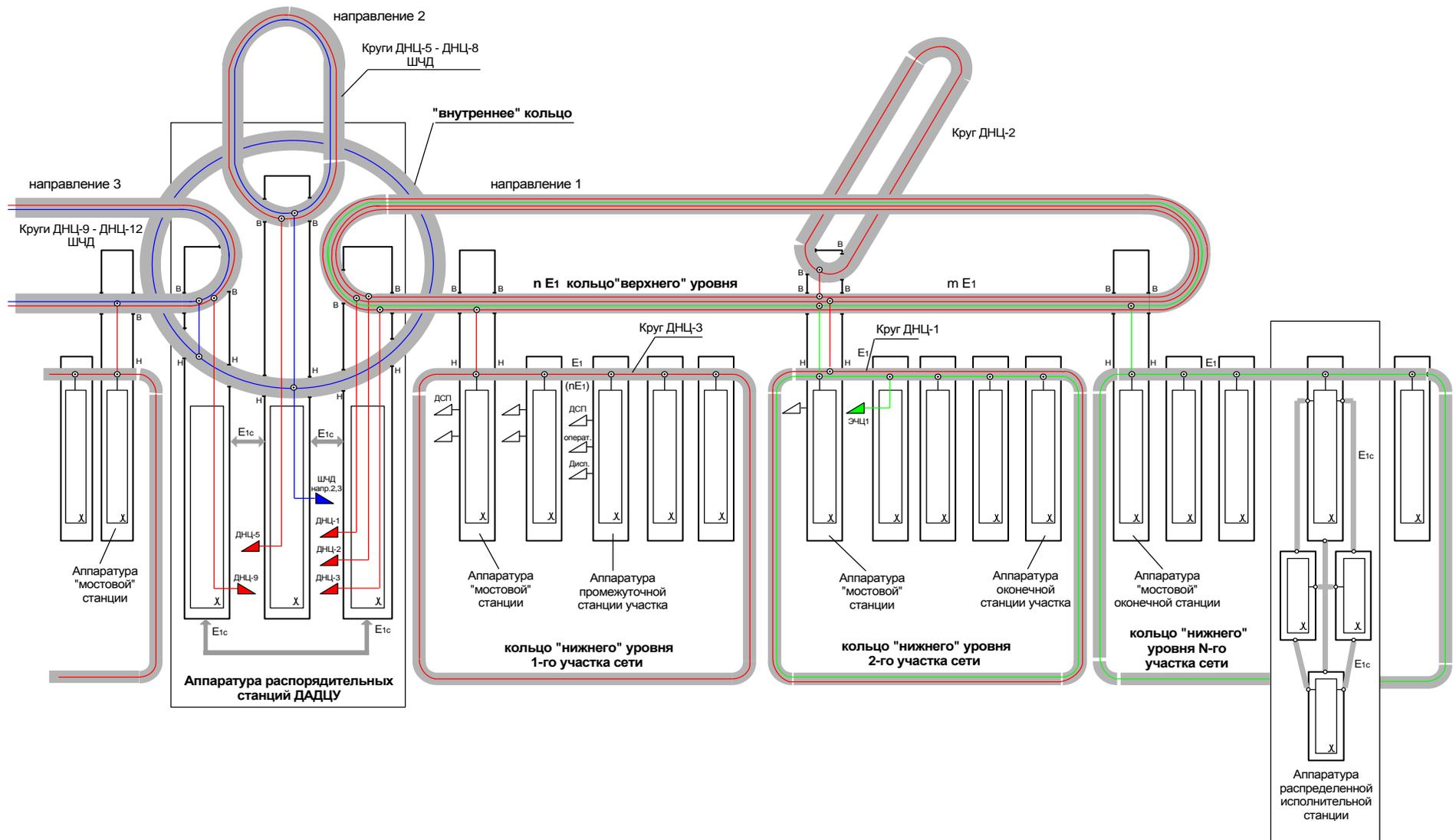


Рис. 2



## 5. СТРУКТУРА ТИПОВОГО КОМПЛЕКТА АППАРАТУРЫ ОТС

5.1 Типовой комплект аппаратуры ОТС, содержащий полный состав всех типов интерфейсов, линейных комплектов и основных входящих устройств приведен на рис. 3.

Примечание. В каждой установке аппаратуры ОТС должна быть предусмотрена возможность работы цифровых телефонов (пультов) и линейных комплектов как в распорядительном, так и в исполнительном режиме, в зависимости от исполняемых функций.

5.2 Цифровые интерфейсы и линейные комплекты обозначены на рис. 3 в соответствии с их функциональным назначением, причем, комплекты одного и того же типа, используемые для разных целей, имеют разное наименование.

Например, один и тот же тип линейного комплекта ТЧ при использовании его для регистрации переговоров обозначен ЛК-ТЧ-3, а для передачи сигналов ТУ-ТС – ЛК-ТЧ-К (канальный).

5.3 Аналоговые линейные комплекты и интерфейсы  $U_0$  и  $S_0$  показаны на рис. 3 в единичном количестве.

Интерфейсы Е1 указаны в максимальном составе.

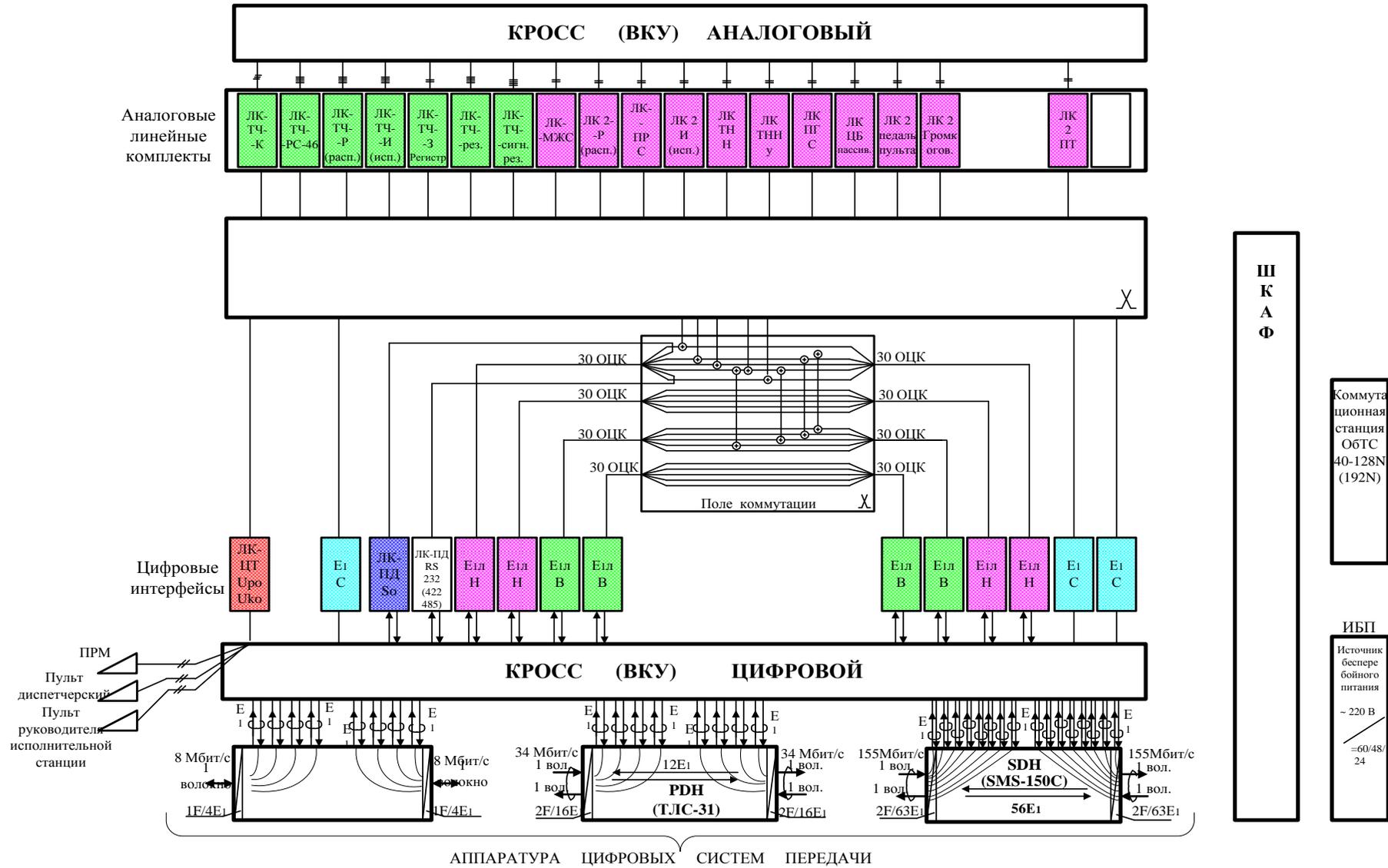


Рис. 3

Примечание.

Поле коммутации обозначено условно. Имеется ввиду возможность объединения канальных интервалов колец нижнего и верхнего уровней

## **6. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ**

Аппаратура должна представлять собой оборудование, совмещающее функции специальных цифровых систем передачи и коммутации, имеющее переменную комплектацию аналоговыми и цифровыми линейными окончаниями, рассчитанными для работы в цифровых, цифро-аналоговых и аналоговых сетях ОТС на объектах с различной абонентской емкостью.

Структурная схема варианта аппаратуры, основанной на указанных принципах, представлена на рис. 4.

Система передачи представляет собой первичный мультиплексор, имеющий не менее 3-х входов/выходов Е1 с электрическими или оптическими интерфейсами, в состав которого входят модули линейных окончаний каналов ОЦК (64 кбит/с) следующих видов:

- 4-х проводное окончание канала ТЧ;
- 2-х или 4-х проводное окончание для подключения стационарной радиостанции поездной радиосвязи;
- 2-х проводное окончание для подключения аналоговых коммутаторов ОТС и промежуточных пунктов избирательной связи.

Каналы диспетчерской связи с помощью одного из выходов Е1 сопрягаются с коммутационной аппаратурой, рассчитанной на подключение абонентских устройств (линий) следующих типов:

- пульта диспетчера (дежурного по станции или другого руководителя), представляющего собой цифровой телефон ISDN, сопрягающийся с коммутационной станцией по каналу 2В+D – модуль ISDN;
- прямого телефона ЦБ;
- телефона ЦБ с номеронабирателем;
- 4 проводного аналогового канала избирательной (диспетчерской) связи;
- 2 проводного аналогового канала избирательной связи;
- 2 проводной линии ЦБ перегонной связи;
- 2 проводной линии МБ межстанционной связи;
- входов усилителей громкоговорящей парковой связи и выходов линий парковых переговорных устройств (ППУ) и др.

Возможно использование конверторов сигнализации протоколов ОТС в канал Е1.

Установление соединений между подключенными абонентами (линиями) должно осуществляться в коммутационной станции с помощью неблокируемого коммутационного поля.

Количество модулей линейных окончаний в системе передачи и коммутационной станции определяется для конкретного объекта в соответствии с проектом.

Модульное построение аппаратуры дает возможность применения ее в цифровой, цифро-аналоговой и аналоговой сетях с добавлением или заменой соответствующих модулей без изменения базового оборудования.

В аппаратуре узловых станций требуется мультиплексирование в линейном тракте максимально до 4-х потоков Е1 (1-2 потока кольца нижнего уровня и 1-3 потока кольца верхнего уровня) с возможностью установления соединений, соответствующих канальным интервалам колец нижнего и верхнего уровней с использованием цифровых сумматоров.

Структурная схема аппаратуры узловых станций приведена на рис. 5.

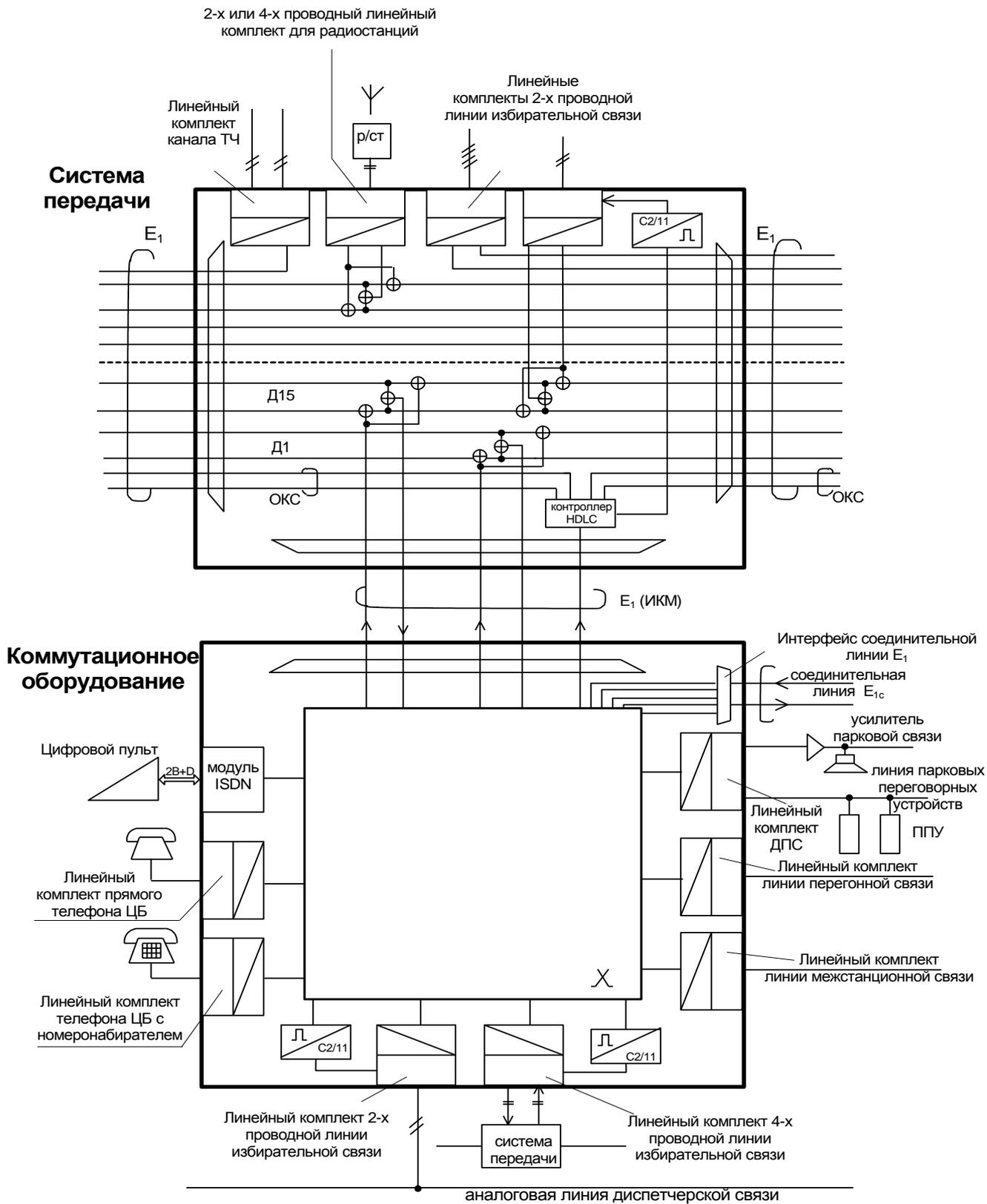
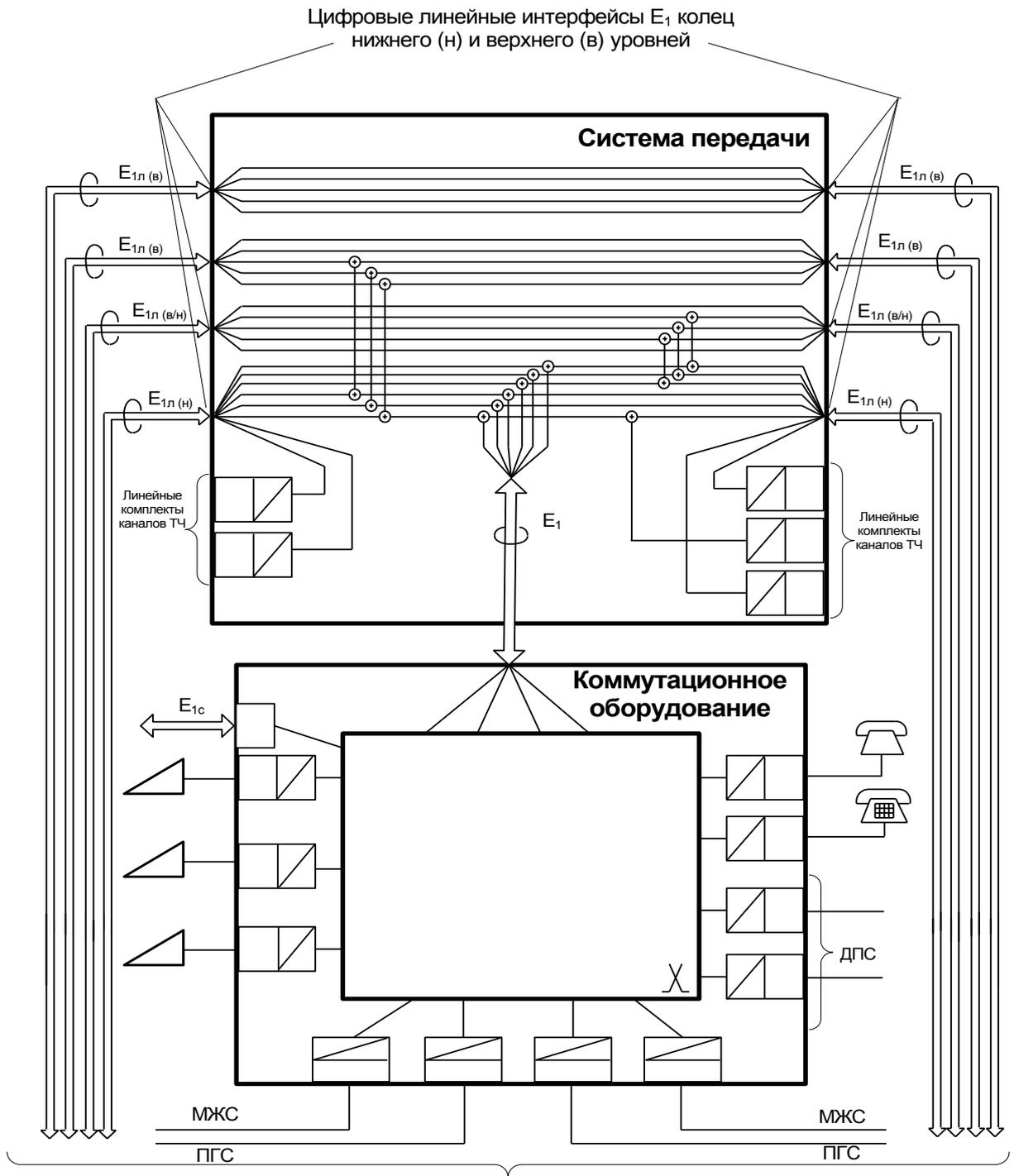


Рис. 4



к системе передачи технологического сегмента

Рис. 5

## **7. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ**

Система мониторинга и администрирования (СМА) предназначена для контроля функционирования и управления техническими средствами системы оперативно-технологической связи.

Целью создания СМА является повышение надежности функционирования, и снижение затрат на техническое обслуживание системы оперативно-технологической связи.

Система мониторинга и администрирования ОТС должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- непрерывный круглосуточный контроль работоспособности оборудования ОТС, с предоставлением обслуживающему персоналу информации как о сбоях, не вызывающих нарушения связи, так и о полном отказе оборудования;
- предоставление инструментальных средств диагностики и устранения отказов в оборудовании ОТС;
- ввод в оборудование ОТС и корректировку (непосредственно и дистанционно) настроечных параметров, устанавливающих конфигурацию технических средств (линейного тракта ОТС и коммутационного оборудования) и структуру цифровой сети ОТС.

Объектом мониторинга и администрирования в системе СМА-ОТС должны являться:

- оборудование линейного тракта, входящего в состав аппаратуры ОТС;
- коммутационные станции цифровой сети ОТС;
- источники бесперебойного электропитания аппаратуры технологической связи;
- каналы цифровой сети ОТС (каналы E1).

### ***7.1 Требования к организационной структуре СМА-ОТС***

СМА-ОТС должна обеспечивать подключение рабочих мест эксплуатационного персонала (РМ) к оборудованию ОТС на трех уровнях:

- на первом (нижнем) уровне – непосредственно на объектах, где установлено оборудование ОТС, в режиме локального доступа к ресурсам коммутационной станции (РМ-1);
- на втором уровне – в зональных ЦТО, в режиме дистанционного доступа к ресурсам коммутационных станций, входящих в состав подведомственной зоны (участка) обслуживания (РМ-2).

Количество рабочих мест РМ-2 зональных ЦТО, должно определяться из условия: в зоне обслуживания одного РМ-2 должно быть не более 50 коммутационных станций.

При увеличении этого показателя (в случае более 50 станций) количество РМ-2, размещаемых в одном зональном ЦТО, должно соответственно увеличиваться.

Соединение РМ-1 с коммутационной станцией должно осуществляться по интерфейсу RS-232 или по интерфейсу Ethernet.

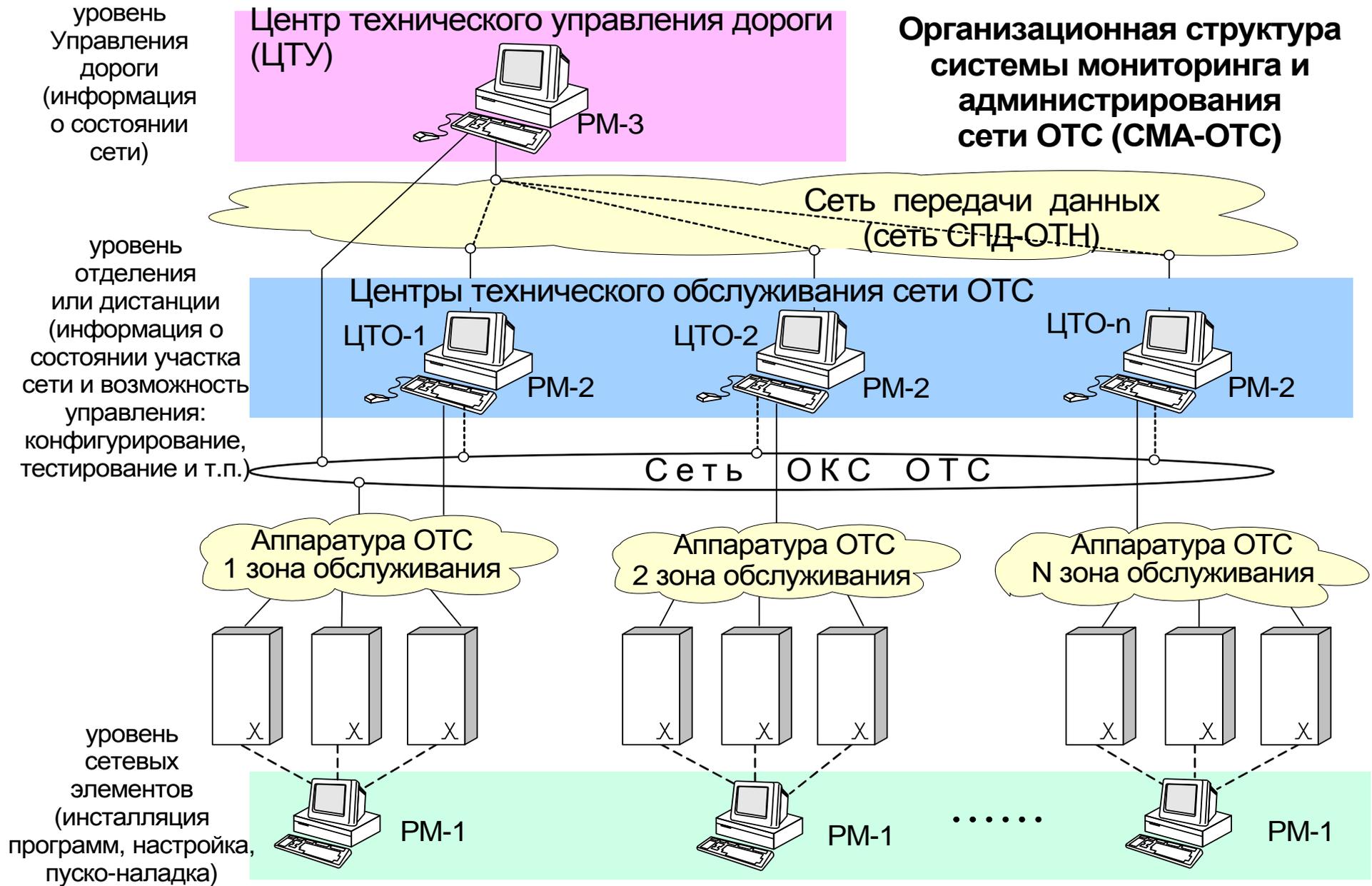
Для сопряжения с сетью СПД оборудования рабочих мест (серверов) РМ-3 и РМ-2 должен использоваться преобразователь интерфейсов, например, типа DE302 или сетевая карта.

Сопряжение оборудования рабочих мест РМ-2 и РМ-3 с общим каналом сигнализации (ОКС) должно осуществляться по интерфейсу RS-232 или по интерфейсу Ethernet. При компоновке РМ-3 рекомендуется для управления сетью использовать отдельный компьютер.

Система СМА-ОТС должна обеспечивать обслуживание из ЦТУ не менее 400 коммутационных станций дороги.

Структура системы СМА-ОТС стран-членов ОСЖД строится в зависимости от количества обслуживаемых объектов и может иметь двух или одноуровневую структуру.

Пример организационной структуры СМА-ОТС приведен на рис. 6.



## ***7.2 Общие требования к программному обеспечению СМА-ОТС***

Системное программное обеспечение (ПО) рабочих мест (РМ) должно строиться на базе операционных систем, работающих в реальном масштабе времени (например, Unix или Windows NT).

Компьютеры рабочих мест РМ-2 и РМ-3 в процессе эксплуатации в составе СМА-ОТС не рекомендуется использовать для других задач.

Для РМ-1 должна быть обеспечена реализация процедуры информационно-логического взаимодействия в интерфейсе локального доступа «РМ-1 – коммутационная станция», стек протоколов которого устанавливается разработчиком (производителем) оборудования СМА-ОТС.

ПО СМА системы ОТС должно поставляться на компакт-дисках, содержащих по РМ-1, по РМ-2 и по РМ-3, каждый из которых, должен быть загружен в компьютер, используемый по соответствующему назначению.

При этом ПО каждого РМ должно быть индифферентно к месту дислокации станций и конфигурации оборудования и сети ОТС; оно должно обеспечивать настройку экранных видеомоделей (включая схему участка обслуживания) и пользовательского интерфейса «оператор-машина» по исходным данным, вводимым в память компьютера в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

В приложении А приведены примеры построения и основные технические характеристики оборудования систем ОТС некоторых производителей.

## **Принципы построения и основные характеристики аппаратуры ДСС, МиниКОМ DX-500.ЖТ, Обь-128Ц, применяемой в сетях ОТС «ОАО РЖД»**

### **1. Аппаратура ДСС**

Структурная схема аппаратуры ДСС приведена на рисунке А.1а.

Основу аппаратуры составляют специализированный первичный мультиплексор ВТК-12 и коммутационная станция СК-331Д.

В первичном мультиплексоре осуществляется формирование с помощью цифровых сумматоров групповых каналов диспетчерских связей (до 15 каналов), выделение прямых некоммутируемых каналов ТЧ и передачи данных, а также каналов для организации аналоговых ответвлений диспетчерских связей.

Выделение аналоговых каналов производится с помощью устройства КАО-Т, содержащего линейные комплекты 4 и 2-проводных каналов ТЧ, телефонов ЦБ, ПРС-С, интерфейс Е1 и др.

В состав устройства КАО-Т может также входить распределитель направлений РН-11.

В трактах передачи групповых каналов от коммутационной станции в сторону диспетчерских линий предусмотрены цифровые определители речи (ЦОР), обеспечивающие включение передачи только при наличии разговорных сигналов.

На мостовых станциях включение мультиплексора ВТК-12 осуществляется по схеме рис. А.1б.

В этом варианте обеспечивается возможность организации основных трактов колец нижнего и верхнего уровней и полупостоянных соединений соответствующих канальных интервалов.

В случае необходимости на мостовой станции может быть использован дополнительный мультиплексор ВТК-12, подключаемый, например, по интерфейсу G, вместо КАО-Т.

В шкафу ОТС аппаратуры ДСС кроме основного оборудования могут быть установлены:

- мультиплексор PDH (ТЛС-31), используемый для обеспечения потоками Е<sub>1</sub> технологического сегмента (ОТС, ОбТС и ПД);
- мультиплексор SDH STM-1 типа МЦП-155;
- коммутационная станция ОбТС с абонентской емкостью 48, 96 или 192N. Станция ОбТС устанавливается в шкафах ОТС, комплектуемых для малых железнодорожных станций;
- источник бесперебойного электропитания.

Номинальная величина питающего напряжения постоянного тока аппаратуры ДСС – 60 В.

Пульт диспетчера подключается к коммутационной станции по интерфейсу U<sub>ко</sub>.

Защитное кольцо с использованием каналов ТЧ организуется в аппаратуре ДСС без применения общего канала сигнализации (формируемого из нескольких каналов ТЧ).

Предусмотрена возможность использования входящего в состав аппаратуры ДСС мультиплексора ВТК-12 для организации цифровой сети ОТС с применением существующего аналогового коммутационного оборудования (КАСС, КТС, промпункты избирательной связи и др.).

Кроссовое оборудование в шкафу ОТС аппаратуры ДСС не предусмотрено. В случае необходимости для комплектации оборудования ОТС могут быть использованы 2 шкафа.

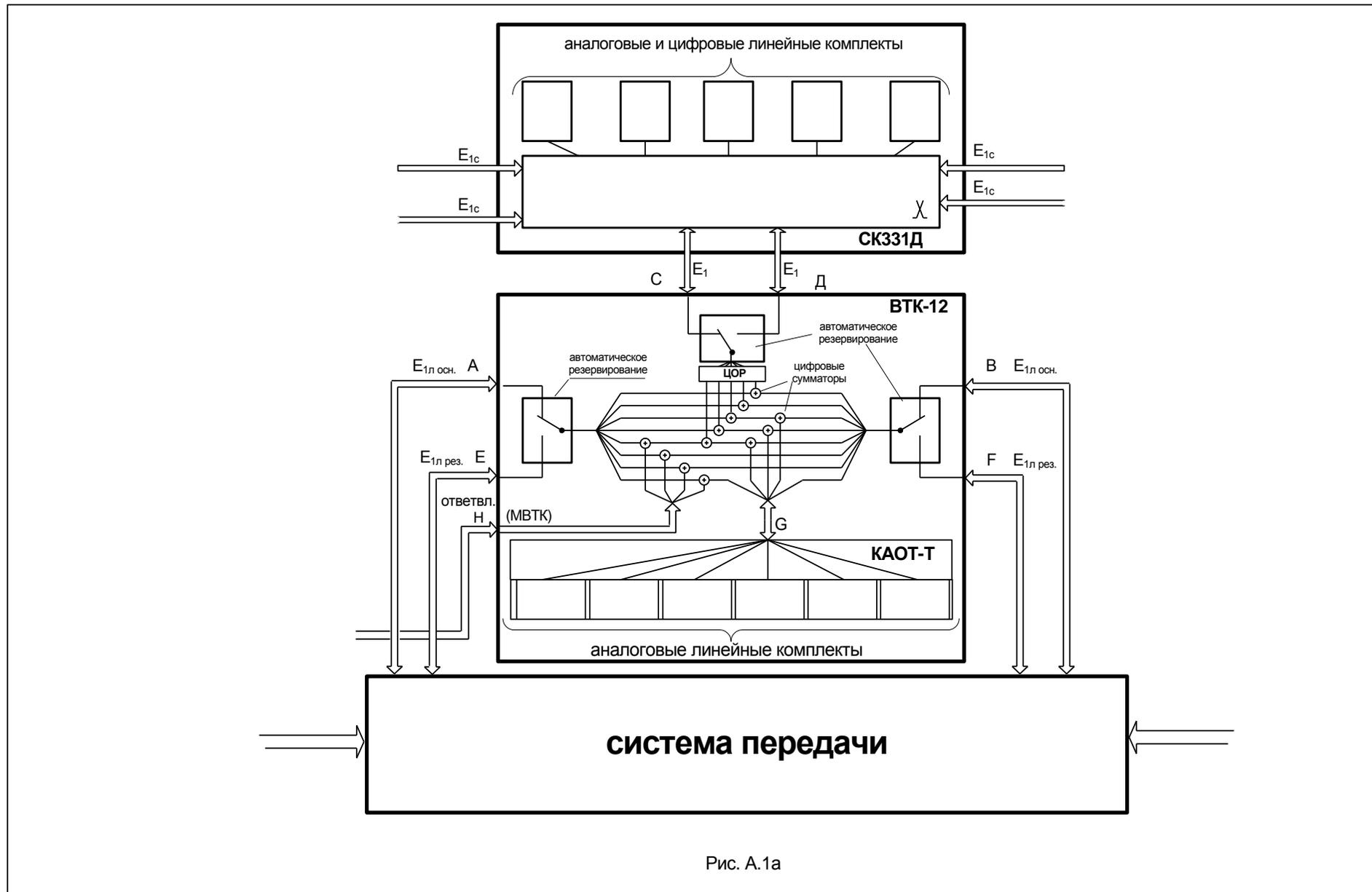


Рис. А.1а



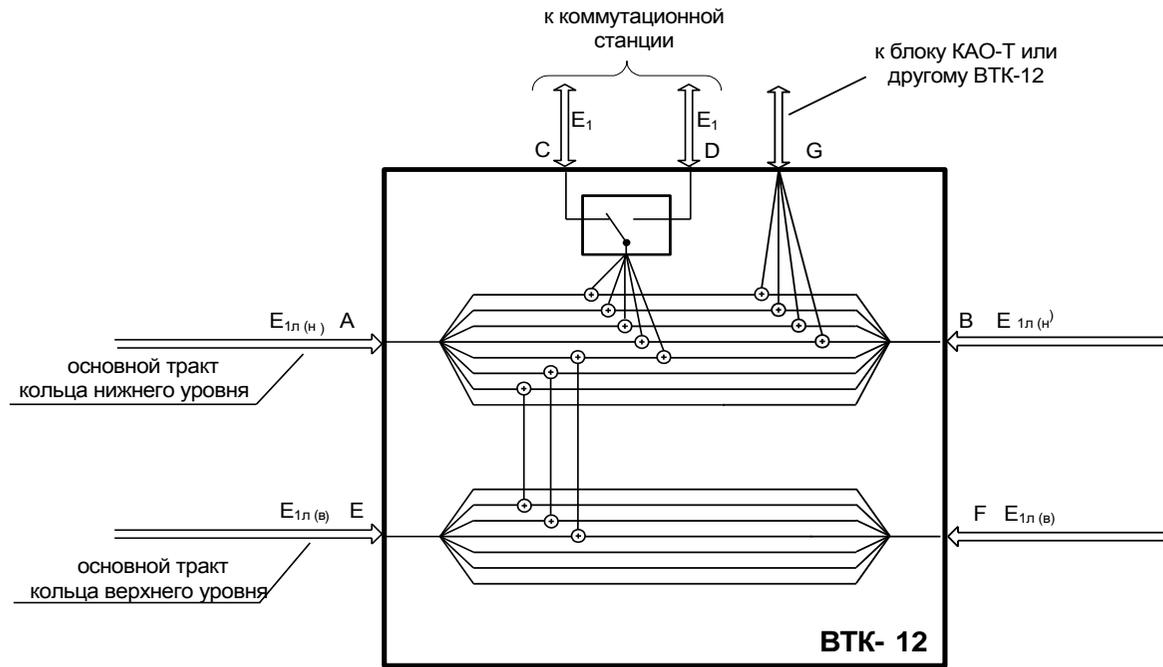


Рис. А.16

## 2. Аппаратура МиниКОМ ДХ-500.ЖТ

Структурная схема аппаратуры МиниКОМ ДХ-500.ЖТ приведена на рисунке А.2.

В основной состав аппаратуры входят устройства независимого мультиплексирования до 4-х потоков Е1, устройства управления и коммутации, а также аналоговые и цифровые линейные комплекты.

На промежуточных станциях осуществляется, как правило, мультиплексирование одного потока Е1 кольца нижнего уровня с формированием групповых каналов диспетчерских связей (64кбит/с), ответвляемых с помощью цифровых сумматоров в коммутационное поле станции. В каждом потоке Е1 может быть организовано до 30 групповых каналов. В случае необходимости в кольце нижнего уровня могут использоваться до 2-х потоков Е1.

На узловых станциях, кроме потоков Е1 кольца нижнего уровня, предусмотрено мультиплексирование от одного до двух потоков Е1 кольца верхнего уровня.

Соединения соответствующих канальных интервалов колец нижнего и верхнего уровней устанавливаются в аппаратуре узловых станций с помощью цифровых сумматоров.

Мультиплексор кольца нижнего уровня кроме формирования групповых каналов обеспечивает выделение с каждого направления канальных интервалов для организации прямых каналов ТЧ и передачи данных.

В аппаратуре МиниКОМ ДХ-500.ЖТ отсутствует явно выраженное разделение на устройства формирования групповых каналов и коммутационные устройства. Использование аппаратуры МиниКОМ ДХ-500.ЖТ для организации ОТС с применением существующей аналоговой коммутационной аппаратуры нецелесообразно.

Для сопряжения с цифровым телефоном (пультом) в аппаратуре используется цифровой интерфейс  $U_{po}$ .

Для организации кольца по каналам ТЧ в аппаратуре МиниКОМ ДХ-500.ЖТ предусмотрено использование общего канала сигнализации, сформированного из 4-х каналов ТЧ. Для повышения надежности в аппаратуре предусмотрено внутреннее резервирование основных устройств.

В одном шкафу с аппаратурой ОТС предусмотрено размещение оборудования системы передачи PDH (ТЛС-31), работающей по 2-м волокнам, системы передачи МиниКОМ ДХ-500.ЖТ 4Е1х25, работающей по одному волокну, аппаратуры ОБТС на 48 или 128 N, источника бесперебойного электропитания (ИБП) и кросса.

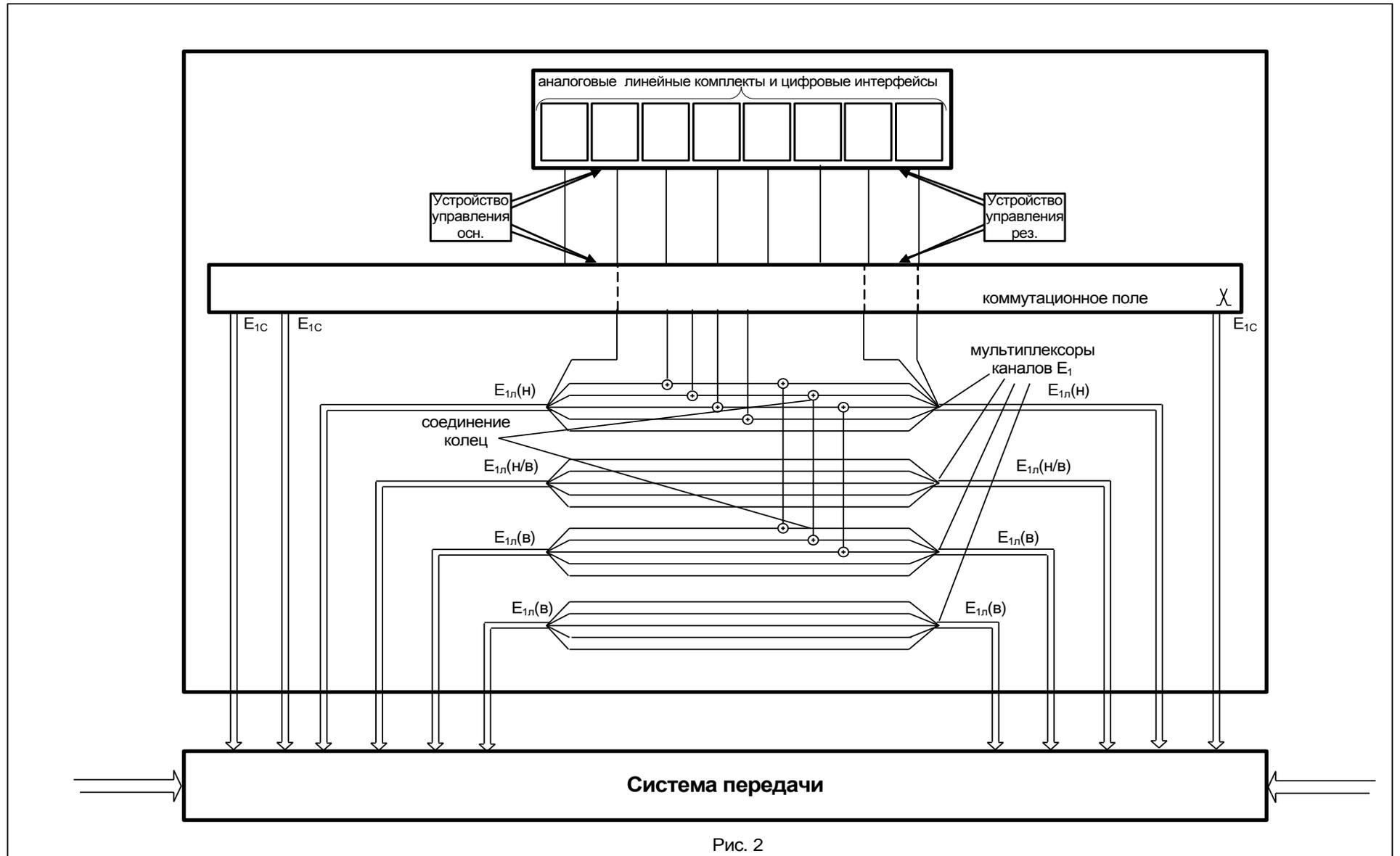


Рис. 2

### 3. Аппаратура ОБЬ-128Ц

Структурная схема аппаратуры ОБЬ-128Ц приведена на рис.А.3.

В основной состав аппаратуры входит специализированный первичный мультиплексор (контроллер) ССПС-128 и коммутационная станция NEAX 7400 M100.

Первичный мультиплексор ССПС-128 обеспечивает формирование групповых каналов диспетчерских связей в линейном цифровом потоке Е1, ответвляемых с помощью цифровых сумматоров к коммутационной станции, выделение прямых некоммутируемых каналов ТЧ с аналоговыми ответвлениями (ПРС, МЖС, ПГС и др.), каналов передачи данных, а также аналоговых ответвлений от групповых каналов диспетчерских связей.

На узловых станциях для выделения и коммутации потоков Е1 кольца верхнего уровня используется второй мультиплексор ССПС-128.

Соединения канальных интервалов колец нижнего и верхнего уровней устанавливаются с помощью цифровых сумматоров (рис.А.3).

Типовые аналоговые линейные комплекты (телефонов с номеронабирателями и прямых телефонов), интерфейсы цифровых телефонов (пультов)  $U_{ко}$  предусмотрены в коммутационной станции.

В шкафу аппаратуры ОБЬ-128Ц, кроме перечисленных выше основных устройств, устанавливаются:

- мультиплексор системы передачи SDH типа SMS-150С, работающий по двум волокнам с цифровым потоком 155 Мбит/с, обеспечивающий выделение до 21 потока Е1. На промежуточных станциях предусмотрено выделение до 7 потоков Е1 с каждого направления. Потоки Е1, выделяемые мультиплексором SMS-150С используются для сети технологической связи (ОТС, ОбТС и ПД);
- коммутационная станция ОбТС с абонентской емкостью 48 или 128 N;
- кросс входит в комплект аппаратуры для малых и для средних железнодорожных станций;
- источник бесперебойного электропитания.

Источник бесперебойного электропитания ОБЬ-128Ц построен по следующей схеме:



Кольцо с использованием каналов ТЧ в аппаратуре ОБЬ-128Ц организуется без применения общего канала сигнализации (формируемого из 4-х каналов ТЧ).

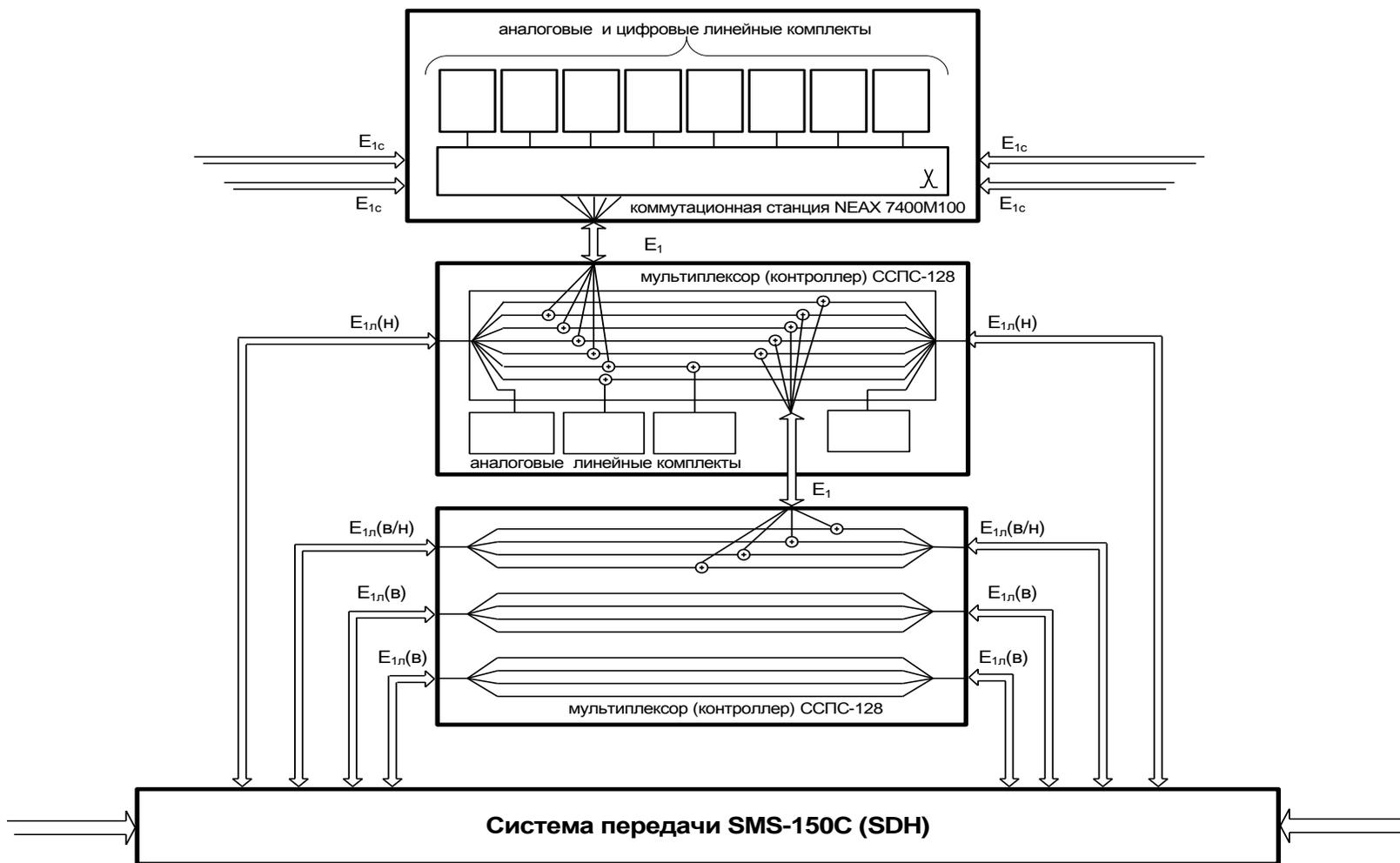


Рис. А.3