This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) نتاج تصوير بالمسح الضوئي أجراه قسم المكتبة والمحفوظات في الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) نقلاً من وثيقة ورقية أصلية ضمن الوثائق المتوفرة في قسم المكتبة والمحفوظات.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МККТТ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ
ПО ТЕЛЕГРАФИИ И ТЕЛЕФОНИИ

СИНЯЯ КНИГА

ТОМ VIII – ВЫПУСК VIII.3

СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

ПЕРЕДАЧА, СИГНАЛИЗАЦИЯ И КОММУТАЦИЯ, СЕТЕВЫЕ АСПЕКТЫ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ X.40–X.181

IX ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ
МЕЛЬБУРН, 14 – 25 НОЯБРЯ 1988 ГОДА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МККТТ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ
ПО ТЕЛЕГРАФИИ И ТЕЛЕФОНИИ

СИНЯЯ КНИГА

ТОМ VIII – ВЫПУСК VIII.3

СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

ПЕРЕДАЧА, СИГНАЛИЗАЦИЯ И КОММУТАЦИЯ, СЕТЕВЫЕ АСПЕКТЫ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ X.40–X.181

IX ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ
МЕЛЬБУРН, 14 – 25 НОЯБРЯ 1988 ГОДА

ISBN 92-61-03684-8

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

© ITU

СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ МККТТ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПОСЛЕ IX ПЛЕНАРНОЙ АССАМБЛЕИ (1988 г.)

СИНЯЯ КНИГА

Том I

ВЫПУСК I.1 – Протоколы и отчеты Пленарной Ассамблеи. Перечень исследовательских комиссий и изучаемых вопросов.

ВЫПУСК I.2 – Пожелания и резолюции.

Рекомендации по организации и процедурам работы МККТТ (серия А).

ВЫПУСК I.3 – Термины и определения. Аббревиатуры и сокращения. Рекомендации по средствам выражения (серия В) и общей статистике электросвязи (серия С).

ВЫПУСК I.4 – Указатель Синей книги.

Том II

ВЫПУСК II.1 – Общие принципы тарификации – Таксация и расчеты в международных службах электросвязи. Рекомендации серии D (Исследовательская комиссия III).

ВЫПУСК II.2 – Телефонная служба и ЦСИС – Эксплуатация, нумерация, маршрутизация и подвижная служба. Рекомендации E.100–E.333 (Исследовательская комиссия II).

ВЫПУСК II.3 – Телефонная служба и ЦСИС – Качество обслуживания, управление сетью и расчет нагрузки. Рекомендации E.401–E.880 (Исследовательская комиссия II).

ВЫПУСК II.4 – Телеграфная и подвижная службы – Эксплуатация и качество обслуживания. Рекомендации F.1–F.140 (Исследовательская комиссия I).

ВЫПУСК II.5 – Телематические службы, службы передачи данных и конференц-связи – Эксплуатация и качество обслуживания. Рекомендации F.160–F.353, F.600, F.601, F.710–F.730 (Исследовательская комиссия I).

ВЫПУСК II.6 – Службы обработки сообщений и справочные службы – Эксплуатация и определение службы. Рекомендации F.400–F.422, F.500 (Исследовательская комиссия I).

Том III

ВЫПУСК III.1 – Общие характеристики международных телефонных соединений и каналов. Рекомендации G.101–G.181 (Исследовательские комиссии XII и XV).

ВЫПУСК III.2 – Международные аналоговые системы передачи. Рекомендации G.211–G.544 (Исследовательская комиссия XV).

ВЫПУСК III.3 – Среда передачи – Характеристики. Рекомендации G.601–G.654 (Исследовательская комиссия XV).

ВЫПУСК III.4 – Общие аспекты цифровых систем передачи; оконечное оборудование. Рекомендации G.700–G.795 (Исследовательские комиссии XV и XVIII).

ВЫПУСК III.5 – Цифровые сети, цифровые участки и цифровые линейные системы. Рекомендации G.801–G.961 (Исследовательские комиссии XV и XVIII).

ВЫПУСК III.6 – Передача по линии нетелефонных сигналов. Передача сигналов звукового и телевизионного вещания. Рекомендации серий H и J (Исследовательская комиссия XV).

ВЫПУСК III.7 – Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС) – Общая структура и возможности служб. Рекомендации I.110–I.257 (Исследовательская комиссия XVIII).

ВЫПУСК III.8 – Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС) – Общесетевые аспекты и функции, стыки пользователь–сеть ЦСИС. Рекомендации I.310–I.470 (Исследовательская комиссия XVIII).

ВЫПУСК III.9 – Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС) – Межсетевые стыки и принципы технической эксплуатации. Рекомендации I.500–I.605 (Исследовательская комиссия XVIII).

Том IV

ВЫПУСК IV.1 – Общие принципы технической эксплуатации: техническая эксплуатация международных систем передачи и международных телефонных каналов. Рекомендации M.10–M.782 (Исследовательская комиссия IV).

ВЫПУСК IV.2 – Техническая эксплуатация международных телеграфных, фототелеграфных и арендованных каналов. Техническая эксплуатация международной телефонной сети общего пользования. Техническая эксплуатация морских спутниковых систем и систем передачи данных. Рекомендации M.800–M.1375 (Исследовательская комиссия IV).

ВЫПУСК IV.3 – Техническая эксплуатация международных каналов звукового и телевизионного вещания. Рекомендации серии N (Исследовательская комиссия IV).

ВЫПУСК IV.4 – Требования к измерительному оборудованию. Рекомендации серии O (Исследовательская комиссия IV).

Том V – Качество телефонной передачи. Рекомендации серии P (Исследовательская комиссия XII).

Том VI

ВЫПУСК VI.1 – Общие Рекомендации по телефонной коммутации и сигализации. Функции и информационные потоки для служб в ЦСИС. Дополнения. Рекомендации Q.1–Q.118 bis (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.2 – Требования к системам сигнализации № 4 и № 5. Рекомендации Q.120–Q.180 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.3 – Требования к системе сигнализации № 6. Рекомендации Q.251–Q.300 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.4 – Требования к системам сигнализации R1 и R2. Рекомендации Q.310–Q.490 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.5 – Цифровые местные, транзитные, комбинированные и международные станции в интегральных цифровых сетях и смешанных аналого-цифровых сетях. Дополнения. Рекомендации Q.500–Q.554 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.6 – Взаимодействие систем сигнализации. Рекомендации Q.601–Q.699 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.7 – Требования к системе сигнализации № 7. Рекомендации Q.700–Q.716 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.8 – Требования к системе сигнализации № 7. Рекомендации Q.721–Q.766 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.9 – Требования к системе сигнализации № 7. Рекомендации Q.771–Q.795 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.10 – Цифровая абонентская система сигнализации № 1 (ЦАС 1), уровень звена данных. Рекомендации Q.920 и Q.921 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.11 – Цифровая абонентская система сигнализации № 1 (ЦАС 1), сетевой уровень, управление пользователь– сеть Рекомендации Q.930–Q.940 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.12 – Сухопутная подвижная сеть общего пользования. Взаимодействие с ЦСИС и коммутируемой телефонной сетью общего пользования. Рекомендации Q.1000–Q.1032 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.13 – Сухопутная подвижная сеть общего пользования. Подсистема подвижного применения и стыки. Рекомендации Q.1051–Q.1063 (Исследовательская комиссия XI).

ВЫПУСК VI.14 – Взаимодействие со спутниковыми подвижными системами. Рекомендации Q.1100–Q.1152 (Исследовательская комиссия XI).

Том VII

ВЫПУСК VII.1 – Телеграфная передача. Рекомендации серии R. Оконечное оборудование телеграфных служб. Рекомендации серии S (Исследовательская комиссия IX).

ВЫПУСК VII.2 – Телеграфная коммутация. Рекомендации серии U (Исследовательская комиссия IX).

ВЫПУСК VII.3 – Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.0–T.63 (Исследовательская комиссия VIII).

ВЫПУСК VII.4 – Процедуры испытания на соответствие Рекомендациям по службе телетекс. Рекомендация T.64 (Исследовательская комиссия VIII).

ВЫПУСК VII.5 – Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.65–T.101, T.150–T.390 (Исследовательская комиссия VIII).

ВЫПУСК VII.6 – Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.400–T.418 (Исследовательская комиссия VIII).

ВЫПУСК VII.7 – Оконечное оборудование и протоколы для телематических служб. Рекомендации T.431–T.564 (Исследовательская комиссия VIII).

Том VIII

ВЫПУСК VIII.1 – Передача данных по телефонной сети. Рекомендации серии V (Исследовательская комиссия XVII).

ВЫПУСК VIII.2 – Сети передачи данных: службы и услуги, стыки. Рекомендации X.1–X.32 (Исследовательская комиссия VII).

ВЫПУСК VIII.3 – Сети передачи данных: передача, сигнализация и коммутация, сетевые аспекты, техническая эксплуатация и административные положения. Рекомендации X.40–X.181 (Исследовательская комиссия VII).

ВЫПУСК VIII.4 – Сети передачи данных: взаимосвязь открытых систем (ВОС) – Модель и система обозначений, определение служб. Рекомендации X.200–X.219 (Исследовательская комиссия VII).

ВЫПУСК VIII.5 – Сети передачи данных: взаимосвязь открытых систем (ВОС) – Требования к протоколам, аттестационные испытания. Рекомендации X.220–X.290 (Исследовательская комиссия VII).

ВЫПУСК VIII.6 – Сети передачи данных: взаимодействие между сетями, подвижные системы передачи данных, межсетевое управление. Рекомендации X.300–X.370 (Исследовательская комиссия VII).

ВЫПУСК VIII.7 – Сети передачи данных: системы обработки сообщений. Рекомендации X.400–X.420 (Исследовательская комиссия VII).

ВЫПУСК VIII.8 – Сети передачи данных: справочная служба. Рекомендации X.500–X.521 (Исследовательская комиссия VII).

Том IX – Защита от мешающих влияний. Рекомендации серии K (Исследовательская комиссия V). Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейных сооружений. Рекомендации серии L (Исследовательская комиссия VI).

Том X

ВЫПУСК X.1 – Язык функциональной спецификации и описания (SDL). Критерии применения методов формальных описаний (FDT). Рекомендация Z.100 и приложения A, B, C и E, Рекомендация Z.110 (Исследовательская комиссия X).

ВЫПУСК X.2 – Приложение D к Рекомендации Z.100: руководство для пользователей языка SDL (Исследовательская комиссия X).

ВЫПУСК X.3 – Приложение F.1 к Рекомендации Z.100: формальное определение языка SDL. Введение (Исследовательская комиссия X).

ВЫПУСК X.4 – Приложение F.2 к Рекомендации Z.100: формальное определение языка SDL. Статическая семантика (Исследовательская комиссия X).

ВЫПУСК X.5 – Приложение F.3 к Рекомендации Z.100: формальное определение языка SDL. Динамическая семантика (Исследовательская комиссия X).

ВЫПУСК X.6 – Язык МККТТ высокого уровня (CHILL). Рекомендация Z.200 (Исследовательская комиссия X).

ВЫПУСК X.7 – Язык человек–машина (MML). Рекомендация Z.301–Z.341 (Исследовательская комиссия X).

СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКА VIII.3 СИНЕЙ КНИГИ

Часть I – Рекомендации X.40–X.181

Сети передачи данных

Рек. №		Стр.
РАЗДЕЛ 3	– **Передача, сигнализация и коммутация**	
X.40	Стандартизация систем передачи с частотной модуляцией для получения телеграфных каналов и каналов данных путем частотного разделения первичного группового тракта	1
X.50	Основные параметры схемы объединения каналов для международного стыка между синхронными сетями данных	3
X.50 *bis*	Основные параметры схемы передачи с абонентской скоростью 48 кбит/с для международного стыка между синхронными сетями данных	9
X.51	Основные параметры схемы объединения каналов для международного стыка между синхронными сетями данных с использованием 10-битовых конвертов	10
X.51 *bis*	Основные параметры схемы передачи с абонентской скоростью 48 кбит/с для международного стыка между синхронными сетями данных с использованием 10-битовых конвертов	15
X.52	Метод перекодирования анизохронных сигналов в синхронный абонентский несущий сигнал	16
X.53	Нумерация каналов на международных многоканальных участках со скоростью 64 кбит/с	18
X.54	Размещение каналов на международных многоканальных участках со скоростью 64 кбит/с	19
X.55	Стык между синхронными сетями данных, использующими структуру конверта 6 + 2 и спутниковые каналы типа "один канал на несущую" (SCPC)	21

Рек. № Стр.

X.56 Стык между синхронными сетями данных, использующими структуру конверта 8 + 2 и спутниковые каналы типа "один канал на несущую" (SCPC) 23

X.57 Метод передачи одиночного низкоскоростного канала данных в потоке данных со скоростью 64 кбит/с 27

X.58 Основные параметры схемы объединения каналов для международного стыка между синхронными некоммутируемыми сетями данных, не использующими конвертную структуру 28

X.60 Сигнализация по общему каналу для служб передачи данных с коммутацией каналов 30

X.61 Система сигнализации № 7 – Подсистема абонентов передачи данных 31

X.70 Система оконечной и транзитной управляющей сигнализации для служб стартстопной передачи данных по международным каналам между анизохронными сетями данных 85

X.71 Децентрализованная система оконечной и транзитной управляющей сигнализации по международным каналам между синхронными сетями данных 118

X.75 Система сигнализации с коммутацией пакетов между сетями общего пользования, обеспечивающими службы передачи данных 152

X.80 Взаимодействие межстанционных систем сигнализации в службах данных с коммутацией каналов 246

X.81 Взаимодействие между ЦСИС в режиме коммутации каналов и сетью данных общего пользования с коммутацией каналов (СДОП-КК) 257

X.82 Детальные предписания по взаимодействию между СДОП-КК и СДОП-КП на базе Рекомендации T.70 275

РАЗДЕЛ 4 – **Сетевые аспекты**

X.92 Гипотетические эталонные соединения для синхронных сетей данных общего пользования 295

X.96 Сигналы прохождения соединения в сетях данных общего пользования 299

X.110 Принципы и план международной маршрутизации для сетей данных общего пользования 305

X.121 Международный план нумерации для сетей данных общего пользования 317

X.122 Взаимодействие в части планов нумерации между сетью данных общего пользования с коммутацией пакетов (СДОП-КП) и цифровой сетью с интеграцией служб (ЦСИС) или коммутируемой телефонной сетью общего пользования (КТСОП) на короткий срок 333

X.130 Задержки при обработке вызова в сетях данных общего пользования, обеспечивающих международные службы данных с синхронной коммутацией каналов 343

X.131 Блокировка вызовов в сетях данных общего пользования, обеспечивающих международные службы данных с синхронной коммутацией каналов 355

X.134 Границы участков и эталонные события пакетного уровня: база для определения параметров рабочих характеристик при коммутации пакетов 358

X.135 Значения рабочих характеристик скорости обслуживания (задержки и пропускной способности) для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов 368

Рек. № Стр.

X.136 Значения рабочих характеристик правильности и определенности для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов 392

X.137 Значения рабочих характеристик готовности для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов 410

X.140 Общие параметры качества обслуживания для связи через сети данных общего пользования..... 422

X.141 Общие принципы обнаружения и исправления ошибок в сетях данных общего пользования 446

РАЗДЕЛ 5 – **Техническая эксплуатация**

X.150 Принципы эксплуатационных испытаний для сетей данных общего пользования с применением испытательных шлейфов оконечного оборудования данных (ООД) и аппаратуры окончания канала данных (АКД) 455

РАЗДЕЛ 6 – **Административные предписания**

X.180 Административные предписания для международных замкнутых групп абонентов (ЗГА) 463

X.181 Административные предписания для обеспечения международных постоянных виртуальных каналов (ПВК) 465

Часть II – Дополнение к Рекомендации X.135

Дополнение № 1 Некоторые результаты испытаний на конкретных национальных и международных участках 471

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

1 Вопросы, порученные каждой Исследовательской комиссии на исследовательский период 1989–1992 годов, содержатся во Вкладе № 1 данной Исследовательской комиссии.

2 В настоящем выпуске для краткости термин "Администрация" используется для обозначения как Администрации связи, так и признанной частной эксплуатационной организации.

3 Статус обязательных приложений (Annex) и необязательных приложений (Appendix) к Рекомендациям серии X следует трактовать следующим образом (за исключением оговоренных случаев):

– *обязательное приложение* является неотъемлемой частью данной Рекомендации;

– *необязательное приложение* не является неотъемлемой частью данной Рекомендации и предоставляет только некоторые дополнительные пояснения или информацию, специфичную для данной Рекомендации.

ВЫПУСК VIII.3

ЧАСТЬ I

Рекомендации X.40–X.181

СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

ПЕРЕДАЧА, СИГНАЛИЗАЦИЯ И КОММУТАЦИЯ,
СЕТЕВЫЕ АСПЕКТЫ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ,
АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

РАЗДЕЛ 3

ПЕРЕДАЧА, СИГНАЛИЗАЦИЯ И КОММУТАЦИЯ

Рекомендация X.40

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕЛЕГРАФНЫХ КАНАЛОВ И КАНАЛОВ ДАННЫХ ПУТЁМ ЧАСТОТНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО ГРУППОВОГО ТРАКТА

(Женева, 1972 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что некоторые Администрации планируют создание сетей данных общего пользования;

(b) что для облегчения взаимодействия между некоторыми сетями желательно стандартизовать характеристики систем передачи для получения каналов с определенными максимальными скоростями модуляции;

(c) что была выражена заинтересованность в получении каналов путем частотного разделения первичного группового тракта;

(d) что Рекомендация X.1 определяет классы обслуживания абонентов для сетей данных общего пользования;

(e) что Рекомендация X.1 содержит классы абонентов 3, 4 и 5, которые соответствуют максимальным абонентским скоростям передачи данных 600 бит/с, 2400 бит/с и 9600 бит/с, каналы передачи для которых можно экономично получать путем частотного разделения первичного группового тракта;

Примечание. – В случае синхронной работы оконечных установок необходим метод поддержания синхронизма между абонентами. Это означает необходимость какого-либо средства обеспечения независимости от последовательности битов в соответствии с Рекомендацией X.2, например скремблера. Это средство будет являться внешним по отношению к настоящей системе, но будет составлять часть сети.

(f) что в настоящее время не было проявлено заинтересованности в получении отдельных каналов на 600 Бод;

(g) что стандартизация каналов для скоростей модуляции ниже 600 Бод, например 200 Бод, является предметом других Рекомендаций (например, R.38 A и R.38 B);

(h) что могут быть достигнуты экономические преимущества при образовании каналов на 2400 и 9600 Бод (и, возможно, со временем на 600 Бод) в одной системе,

единодушно высказывает следующее мнение:

1 В качестве канала-переносчика будет использоваться первичный групповой тракт.

2 Следует стандартизовать номинальные скорости модуляции 2400 Бод и 9600 Бод.

3 Для каналов на 2400 Бод номинальными средними частотами являются: (110 – 4 n) кГц, где n = 1, 2, ..., 12 (рис. 1/X.40).

Для каналов на 9600 Бод номинальными средними частотами являются 96 кГц для канала 1 и 72 кГц для канала 2 (рис. 1/X.40).

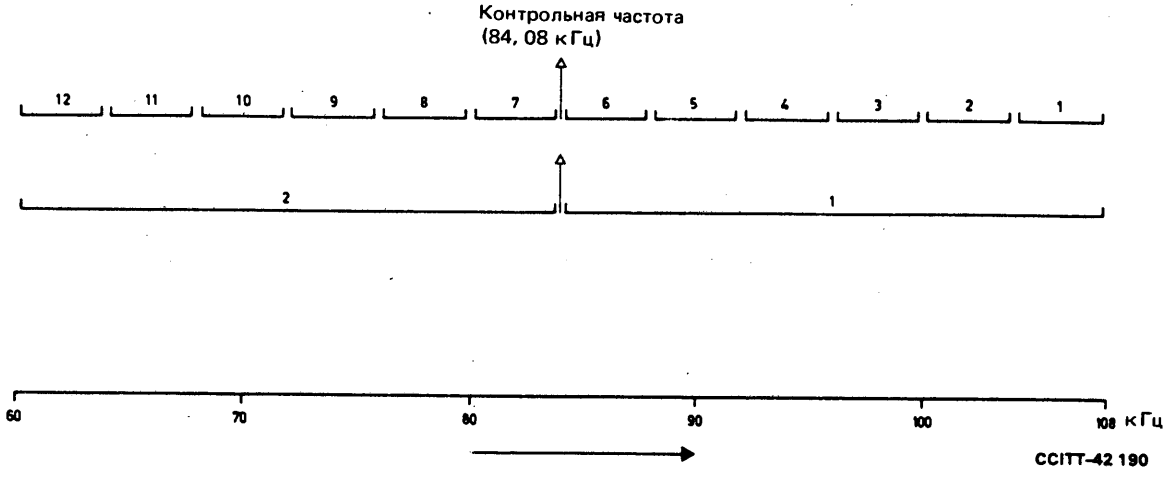


РИСУНОК 1/X.40

Разделение первичного группового тракта на каналы данных со скоростями 2400 Бод и 9600 Бод

Средняя частота F_0 определяется как половина от суммы характеристических частот, соотвествующих стартовой полярности (F_A) и стоповой полярности (F_Z).

4 Средние частоты на передающем конце не должны отклоняться более чем на ± 20 Гц как для каналов на 2400 Бод, так и для каналов на 9600 Бод.

5 Разность между двумя характеристическими частотами в одном канале устанавливается равной:

2 кГц в случае каналов на 2400 Бод,

8 кГц в случае каналов на 9600 Бод.

6 Максимальный допуск на эту разность составляет ± 10% как для каналов на 2400 Бод, так и для каналов на 9600 Бод.

7 Общая средняя мощность, передаваемая в первичный групповой тракт, ограничивается уровнем –4 дБм0 (400 мкВт в точке с нулевым относительным уровнем). Она определяет норму для средней мощности отдельного выделяемого канала:

–15 дБм0 для каналов на 2400 Бод,

–7 дБм0 для каналов на 9600 Бод

в полностью оборудованной системе. Следует обратить внимание на Рекомендацию Н.52, § а) 2, где говорится:

"Для уменьшения влияния перекрестной модуляции в широкополосных системах уровень мощности любой отдельной спектральной составляющей в полосе 60 – 108 кГц не должен превышать –10 дБм0 (за исключением окрестностей контрольной частоты, для которых существует отдельная Рекомендация)".

"Что касается ее влияния на нетелефонные сигналы, то дискретная составляющая определяется как сигнал синусоидальной формы с минимальной длительностью примерно 100 мс".

Для выполнения этого требования при скорости 9600 Бод может использоваться внешний по отношению к настоящей системе скремблер данных.

8 Во время эксплуатации уровни сигналов постоянной стартовой полярности и постоянной стоповой полярности не должны различаться более чем на 1,5 дБ, причем более высокий из этих двух уровней сигнала должен соответствовать уровням, указанным выше, в § 7.

9 Частота стартовой полярности является нижней из двух характеристических частот в основном первичном групповом тракте, а частота стоповой полярности – верхней.

10 В случае 9600 Бод, когда используются внешние по отношению к этой системе скремблеры, как указано выше, в § 7, необходимо также снижать уровень непрерывного сигнала стартовой полярности с –7 дБм0 до –10 дБм0 при отсутствии управления канальным модулятором.

11 Приемная аппаратура должна нормально работать, когда приемный уровень падает на 6 дБ ниже номинального уровня. Приемная аппаратура должна устанавливаться на стартовую полярность, когда приемный уровень упадет на 12 дБ ниже номинального уровня.

Выбор уровня аварийной сигнализации оставляется на усмотрение каждой Администрации.

12 Максимальная степень изохронного искажения стандартизованного текста устанавливается временно равной 8% во всем диапазоне принимаемых уровней (± 6 дБ от номинального уровня) для автономных измерений канала.

13 Системы должны проектироваться таким образом, чтобы было возможно комбинированное использование шести каналов на 2400 Бод и одного канала на 9600 Бод.

14 В качестве факультативного средства должна быть предусмотрена возможность заменять любой канал на 2400 Бод, в частности каналы № 1 и № 12, оборудованием преобразования каналов, что позволит вводить систему тонального телеграфирования, соответствующую Рекомендациям R.35, R.35 *bis*, R.36, R.37, R.38 A или R.38 B.

Рекомендация X.50

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СХЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ КАНАЛОВ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТЫКА МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ

(Женева, 1972 г.; изменена в Женеве, 1976 и 1980 гг.)

Организация синхронных сетей данных общего пользования в различных странах создает необходимость в стандартизации предпочтительной схемы объединения каналов, предназначенной для использования на международных участках между этими странами.

МККТТ,

учитывая,

что решение об основных параметрах схемы объединения крайне необходимо для взаимодействия сетей данных, использующих различные структуры конвертов,

единодушно высказывает следующее мнение:

1 **Раздел 1**

1.1 Настоящая Рекомендация излагает основные параметры схемы объединения для взаимодействия сетей, использующих следующие структуры:

a) 8-битовый конверт (см. ниже Пояснительное Примечание 1),

b) группирование четырех 8-битовых конвертов (см. ниже Пояснительное Примечание 2),

c) 10-битовый конверт (см. ниже Пояснительное Примечание 3) в случаях, когда по крайней мере одна из сетей использует структуру a) или b).

1.2 При взаимодействии двух сетей, каждая из которых использует 10-битовую структуру конверта, указанную выше в § 1.1 c), должна применяться Рекомендация X.51.

1.3 В разделе 2 настоящей Рекомендации рассматриваются основные параметры объединения, которые должны использоваться в любом случае применения настоящей Рекомендации.

1.4 Раздел 3 настоящей Рекомендации, в дополнение к § 2, применяется при взаимодействии двух сетей, каждая из которых использует 8-битовую структуру конверта, указанную выше в § 1.1 а).

1.5 Раздел 4 настоящей Рекомендации, в дополнение к § 2, применяется при взаимодействии сетей, предусмотренном выше в § 1.1, но отличном от описанных выше в §§ 1.2 и 1.4, при соответствующем учете транзитных ситуаций.

1.6 Использование статусного бита должно соответствовать, помимо настоящей Рекомендации, Рекомендациям X.21 и X.21 *bis*, а также Рекомендации X.71 при соединениях, использующих децентрализованную сигнализацию, или Рекомендации X.60 при соединениях, использующих сигнализацию по общему каналу.

2 Раздел 2

2.1 Для международных участков должна быть стандартизована групповая общая скорость передачи битов 64 кбит/с, причем поток со скоростью 64 кбит/с должен содержать фазирующую информацию для каналов.

2.2 Для основного объединения каналов, переносящих информацию:

i) требуются как структуры, пригодные для обеспечения однородных (по несущим скоростям) сочетаний несущих каналов, так и структуры, пригодные для обеспечения неоднородных сочетаний несущих каналов;

ii) элементы сигнала каждого отдельного канала должны объединяться в 8-битовые конверты;

iii) следует использовать структуру с чередованием 8-битовых конвертов;

iv) для фазирования группового сигнала следует использовать распределенную фазирующую комбинацию, применяя фазирующие биты последовательно расположенных 8-битовых конвертов с учетом требований в отношении служебных цифр (для эксплуатационных целей),

v) эти чередующиеся 8-битовые конверты будут появляться в переносчике, имеющем скорость 64 кбит/с, следующим образом:

- каналы на 12,8 кбит/с будут повторяться в каждом 5-м 8-битовом конверте;
- каналы на 6,4 кбит/с будут повторяться в каждом 10-м 8-битовом конверте;
- каналы на 3,2 кбит/с будут повторяться в каждом 20-м 8-битовом конверте;
- каналы на 800 бит/с будут повторяться в каждом 80-м 8-битовом конверте;

2.3 Рекомендуется следующая структура объединения:

i) структура объединения должна охватывать 80 8-битовых конвертов;

ii) эта структура должна обеспечивать возможность объединения каналов с несущими скоростями, указанными выше в § 2.2 v);

iii) в пределах каждого канала на 12,8 кбит/с допускается только однородное сочетание каналов с меньшей скоростью;

iv) рекомендуется фазирующая комбинация длиной 72 бита. Эта комбинация является частью 80-битовой последовательности, которая генерируется в соответствии с примитивным полиномом

$$1 + x^4 + x^7$$

поля Галуа 2^7 при использовании принуждающей конфигурации

1001101;

эта комбинация изображена в таблице 1/X.50, где указаны 8 битов (от "A" до "H"), зарезервированных для эксплуатационных целей;

v) первый бит F, обозначенный буквой "A" в таблице 1/X.50, используется для передачи на удаленный конец тревожной сигнализации, появившейся на местном конце и соответствующей:

- отсутствию входящих импульсов;
- потере фазирования циклов;

vi) бит "A" должен устанавливаться следующим образом:

A = 1 при отсутствии тревоги,

A = 0 при наличии тревоги.

vii) остальные биты F, обозначенные в таблице 1/X.50 буквами "B", "C", "D", "E", "F", "G" и "H", зарезервированы для передачи дополнительной международной эксплуатационной информации. Точное назначение оставшихся эксплуатационных битов является предметом изучения. До решения об эксплуатационных требованиях эти биты временно устанавливаются следующим образом:

"B" = 1, "C" = 1, "D" = 0, "E" = 0, "F" = 1, "G" = 1, "H" = 0.

ТАБЛИЦА 1/X.50

1-й бит

A	1	0	0	0	1	1	1	1	1	B	1	0	0	0	0	1	1	1	0
C	1	1	1	0	0	1	0	1	1	D	0	1	0	0	1	0	0	0	0
E	0	1	0	0	0	1	0	0	1	F	0	0	0	1	0	1	1	1	0
G	0	1	1	0	1	1	0	0	0	H	0	1	1	0	0	1	1	0	1

Принуждающая конфигурация

2.4 Рекомендуется, чтобы фазирование циклов удовлетворяло следующим основным требованиям:

i) метод фазирования циклов должен быть по возможности нечувствителен к ошибкам по битам, к пачкам ошибок и к кратковременным сигналам тревоги, которые выдаются аппаратурой передачи;

ii) когда в аппаратуре передачи происходит проскальзывание, должно производиться быстрое фазирование циклов.

2.5 Кроме требований, изложенных выше в § 2.4, метод фазирования циклов должен овечать следующим требованиям:

i) время восстановления фазирования циклов после проскальзывания при отсутствии ошибок по битам должно быть меньше 120 конвертов с вероятностью 95 %;

ii) время от начала любого из мешающих воздействий, указанных в § 2.4 i), до любого действия, оказывающего влияние на каналы данных [включая передачу сигнала тревоги на удаленный конец в соответствии с § 2.3 v) и vi)], должно быть более x (при этом x находится в пределах от 1 до 20 мс);

iii) коэффициент случайной ошибки $1 \cdot 10^{-4}$ не должен приводить к каким-либо действиям с целью восстановления фазирования циклов.

3 Раздел 3

3.1 При взаимодействии двух сетей, в каждой из которых используется структура 8-битового конверта, предусмотренная выше в § 1.1 a), сигналы каждого индивидуального канала должны собираться в отдельные 8-битовые конверты. По двустороннему соглашению могут использоваться другие структуры объединения, отличающиеся от рекомендованной выше в § 2.3. Одна из предпочтительных структур описывается ниже:

i) структура объединения охватывает 20 8-битовых конвертов;

ii) эта структура обеспечивает возможность объединения каналов с несущими скоростями 12,8 кбит/с, 6,4 кбит/с и 3,2 кбит/с, указанными выше в § 2.2 v);

iii) в пределах каждого канала на 12,8 кбит/с допускается только однородное сочетание каналов с меньшей скоростью;

iv) рекомендуется фазирующая комбинация длиной 19 битов. Эта комбинация является частью 20-битовой последовательности, которая генерируется в соответствии с примитивным полиномом

$$1 + x^2 + x^5$$

поля Галуа 2^5 при использовании принуждающей конфигурации

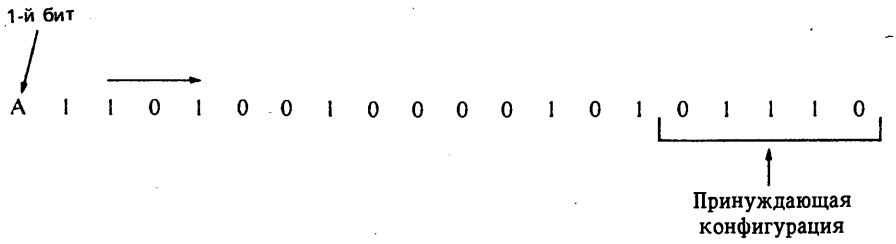
01110;

эта комбинация изображена в таблице 2/X.50;

v) первый бит F, обозначенный буквой "A" в таблице 2/X.50, используется так, как указано выше в § 2.3 v);

vi) значение бита "A" должно соответствовать вышеприведенному § 2.3 vi).

ТАБЛИЦА 2/X.50



3.2 Фазирование циклов должно удовлетворять основным требованиям и иметь характеристики в соответствии с вышеприведенными §§ 2.4 и 2.5.

4 Раздел 4

При взаимодействии сетей, которое предусмотрено выше в § 1.1, но отличается от взаимодействий, описанных в §§ 1.2 и 1.4, должны применяться следующие положения.

4.1 Сеть, использующая 10-битовую структуру конверта, должна взаимодействовать с другими сетями, указанными выше в §§ 1.1 a) и b), имея такие же характеристики, какие имеет сеть, использующая группирование четырех 8-битовых конвертов. Поэтому ниже выражение "сеть, обеспечивающая группирование четырех 8-битовых конвертов", будет распространяться не только на сети, использующие группирование четырех 8-битовых конвертов, как указано в § 1.1 b), но и на сети с 10-битовой структурой конверта, рассмотренной в § 1.1 c).

4.2 Если международное соединение, обеспечивающее двухточечный или коммутируемый каналы, заканчивается в сети, которая использует группирование четырех 8-битовых конвертов, то на этом международном соединении, обеспечивающем двухточечный или коммутируемый канал, может потребоваться использовать группирование четырех 8-битовых конвертов. Этот вопрос подлежит дальнейшему изучению.

4.3 Фазирование групп из четырех 8-битовых конвертов должно удовлетворять следующим условиям:

i) метод фазирования должен обеспечивать возможность организации как коммутируемых, так и некоммутируемых двухточечных каналов данных;

ii) в течение всей фазы данных фазирование должно контролироваться и поддерживаться на обоих концах международного соединения в обеих сетях, использующих группирование четырех 8-битовых конвертов; фазирование должно осуществляться с помощью комбинации (или комбинаций) битов S_D, имеющихся в каждой группе из четырех 8-битовых конвертов;

iii) транзитные станции после их проключения не должны преобразовывать бит S_D;

iv) фазирование должно устанавливаться на обоих концах международного соединения в обеих сетях, использующих группирование четырех 8-битовых конвертов, до проключения вызывающей коммутационной станции.

Примечание 1. – Предполагаются такие процедуры межстанционной сигнализации, которые позволят выполнить условие iv) без чрезмерной задержки в установлении соединения.

Примечание 2. – Следует дополнительно изучить проблемы, вызываемые имитацией комбинации (или комбинаций) S_D.

4.4 Конкретная стратегия фазирования групп из четырех 8-битовых конвертов подлежит дальнейшему изучению.

4.5 Если одна из сетей не обеспечивает группирование четырех 8-битовых конвертов, то не существует взаимосвязи между какими-либо группами из четырех 8-битовых конвертов и какой-либо структурой знаков, исходящих из этой сети. Кроме того, эта сеть не будет выдавать никакой информации о фазировании исходящих групп из четырех 8-битовых конвертов.

4.6 Когда участки, использующие группирование четырех 8-битовых конвертов, включаются последовательно для образования какого-либо тракта, информация о фазировании групп из четырех 8-битовых конвертов должна поддерживаться на всем протяжении такого соединения.

4.7 При транзитной коммутации информация о фазировании групп из четырех 8-битовых конвертов должна выдаваться сразу, как только проключится транзитная станция.

4.8 Когда участки, использующие одиночные 8-битовые конверты, включаются последовательно для образования какого-либо тракта, информационные и статусные биты 8-битовых конвертов должны прозрачно передаваться через это соединение.

5 Раздел 5

Для правильной передачи потоков со скоростью 64 кбит/с должны применяться следующие положения:

i) В сетях, в которых тракты передачи со скоростью 64 кбит/с на всем протяжении используют октетную структуру (то есть где обычно доступна тактовая частота 8-битовых последовательностей), 8-битовые конверты группового сигнала данных должны фазироваться с этой октетной структурой. Такая взаимосвязь может достигаться через стык со скоростью 64 кбит/с путем использования синхронизирующего сигнала с тактовой частотой 8 кГц.

ii) В сетях, в которых октетная структура не применяется для передачи "от конца до конца" (то есть где тактовая частота 8-битовых последовательностей не обязательно доступна в тракте передачи со скоростью 64 кбит/с), 8-битовые конверты не обязательно должны фазироваться с этой октетной структурой. На стыках со скоростью 64 кбит/с может не использоваться сигнал с тактовой частотой 8 кГц; в подобном случае информация о фазировании передается через этот стык в групповом сигнале.

iii) Вопрос о необходимости применять на международном участке фазирование 8-битовых конвертов под октетную структуру временно следует решать путем двустороннего соглашения, но этот вопрос требует дальнейшего изучения.

ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ

Примечание 1. – 8-битовый конверт

В 8-битовом конверте бит 1 резервируется для целей фазирования, биты 2–7 являются информационными битами канала, а бит 8 – статусным битом (см. рис. 1/X.50).

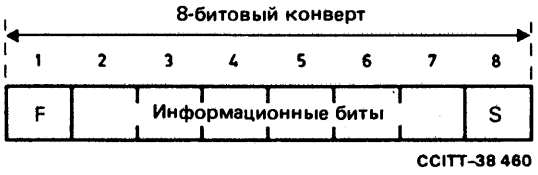


РИСУНОК 1/X.50

Добавление фазирующих и статусных битов приводит к повышению скорости передачи битов на 33 %, поэтому скорости несущих каналов будут равны:

12,8 кбит/с для скорости передачи данных 9,6 кбит/с;

6,4 кбит/с для скорости передачи данных 4,8 кбит/с;

3,2 кбит/с для скорости передачи данных 2,4 кбит/с;

800 бит/с для скорости передачи данных 600 бит/с.

Статусный бит имеется в каждом конверте и вместе с информационными битами передает информацию для управления соединением.

Примечание 2. – Группирование четырех 8-битовых конвертов

Группа из четырех 8-битовых конвертов собирается в каком-либо одном канале в виде 32-битовой группы, содержащей 24 информационных бита. Это дает возможность размещать три 8-битовых знака, например P, Q, R, как показано в таблице 3/X.50.

ТАБЛИЦА 3/X.50

F	P1	P2	P3	P4	P5	P6	S_A	8-битовый конверт A
F	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	S_B	8-битовый конверт B
F	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	S_C	8-битовый конверт C
F	R3	R4	R5	R6	R7	R8	S_D	8-битовый конверт D

Статусный бит S_D используется для обеспечения информации о фазировании групп из четырех 8-битовых конвертов.

Статусные биты S_A, S_B и S_C вместе с 24 информационными битами передают информацию для управления соединением.

Когда три 8-битовых знака P, Q и R размещаются так, как описано выше, с этими знаками связаны соответственно статусные биты S_A, S_B и S_C.

Группирование четырех 8-битовых конвертов применяется на "поканальной" основе. Например, для несущего канала со скоростью 12,8 кбит/с группа из четырех 8-битовых конвертов начинается в групповом потоке после каждых двадцати 8-битовых конвертов, как показано на рис. 2/X.50.

РИСУНОК 2/X.50

Примечание 3. – 10-битовый конверт

В 10-битовом конверте бит 1 является статусным битом, бит 2 резервируется для фазирования конвертов, а биты 3–10 являются информационными битами канала (см. рис. 3/X.50).

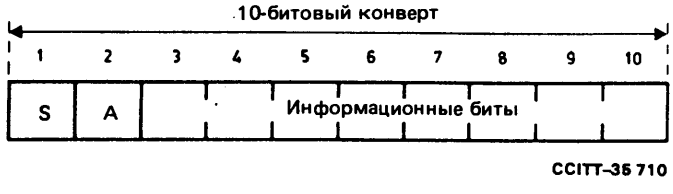


РИСУНОК 3/X.50

Добавление битов фазирования конвертов и статусных битов приводит к повышению скорости передачи битов на 25 %, поэтому скорости несущих каналов будут равны:

12,0 кбит/с для скорости передачи данных 9,6 кбит/с;

6,0 кбит/с для скорости передачи данных 4,8 кбит/с;

3,0 кбит/с для скорости передачи данных 2,4 кбит/с;

750 бит/с для скорости передачи данных 600 бит/с.

Статусный бит имеется в каждом конверте и вместе с соответствующими информационными битами 8-битового байта передает информацию для управления соединением.

Рекомендация X.50 *bis*

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СХЕМЫ ПЕРЕДАЧИ С АБОНЕНТСКОЙ СКОРОСТЬЮ 48 КБИТ/С ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТЫКА МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ

(Женева, 1980 г.)

1 Общие положения

1.1 Настоящая Рекомендация определяет основные параметры схемы передачи, которую следует применять при скорости передачи данных 48 кбит/с для взаимодействия сетей, использующих следующие структуры:

a) 8-битовый конверт (см. Пояснительные Примечания 1 и 2 в Рекомендации X.50);

b) 10-битовый конверт (см. Пояснительное Примечание 3 в Рекомендации X.50) в случаях, когда по крайней мере одна из сетей использует структуру a).

1.2 При взаимодействии между двумя сетями, каждая из которых использует 10-битовую структуру конверта, как указано выше в § 1.1 b), должна применяться Рекомендация X.51 *bis*.

1.3 В разделе 2 настоящей Рекомендации рассматриваются основные параметры, которые должны использоваться в любом случае применения настоящей Рекомендации, в частности при взаимодействии двух сетей, каждая из которых использует 8-битовую структуру конверта.

1.4 Раздел 3 настоящей Рекомендации, в дополнение к разделу 2, применим к взаимодействию сетей с разными структурами конверта.

1.5 Использование статусного бита должно соответствовать, помимо настоящей Рекомендации, также Рекомендациям X.21 и X.21 *bis*, а также Рекомендации X.71 при соединениях, использующих децентрализованную сигнализацию, или Рекомендации X.60 при соединениях, использующих сигнализацию по общему каналу.

2 Схема передачи

2.1 Для международных участков должна быть стандартизована общая скорость передачи битов 64 кбит/с.

2.2 Элементы сигнала в канале на 64 кбит/с должны объединяться в 8-битовые конверты, в которых бит 1 является битом F, биты 2–7 являются информационными битами, а бит 8 – статусным битом S.

2.3 Вопросы использования и кодирования битов F в 8-битовых конвертах изучаются.

3 Взаимодействие сетей с разными структурами конверта

Изучение проблемы взаимодействия сетей с разными структурами конверта должно быть продолжено с учетом положений § 4 Рекомендации X.50.

Рекомендация X.51

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СХЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ КАНАЛОВ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТЫКА МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 10-БИТОВЫХ КОНВЕРТОВ

(Женева, 1976 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что в Рекомендации X.50 приведены основные параметры схемы объединения каналов для взаимодействия сетей, по крайней мере в одной из которых используется 8-битовая структура конверта или группирование четырех 8-битовых конвертов,

(b) что имеется потребность в схеме объединения для взаимодействия между двумя сетями, в каждой из которых используется 10-битовая структура конверта,

единодушно высказывает мнение,

что между сетями, применяющими 10-битовую структуру конверта, необходимо использовать следующие основные параметры.

1 Общая скорость передачи битов

При передаче по международному участку групповой поток битов должен иметь общую скорость передачи битов 64 кбит/с. Основная структура объединения должна иметь общую скорость передачи битов 60 кбит/с и использовать метод заполнения для передачи по международному переносчику со скоростью 64 кбит/с.

2 Основное объединение

Для основного объединения каналов, переносящих информацию, применимы следующие положения.

2.1 Элементы сигнала каждого отдельного канала должны собираться в 10-битовые конверты, в которых бит 1 представляет собой статусный бит (см. Примечание), бит 2 является битом фазирования конвертов, а биты 3–10 являются информационными битами, как показано на рис. 1/X.51.

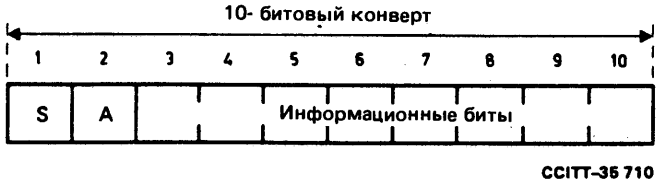


РИСУНОК 1/X.51

Добавление статусных битов и битов фазирования конвертов приводит к повышению скорости передачи битов на 25 %, поэтому скорости несущих каналов будут равны:

12,0 кбит/с для скорости передачи данных 9,6 кбит/с;

6,0 кбит/с для скорости передачи данных 4,8 кбит/с;

3,0 кбит/с для скорости передачи данных 2,4 кбит/с;

750 бит/с для скорости передачи данных 600 бит/с.

Примечание. – Статусный бит S имеется в каждом конверте и вместе с соответствующим 8-битовым байтом данных переносит информацию для управления соединением (ср. Рекомендации X.21, X.21 *bis*, X.60, X.71 и X.50).

2.2 Следует использовать структуру с чередованием 10-битовых конвертов.

2.3 Эти чередующиеся конверты будут появляться в основном групповом потоке, имеющем скорость 60 кбит/с, следующим образом:

- каналы на 12,0 кбит/с будут повторяться в каждом 5-м конверте;
- каналы на 6,0 кбит/с будут повторяться в каждом 10-м конверте;
- каналы на 3,0 кбит/с будут повторяться в каждом 20-м конверте;
- каналы на 750 бит/с будут повторяться в каждом 80-м конверте.

2.4 Требуются как структуры, пригодные для обеспечения однородных (по несущим скоростям) сочетаний несущих каналов, так и структуры, пригодные для обеспечения неоднородных сочетаний несущих каналов; при этом допускается следующее ограничение: разделение любого несущего канала на 12 кбит/с в групповом потоке должно быть однородным, обеспечивающим два несущих канала по 6 кбит/с, либо четыре несущих канала по 3 кбит/с, либо шестнадцать несущих каналов по 750 бит/с.

3 Метод фазирования

3.1 *Общая структура*

Поток со скоростью 4 кбит/с, остающийся при передаче основного группового потока со скоростью 60 кбит/с в переносчике, имеющем скорость 64 кбит/с, должен распределяться в виде битов заполнения, вставляемых после каждой группы из 15 битов основного группового потока (см. также рис. 2/X.51).

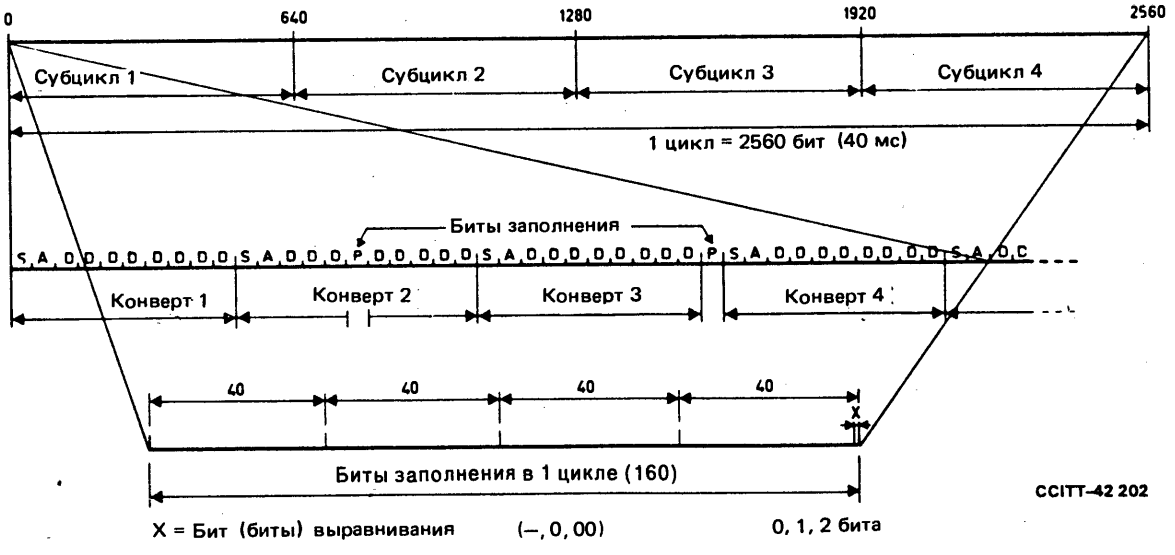


РИСУНОК 2/X.51

Структура группового цикла

Длина цикла должна составлять 2560 битов в случае синхронизированного переносчика, то есть 2400 битов, или 240 конвертов основного группового потока, чередующихся со 160 битами заполнения.

Если применяется выравнивание (для национальных целей) при использовании несинхронизированного переносчика, то последний бит заполнения в цикле может быть отброшен, либо при необходимости может быть добавлен дополнительный бит заполнения, что приведет к переменной длине цикла 2560 ± 1 бит. (При этом будет разрешаться максимальный допуск на скорость приблизительно ± 4 части на 10^4.)

Биты заполнения будут содержать фазирующую комбинацию, служебные символы выравнивания и эксплуатационные сигналы (сигналы тревоги и т.п.).

3.2 *Фазирование*

3.2.1 *Комбинации фазирования циклов*

Метод фазирования циклов основан на использовании 4 распределенных (через равные промежутки) комбинаций фазирования циклов; эти комбинации размещаются в битах заполнения и разделяют цикл на четыре субцикла. Каждая комбинация фазирования субцикла начинается со следующей комбинации из 14 битов:

11111001101010,

за которой следует идентификатор субцикла из двух битов, характерных для каждого субцикла, а именно:

SF1 = 00, SF2 = 01, SF3 = 10, SF4 = 11.

3.2.2 *Стратегия фазирования циклов*

3.2.2.1 *Потеря фазирования циклов*

Критерием потери фазирования циклов будет появление следующих друг за другом трех ошибочных комбинаций фазирования циклов, включая идентификатор субцикла.

Фазирование циклов должно считаться потерянным также в случае, когда первая комбинация фазирования циклов, включая идентификатор субцикла, принятая после восстановления фазирования циклов, будет иметь ошибку.

3.2.2.2 *Восстановление фазирования*

Критерием восстановления фазирования будет обнаружение одной правильной комбинации фазирования циклов.

3.2.2.3 *Процедура восстановления фазирования*

После потери фазирования циклов:

- исходящие конверты должны устанавливаться на "все единицы",
- об этом состоянии следует сообщить на удаленный конец и
- следует начать параллельный поиск правильной комбинации фазирования циклов.

После обнаружения правильной комбинации фазирования циклов:

- два следующих бита заполнения должны быть приняты в качестве идентификаторов субцикла и использованы для установки счетчика (счетчиков) циклов и субциклов, смотря по обстоятельствам,
- блокировка исходящих каналов данных должна быть устранена и
- передача на удаленный конец тревожного сигнала о потере фазирования должна быть прекращена.

4 Выравнивание

Переносчик со скоростью 64 кбит/с, по которому передается групповой поток 10-битовых конвертов, должен быть, как правило, синхронизирован с потоком данных, поэтому выравнивания на международных участках не требуется. Однако выравнивание может потребоваться для национальных целей. Для этого должно использоваться положительно-отрицательное выравнивание, при котором четыре повторяющихся служебных сигнала выравнивания занимают 3 бита, следующих непосредственно за каждым идентификатором субцикла. Последний бит заполнения в цикле используется в качестве символа выравнивания.

Повторяющиеся служебные сигналы выравнивания таковы:

010 отсутствие выравнивания (то есть один бит заполнения в конце цикла),

100 добавлен один бит выравнивания (то есть два бита заполнения в конце цикла),

001 бит выравнивания выброшен (то есть отсутствие бита заполнения в конце цикла).

Для оценки сигналов в одном цикле используется мажоритарное решение по четырем принятым сигналам. В случае отсутствия большинства следует считать, что никакого выравнивания нет.

Если потеряно фазирование циклов, то до восстановления фазирования не следует производить выравнивание.

5 Эксплуатационные сигналы и функции

Биты заполнения, которые не используются для фазирования и выравнивания, должны предоставляться для передачи сигналов эксплуатационной информации как в международном, так и в национальном масштабе. Определение и распределение некоторых возможных эксплуатационных битов остаются для изучения. Рекомендуется следующее распределение.

5.1 *Международные эксплуатационные биты*

Восемь битов A, B, C, D, E, F, G и H (ср. Рекомендацию X.50) распределены для международных эксплуатационных сигналов.

Бит A используется для передачи на удаленный конец тревожной сигнализации, появившейся на местном конце и соответствующей:

- отсутствию входящих импульсов,
- потере фазирования циклов,

при этом бит A устанавливается следующим образом:

- A = 1 при отсутствии тревоги,
- A = 0 при наличии тревоги.

Остальные биты B, C, D, E, F, G и H резервируются для передачи дополнительных международных эксплуатационных сигналов. Точное использование изучается. До окончания изучения эти биты должны устанавливаться в двоичную 1.

5.2 *Циклическая защита от ошибок*

Рекомендуется (но не обязательна) циклическая защита от ошибок (ср. Рекомендацию V.41), предназначенная для использования на полном ("от конца до конца") международном участке со скоростью 64 кбит/с. Полный цикл (2560 битов) делится по модулю 2 на полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, а получающийся остаток (16 битов), то есть проверочные биты, передается в следующем цикле, по 4 бита в каждом субцикле. Ошибка обнаруживается на приемном конце при помощи сравнения проверочных битов, вырабатываемых на месте путем деления принятого полного цикла на тот же полином, с проверочными битами, принятыми в следующем цикле. Обнаружение ошибок должно прекращаться в состоянии потери фазирования.

5.3 *Национальные эксплуатационные сигналы*

Всего 48 эксплуатационных битов, по 12 в каждом субцикле, остаются для национальных эксплуатационных сигналов, в том числе:

Состояние сети	1–4 бита
Размещение каналов в групповом потоке (в зависимости от числа классов скорости и кодирования)	5–10 битов
Внутренние и внешние тревожные сигналы	1–4 бита

Эти сигналы могут быть, вероятно, использованы и в международном масштабе. Эксплуатационные биты, не используемые в какой-либо сети, должны устанавливаться в двоичную 1.

6 Распределение и использование битов заполнения (40 битов) в одном субцикле (640 битов) для фазирования, выравнивания и эксплуатационных нужд

Распределение битов заполнения с номерами от P1 до P40 внутри одного субцикла описывается ниже и показано на рис. 3/X.51.

P1–P4	Международные эксплуатационные биты A, B, C и D (ср. Рекомендацию X.50)	
P5–P8	Проверочные биты для обнаружения ошибок	4 бита
P9–P20	Национальные эксплуатационные биты	12 битов
P21–P34	Фазирующая комбинация Код 11111001101010	14 битов
P35, P36	Идентификатор субцикла Код 00, 01, 10 или 11	2 бита

Для битов P37–P40 имеются две альтернативы:

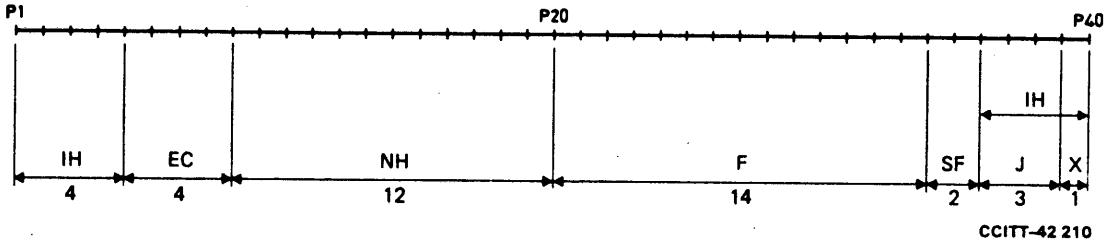
I – Переносчик синхронной передачи

P37–P40	Международные эксплуатационные биты E, F, G и H (ср. Рекомендацию X.50)

II – Переносчик асинхронной передачи

P37–P39	Служебные сигналы выравнивания	3 бита
	Код 001, 010, 100	
P40(P41)	Бит (биты) выравнивания: 0, 1, 2 бита	
	Код –, 0, 00	

Для выравнивания используется (используются) только бит (биты) в последнем субцикле (SF4).



IH	= международные эксплуатационные биты	4 + 4 бита
EC	= защита от ошибок	4 бита
NH	= национальные эксплуатационные биты	12 битов
F	= комбинация фазирования циклов	14 битов
SF	= идентификатор субцикла	2 бита
J	= служебные сигналы выравнивания	3 бита
X	= бит выравнивания	1 бит

РИСУНОК 3/X.51

Распределение битов заполнения в одном субцикле (40 битов)

7 Передача абонентской скорости передачи данных 48 кбит/с

Обычно применяется Рекомендация X.51 *bis*.

Факультативно, по двустороннему соглашению, для передачи абонентской скорости передачи данных 48 кбит/с может применяться также схема, описанная в настоящей Рекомендации. При использовании этого варианта скорость несущего канала основного объединения, описанного в § 2, становится равной 60 кбит/с, что позволяет переносить лишь один канал.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СХЕМЫ ПЕРЕДАЧИ С АБОНЕНТСКОЙ СКОРОСТЬЮ 48 КБИТ/С ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТЫКА МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 10-БИТОВЫХ КОНВЕРТОВ

(Женева, 1980 г.)

МККТТ,

учитывая

потребность в схеме передачи с абонентской скоростью передачи данных 48 кбит/с для взаимодействия двух сетей, в каждой из которых используется структура 10-битового конверта,

единодушно высказывает мнение,

что в схеме передачи с абонентской скоростью передачи данных 48 кбит/с между сетями, использующими структуру 10-битового конверта, должны применяться следующие основные параметры.

1 Схема передачи

1.1 Для международных участков должна быть стандартизована общая скорость передачи битов 64 кбит/с.

1.2 Элементы сигнала в канале на 48 кбит/с должны собираться в 10-битовые конверты, в которых бит 1 является статусным битом, бит 2 представляет собой бит фазирования конвертов, а биты 3–10 являются информационными битами для данных пользователя, как показано на рис. 1/X.51 *bis*.

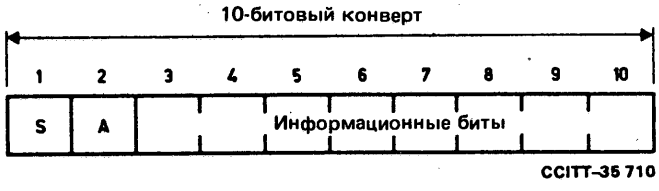
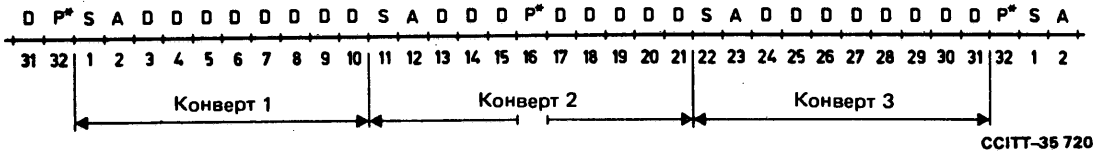


РИСУНОК 1/X.51 *bis*

1.3 Основная схема передачи представляет собой последовательно идущие 10-битовые конверты, среди которых размещены биты заполнения, занимающие каждый 16-й бит. Если в потоке битов со скоростью 64 кбит/с рассматривать группу из 32 последовательно расположенных битов, содержащую 3 конверта с 24 битами данных пользователя D, и нумеровать биты начиная с бита S конверта 1, то биты заполнения P будут занимать позиции 16 и 32, как показано на рис. 2/X.51 *bis*.



* Биты заполнения

РИСУНОК 2/X.51 *bis*

1.4 Биты заполнения используются для передачи простой фазирующей комбинации, которая позволяет распознавать конверты в потоке со скоростью 64 кбит/с.

Временно предлагается следующая простая фазирующая комбинация:

i) бит заполнения в позиции 16 (рис. 2/X.51 *bis*) устанавливается в двоичный 0;

ii) бит заполнения в позиции 32 (рис. 2/X.51 *bis*) устанавливается в двоичную 1.

Примечание. – Более сложные фазирующие комбинации, позволяющие использовать биты заполнения для других функций, например для эксплуатационной сигнализации или выравнивания в национальной сети, подлежат дальнейшему изучению.

1.5 Стратегия фазирования подлежит дальнейшему изучению.

1.6 Факультативное использование фазирующей комбинации для контроля за коэффициентом ошибок в тракте передачи подлежит дальнейшему изучению.

1.7 Биты фазирования конвертов используются для передачи комбинации из чередующихся двоичного 0 и двоичной 1 в последовательно расположенных конвертах, то есть комбинация битов A на рис. 2/X.51 *bis* может быть 010 или 101.

Примечание. – Другие комбинации битов A, например "все 0" или "все 1", могут быть использованы в качестве тревожных сигналов от удаленного конца; они подлежат дальнейшему изучению.

1.8 Использование статусного бита должно соответствовать Рекомендациям X.21 и X.21 *bis*, а также Рекомендации X.71 при соединениях, использующих децентрализованную сигнализацию, или Рекомендации X.60 при соединениях, использующих сигнализацию по общему каналу.

Рекомендация X.52

МЕТОД ПЕРЕКОДИРОВАНИЯ АНИЗОХРОННЫХ СИГНАЛОВ В СИНХРОННЫЙ АБОНЕНТСКИЙ НЕСУЩИЙ СИГНАЛ[1)]

(Женева, 1980 г.)

МККТТ,

учитывая, что

(a) Рекомендация X.1 определяет классы обслуживания абонентов в сетях данных общего пользования;

(b) Рекомендация X.2 определяет международные услуги для абонентов в сетях данных общего пользования;

(c) Рекомендации X.21 и X.21 *bis* определяют стык между оконечным оборудованием данных (ООД) и аппаратурой окончания канала данных (АКД) для синхронной работы;

(d) Рекомендации X.50 и X.51 определяют схемы объединения каналов для международного стыка между синхронными сетями данных;

(e) Рекомендации X.60, X.61 и X.71 определяют системы сигнализации по международным каналам между синхронными сетями данных;

(f) некоторые страны, создавшие синхронные сети данных, будут подключать к этим сетям также ООД, работающие в классах обслуживания абонентов 1 и 2;

---

1) Настоящая Рекомендация распространяется только на взаимодействие между синхронными сетями данных. При взаимодействии между анизохронными сетями данных следует применять Рекомендации серии R.

единодушно высказывает следующее мнение:

1 Предмет рассмотрения

1.1 В случае, если две синхронные сети данных обеспечивают для ООД службу с классами обслуживания абонентов 1 и 2, передача анизохронных сигналов между этими сетями должна выполняться по синхронному абонентскому каналу на 600 бит/с в стандартизованных схемах объединения, определенных в Рекомендациях X.50 и X.51, если одна сеть или обе сети в национальном масштабе используют синхронный абонентский канал на 600 бит/с.

1.2 В случае, если две синхронные сети данных обеспечивают для ООД службу с классами обслуживания абонентов 1 и 2, но не обеспечивают скорость 600 бит/с, передача анизохронных сигналов между двумя такими сетями выполняется по синхронному абонентскому каналу со скоростью 2400 бит/с в стандартизованных схемах объединения, определенных в Рекомендациях X.50 и X.51.

1.3 Метод кодирования сигналов, поступающих от ООД классов обслуживания абонентов 1 и 2, в синхронном переносчике не должен зависеть от используемой схемы объединения.

1.4 Метод кодирования должен соответствовать настоящей Рекомендации.

2 Метод кодирования

Метод кодирования предусматривает, что знаки, которые выдает ООД классов обслуживания абонентов 1 и 2 согласно Рекомендации X.1, передаются по международному участку в виде знаков в синхронном абонентском канале, при этом по синхронному абонентскому каналу должны передаваться стартовый сигнал и стоповый сигнал с соблюдением следующего правила:

стартовая полярность = двоичный 0,

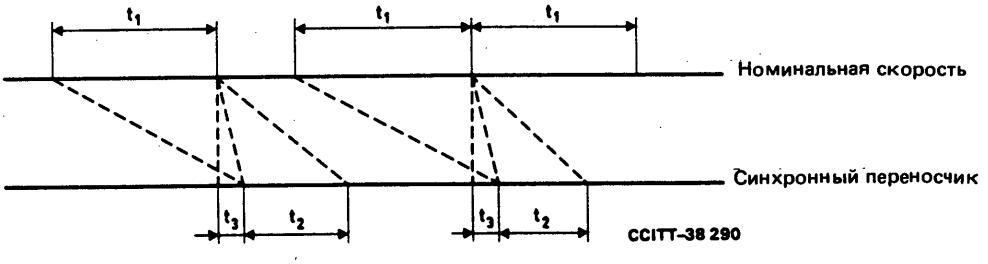
стоповая полярность = двоичная 1.

Биты, передаваемые по синхронному абонентскому каналу между любыми двумя знаками, должны представлять собой двоичные 1.

Кодер и декодер должны быть сконструированы так, чтобы они могли осуществлять передачу длительной стартовой полярности и длительной стоповой полярности, выдаваемых ООД.

Не требуется, чтобы в групповом потоке была взаимосвязь между знаками и конвертами.

Кодер должен быть сконструирован так, чтобы задержка между приемом знака на номинальной скорости и началом передачи этого знака по синхронному абонентскому каналу была меньше длительности одного бита на скорости передачи данных, используемой в этом синхронном абонентском канале.



t_1 Один знак на номинальной скорости

t_2 Один знак на синхронной скорости передачи

t_3 Задержка < 1,67 мс

РИСУНОК 1/X.52

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.52)

Местоположение кодера

Выбор места расположения кодера, например в рассматриваемой АКД или в некотором управляющем пункте сети, осуществляется на национальном уровне. Однако это местоположение не оказывает влияния на метод, описываемый в настоящей Рекомендации.

При решении вопроса о местоположении кодера в целях оптимизации следует учитывать следующие соображения:

- в случае расположения кодера в АКД отпадает необходимость обрабатывать асинхронные сигналы в аппаратуре сети, например в концентраторах и мультиплексорах, а также можно будет использовать без изменений все средства, применяемые для синхронных классов обслуживания абонентов, в том числе процедуры технического обслуживания, схему сигнализации в абонентской линии, модемы местной сети;

- если кодер устанавливается в некотором центральном пункте, то можно установить наименьшую возможную скорость передачи данных в абонентской линии, что позволит использовать простой двухпроводной модем и обеспечить групповое использование аппаратуры преобразования в центральном пункте.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(к Рекомендации X.52)

Более высокие скорости передачи данных

Если к синхронным сетям данных будут подключаться асинхронные ООД, которые будут работать на скоростях передачи данных, превышающих указанные в Рекомендации X.1, то можно будет применять тот же принцип кодирования, который описан в тексте настоящей Рекомендации; соотношения между скоростями передачи данных и скоростями несущего канала для таких случаев показаны в таблице B-1/X.52.

ТАБЛИЦА B-1/X.52

Скорость передачи данных	Скорость несущего канала
600 бит/с	2400 бит/с
1200 бит/с	2400 бит/с
2400 бит/с	4800 бит/с
4800 бит/с	9600 бит/с

Рекомендация X.53

НУМЕРАЦИЯ КАНАЛОВ НА МЕЖДУНАРОДНЫХ МНОГОКАНАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ СО СКОРОСТЬЮ 64 КБИТ/С

(Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая, что

в Рекомендациях X.50 и X.51 определены схемы объединения каналов для международных участков со скоростью 64 кбит/с,

единодушно высказывает

следующее мнение относительно нумерации объединяемых каналов.

Объединяемые каналы данных, образующие групповой поток со скоростью 64 кбит/с в соответствии с Рекомендациями X.50 и X.51, в интересах общей и технической эксплуатации должны обозначаться следующей меткой:

i) Одна десятичная цифра D_1, указывающая структуру объединения:

$D_1 = 1$ для структуры из 80 8-битовых конвертов (раздел 2 Рекомендации X.50).

$D_1 = 2$ для структуры из 20 8-битовых конвертов (раздел 3 Рекомендации X.50).

Примечание. – Это применимо только к структурам объединения, определенным в Рекомендации X.50.

ii) Одна десятичная цифра D_2, указывающая скорость передачи в канале:

$D_2 = 3, 4, 5, 6$ соответственно для скоростей 600, 2400, 4800, 9600 и 48 000 бит/с.

Примечание. – Цифры 1 и 2 резервируются для классов обслуживания абонентов 1 и 2.

iii) Две десятичные цифры D_3 и D_4, указывающие позицию "n", выделенную в цикле для первого конверта рассматриваемого канала; здесь $n \leqslant 80$ для циклов по 80 конвертов в соответствии с Рекомендацией X.50 (раздел 2) и с Рекомендацией X.51, либо $n \leqslant 20$ для цикла из 20 конвертов в соответствии с Рекомендацией X.50 (раздел 3).

Рекомендация X.54

РАЗМЕЩЕНИЕ КАНАЛОВ НА МЕЖДУНАРОДНЫХ МНОГОКАНАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ СО СКОРОСТЬЮ 64 КБИТ/С

(Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая, что

в Рекомендациях X.50 и X.51 определены схемы объединения каналов для международных участков со скоростью 64 кбит/с,

единодушно выражает

следующее мнение относительно размещения объединяемых каналов.

На международных участках, по которым передаются каналы данных в групповом потоке 64 кбит/с в соответствии с Рекомендациями X.50 и X.51, размещение объединяемых каналов со скоростями 0,6; 2,4; 4,8 и 9,6 кбит/с в групповом цикле должно выбираться на основе двустороннего соглашения из перечисленных в таблице 1/X.54 конфигураций.

Примечание 1. – Если по двустороннему соглашению передается один канал на 48 кбит/с, факультативно допускаемый в групповом цикле X.51, то такая конфигурация имеет номер 00.

Примечание 2. – В каждом цикле номер фазы i (i = 1, ..., 5) соответствует группе конвертов с номерами i + 5j (j = 0, ..., 15 для 80-конвертных циклов; j = 0, ..., 3 для 20-конвертных циклов). Каждая фаза содержит либо один канал на 9,6 кбит/с, либо два канала по 4,8 кбит/с, либо четыре канала по 2,4 кбит/с, либо шестнадцать каналов по 0,6 кбит/с.

ТАБЛИЦА 1/X.54

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕДИНЯЕМЫХ КАНАЛОВ В ГРУППОВОМ ЦИКЛЕ СО СКОРОСТЬЮ 64 КБИТ/С

Номер конфигурации	Номер фазы$_{\Gamma}$				
	1	2	3	4	5
00	48				
01	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
02	9.6	9.6	9.6	9.6	4.8
03	9.6	9.6	9.6	9.6	2.4
04	9.6	9.6	9.6	9.6	0.6
05	9.6	9.6	9.6	4.8	4.8
06	9.6	9.6	9.6	4.8	2.4
07	9.6	9.6	9.6	4.8	0.6
08	9.6	9.6	9.6	2.4	2.4
09	9.6	9.6	9.6	2.4	0.6
10	9.6	9.6	9.6	0.6	0.6
11	9.6	9.6	4.8	4.8	4.8
12	9.6	9.6	4.8	4.8	2.4
13	9.6	9.6	4.8	4.8	0.6
14	9.6	9.6	4.8	2.4	2.4
15	9.6	9.6	4.8	2.4	0.6
16	9.6	9.6	4.8	0.6	0.6
17	9.6	9.6	2.4	2.4	2.4
18	9.6	9.6	2.4	2.4	0.6
19	9.6	9.6	2.4	0.6	0.6
20	9.6	9.6	0.6	0.6	0.6
21	9.6	4.8	4.8	4.8	4.8
22	9.6	4.8	4.8	4.8	2.4
23	9.6	4.8	4.8	4.8	0.6
24	9.6	4.8	4.8	2.4	2.4
25	9.6	4.8	4.8	2.4	0.6
26	9.6	4.8	4.8	0.6	0.6
27	9.6	4.8	2.4	2.4	2.4
28	9.6	4.8	2.4	2.4	0.6
29	9.6	4.8	2.4	0.6	0.6
30	9.6	4.8	0.6	0.6	0.6
31	9.6	2.4	2.4	2.4	2.4
32	9.6	2.4	2.4	2.4	0.6
33	9.6	2.4	2.4	0.6	0.6
34	9.6	2.4	0.6	0.6	0.6
35	9.6	0.6	0.6	0.6	0.6
36	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
37	4.8	4.8	4.8	4.8	2.4
38	4.8	4.8	4.8	4.8	0.6
39	4.8	4.8	4.8	2.4	2.4
40	4.8	4.8	4.8	2.4	0.6
41	4.8	4.8	4.8	0.6	0.6
42	4.8	4.8	2.4	2.4	2.4
43	4.8	4.8	2.4	2.4	0.6
44	4.8	4.8	2.4	0.6	0.6
45	4.8	4.8	0.6	0.6	0.6
46	4.8	2.4	2.4	2.4	2.4
47	4.8	2.4	2.4	2.4	0.6
48	4.8	2.4	2.4	0.6	0.6
49	4.8	2.4	0.6	0.6	0.6
50	4.8	0.6	0.6	0.6	0.6
51	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
52	2.4	2.4	2.4	2.4	0.6
53	2.4	2.4	2.4	0.6	0.6
54	2.4	2.4	0.6	0.6	0.6
55	2.4	0.6	0.6	0.6	0.6
56	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

Рекомендация X.55

СТЫК МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМИ СТРУКТУРУ КОНВЕРТА 6 + 2 И СПУТНИКОВЫЕ КАНАЛЫ ТИПА "ОДИН КАНАЛ НА НЕСУЩУЮ" (SCPC)

(Малага-Торремолинос, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что несущей скоростью, признанной МККТТ, является 64 кбит/с;

(b) что спутниковые каналы 64 кбит/с в системах TDMA еще не эксплуатируются;

(c) что каналы 64 кбит/с в системах "один канал на несущую" (SCPC – Single Channel Per Carrier) находятся в стадии изучения;

(d) что в переходный период во многих случаях будут доступны только спутниковые каналы со скоростями 48, 50 и 56 кбит/с;

(e) что необходимо сопряжение систем передачи, использующих структуру 8-битового конверта, с такими спутниковыми системами,

рекомендует,

чтобы основные параметры схемы объединения каналов, использующей структуру 8-битового конверта для передачи по спутниковому каналу SCPC 56 кбит/с, соответствовали настоящей Рекомендации.

Примечание. – В некоторых случаях может потребоваться согласование между несущими скоростями 64 кбит/с и 56 кбит/с.

1 Общая скорость передачи

Для передачи по международному цифровому спутниковому участку групповой поток битов должен иметь общую скорость передачи 56 кбит/с. В индивидуальном канале как передаваемый, так и принимаемый индивидуальный поток данных имеет структуру 8-битового конверта, рекомендованную в Рекомендации X.50.

Адаптация к каналу SCPC 56 кбит/с достигается путем:

– исключения битов F (фазирующих битов);

– использования одного из 7 битов S (статусных битов) для фазирования.

2 Основное объединение

2.1 *Емкость системы*

Емкость будет такой же, как рекомендовано в Рекомендации X.50.

Примечание. – Необходимо дальнейшее изучение для приспособления к классам абонентов 7 и 11.

2.2 *Структура объединения*

Объединение основано на 7-битовых конвертах.

В 7-битовом конверте биты 1–6 являются информационными битами индивидуального канала, а бит 7 зарезервирован для целей фазирования и сигнализации (как описано в Рекомендации X.50).

РИСУНОК 1/X.55

7-битовый конверт

2.3 *Фазирующая комбинация*

Для целей фазирования используется один бит из 7 битов S. Должны использоваться 72-битовая фазирующая комбинация и эксплуатационные биты ABCDEFGH, определенные в Рекомендации X.50.

Образованная схема фазирования показана на рис. 2/X.55.

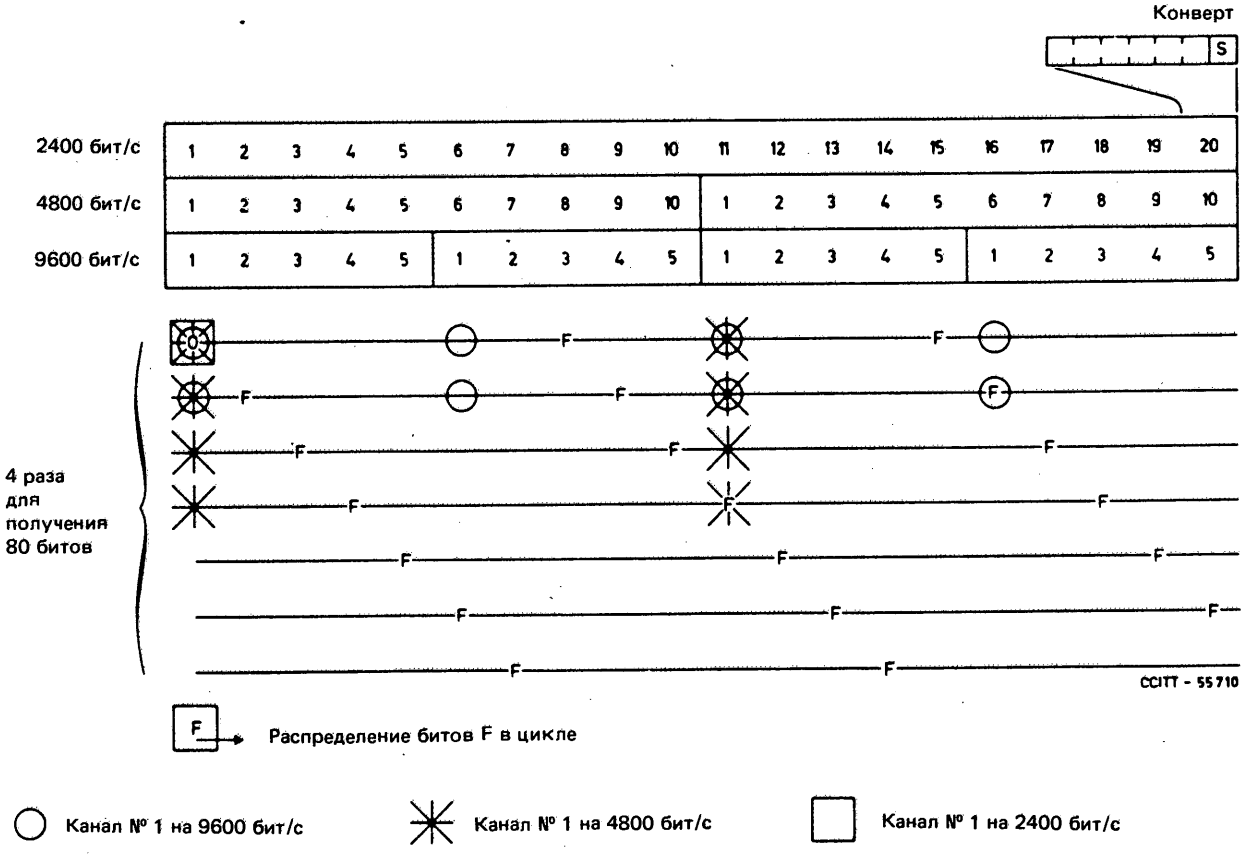


РИСУНОК 2/X.55

Схема фазирования

2.4 *Стратегия фазирования*

2.4.1 *Потеря фазирования циклов*

Критерием потери фазирования циклов будет получение 8 следующих друг за другом ошибочных битов F.

2.4.2 *Восстановление фазирования*

Критерием восстановления фазирования будет обнаружение 8 следующих друг за другом битов F.

2.4.3 *Тревожная сигнализация и последующие действия*

Когда произошла потеря фазирования:

– исходящие сигналы следует установить на "все единицы";

– об этом состоянии следует сообщить на удаленный конец с помощью эксплуатационного бита A, как рекомендовано в Рекомендации X.50.

3 Согласование между несущими каналами 56 кбит/с и 64 кбит/с (тогда, когда оно используется)

Структура конверта 6 + 2 для несущего канала 64 кбит/с описана в Рекомендации X.50.

3.1 *Введение и исключение битов F*

3.2 *Распределение битов S между механизмами фазирования и сигнализации*

a) В передающей части:

Один бит S из 7 битов S исключается и заменяется битом F.

b) В приемной части:

Бит F исключается и заменяется последним значением бита S в этом индивидуальном канале.

Примечание. – Вышеописанный механизм выбран с учетом того, что информация в бите S меняется очень медленно. Этот процесс приведет лишь к 6-битовой задержке переполюсовки сигнала сигнализации, когда будет исключен соответствующий бит S.

В каждом канале исключается только один из 7 битов S.

Рекомендация X.56

СТЫК МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМИ СТРУКТУРУ КОНВЕРТА 8 + 2 И СПУТНИКОВЫЕ КАНАЛЫ ТИПА "ОДИН КАНАЛ НА НЕСУЩУЮ" (SCPC)

(Малага-Торремолинос, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что несущей скоростью, признанной МККТТ, является 64 кбит/с;

(b) что спутниковые каналы 64 кбит/с в системах TDMA еще не эксплуатируются;

(c) что каналы 64 кбит/с в системах "один канал на несущую" (SCPC – Single Channel Per Carrier) находятся в стадии изучения;

(d) что в переходный период во многих случаях будут доступны только спутниковые каналы со скоростями 48, 50 и 56 кбит/с;

(e) что имеется потребность в схеме объединения для взаимодействия между двумя сетями, в каждой из которых используется структура 10-битового конверта, но передача осуществляется на общей скорости передачи битов 56 кбит/с обычно по спутниковой системе SCPC с методом защиты от ошибок без обратной связи,

рекомендует,

чтобы основные параметры схемы объединения каналов, использующей структуру 10-битового конверта для передачи по спутниковому каналу SCPC 56 кбит/с, соответствовали настоящей Рекомендации.

1 Общая скорость передачи

Для передачи по международному цифровому спутниковому участку групповой поток битов должен иметь общую скорость передачи битов 56 кбит/с. Основная структура объединения должна иметь общую скорость передачи битов 54 кбит/с и использовать метод заполнения для передачи по этому несущему каналу со скоростью 56 кбит/с. На стыке индивидуального канала каждый передаваемый и принимаемый поток данных индивидуального канала имеет структуру 10-битового конверта, рекомендованную в Рекомендации X.51. Адаптация к каналу SCPC 56 кбит/с достигается путем исключения бита A в каждом конверте системы объединения каналов.

2 Основное объединение

Для основного объединения каналов, переносящих информацию, применимы следующие положения.

2.1 Элементы сигнала каждого отдельного канала должны собираться в 9-битовые конверты, в которых бит 1 представляет собой статусный бит (бит S) (см. примечание), а биты 2–9 являются информационными битами, как показано на рис. 1/X.56.

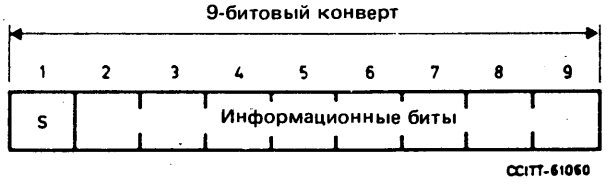


РИСУНОК 1/X.56

Добавление статусного бита приводит к повышению скорости передачи битов на 12,5 %, поэтому скорости несущих каналов будут равны:

10,8 кбит/с для скорости передачи данных 9,6 кбит/с;

5,4 кбит/с для скорости передачи данных 4,8 кбит/с;

2,7 кбит/с для скорости передачи данных 2,4 кбит/с;

675 бит/с для скорости передачи данных 600 бит/с.

Примечание. – Статусный бит (бит S) имеется в каждом конверте и вместе с соответствующим 8-битовым байтом данных переносит информацию для управления соединением (ср. Рекомендации X.21, X.21 *bis*, X.60, X.71 и X.50).

2.2 Следует использовать структуру с чередованием 9-битовых конвертов.

2.3 Эти чередующиеся конверты будут появляться в основном групповом потоке, имеющем скорость 54 кбит/с, следующим образом:

- каналы на 10,8 кбит/с будут повторяться в каждом 5-м конверте;
- каналы на 5,4 кбит/с будут повторяться в каждом 10-м конверте;
- каналы на 2,7 кбит/с будут повторяться в каждом 20-м конверте;
- каналы на 675 бит/с будут повторяться в каждом 80-м конверте.

2.4 Требуются как структуры, пригодные для обеспечения однородных (по несущим скоростям) сочетаний несущих каналов, так и структуры, пригодные для обеспечения неоднородных сочетаний несущих каналов; при этом допускается следующее ограничение: разделение любого несущего канала на 10,8 кбит/с в групповом потоке должно быть однородным, обеспечивающим два несущих канала по 5,4 кбит/с, либо четыре несущих канала по 2,7 кбит/с, либо шестнадцать несущих каналов по 675 бит/с.

3 Метод фазирования

3.1 *Общая структура*

Поток со скоростью 2 кбит/с, остающийся при передаче основного группового потока со скоростью 54 кбит/с в переносчике, имеющем скорость 56 кбит/с, должен распределяться в виде битов заполнения, вставляемых после каждой группы из 27 битов основного группового потока (см. также рис. 2/X.56).

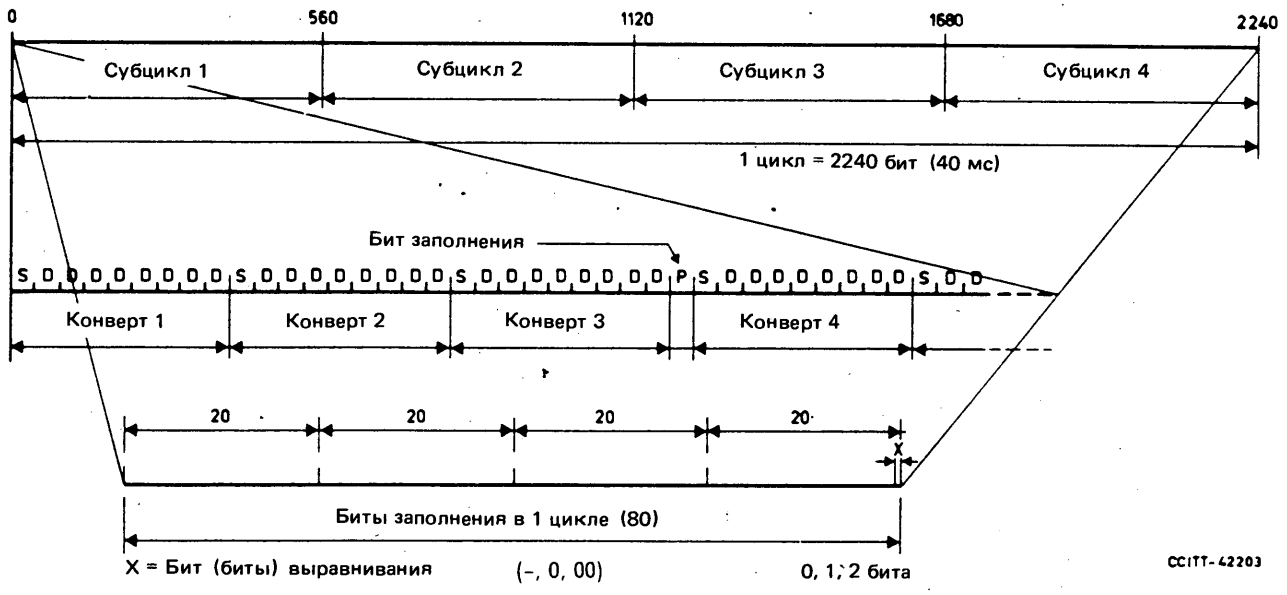


РИСУНОК 2/X.56

Структура цикла группового потока

Длина цикла должна составлять 2240 битов в случае синхронизированного переносчика, то есть 2160 битов, или 240 конвертов основного группового потока, чередующихся с 80 битами заполнения.

Если применяется выравнивание (для национальных целей) при использовании несинхронизированного переносчика, то последний бит заполнения в цикле может быть отброшен, либо при необходимости может быть добавлен дополнительный бит заполнения, что приведет к возникновению переменной длины цикла 2240 ± 1 бит. (При этом будет разрешаться максимальный допуск на скорость приблизительно ± 4,5 части на 10^4.)

Биты заполнения будут содержать фазирующую комбинацию, служебные символы выравнивания и эксплуатационные сигналы (сигналы тревоги и т.д.).

3.2 *Фазирование*

3.2.1 *Комбинации фазирования циклов*

Метод фазирования циклов основан на использовании 4 распределенных (через равные промежутки) комбинаций фазирования циклов; эти комбинации размещаются в битах заполнения и разделяют цикл на четыре субцикла. Каждая комбинация фазирования субцикла начинается со следующей комбинации из 14 битов:

11111001101010,

за которой следует идентификатор субцикла из двух битов, характерных для каждого субцикла, а именно:

SF1 = 00, SF2 = 01, SF3 = 10, SF4 = 11.

3.2.2 *Стратегия фазирования циклов*

3.2.2.1 *Потеря фазирования циклов*

Критерием потери фазирования циклов будет появление следующих друг за другом трех ошибочных комбинаций фазирования циклов, включая идентификатор субцикла.

Фазирование циклов должно также считаться потерянным в случае, когда первая комбинация фазирования циклов, включая идентификатор субцикла, принятая после восстановления фазирования циклов, будет иметь ошибку.

3.2.2.2 *Восстановление фазирования*

Критерием восстановления фазирования будет обнаружение одной правильной комбинации фазирования циклов.

3.2.2.3 *Процедура восстановления фазирования*

После потери фазирования циклов:

- исходящие конверты должны устанавливаться на "все единицы";
- об этом состоянии следует сообщить на удаленный конец и
- следует начать параллельный поиск правильной комбинации фазирования циклов.

После обнаружения правильной комбинации фазирования циклов:

- два следующих бита заполнения должны быть приняты в качестве идентификаторов субцикла и использованы для установки счетчика (счетчиков) циклов и субциклов, смотря по обстоятельствам;
- блокировка исходящих каналов данных должна быть устранена и
- передача на удаленный конец тревожного сигнала о потере фазирования должна быть закончена.

4 Выравнивание

Переносчик со скоростью 56 кбит/с, по которому передается групповой поток 9-битовых конвертов, должен быть, как правило, синхронизирован с потоком данных, поэтому выравнивания на международных участках не требуется. Однако выравнивание может потребоваться для национальных целей. Для этого должно использоваться положительно-отрицательное выравнивание, при котором четыре повторяющихся служебных сигнала выравнивания занимают 3 бита, непосредственно следующих за каждым идентификатором субцикла. Последний бит заполнения в цикле используется в качестве символа выравнивания.

Повторяющиеся служебные сигналы выравнивания таковы:

010 отсутствие выравнивания (то есть один бит заполнения в конце цикла);

100 добавлен один бит выравнивания (то есть два бита заполнения в конце цикла);

001 бит выравнивания выброшен (то есть отсутствие бита заполнения в конце цикла).

Для оценки сигналов в одном цикле используется мажоритарное решение по четырем принятым сигналам. В случае отсутствия большинства следует считать, что никакого выравнивания нет.

Если потеряно фазирование циклов, то до восстановления фазирования не следует производить выравнивание.

5 Эксплуатационные сигналы и функции

Биты заполнения, которые не используются для фазирования и выравнивания, должны предоставляться для передачи сигналов эксплуатационной информации как в международном, так и в национальном масштабе. Определение и распределение доступных эксплуатационных битов подлежит дальнейшему изучению.

6 Распределение и использование битов заполнения (20 битов) в одном субцикле (560 битов) для фазирования, выравнивания и эксплуатационных нужд

Распределение битов заполнения с номерами от P1 до P20 внутри одного субцикла описывается ниже и показано на рис. 3/X.56.

P1 – P14	Фазирующая комбинация: 14 битов Код 11111001101010
P15 – P16	Идентификатор субцикла: 2 бита Код 00, 01, 10 или 11

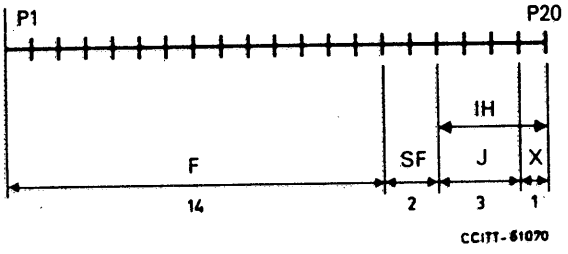
Для битов P17 – P20 имеются две альтернативы:

a) Переносчик синхронной передачи

P17 – P20	Международные эксплуатационные биты A, B, C и D (ср. Рекомендацию X.50)

b) Переносчик асинхронной передачи

P17 – P19	Служебные сигналы выравнивания: 3 бита Код 001, 010, 100
P20	В первых трех субциклах (SF1, SF2, SF3) может оставаться в качестве эксплуатационных битов, как указано выше. Это использование подлежит дальнейшему изучению.
P20(P21)	В последнем субцикле (SF4) используется для выравнивания: Бит (биты) выравнивания: 0, 1, 2 бита Код –, 0, 00



IH	= Международные эксплуатационные биты	4	бита
F	= Комбинация фазирования циклов	14	битов
SF	= Идентификатор субцикла	2	бита
J	= Служебные сигналы выравнивания	3	бита
X	= Бит выравнивания или эксплуатационный бит (зависит от номера субцикла)	1	бит

РИСУНОК 3/X.56

Распределение битов заполнения в одном субцикле (20 битов)

Рекомендация X.57

МЕТОД ПЕРЕДАЧИ ОДИНОЧНОГО НИЗКОСКОРОСТНОГО КАНАЛА ДАННЫХ В ПОТОКЕ ДАННЫХ СО СКОРОСТЬЮ 64 КБИТ/С

(*Малага-Торремолинос, 1984 г.*)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет синхронные классы обслуживания абонентов, которые обеспечиваются сетью данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.50 определяет некоторые форматы конвертов данных, которые могут использоваться в сетях данных общего пользования;

(c) что использование всего потока данных со скоростью 64 кбит/с для передачи одиночного низкоскоростного синхронного канала данных может быть экономически выгодным в некоторых случаях, когда имеется дешевый канал 64 кбит/с;

(d) что для абонентского доступа к службам данных с коммутацией каналов ЦСИС в Рекомендации X.30 определен метод адаптации синхронных абонентских скоростей передачи данных к несущей скорости 64 кбит/с, но в некоторых случаях, указанных в (c), предпочтительным будет какой-либо более простой метод,

единодушно выражает мнение,

что в сетях, использующих структуру конверта 6 + 2, одиночный низкоскоростной синхронный канал данных (то есть 600, 2400, 4800, 9600 бит/с) должен передаваться в потоке данных 64 кбит/с с помощью следующего метода:

Конверты 6 + 2, относящиеся к низкоскоростному каналу, должны повторяться столько раз, сколько необходимо для достижения скорости 64 кбит/с.

На приемной стороне исходный сигнал данных может быть восстановлен путем выделения конверта из потока 64 кбит/с с определенным периодом следования конвертов для выбранной скорости передачи данных.

В сетях, в которых передается синхронизация конвертов 8 кГц, в приемнике не требуется цепь фазирования; в сетях, в которых не передается синхронизация 8 кГц, фазирование достигается путем передачи фазирующей комбинации в позициях фазирующего бита в каждом конверте. Когда фазирующий бит не используется для фазирования, он будет доступен для передачи эксплуатационной информации или, когда это не требуется, устанавливается в нуль. Для структуры конверта 8 + 2 необходимо дальнейшее изучение.

Рекомендация X.58

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СХЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ КАНАЛОВ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТЫКА МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ НЕКОММУТИРУЕМЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ, НЕ ИСПОЛЬЗУЮЩИМИ КОНВЕРТНУЮ СТРУКТУРУ

(*Мельбурн, 1988 г.*)

МККТТ,

учитывая,

(a) что в Рекомендации X.50 установлены основные параметры схемы объединения каналов для взаимодействия сетей, по крайней мере в одной из которых используется структура 8-битового конверта или группирование четырех 8-битовых конвертов;

(b) что имеется потребность в схеме объединения каналов для взаимодействия между двумя сетями, в каждой из которых используются данные, не группируемые в конверты,

единодушно выражает мнение,

что между сетями, не использующими конвертные структуры, должны применяться следующие основные параметры.

1 Общая скорость передачи битов

При передаче по международному участку групповой поток битов должен иметь общую скорость передачи битов 64 кбит/с.

2 Скорости передачи битов в индивидуальных каналах

Поддерживаются следующие скорости передачи битов в индивидуальных каналах:

- 2,4 кбит/с
- 4,8 кбит/с
- 9,6 кбит/с
- 19,2 кбит/с.

Не исключаются и другие скорости передачи битов.

3 Схема объединения каналов

Схема объединения каналов показана на рис. 1/X.58. Длина цикла равна 640 битам. Такой цикл длится 10 мс. Данные индивидуального канала группируются в октеты и размещаются во временных интервалах от An до Fn. Временные интервалы Sn содержат фазирующие октеты. Временные интервалы Tn содержат служебные октеты.

160 битов = 20 октетам

S1	A1	B1	C1	D1	E1	F1	B2	A2	D2	C2	F2	E2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	T1
S2	B4	A4	D4	C4	F4	E4	A1	B1	C1	D1	E1	F1	B2	A2	D2	C2	F2	E2	T2
S3	A3	B3	C3	D3	E3	F3	B4	A4	D4	C4	F4	E4	A1	B1	C1	D1	E1	F1	T3
S4	B2	A2	D2	C2	F2	E2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	B4	A4	D4	C4	F4	E4	T4

РИСУНОК 1/X.58

Схема объединения каналов

3.1 *Октеты данных*

Один цикл содержит 72 октета данных. Таким образом, эта схема объединения может поддерживать:

24 канала по 2,4 кбит/с, или
12 каналов по 4,8 кбит/с, или
6 каналов по 9,6 кбит/с, или
3 канала по 19,2 кбит/с, или
их комбинации.

Прикрепление индивидуальных октетов к индивидуальным каналам определяется ниже.

3.1.1 *2,4 кбит/с*

Индивидуальные каналы 2,4 кбит/с занимают 1 октет данных из 24. Следовательно, канал 2,4 кбит/с будет прикрепляться ко всем временным интервалам с одним и тем же идентификатором, то есть идентифицирующей буквой и идентифицирующей цифрой (например, A1).

3.1.2 *4,8 кбит/с*

Индивидуальные каналы 4,8 кбит/с занимают 1 октет данных из 12. Следовательно, канал 4,8 кбит/с будет прикрепляться ко всем временным интервалам с одной и той же идентифицирующей буквой в диапазоне A–F и двумя разными идентифицирующими цифрами 1 и 3 или 2 и 4 (например, B1 и B3).

3.1.3 *9,6 кбит/с*

Индивидуальные каналы 9,6 кбит/с занимают 1 октет данных из 6. Следовательно, канал 9,6 кбит/с будет прикрепляться ко всем временным интервалам с одной и той же идентифицирующей буквой в диапазоне A–F и четырьмя разными идентифицирующими цифрами 1, 2, 3 и 4 (например, D1, D2, D3 и D4).

3.1.4 *19,2 кбит/с*

Индивидуальные каналы 19,2 кбит/с занимают 1 октет данных из 3. Следовательно, канал 19,2 кбит/с будет прикрепляться ко всем временным интервалам с двумя разными идентифицирующими буквами в диапазоне A–F: A и D, или B и E, или C и F – и с четырьмя разными идентифицирующими цифрами 1, 2, 3 и 4 (например, C1, F1, C2, F2, C3, F3, C4 и F4).

3.1.5 *Другие скорости передачи битов*

Прикрепление октетов к индивидуальным каналам для других скоростей передачи битов не определяется. Из схемы на рис. 1/X.58 можно видеть, что может поддерживаться любая скорость передачи битов n x 2,4 кбит/с, где n = 1 ... 24. Конкретные схемы прикрепления следует определять двусторонними соглашениями.

3.2 *Фазирующие октеты*

Один цикл содержит 4 фазирующих октета. Они содержат следующие фиксированные комбинации битов:

S1 = 27 = 00100111,

S2 = 1B = 00011011,

S3 = 05 = 00000101,

S4 = 35 = 00110101.

3.3 *Служебные октеты*

Октеты T1–T4 доступны для сигналов эксплуатационной информации.

Рекомендуются, но не обязательны, следующие прикрепления.

Октет T1 содержит восемь битов A, B, C, D, E, F, G и H (ср. Рекомендацию X.50). Бит A передается первым.

Бит A используется для переноса на удаленный конец тревожной сигнализации, появившейся на местном конце и соответствующей:

– отсутствию входящих импульсов,

– потере фазирования циклов,

при этом бит A устанавливается так:

– A = 1 при отсутствии тревоги,

– A = 0 при наличии тревоги.

Остальные биты B, C, D, E, F, G и H резервируются для переноса других международных эксплуатационных сигналов. Конкретное использование изучается. В ожидании результатов изучения эти биты должны быть установлены в двоичную 1.

Октеты T2–T4 резервируются для национального использования и должны быть установлены в двоичную 1 на международных участках.

4 Фазирование циклов

Фазирование циклов достигается принимающим мультиплексором во время нормальной работы. Никакого взаимодействия между мультиплексорами на двух концах участка не требуется для этой цели.

Рекомендация X.60

СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ОБЩЕМУ КАНАЛУ ДЛЯ СЛУЖБ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С КОММУТАЦИЕЙ КАНАЛОВ

(Женева, 1980 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что в различных странах развиваются сети общего пользования, обеспечивающие работу служб передачи данных с коммутацией каналов;

(b) что сигнализация по общему каналу имеет преимущества при использовании для межстанционной сигнализации в цифровых сетях электросвязи с коммутацией каналов;

(c) что существует потребность в стандартизованной системе сигнализации по общему каналу (известной под названием Системы Сигнализации МККТТ № 7) для международного и национального применения в цифровых сетях, обслуживающих одну или несколько служб;

(d) что разработанная функциональная структура Системы Сигнализации № 7 имеет четко разграниченные части:

– Подсистему Передачи Сообщений, общую для всех служб и всех случаев применения, и

– Подсистемы Абонентов для различных служб и случаев применения, в частности Подсистему Абонентов Передачи Данных, применимую в сетях данных с коммутацией каналов;

единодушно высказывает мнение,

что сигнализация по общему каналу для международного применения в сетях данных с коммутацией каналов должна выполняться согласно Системе Сигнализации № 7, а именно:

i) элементы системы сигнализации, относящиеся к управлению соединениями службы данных, должны соответствовать Подсистеме Абонентов Передачи Данных согласно Рекомендации X.61,

ii) элементы системы сигнализации, относящиеся к передаче сообщений, должны соответствовать Подсистеме Передачи Сообщений согласно Рекомендациям Q.701–Q.707.

Примечание 1. – Система Сигнализации № 7, включая Подсистему Абонентов Передачи Данных, дает базу для определения сигнализации по общему каналу в национальных службах данных.

Примечание 2. – Возможности применения рассматриваемой системы сигнализации на сетях с несколькими службами и на цифровых сетях с интеграцией служб (ЦСИС), обеспечивающих службы данных с коммутацией каналов, еще не до конца изучены.

Рекомендация X.61[1]

СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ № 7 – ПОДСИСТЕМА АБОНЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

(прежняя Рекомендация X.60, Женева, 1976 г.;
изменена в Женеве, 1980 г. и в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1 *Функциональное описание системы сигнализации*

1.1 Общие положения

1.2 Подсистема Абонентов Передачи Данных

1.3 Подсистема Передачи Сообщений

2 *Общие функции сигнальных сообщений, сигналов, указателей, кодов и состояний для службы данных*

2.1 Сигнальные сообщения

2.2 Информация о службе

2.3 Сигнальная информация, передаваемая в сигнальных сообщениях

2.4 Сигнальные состояния в канале данных

[1] Настоящая Рекомендация соответствует Рекомендации Q.741 в серии Q.

3 *Форматы и коды*

3.1 Основные характеристики форматов

3.2 Метка

3.3 Форматы и коды для сообщений, относящихся к соединениям и каналам

3.4 Форматы и коды для сообщений о регистрации и отмене услуг

3.5 Сигнальные состояния в канале данных

4 *Основные процедуры управления соединением и сигнализации*

4.1 Общие положения

4.2 Общие процедуры установления соединения и отбоя

4.3 Нормальные процедуры коммутации

4.4 Подробные процедуры сигнализации в нормальных условиях

4.5 Обработка вызова в ненормальных условиях

5 *Дополнительные процедуры управления соединением и сигнализации*

5.1 Общие положения

5.2 Услуги "замкнутая группа абонентов"

5.3 Услуги "замкнутая группа двух абонентов"

5.4 Идентификация вызывающей линии

5.5 Идентификация вызываемой линии

5.6 Перенаправление вызовов

5.7 "Соединение при освобождении" и "ожидание разрешено"

5.8 "Оплата вызываемым абонентом" и "разрешение оплаты вызываемым абонентом"

5.9 Ручной ответ

5.10 Выбор ПЧЭО

5.11 Утилиты "идентификация сети"

6 *Качество сигнализации и характеристики нагрузки в службах передачи данных*

6.1 Надежность сигнализации

6.2 Время передачи сообщения

6.3 Модели нагрузки на систему сигнализации для передачи данных

Приложение I. – Примеры характеристик нагрузки на систему сигнализации.

1 Функциональное описание системы сигнализации

1.1 *Общие положения*

При использовании Системы Сигнализации № 7 для управления соединениями или для сигнализации о регистрации или отмене услуг в службах передачи данных с коммутацией каналов требуется, чтобы совместно применялись:

– функции Подсистемы Абонентов Передачи Данных (ПС-АПД) и

– соответствующий комплект функций Подсистемы Передачи Сообщений (ПС-ПС).

Рекомендация Q.701 дает общее описание такой системы сигнализации. Эта Рекомендация определяет также разделение функций и требования к взаимодействию между Подсистемой Передачи Сообщений и Подсистемой Абонентов Передачи Данных.

1.2 *Подсистема Абонентов Передачи Данных*

Подсистема Абонентов Передачи Данных, описанная в настоящей Рекомендации, определяет необходимые элементы управления соединениями и регистрации/отмены услуг, которые используются при международной сигнализации по общему каналу Системы Сигнализации № 7 для служб передачи данных с коммутацией каналов. Что касается процедур управления соединением и сигнализации, относящихся к международным услугам для абонентов и сетевым утилитам, то следует обратиться к Рекомендации X.300.

Эта система сигнализации удовлетворяет всем требованиям МККТТ в отношении свойств служб, услуг для абонентов и сетевых утилит для служб передачи данных с коммутацией каналов.

Она может быть использована для управления при коммутации каналов данных различных типов, включая спутниковые каналы, которые используются при глобальных соединениях по сети данных с коммутацией каналов. Она рассчитана на двустороннюю эксплуатацию каналов данных.

Система Сигнализации № 7 подходит для применения в национальных сетях данных с коммутацией каналов. Большинство типов сигнальных сообщений для службы данных и сигналов, определенных для международного использования, необходимы также в типовых национальных сетях данных. Кроме того, национальные сети, как правило, требуют дополнительных типов сигналов; выявленные на сегодня необходимые для этого сигналы предусмотрены. В системе предусмотрены достаточные резервные возможности для последующего добавления, в случае необходимости, новых типов сообщений и сигналов.

Структуры меток сигнальных сообщений для службы данных требуют, чтобы за каждой станцией, использующей эту систему сигнализации, был закреплен код, выделенный из планов кодирования, которые обеспечивают однозначную идентификацию пунктов сигнализации, см. Рекомендации Q.701 и Q.704. Принципы, которые следует применять на международной сети сигнализации, определены в Рекомендации Q.708.

1.3 *Подсистема Передачи Сообщений*

Подсистема Передачи Сообщений для Системы Сигнализации № 7 определена в отдельных Рекомендациях. Общее описание этой Подсистемы содержится в Рекомендации Q.701.

Подсистема Передачи Сообщений обеспечивает выполнение такой совокупности функций, которая позволяет реализовать разные режимы сигнализации и различные конфигурации сети сигнализации. Для конкретного случая применения Системы Сигнализации № 7 необходимо выбрать функции в соответствии с областью применения и характеристиками соответствующей сети электросвязи.

2 Общие функции сигнальных сообщений, сигналов, указателей, кодов и состояний для службы данных

В настоящем § 2 дается описание общих функций сигнальных сообщений службы данных, сигналов, указателей, кодов и состояний, которые используются при установлении соединений, при управлении услугами для абонентов, при управлении и контроле за каналами. Требования к использованию сигнальных сообщений и к содержанию их сигнальной информации (информации сигнализации) определяются в §§ 3, 4 и 5.

2.1 *Сигнальные сообщения*

2.1.1 *Сообщения, относящиеся к соединениям и каналам*

Относящиеся к соединениям и каналам сообщения служат для установления соединения и отбоя или для управления и контроля за состоянием канала.

2.1.1.1 *Адресное сообщение*

Сообщение, передаваемое в прямом направлении и содержащее сигнальную информацию, необходимую для выбора маршрута и подключения соединения к вызываемому абоненту. Это сообщение содержит адресную информацию, информацию о классе обслуживания и т.д. и может содержать также дополнительную информацию, например идентификатор вызывающей линии.

2.1.1.2 *Сообщение "идентификатор вызывающей линии"*

Сообщение, передаваемое в прямом направлении и содержащее идентификатор вызывающей линии или идентификатор исходящей сети. Это сообщение передается по запросу сети назначения после адресного сообщения, не содержащего идентификатора вызывающей линии.

2.1.1.3 *Сообщение "вызов принят"*

Сообщение, передаваемое в обратном направлении и содержащее информацию, указывающую на то, что установление соединения разрешено станцией назначения. Это сообщение может содержать также дополнительную информацию, например идентификатор вызываемой линии.

2.1.1.4 *Сообщение "вызов не принят"*

Сообщение, передаваемое в обратном направлении и содержащее сигнал, указывающий на причину, по которой соединение не могло быть установлено; это сообщение посылается в ответ на адресное сообщение и начинает отбой. Сообщение "вызов не принят" будет первым ответом либо вторым ответом после отправки сообщения "вызов принят", когда станция назначения не смогла завершить соединение, например из-за неполучения сигнала "вызов принят" от вызываемого абонента.

2.1.1.5 *Отбойное сообщение*

Сообщение, передаваемое в обоих направлениях и содержащее информацию об отбое соединения.

2.1.1.6 *Сообщение "состояние канала"*

Сообщение, передаваемое в обоих направлениях и содержащее сигналы управления и контроля за каналом.

2.1.2 *Сообщения, относящиеся к регистрации и отмене услуг*

Сообщения, относящиеся к регистрации и отмене услуг, используются исходящей станцией и станцией назначения для обмена информацией, позволяющей регистрировать и отменять услуги для абонентов. Обмен сообщениями такого типа, как правило, не связан с конкретным соединением между двумя абонентами.

2.1.2.1 *Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги"*

Сообщение, передаваемое в прямом направлении для регистрации или отмены какой-либо услуги для абонентов. Это сообщение содержит информацию, которая идентифицирует абонента, запрашивающего регистрацию или отмену услуги, а также информацию об услуге, о которой идет речь.

2.1.2.2 *Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги принят"*

Сообщение, передаваемое в обратном направлении и содержащее информацию о том, что регистрация или отмена была осуществлена или принята на станции назначения.

2.1.2.3 *Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги не принят"*

Сообщение, передаваемое в обратном направлении и содержащее информацию о том, что регистрация или отмена не осуществлена или не принята на станции назначения, а также указание о причине неприема.

2.2 *Информация о службе*

Информация о службе обеспечивает самый высокий уровень разграничения между разными комплектами сигнальных сообщений. Она состоит из перечисленных ниже составных частей.

2.2.1 *Указатель службы*

Информация, служащая для идентификации Подсистемы Абонентов, к которой принадлежит рассматриваемое сигнальное сообщение.

2.2.2 *Национальный указатель*

Информация, используемая для разграничения международных и национальных сообщений. Этот указатель в национальных сообщениях может использоваться также, например, для разграничения разных типов меток для национального использования.

2.3 *Сигнальная информация, передаваемая в сигнальных сообщениях*

2.3.1 *Компоненты метки*

В сообщениях, относящихся к вызовам и каналам, метка служит для выбора маршрута сообщения и, как правило, для идентификации канала данных, выбранного для соединения. В сообщениях регистрации и отмены услуг для абонентов единственной функцией метки является выбор маршрута сообщений. Стандартная структура метки состоит из следующих компонентов.

2.3.1.1 *Код пункта назначения*

Информация, определяющая пункт сигнализации, к которому должно быть направлено сообщение.

2.3.1.2 *Код исходящего пункта*

Информация, определяющая пункт сигнализации, который является источником сообщения.

2.3.1.3 *Код идентификации переносчика*

Информация, определяющая несущий канал со скоростью 64 кбит/с из числа тех, с помощью которых пункт назначения соединяется с исходящим пунктом.

2.3.1.4 *Код временнóго интервала*

Информация, определяющая канал, имеющий меньшую скорость и полученный путем вторичного разделения несущего канала со скоростью 64 кбит/с, который, в свою очередь, определяется кодом идентификации переносчика.

2.3.2 *Идентификаторы форматов сообщения*

2.3.2.1 *Заголовок*

Информация, позволяющая различать, если это применяется, разные группы отдельных типов сообщений внутри комплекта сообщений, определенного с помощью информации о службе. Заголовок состоит из двух уровней. Первый уровень позволяет различать разные группы сообщений. Второй уровень позволяет различать разные типы сообщений или содержит некоторый сигнал.

2.3.2.2 *Указатель длины поля*

Информация, привязанная к какому-либо полю переменной длины и указывающая его длину.

2.3.2.3 *Указатель поля*

Информация, привязанная к какому-либо факультативному полю и указывающая на его наличие или отсутствие.

2.3.3 *Основная адресная информация для установления соединения*

2.3.3.1 *Адресный сигал*

Сигнал, содержащий один элемент: Код Страны в Службе Данных (DCC – Data Country Code) или Код Идентификации Сети Данных (DNIC – Data Network Identification Code), или номер в службе данных.

2.3.3.2 *Адрес пункта назначения*

Информация, передаваемая в прямом направлении и состоящая из нескольких адресных сигналов, указывающих полный номер вызываемого абонента в службе данных.

2.3.4 *Основные указатели для установления соединения*

2.3.4.1 *Указатель "национальный/международный вызов"*

Информация (только для национального использования), передаваемая в прямом направлении для указания вида вызова: национального или международного. В сети назначения эта информация может быть использована, например, при организации услуги для абонентов, требующей специальной обработки для международных вызовов.

2.3.4.2 *Указатель "DCC/DNIC"*

Информация (только для национального использования), передаваемая в обоих направлениях, привязанная к номеру в службе данных и указывающая, включен или нет DCC/DNIC в этот номер.

2.3.4.3 *Указатель "обходный путь"*

Информация, передаваемая в прямом направлении и указывающая на то, что вызов был направлен по обходному пути; ее можно использовать для того, чтобы предотвратить направление обрабатываемого вызова по обходному пути более одного раза.

Примечание. – Этот сигнал предусматривается предварительно; он будет изменен в случае стандартизации соответствующих возможностей сети в части маршрутизации.

2.3.4.4 *Указатель "класс абонентов"*

Информация, передаваемая в прямом направлении и указывающая класс обслуживания абонентов, к которому принадлежит вызывающий абонент. Этот указатель может быть использован для определения типа межстанционного канала данных, который следует выбрать, и для проверки того, что вызывающий и вызываемый абоненты принадлежат к одному классу абонентов.

2.3.5 *Основные ответные сигналы для установления соединения*

2.3.5.1 *Сигнал "вызов принят"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий на то, что установление соединения может быть завершено. На исходящей станции он подготавливает проключение тракта данных и начисление платы.

2.3.5.2 *Сигнал "транзитное проключение"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении, специально предназначенный для взаимодействия с децентрализованной системой сигнализации (см. Рекомендацию X.80) и указывающий, что установление соединения может быть завершено и что может иметь место проключение транзитных станций, использующих децентрализованную сигнализацию.

2.3.5.3 *Сигнал "неисправность сети"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за временной неисправности внутри сети, например, из-за окончания тайм-аута или повреждения линии. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *отсутствие соединения*, а также отбой соединения.

2.3.5.4 *Сигнал "номер занят"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что абонентская линия от вызываемого абонента до станции занята другим соединением. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *номер занят*, а также отбой соединения.

2.3.5.5 *Сигнал "доступ запрещен"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что какая-то услуга для абонентов мешает вызову достичь вызываемого абонента, например, из-за отрицательного результата проверки принадлежности к замкнутой группе абонентов. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *доступ запрещен*, а также отбой соединения.

2.3.5.6 *Сигнал " номер изменен"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что вызываемый номер был недавно изменен. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *номер изменен*, а также отбой соединения.

2.3.5.7 *Сигнал "недоступен"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что вызываемый номер не существует или не был никому присвоен. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *недоступен*, а также отбой соединения.

2.3.5.8 *Сигнал "повреждение"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что оконечная установка вызываемого абонента или его абонентская линия выключена или повреждена. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *повреждение*, а также отбой соединения.

2.3.5.9 *Сигнал "управляемая неготовность"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что оконечная установка вызываемого абонента находится в состоянии *управляемая неготовность*. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *управляемая неготовность*, а также отбой соединения.

2.3.5.10 *Сигнал "неуправляемая неготовность"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что оконечная установка вызываемого абонента находится в состоянии *неуправляемая неготовность*. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *неуправляемая неготовность*, а также отбой соединения.

2.3.5.11 *Сигнал "отсутствие питания АКД"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что АКД вызываемого абонента отключена. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *отсутствие питания АКД*, а также отбой соединения.

2.3.5.12 *Сигнал "неисправность сети на местной линии"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что на местной абонентской линии вызываемого абонента обнаружена неисправность. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *неисправность сети на местной линии*, а также отбой соединения.

2.3.5.13 *Сигнал "обратитесь к справочной службе"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что оконечная установка вызываемого абонента не свободна по причинам, которые были сообщены в справочную службу и которые не могут быть выражены другим конкретным сигналом. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *обратитесь к справочной службе*, а также отбой соединения.

2.3.5.14 *Сигнал "несовместимый класс обслуживания абонентов"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что оконечная установка вызываемого абонента несовместима с характеристиками оконечной установки вызывающего абонента, например, имеет другой класс обслуживания абонентов. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *несовместимый класс обслуживания абонентов*, а также отбой соединения.

2.3.5.15 *Сигнал "перегрузка сети"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено из-за того, что маршрут, ведущий к вызываемому абоненту, временно перегружен или временно неисправен. На исходящей станции этот сигнал вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *перегрузка сети*, а также отбой соединения.

2.3.5.16 *Сигнал "ухудшенное обслуживание"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что часть сети из-за неисправности имеет очень ухудшенное качество обслуживания и что это положение продлится, вероятно, еще некоторое время. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *долговременная перегрузка сети*, а также отбой соединения.

2.3.5.17 *Указатель "вызов с оплатой/без оплаты"*

Информация (только для национального использования), которая передается в обратном направлении и которая может служить для указания о том, что за рассматриваемое соединение на исходящей станции не должна начисляться плата.

2.3.6 *Основные сигналы отбоя и состояния канала*

2.3.6.1 *Сигнал "освобожденный канал"*

Сигнал, передаваемый в обоих направлениях и указывающий, что межстанционный канал данных освобожден.

2.3.6.2 *Сигнал "подтверждение освобожденного канала"*

Сигнал, передаваемый в обоих направлениях в ответ на сигнал *освобожденный канал* и указывающий, что межстанционный канал данных освобожден.

2.3.6.3 *Сигнал "сброс канала"*

Сигнал, передаваемый с целью возвращения межстанционного канала данных в состояние покоя на обоих концах в случае, когда состояние канала стало неопределенным из-за ошибки в памяти или по другой причине.

2.3.6.4 *Сигнал "блокировка"*

Сигнал, передаваемый в целях технической эксплуатации и указывающий станции, расположенной на другом конце межстанционного канала данных, что канал должен быть блокирован для исходящих вызовов.

2.3.6.5 *Сигнал "разблокировка"*

Сигнал, передаваемый для аннулирования состояния блокировки, вызванного предшествующим сигналом *блокировка*, на станции на другом конце межстанционного канала данных.

2.3.6.6 *Сигнал "подтверждение блокировки"*

Сигнал, передаваемый в ответ на сигнал *блокировка* и указывающий, что межстанционный канал данных блокирован.

2.3.6.7 *Сигнал "подтверждение разблокировки"*

Сигнал, передаваемый в ответ на сигнал *разблокировка* и указывающий, что межстанционный канал данных разблокирован.

2.3.7 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услугам "замкнутая группа абонентов"*

2.3.7.1 *Указатель "вызов замкнутой группы абонентов"*

Информация, передаваемая в прямом направлении, а в некоторых случаях в обратном направлении и указывающая, относится ли вызов к замкнутой группе абонентов, содержится ли код блокировки в сообщении и разрешен ли вызывающему абоненту исходящий доступ.

2.3.7.2 *Код блокировки*

Информация, передаваемая в прямом направлении, а в некоторых случаях в обратном направлении и определяющая замкнутую группу абонентов, к которой принадлежит вызывающий абонент.

2.3.8 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услугам "замкнутая группа двух абонентов" и "замкнутая группа двух абонентов с исходящим доступом"*

2.3.8.1 *Указатель "вызов замкнутой группы двух абонентов"*

Информация, передаваемая в прямом направлении и указывающая, произведен ли вызов внутри замкнутой группы двух абонентов.

2.3.8.2 *Сигнал "запрос регистрации"*

Сигнал, передаваемый в прямом направлении и указывающий, что запрошена регистрация услуги.

2.3.8.3 *Сигнал "запрос отмены"*

Сигнал, передаваемый в прямом направлении и указывающий, что запрошена отмена услуги.

2.3.8.4 *Сигнал "регистрация завершена"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что регистрация услуги завершена на станции назначения. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *регистрация/отмена подтверждена*.

2.3.8.5 *Сигнал "регистрация принята"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что регистрация услуги принята на станции назначения. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *регистрация/отмена подтверждена*.

2.3.8.6 *Сигнал "отмена завершена"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что отмена услуги завершена на станции назначения. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *регистрация/отмена подтверждена*.

2.3.8.7 *Местный индекс*

Информация, передаваемая в прямом и обратном направлениях при регистрации замкнутой группы двух абонентов. На исходящей станции или станции назначения этот индекс вызывает просмотр картотеки абонентов с целью определения конкретной замкнутой группы двух абонентов.

2.3.9 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услуге "идентификация вызывающей линии"*

2.3.9.1 *Указатель "запрос идентификации вызывающей линии"*

Информация, передаваемая в обратном направлении и указывающая, необходима ли передача в прямом направлении идентификатора вызывающей линии.

2.3.9.2 *Указатель "идентификатор вызывающей линии"*

Информация, передаваемая в прямом направлении и указывающая, включен ли (и в какой форме) идентификатор вызывающей линии в сообщение.

2.3.9.3 *Идентификатор вызывающей линии*

Информация, передаваемая в прямом направлении и содержащая несколько адресных сигналов, указывающих (международный) номер вызывающего абонента в службе данных.

2.3.10 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услуге "идентификация вызываемой линии"*

2.3.10.1 *Указатель "запрос идентификации вызываемой линии"*

Информация, передаваемая в прямом направлении и указывающая, необходима ли передача в обратном направлении идентификатора вызываемой линии.

2.3.10.2 *Указатель "идентификатор вызываемой линии"*

Информация, передаваемая в обратном направлении и указывающая, включен ли (и в какой форме) идентификатор вызываемой линии в сообщение.

2.3.10.3 *Идентификатор вызываемой линии*

Информация, передаваемая в обратном направлении и содержащая несколько адресных сигналов, указывающих (международный) номер вызываемого абонента в службе данных.

2.3.11 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услуге "перенаправление вызовов"*

2.3.11.1 *Сигнал "запрос перенаправления"*

Сигнал (только для национального использования), передаваемый в обратном направлении и указывающий, что вызываемый абонент запросил перенаправление вызовов на другой адрес.

2.3.11.2 *Указатель "адрес перенаправления"*

Информация (только для национального использования), передаваемая в обратном направлении и указывающая, что адрес перенаправления включен в сообщение.

2.3.11.3 *Адрес перенаправления*

Информация (только для национального использования), передаваемая в обратном направлении и содержащая несколько адресных сигналов, указывающих номер в службе данных, на который должен быть перенаправлен вызов.

2.3.11.4 *Указатель "перенаправленный вызов"*

Информация (только для национального использования), передаваемая в прямом направлении и указывающая на перенаправленный вызов. Этот указатель используется для предотвращения нового перенаправления, если абонент по новому адресу тоже сделает запрос о перенаправлении вызовов.

2.3.11.5 *Сигнал "перенаправленный вызов"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что вызов перенаправлен по адресу, отличающемуся от адреса назначения, выбранного вызывающим абонентом. На исходящей станции он вызывает передачу сигнала прохождения соединения *перенаправленный вызов*.

2.3.12 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услугам "соединение при освобождении" и "ожидание разрешено"*

2.3.12.1 *Сигнал "соединение при освобождении"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что вызываемый абонент, пользующийся услугой *соединение при освобождении*, занят и что вызов поставлен в очередь. На исходящей станции он вызывает передачу сигнала прохождения соединения *соединение при освобождении* к вызывающему абоненту, если он пользуется услугой *ожидание разрешено*, а если не пользуется, то передачу сигнала прохождения соединения *номер занят* и отбой соединения.

2.3.13 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услугам "оплата вызываемым абонентом" и "разрешение оплаты вызываемым абонентом"*

2.3.13.1 *Указатель "запрос оплаты вызываемым абонентом"*

Информация, передаваемая в прямом направлении и указывающая, что вызывающий абонент запросил оплату вызываемым абонентом.

2.3.13.2 *Сигнал "разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что вызов не принят из-за того, что вызываемый абонент не абонирован на услугу *разрешение оплаты вызываемым абонентом*. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано*.

2.3.14 *Дополнительные сигналы, относящиеся к ручному ответу*

2.3.14.1 *Сигнал "оконечная установка вызвана"*

Сигнал, передаваемый в обратном направлении и указывающий, что вызываемый абонент работает с ручным ответом. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *оконечная установка вызвана*.

2.3.15 *Дополнительные сигналы, относящиеся к услугам "выбор ПЧЭО"*

2.3.15.1 *Указатель "выбор ПЧЭО"*

Информация (только для национального использования), передаваемая в прямом направлении и указывающая, потребовал ли вызывающий абонент выбрать ПЧЭО (Признанную Частную Эксплуатационную Организацию) при маршрутизации международного вызова на оконечной международной станции. Если выбор ПЧЭО запрошен, то эта информация также указывает, что идентификатор транзитной сети ПЧЭО включен в сообщение.

2.3.15.2 *Идентификатор транзитной сети ПЧЭО*

Информация (только для национального использования), передаваемая в прямом направлении и указывающая запрошенную транзитную сеть ПЧЭО с помощью ее DNIC.

2.3.15.3 *Сигнал "повреждение у ПЧЭО"*

Сигнал (только для национального использования), передаваемый в обратном направлении и указывающий, что установление соединения не может быть завершено, так как выбранная транзитная сеть ПЧЭО не может обеспечить обслуживание. На исходящей станции он вызывает передачу вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *повреждение у ПЧЭО*.

2.3.16 *Дополнительные сигналы, относящиеся к утилитам "идентификация сети"*

2.3.16.1 *Идентификатор сети*

Информация, передаваемая в обоих направлениях и определяющая исходящую сеть, транзитную сеть или сеть назначения с помощью ее DNIC.

2.3.16.2 *Указатель "запрос идентификации исходящей сети"*

Информация, передаваемая в обратном напралении и указывающая, следует ли передавать в прямом направлении идентификатор исходящей сети.

2.4 *Сигнальные состояния в канале данных*

Они являются состояниями межстанционного канала данных, которые используются для процедур установления и отбоя соединения. Состояния, определенные в настоящем § 2.4, основаны на характеристиках стыков ООД/АКД, подходящих для службы с коммутацией каналов. Реализация этих состояний в возможных новых стыках ООД/АКД еще не установлена.

2.4.1 *Состояние "канал свободен"*

Состояние, передаваемое в прямом или обратном направлении по межстанционному каналу данных, когда канал свободен или удерживается передающей станцией в освобожденном состоянии.

2.4.2 *Состояние "канал занят"*

Состояние, передаваемое в прямом направлении по межстанционному каналу данных, когда канал занят, но не проключен.

2.4.3 *Состояние "вызов принят"*

Состояние, передаваемое по обратному межстанционному каналу данных и указывающее, что все последовательно расположенные станции, участвующие в соединении, осуществили проключение. Это состояние передается вызываемым абонентом и соответствует состоянию *вызов принят* на стыке ООД/АКД.

2.4.4 *Состояние "запрос отбоя"*

Состояние, передаваемое по прямому и обратному межстанционным каналам данных и посылаемое абонентом, когда он делает запрос на разъединение соединения.

3 Форматы и коды

3.1 *Основные характеристики форматов*

3.1.1 *Общие сведения*

Сигнальные сообщения для службы данных передаются по тракту передачи данных сигнализации с помощью Сигнальных Единиц (SU – Signal Unit), формат которых описан в требованиях к Подсистеме Передачи Сообщений (ПС-ПС), см. Рекомендацию Q.703.

Существуют две категории сигнальных сообщений для служб данных: сообщения, относящиеся к соединениям и каналам, а также сообщения, относящиеся к регистрации и отмене услуг. Указатель Службы (SI – Service Indicator), имеющийся в каждой сигнальной единице, обозначает категорию, к которой принадлежит сообщение.

Сигнальная информация в каждом сообщении составляет Поле Сигнальной Информации (SIF – Signalling Information Field) в соответствующей сигнальной единице SU и содержит целое число октетов. Она, как правило, содержит метку, код заголовка и один или несколько сигналов и/или указателей.

3.1.2 *Октет информации о службе*

3.1.2.1 *Формат*

Октет информации о службе состоит из указателя службы и поля подслужбы.

Указатель службы используется для отнесения информации сигнализации к конкретной Подсистеме Абонентов и применяется только с сигнальными единицами сообщения (см. Рекомендацию Q.703).

Информация, содержащаяся в поле подслужбы, позволяет отличать национальные сигнальные сообщения от международных. В случаях национального применения, когда такое различение не требуется, – возможно, только в определенных Подсистемах Абонентов, используемых для национального применения, – это поле подслужбы может быть использовано независимо для различных Подсистем Абонентов.

Формат октета информации о службе показан на рис. 1/X.61.

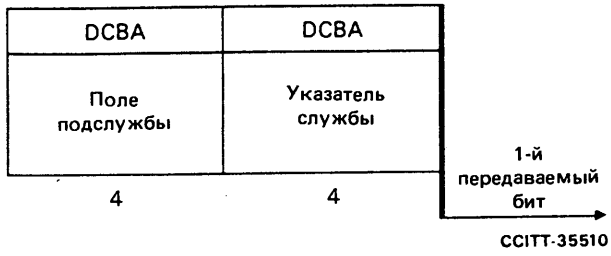


РИСУНОК 1/X.61

Октет информации о службе

3.1.2.2 *Указатель службы*

Указатель службы кодируется следующим образом:

Биты: D C B A

0 1 1 0 сообщения, относящиеся к соединениям и каналам

0 1 1 1 сообщения, относящиеся к регистрации и отмене услуг

Использование других кодов указателя службы определено в Рекомендации Q.704.

3.1.2.3 *Поле подслужбы*

Поле подслужбы кодируется согласно таблице 1/X.61.

ТАБЛИЦА 1/X.61

Биты	B A	Резерв
	D C	Национальный указатель
	0 0	Международное сообщение
	0 1	Резерв (для международного использования)
	1 0	Национальное сообщение
	1 1	Зарезервированы для национального использования

Примечание. – Биты A и B находятся в резерве на случай, когда может потребоваться общее решение для всех международных Подсистем Абонентов и для 3-го уровня ПС-ПС. Каждый бит кодируется 0.

3.1.3 *Принципы построения формата*

Информация, выдаваемая абонентом, разделяется в поле сигнальной информации, как правило, на несколько подполей, которые имеют постоянную или переменную длину. Первое поле является полем метки, см. § 3.2. За ним следует код заголовка H0, который, возможно, вместе с последующим подзаголовком H1 указывает структуру сообщения. Остальные поля могут быть обязательными или факультативными в зависимости от конкретного вида сообщения, причем наличие или отсутствие факультативных полей указывается с помощью указателей полей. Каждое указанное ниже поле является обязательным, если специально не отмечена его факультативность.

3.1.4 *Порядок передачи битов*

В каждом указанном подполе первым передается информационный бит младшего порядка.

3.1.5 *Кодирование резервных битов*

Каждый резервный бит кодируется 0, если нет другого указания.

3.1.6 *Указатели, выделенные только для национального использования*

Некоторое количество определенных указателей выделено только для национального использования. При международном использовании соответствующие биты кодируются 0 и являются (с точки зрения их приема) эквивалентом резервных битов.

3.2 *Метка*

3.2.1 *Общие положения*

Метка представляет собой элемент информации, который является составной частью каждого сигнального сообщения и используется функцией маршрутизации сообщения на 3-м уровне в ПС-ПС для выбора подходящего маршрута сигнализации, а также используется функцией Подсистемы Абонентов для идентификации конкретной операции (например, вызова), к которой относится сообщение.

Как правило, информация метки состоит из явного или неявного указания на источник и пункт назначения сообщения, а также из различных форм идентификации операции, зависящих от вида применения.

В сообщениях, относящихся к соединениям и каналам, операция легко идентифицируется путем включения в метку соответствующего идентификатора канала. Ниже определяются две структуры такой метки:

- основная структура метки, совместимая со стандартной структурой телефонной метки (Рекомендация Q.723) и предназначенная для обеспечения идентификации каналов данных, образуемых стандартными мультиплексорами данных (см. Рекомендации X.50 и X.51);

- альтернативная структура метки, идентичная стандартной структуре телефонной метки и подходящая для случаев, когда каналы данных используют целые цифровые каналы со скоростью 64 кбит/с без вторичного разделения.

В сообщениях, относящихся к регистрации и отмене услуг, рекомендованная структура метки эквивалентна структуре стандартной маршрутной метки в ПС-ПС, см. Рекомендацию Q.704.

Примечание. – Число в скобках (48), помещенное под полем метки на рис. 5/X.61 – 11/X.61, относится к основной метке, которая описана в § 3.2.2, но указывает также на возможность применения других длин метки.

3.2.2 *Основная метка для сообщений, относящихся к соединениям и каналам*

3.2.2.1 *Общие положения*

Основная метка имеет длину 48 битов и помещается в начале поля сигнальной информации. Ее формат показан на рис. 2/X.61.

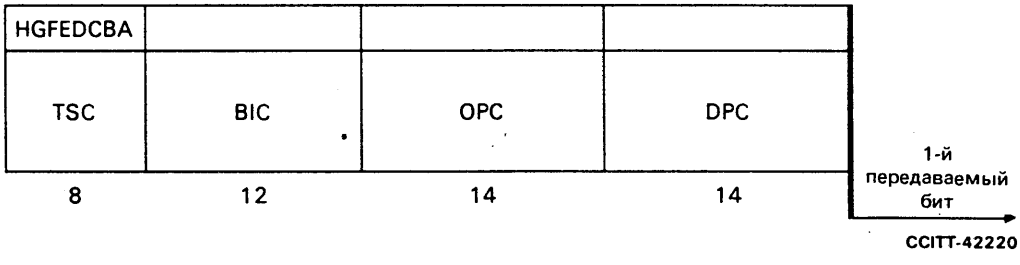


РИСУНОК 2/X.61

Основная метка для сообщений, относящихся к соединениям и каналам данных

Общая функция элементов метки определена в § 3.2.1. Часть основной метки, а именно поля Кода Пункта Назначения (DPC – Dectination Point Code) и Кода Исходящего Пункта (OPC – Originating Point Code), а также четыре бита младших порядков в поле Кода Идентификации Переносчика (BIC – Bearer Identification Code), соответствует стандартной маршрутной метке, определенной в Рекомендации Q.704.

3.2.2.2 *Коды пункта назначения и исходящего пункта*

Стандартная структура требует, чтобы каждая станция коммутации данных, являющаяся пунктом сигнализации, была обозначена кодом, который выделен из плана кодирования, разработанного для обеспечения однозначной идентификации пунктов сигнализации.

Для международной сети сигнализации и для различных национальных сетей сигнализации используются отдельные планы кодирования.

Принципы распределения кодов, а также коды, применяемые в международной сети сигнализации, определены в Рекомендации Q.708.

Кодом пункта назначения будет являться код, который выделен станции коммутации данных, к которой должно быть доставлено сообщение. Кодом исходящего пункта будет являться код, который выделен станции коммутации данных, из которой отправлено сообщение.

3.2.2.3 *Код идентификации переносчика*

Коды идентификации переносчика определяются для конкретных переносчиков по двустороннему соглашению и/или в соответствии с предварительно разработанными правилами.

Если переносчик является составной частью системы ИКМ, имеющей скорость 2,048 Мбит/с и определенной в Рекомендации G.734, то код идентификации переносчика в пяти битах младших порядков содержит двоичное выражение фактического номера временнóго интервала, который выделен для этого переносчика. Остальные биты кода идентификации переносчика используются в тех случаях, когда нужно идентифицировать систему среди нескольких систем, соединяющих исходящий пункт с пунктом назначения.

Если переносчик является составной частью системы ИКМ, имеющей скорость 8,448 Мбит/с, то код идентификации переносчика должен кодироваться согласно схеме, рекомендованной для кодов идентификации канала в такой системе, см. Рекомендацию Q.723.

3.2.2.4 *Код временнóго интервала*

Кодирование кода временнóго интервала (TSC – Time Slot Code) производится следующим образом (нумерацию битов см. на рис. 2/X.61):

a) если канал данных выделен из группового сигнала данных, который переносится переносчиком, указанным в коде идентификации переносчика, то:

- биты ABCD содержат (в чисто двоичной форме) номер канала внутри фазы 12,8 кбит/с (Рекомендация X.50) или фазы 12 кбит/с (Рекомендация X.51); этот номер канала будет находиться в интервале (см. Рекомендации X.50, X.51, X.53 и X.54):

  0 – 15 для каналов 600 бит/с,
  0 – 3 для каналов 2400 бит/с,
  0 и 1 для каналов 4800 бит/с,
  0 для каналов 9600 бит/с;

- биты EFG содержат (в чисто двоичной форме) номер фазы со скоростью 12,8 кбит/с или 12 кбит/с; этот номер фазы будет находиться в интервале 0 – 4;

- бит H кодируется 0;

b) если канал данных использует всю скорость носителя 64 кбит/с, то код временнóго интервала будет 01110000.

3.2.3 *Альтернативная метка для сообщений, относящихся к соединениям и каналам*

В случаях, когда все каналы данных используют целые цифровые каналы со скоростью 64 кбит/с, по двустороннему соглашению может быть использована структура метки, показанная на рис. 3/X.61.

Эта структура метки эквивалентна стандартной структуре телефонной метки, определенной в Рекомендации Q.704. Поля кода пункта назначения (DPC) и кода исходящего пункта (OPC) такие же, как в основной структуре метки, а Код Идентификации Канала (CIC – Circuit Identification Code) соответствует полю кода идентификации переносчика в основной структуре метки (см. § 3.2.2).

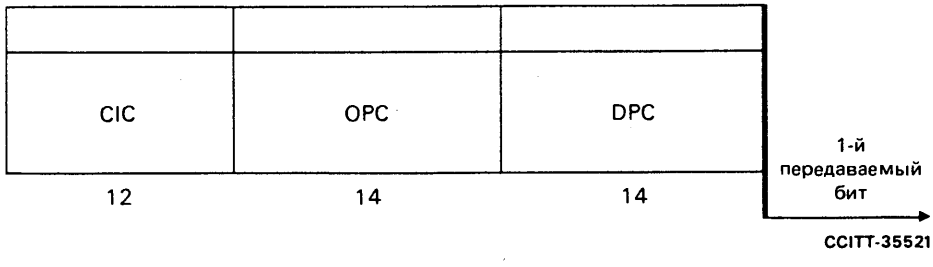


РИСУНОК 3/X.61

Альтернативная метка для сообщений, относящихся к соединениям и каналам данных

3.2.4 *Стандартная метка для сообщений, относящихся к регистрации и отмене услуг*

Сообщения для регистрации и отмены услуг должны содержать метку, показанную на рис. 4/X.61.

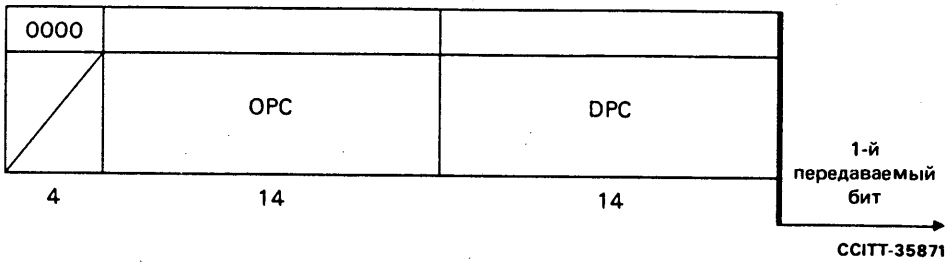


РИСУНОК 4/X.61

Стандартная метка для сообщений, относящихся к регистрации и отмене услуг

Эта структура метки эквивалентна структуре стандартной маршрутной метки в ПС-ПС (см. Рекомендацию Q.704). Используются такие же поля кода пункта назначения (DPC) и кода исходящего пункта (OPC), как в основной метке (см. § 3.2.2).

3.2.5 *Модифицированная метка*

В тех случаях, когда служба передачи данных обеспечивается сетями данных общего пользования с небольшим числом станций и линий сигнализации, может оказаться выгодным применять более короткие метки (по сравнению с метками, определенными в §§ 3.2.2 – 3.2.4). Для этих случаев можно по двустороннему соглашению использовать модифицированную метку, в которой подполя имеют тот же порядок и те же функции, но могут иметь другие размеры. В таких случаях метка, используемая в сообщениях 3-го уровня ПС-ПС, должна быть соответственно изменена. Кроме того, в некоторых случаях национального применения может оказаться необходимым использовать измененную метку с увеличенным размером.

3.3 *Форматы и коды для сообщений, относящихся к соединениям и каналам*

3.3.1 *Заголовок*

Различные коды заголовка (H0) для сообщений об управлении соединениями и каналами, распределяются согласно таблице 2/X.61.

ТАБЛИЦА 2/X.61

0000	Резерв
0001	Адресное сообщение
0010	Сообщения "идентификация вызывающей линии"
0011	Резерв
0100	Сообщения "вызов принят"
0101	Сообщения "вызов не принят"
0110	Отбойные сообщения
0111	Сообщения "состояние канала"
1000 до 1111	Резерв

3.3.2 *Адресное сообщение*

3.3.2.1 Формат адресного сообщения приведен на рис. 5/X.61 и 5*bis*/X.61.

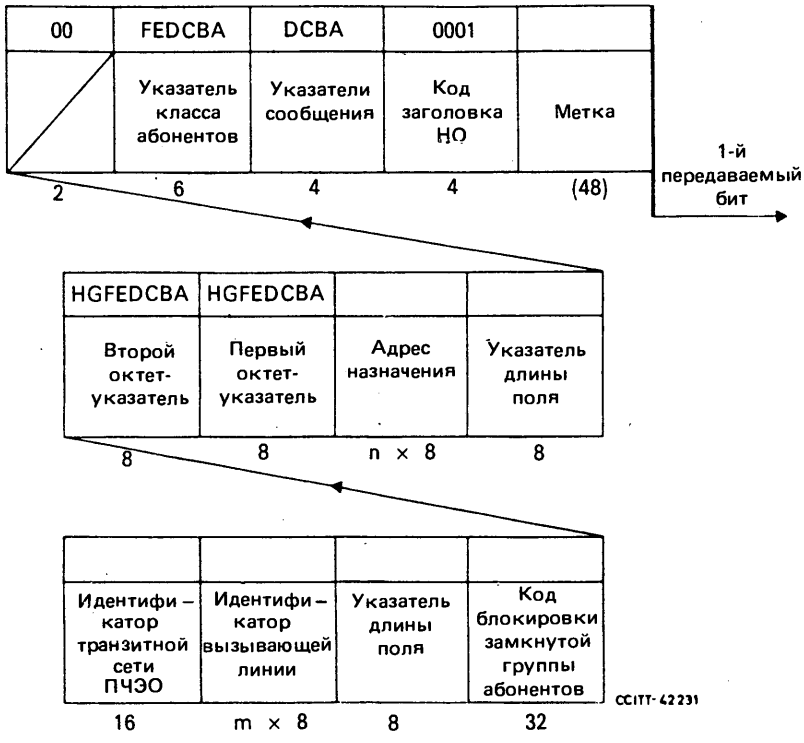


РИСУНОК 5/X.61

Адресное сообщение

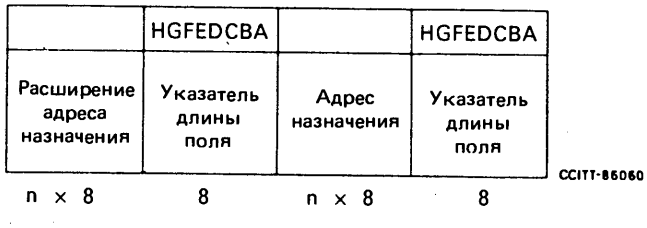


РИСУНОК 5*bis*/X.61

Адресное сообщение (поля адреса назначения в случае, когда используется расширенный адрес)

Поля, подполя и коды будут следующими:

3.3.2.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.3.2.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.3.1.

3.3.2.4 *Указатель сообщения*

Кодирование показано в таблице 3/X.61.

ТАБЛИЦА 3/X.61

Бит	A	Указатель поля первого октета-указателя
	0	Не включен первый октет-указатель
	1	Включен первый октет-указатель
	B	Указатель "DCC/DNIC" (только для национального использования, см. § 3.1.6)
	0	DCC/DNIC включен в адрес назначения
	1	DCC/DNIC не включен в адрес назначения
	C	Указатель "национальный/международный вызов" (только для национального использования, см. § 3.1.6)
	0	Международный вызов
	1	Национальный вызов
	D	Указатель "обходный путь"
	0	Не выбран обходный путь
	1	Выбран обходный путь

3.3.2.5 *Указатель "класс абонентов"*

Кодирование показано в таблице 4/X.61.

ТАБЛИЦА 4/X.61

Биты F E D C B A		
0 0 0 0 0 0 до 1 0 0 0 0 0	Резерв	
1 0 0 0 0 1 до 1 0 0 1 1 0	Асинхронные классы абонентов, если они применяются; биты ABC кодируются как биты b1, b2 и b3 первого знака класса абонентов в Рекомендации X.71	
1 0 0 1 1 1 до 1 0 1 1 1 1	Резерв	
1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0	600 бит/с (класс абонентов 3) 2400 бит/с (класс абонентов 4) 4800 бит/с (класс абонентов 5) 9600 бит/с (класс абонентов 6) 48000 бит/с (класс абонентов 7)	Синхронные классы абонентов, соответствующие второму знаку класса абонентов в Рекомендации X.71
1 1 0 1 0 1 до 1 1 1 0 1 1	Резерв	
1 1 1 1 0 0 до 1 1 1 1 1 1	Зарезервированы для национального использования	

3.3.2.6 *Резервные биты*

3.3.2.7 *Указатель длины поля адреса/адреса и субадреса назначения*

Кодирование показано в таблице 5/X.61.

ТАБЛИЦА 5/X.61

Биты B A	00	Последующие биты указателя длины поля содержат число цифр информации адреса и субадреса
	01	Последующие биты указателя длины поля содержат число цифр информации адреса; информация субадреса следует в поле расширения адреса
	10	Резерв
	11	Резерв
HGFEDC		Кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа адресных сигналов (или адресных и субадресных сигналов) в адресе назначения. Число цифр не должно превышать 32 (см. примечание)

Примечание. – Максимальная длина в 32 десятичные цифры получена из предварительной максимальной длины адреса Точки Доступа к Сетевой Службе ВОС (NSAP), определенной в Рекомендации X.213.

3.3.2.8 *Поле адреса/адреса и субадреса назначения*

Это поле состоит из четного числа полуоктетов. Десятичное значение каждой цифры адреса/адреса и субадреса назначения выражается в чисто двоичной форме в адресном/адресном и субадресном сигнале. Цифры передаются в убывающем порядке, то есть первой передается цифра старшего порядка. Если число адресных/адресных и субадресных сигналов нечетное, то в последний полуоктет поля помещается 4-битовый код заполнения 0000.

3.3.2.9 *Указатель длины поля для расширения адреса*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит A указателя длины поля для адреса назначения равен 1.

Это поле содержит кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа субадресных сигналов в адресе назначения.

Кодирование показано в таблице 6/X.61.

ТАБЛИЦА 6/X.61

Биты B A	Зарезервированы, кодируются 00
HGFEDC	Число цифр не должно превышать 32 (см. примечание)

Примечание. – См. примечание к таблице 5/X.61.

3.3.2.10 *Расширение адреса для адреса назначения*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит A указателя длины поля для адреса назначения равен 1.

Это поле состоит из четного числа полуоктетов. Десятичное значение каждой цифры субадреса назначения выражается в чисто двоичной форме в субадресном сигнале. Цифры передаются в убывающем порядке, то есть первой передается цифра старшего порядка. Если число субадресных сигналов нечетное, то в последний полуоктет поля помещается 4-битовый код заполнения 0000.

3.3.2.11 *Первый октет-указатель*

Это факультативное поле включается в том случае, когда на это указывает бит A указателей сообщения. Кодирование показано в таблице 7/X.61.

ТАБЛИЦА 7/X.61

Биты B A	Указатель "идентификатор вызывающей линии"
0 0	Не включен идентификатор вызывающей линии
0 1	Включен идентификатор вызывающей линии без DCC/DNIC (только для национального использования)
1 0	Включен только DCC/DNIC
1 1	Включен идентификатор вызывающей линии с DCC/DNIC
D C	Указатель "вызов ЗГА"
0 0	Обычный вызов
0 1	Резерв
1 0	Вызов ЗГА, исходящий доступ разрешен
1 1	Вызов ЗГА, исходящий доступ не разрешен
E	Указатель "вызов ЗГДА"
0	Обычный вызов
1	Вызов ЗГДА
F	Зарезервирован для указателя информации об оплате; кодируется 0
G	Зарезервирован для указателя дополнительной маршрутной информации; кодируется 0
H	Указатель поля второго октета-указателя
0	Не включен второй октет-указатель
1	Включен второй октет-указатель

3.3.2.12 *Второй октет-указатель*

Это факультативное поле включается в том случае, когда на это указывает бит H первого октета-указателя. Кодирование показано в таблице 8/X.61.

ТАБЛИЦА 8/X.61

Биты A	Указатель "перенаправленный вызов" (только для национального использования, см. § 3.1.6)
0	Обычный вызов
1	Перенаправленный вызов
B	Указатель "выбор ПЧЭО" (только для национального использования, см. § 3.1.6)
0	Не включен код ПЧЭО
1	Включен код ПЧЭО
C	Указатель "запрос оплаты вызываемым абонентом"
0	Нет запроса оплаты вызываемым абонентом
1	Есть запрос оплаты вызываемым абонентом
D	Указатель "запрос идентификации вызываемой линии"
0	Не запрошена идентификация вызываемой линии
1	Запрошена идентификация вызываемой линии
E F G	Резерв
H	Зарезервирован для указателя поля третьего октета-указателя; кодируется 0

3.3.2.13 *Код блокировки замкнутой группы абонентов*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты CD первого октета-указателя. Формат кода блокировки приведен на рис. 6/X.61.

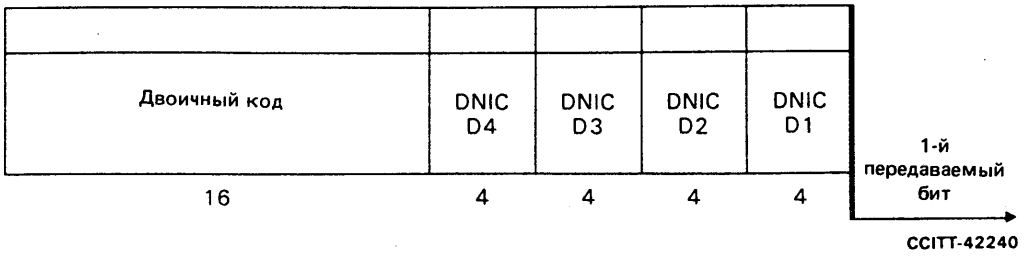


РИСУНОК 6/X.61

Формат кода блокировки

Каждый из четырех первых полуоктетов содержит (в чисто двоичной форме) по одной десятичной цифре DNIC (или DCC плюс одна цифра) координирующей Администрации в рассматриваемой замкнутой группе абонентов (см. Рекомендацию X.300). Последующий 16-битовый двоичный код является кодом, выделенным для рассматриваемой замкнутой группы абонентов.

3.3.2.14 *Указатель длины поля для идентификатора вызывающей линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда включен идентификатор вызывающей линии. Кодирование показано в таблице 9/X.61.

ТАБЛИЦА 9/X.61

Биты B A	00	Последующие биты указателя длины поля содержат число цифр идентификатора вызывающей линии (информации адреса и субадреса)
	01	Последующие биты указателя длины поля содержат число цифр идентификатора вызывающей линии (информации адреса). Информация субадреса следует в поле расширения адреса идентификатора вызывающей линии
	00	Зарезервированы
	11	Зарезервированы
HGFEDC		Кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа сигналов адреса (или сигналов адреса и субадреса) в идентификаторе вызывающей линии
		Число цифр не должно превышать 32 (см. примечание)

Примечание. – См. примечание к таблице 5/X.61.

3.3.2.15 *Идентификатор вызывающей линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты AB первого октета-указателя. Это поле состоит из четного числа полуоктетов. Оно содержит несколько десятичных цифр национального или международного номера в службе данных (адрес/адрес и субадрес) вызывающей линии или DNIC исходящей сети. Кодирование каждой цифры, порядок передачи цифр и применение кода заполнения должны соответствовать § 3.3.2.8.

3.3.2.16 *Указатель длины поля расширения адреса для идентификатора вызывающей линии*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит А указателя длины поля для идентификатора вызывающей линии равен 1.

Это поле содержит кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа субадресных сигналов в идентификаторе вызывающей линии.

Кодирование показано в таблице 6/X.61.

3.3.2.17 *Расширение адреса для идентификатора вызывающей линии*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит А указателя длины поля для идентификатора вызывающей линии равен 1.

Это поле содержит четное число полуоктетов. Десятичное значение каждой цифры субадреса идентификатора вызывающей линии выражается в чисто двоичной форме в некотором адресном сигнале. Цифры передаются в убывающем порядке, то есть первой передается цифра старшего порядка. Если число субадресных сигналов нечетное, то в последний полуоктет поля помещается 4-битовый код заполнения 0000.

3.3.2.18 *Идентификатор транзитной сети ПЧЭО*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывает бит В второго октета-указателя. Это поле состоит из четырех полуоктетов, каждый из которых содержит десятичную цифру применяемого DNIC. Кодирование и порядок передачи этих цифр дожны соответствовать § 3.3.2.8.

3.3.3 *Сообщение "вызов принят"*

3.3.3.1 Формат сообщения "вызов принят" приведен на рис. 7/X.61.

Поля, подполя и коды будут следующими:

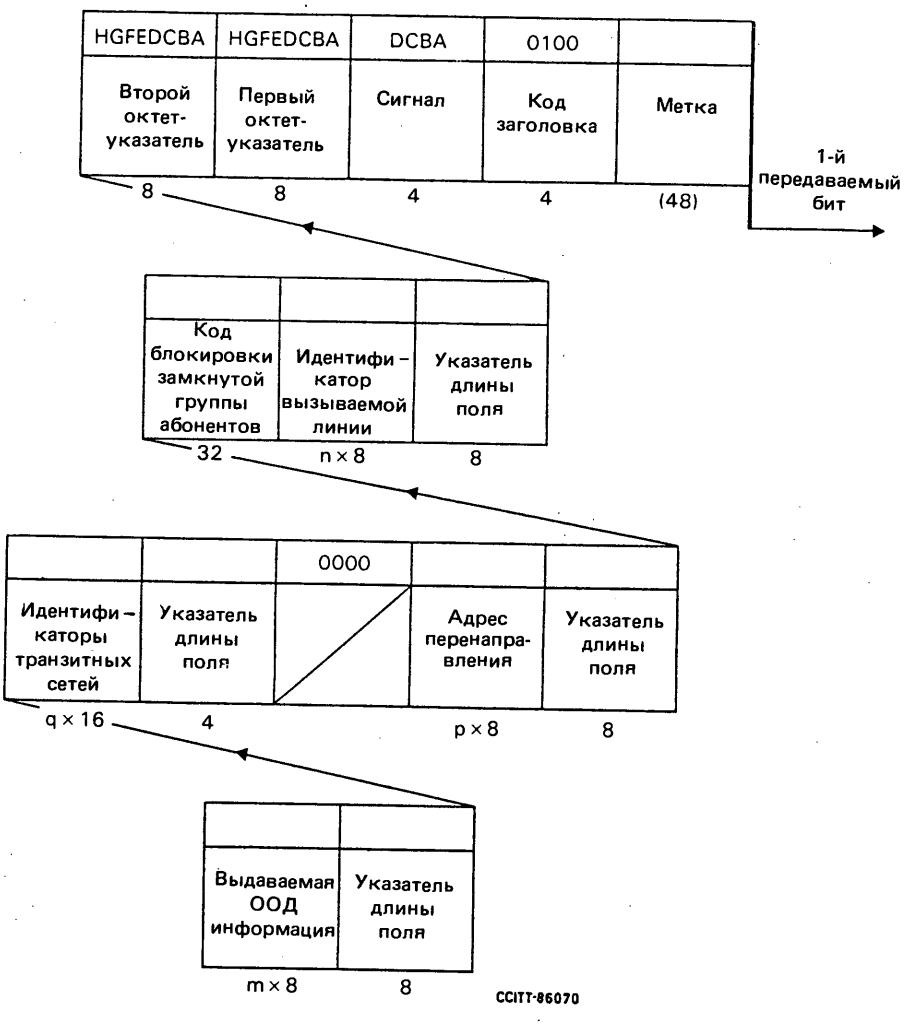


РИСУНОК 7/X.61

Сообщение "вызов принят"

ARCHIVES GENEVE

3.3.3.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.3.3.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.3.1.

3.3.3.4 *Сигнал*

Сигнальная информация кодируется согласно таблице 10/X.61 (в скобках указаны цифры соответствующего сигнала прохождения соединения, если он имеется).

ТАБЛИЦА 10/X.61

Биты DCBA	
0 0 0 0	Зарезервированы для кода 00 сигнала прохождения соединения
0 0 0 1	Оконечная установка вызвана (01)
0 0 1 0	Перенаправленный вызов (02)
0 0 1 1	Соединение при освобождении (03)
0 1 0 0 до 1 0 0 1	Резерв
1 0 1 0	Вызов принят
1 0 1 1	Транзитное проключение
1 1 0 0	Запрос перенаправления
1 1 0 1 до 1 1 1 1	Резерв

3.3.3.5 *Первый октет-указатель*

Кодирование показано в таблице 11/X.61.

ТАБЛИЦА 11/X.61

Биты	B A	Указатель "идентификатор вызываемой линии"
	0 0	Не включен идентификатор вызываемой линии
	0 1	Включен идентификатор вызываемой линии без DCC/DNIC (только для национального использования)
	1 0	Включен только DCC/DNIC
	1 1	Включен идентификатор вызываемой линии с DCC/DNIC
	C	Указатель "вызов с оплатой/без оплаты" (только для национального использования, см. § 3.1.6)
	0	Обычная оплата
	1	Без оплаты
	D	Указатель "запрос идентификатора вызывающей линии"
	0	Не запрошена идентификация вызывающей линии
	1	Запрошена идентификация вызывающей линии
	E	Указатель "запрос идентификации исходящей сети"
	0	Не запрошена идентификация исходящей сети
	1	Запрошена идентификация исходящей сети
	F	Указатель "идентификатор транзитной сети"
	0	Не включен идентификатор транзитной сети
	1	Включен идентификатор транзитной сети (или включены идентификаторы транзитных сетей)
	G	Указатель "выдаваемая ООД информация"
	0	Нет выдаваемой ООД информации
	1	Выдаваемая ООД информация
	H	Указатель поля второго октета-указателя
	0	Не включен второй октет-указатель
	1	Включен второй октет-указатель

3.3.3.6 *Второй октет-указатель*

Это факультативное поле включается в том случае, когда на это указывает бит H первого октета-указателя. Кодирование показано в таблице 12/X.61.

ТАБЛИЦА 12/X.61

Биты	B A	Указатель "адрес перенаправления" (только для национального использования, см. § 3.1.6)
	0 0	Не включен адрес перенаправления
	0 1	Включен адрес перенаправления без DCC/DNIC
	1 0	Резерв
	1 1	Адрес перенаправления с DCC/DNIC
	D C	Указатель "вызов ЗГА" (только для национального использования, см. § 3.1.6)[a]
	0 0	Обычный вызов
	0 1	Резерв
	1 0	Вызов ЗГА, исходящий доступ разрешен
	1 1	Вызов ЗГА, исходящий доступ не разрешен
	E, F, G	Резерв
	H	Зарезервирован для указателя поля третьего октета-указателя; кодируется 0

a) Следует заметить, что информация о ЗГА применима только для вызовов ЗГА, которые перенаправляются; см. Рекомендацию X.300.

3.3.3.7 *Резервные биты*

Эти биты включаются только в том случае, когда включен идентификатор вызываемой линии.

3.3.3.8 *Указатель длины поля для идентификатора вызываемой линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда включен идентификатор вызываемой линии. Кодирование показано в таблице 9/X.61.

3.3.3.9 *Идентификатор вызываемой линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты AB первого октета-указателя. Это поле состоит из четного числа полуоктетов. Оно содержит несколько десятичных цифр национального или международного номера (адрес/адрес и субадрес) вызываемой линии в службе данных или DNIC сети назначения. Кодирование каждой цифры, порядок передачи и применение кода заполнения должны соответствовать § 3.3.2.8.

3.3.3.10 *Указатель длины поля расширения адреса для идентификатора вызываемой линии*

Это факультативное поле включается в случае, когда бит A указателя длины поля для идентификатора вызываемой линии равен 1.

Это поле содержит кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа субадресных сигналов в идентификаторе вызываемой линии.

Кодирование показано в таблице 6/X.61.

3.3.3.11 *Расширение адреса для идентификатора вызываемой линии*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит A указателя длины поля для идентификатора вызываемой линии равен 1.

Это поле содержит четное число полуоктетов. Десятичное значение каждой цифры субадреса идентификатора вызываемой линии выражается в чисто двоичной форме в некотором субадресном сигнале. Цифры передаются в убывающем порядке, то есть первой передается цифра старшего порядка. Если число субадресных сигналов нечетное, то в последний полуоктет поля помещается 4-битовый код заполнения 0000.

3.3.3.12 *Код блокировки замкнутой группы абонентов*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты CD второго октета-указателя. Формат и кодирование кода блокировки должны соответствовать § 3.3.2.13.

3.3.3.13 *Указатель длины поля для адреса перенаправления*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда включен адрес перенаправления. Кодирование показано в таблице 9/X.61.

3.3.3.14 *Адрес перенаправления*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты AB второго октета-указателя. Это поле состоит из четного числа полуоктетов. Оно содержит несколько десятичных цифр адреса/адреса и субадреса, по которому должен перенаправляться вызов. Кодирование каждой цифры, порядок передачи, а также применение кода заполнения должны соответствовать § 3.3.2.8.

3.3.3.15 *Указатель длины поля расширения адреса для адреса перенаправления*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит A указателя длины поля для адреса перенаправления равен 1.

Это поле содержит кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа субадресных сигналов в адрес перенаправления.

Кодирование показано в таблице 6/X.61.

3.3.3.16 *Расширение адреса для адреса перенаправления*

Это факультативное поле включается в том случае, когда бит A указателя длины поля для адреса перенаправления равен 1.

Это поле содержит четное число полуоктетов. Десятичное значение каждой цифры субадреса перенаправления выражается в чисто двоичной форме в некотором субадресном сигнале. Цифры передаются в убывающем порядке, то есть первой передается цифра старшего порядка. Если число субадресных сигналов нечетное, то в последний полуоктет поля помещается 4-битовый код заполнения 0000.

3.3.3.17 *Указатель длины поля*

Это факультативное поле включается в том случае, когда включены один или несколько идентификаторов транзитных сетей. Оно является кодовым представлением (в чисто двоичной форме) числа идентификаторов транзитных сетей, то есть количества 16-битовых подполей в поле идентификаторов транзитных сетей.

3.3.3.18 *Идентификаторы транзитных сетей*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывает бит F первого октета-указателя. Это поле содержит одно или несколько 16-битовых подполей, каждое из которых разделено на 4 полуоктета. Кодирование каждой цифры и порядок их передачи должны соответствовать § 3.3.2.8.

3.3.3.19 *Указатель длины поля для выдаваемой ООД информации*

Это факультативное поле включается в том случае, когда на это указывает бит G первого октета-указателя. Оно является кодовым представлением (в чисто двоичной форме) числа знаков в выдаваемой ООД информации.

3.3.3.20 *Выдаваемая ООД информация*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывает бит G первого октета-указателя. Это поле содержит знаки выдаваемой ООД информации.

3.3.4 *Сообщение "вызов не принят"*

3.3.4.1 Формат сообщения "вызов не принят" показан на рис. 8/X.61.

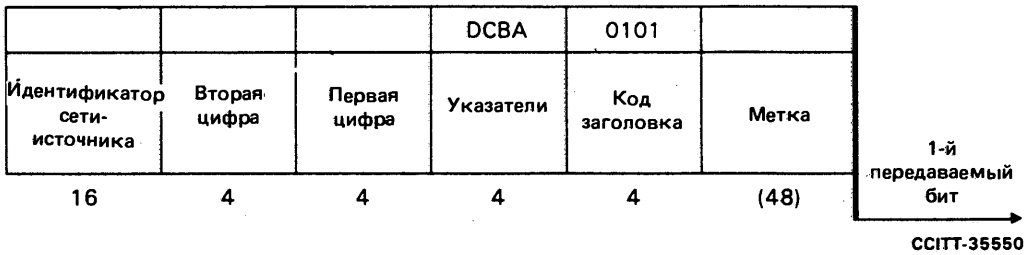


РИСУНОК 8/X.61

Сообщение "вызов не принят"

Поля, подполя и коды будут следующими:

3.3.4.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.3.4.3 *Код заголовка*

См. § 3.3.1.

3.3.4.4 *Указатели*

Кодирование показано в таблице 13/X.61.

ТАБЛИЦА 13/X.61

Бит	A	Зарезервирован для указателя возможного факультативного поля расширенной информации о прохождении соединения
	B	Указатель поля идентификатора сети-источника
	0	Не включен идентификатор сети-источника
	1	Включен идентификатор сети-источника
	C	Указатель "выдаваемая ООД информация"
	0	Нет выдаваемой ООД информации
	1	Выдаваемая ООД информация
	D	Зарезервирован для возможного указания о том, что не должен производиться немедленный отбой; кодируется 0

3.3.4.5 *Первая и вторая цифра*

Каждое из этих двух полей содержит одну десятичную цифру, выраженную в чисто двоичной форме. Комбинация из двух десятичных цифр образует сигнал, указывающий причину неприема вызова. Значения десятичных цифр показаны в таблице 14/X.61. Это кодирование должно согласовываться с соответствующим кодированием сигналов прохождения соединения на стыке ООД/АКД, см. Рекомендацию X.21.

Примечание 1. – Если потребуется межстанционный сигнал, который не соответствует никакому сигналу прохождения соединения на стыке ООД/АКД, то он будет кодироваться комбинацией из двух цифр (превышающей десятку).

Примечание 2. – Некоторые кодовые группы сигнала прохождения соединения, определенные в Рекомендации X.21, соответствуют другим сообщениям, а не сообщениям "вызов не принят".

Примечание 3. – Еще не выделен код для сигнала "разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано".

ТАБЛИЦА 14/X.61

Цифры	20	Неисправность сети
	21	Номер занят
	41	Доступ запрещен
	42	Номер изменен
	43	Недоступен
	44	Повреждение
	45	Управляемая неготовность
	46	Неуправляемая неготовность
	47	Отсутствие питания АКД
	48	Недействительный запрос услуги[a)]
	49	Неисправность сети на местной линии
	51	Обратитесь к справочной службе
	52	Несовместимый класс обслуживания абонентов
	61	Перегрузка сети
	71	Ухудшенное обслуживание
	72	Повреждение у ПЧЭО

a) Применим только для непринятого сообщения о запросе регистрации/отмены услуги; см. § 3.4.4.4.

3.3.4.6 *Указатель длины поля для выдаваемой ООД информации*

Это факультативное поле включается в том случае, когда на это указывает бит C указателя. Оно является кодовым представлением (в чисто двоичной форме) числа знаков в выдаваемой ООД информации.

3.3.4.7 *Выдаваемая ООД информация*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывает бит C указателя. Это поле содержит знаки выдаваемой ООД информации.

3.3.5 *Отбойное сообщение*

3.3.5.1 Формат отбойного сообщения показан на рис. 9/X.61.

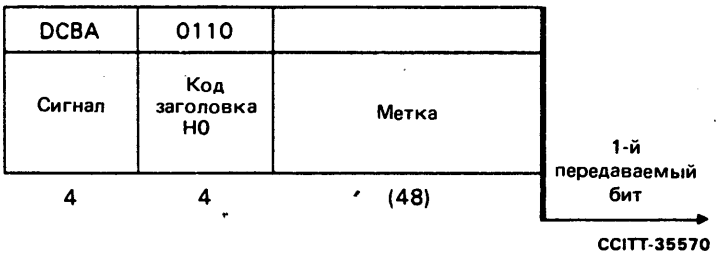


РИСУНОК 9/X.61

Отбойное сообщение

Поля и коды будут следующими:

3.3.5.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.3.5.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.3.1.

3.3.5.4 *Сигнал*

Кодирование показано в таблице 15/X.61.

ТАБЛИЦА 15/X.61

Биты DCBA	
0 0 0 0	Резерв
0 0 0 1	Резерв
0 0 1 0	Освобожденный канал (прямой)
0 0 1 1	Подтверждение освобожденного канала (прямого)
0 1 0 0 до 1 0 0 1	Резерв
1 0 1 0	Освобожденный канал (обратный)
1 0 1 1	Подтверждение освобожденного канала (обратного)
1 1 0 0 до 1 1 1 1	Резерв

3.3.6 *Сообщение "состояние канала"*

3.3.6.1 Формат сообщения "состояние канала" приведен на рис. 10/X.61.

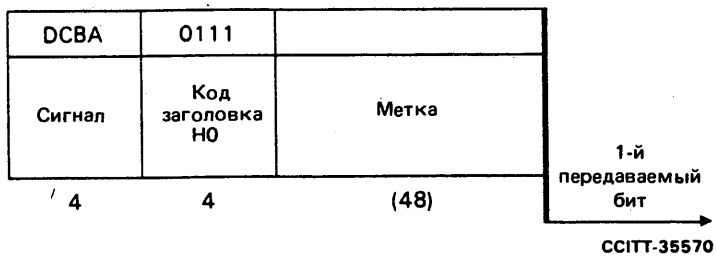


РИСУНОК 10/X.61

Сообщение "состояние канала"

Поля и коды будут следующими:

3.3.6.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.3.6.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.3.1.

3.3.6.4 *Сигнал*

Кодирование показано в таблице 16/X.61.

ТАБЛИЦА 16/X.61

Биты	D C B A	
	0 0 0 0	Резерв
	0 0 0 1	Резерв
	0 0 1 0	Блокировка
	0 0 1 1	Подтверждение блокировки
	0 1 0 0	Разблокировка
	0 1 0 1	Подтверждение разблокировки
	0 1 1 0	Резерв
	0 1 1 1	Канал сброшен (установлен в исходное состояние)
	1 0 0 0 до 1 1 1 1	Резерв

3.3.7 *Сообщение "идентификатор вызывающей линии"*

3.3.7.1 Формат сообщения "идентификатор вызывающей линии" показан на рис. 11/X.61.

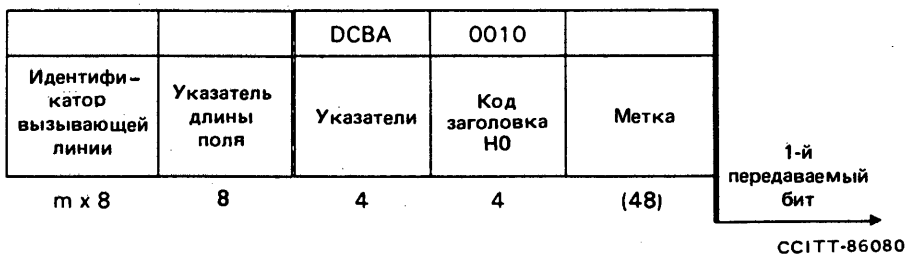


РИСУНОК 11/X.61

Сообщение "идентификатор вызывающей линии"

Поля, подполя и коды будут следующими:

3.3.7.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.3.7.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.3.1.

3.3.7.4 *Указатели*

Кодирование показано в таблице 17/X.61.

ТАБЛИЦА 17/X.61

Биты B A	Указатель "идентификатор вызывающей линии"
0 0	Не включен идентификатор вызывающей линии[a)]
0 1	Включен идентификатор вызывающей линии без DCC/DNIC (только для национального использования)
1 0	Включен только DCC/DNIC
1 1	Включен идентификатор вызывающей линии с DCC/DNIC
C, D	Резерв

a) В настоящее время установлено, что это сообщение всегда будет содержать идентификатор вызывающей линии.

3.3.7.5 *Указатель длины поля для идентификатора вызывающей линии*

Это факультативное поле[1)] включается только в том случае, когда включен идентификатор вызывающей линии. Кодирование показано в таблице 9/X.61.

3.3.7.6 *Идентификатор вызывающей линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты AB поля указателя.

См. также §3.3.2.15.

3.3.7.7 *Указатель длины поля расширения адреса для идентификатора вызывающей линии*

См. § 3.3.2.16.

3.3.7.8 *Расширение адреса для идентификатора вызывающей линии*

См.§ 3.3.2.17.

3.4 *Форматы и коды для сообщений о регистрации и отмене услуг*

3.4.1 *Заголовок*

Различные коды заголовка (H0) для сообщений о регистрации и отмене услуг для абонентов показаны в таблице 18/X.61.

ТАБЛИЦА 18/X.61

0 0 0 0	Резерв
0 0 0 1	Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги"
0 0 1 0	Сообщение "регистрация/отмена услуги принята"
0 0 1 1	Сообщение "регистрация/отмена услуги не принята"
0 1 0 0 до 1 1 1 1	Резерв

3.4.2 *Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги"*

3.4.2.1 Формат сообщения "запрос регистрации/отмены услуги" показан на рис. 12/X.61.

1) В настоящее время установлено, что это сообщение всегда будет содержать идентификатор вызывающей линии.

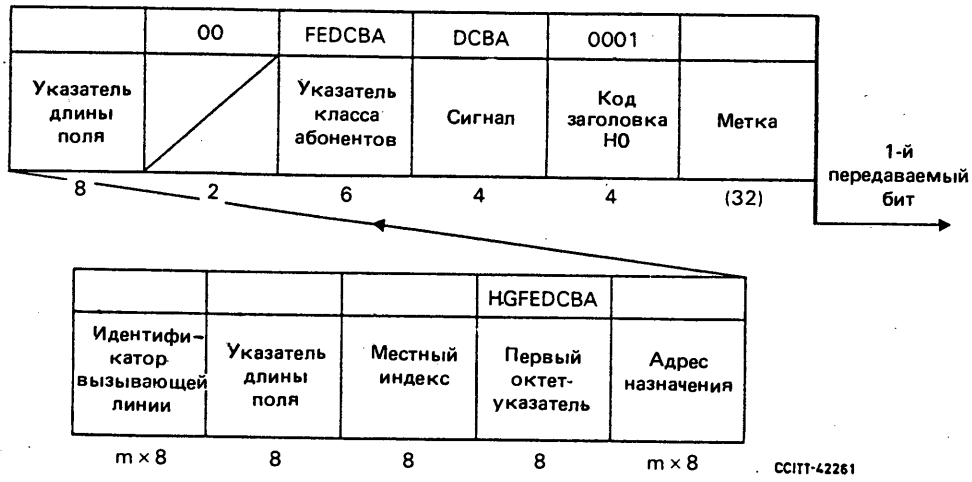


РИСУНОК 12/X.61

Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги"

Поля, подполя и коды будут следующими:

3.4.2.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.4.2.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.4.1.

3.4.2.4 *Сигнал*

Кодирование показано в таблице 19/X.61.

ТАБЛИЦА 19/X.61

Биты D C B A	
0 0 0 0	Резерв
0 0 0 1	Запрос регистрации
0 0 1 0	Запрос отмены
0 0 1 1 до 1 1 1 1	Резерв

3.4.2.5 *Указатель класса абонентов*

См. § 3.3.2.5.

3.4.2.6 *Резервные биты*

3.4.2.7 *Указатель длины поля для адреса назначения*

Кодовое представление (в чисто двоичной форме) числа адресных сигналов в адресе назначения.

3.4.2.8 *Адрес назначения*

Это поле состоит из четного числа полуоктетов. Десятичное значение каждой цифры адреса назначения выражается в чисто двоичной форме в адресном сигнале. Цифры передаются в убывающем порядке, то есть первой передается цифра старшего порядка. Если число адресных сигналов нечетное, то в последний полуоктет поля помещается 4-битовый код заполнения 0000.

3.4.2.9 *Первый октет-указатель*

Кодирование показано в таблице 20/X.61.

ТАБЛИЦА 20/X.61

Биты B A	Указатель "идентификатор вызывающей линии"
0 0	Не включен идентификатор вызывающей линии
0 1	Включен идентификатор вызывающей линии без DCC/DNIC (только для национального использования)
1 0	Включен только DCC/DNIC
1 1	Включен идентификатор вызывающей линии с DCC/DNIC
C	Указатель "ЗГДА"
0	Нет регистрации/отмены ЗГДА
1	Регистрация/отмена ЗГДА
D	Указатель поля местного индекса
0	Не включен местный индекс
1	Включен местный индекс
E, F, G	Резерв
H	Зарезервирован для указателя поля второго октета-указателя; кодируется 0

3.4.2.10 *Местный индекс*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывает бит D первого октета-указателя. При запросе регистрации это будет местный индекс, назначенный абонентом, который запрашивает регистрацию. При запросе отмены это будет местный индекс, назначенный удаленным абонентом в ЗГДА, которая должна быть отменена.

3.4.2.11 *Указатель длины поля для идентификатора вызывающей линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда включен идентификатор вызывающей линии. Оно является кодовым представлением (в чисто двоичной форме) числа адресных сигналов во включенном идентификаторе вызывающей линии.

3.4.2.12 *Идентификатор вызывающей линии*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывают биты AB первого октета-указателя. Код этого поля должен соответствовать § 3.3.2.15.

3.4.3 *Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги принят"*

3.4.3.1 Формат сообщения "запрос регистрации/отмены услуги принят" показан на рис. 13/X.61.

	HGFEDCBA			DCBA	0010	
Местный индекс	Первый октет-указатель	Адрес назначения	Указатель длины поля	Сигнал	Код заголовка H0	Метка
8	8	n × 8	8	4	4	(32)

1-й передаваемый бит →

CCITT-42271

РИСУНОК 13/X.61

Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги принят"

Поля, подполя и коды будут следующими:

3.4.3.2 *Метка*

См. § 3.2.

3.4.3.3 *Код заголовка H0*

См. § 3.4.1.

3.4.3.4 *Сигнал*

Кодирование показано в таблице 21/X.61.

ТАБЛИЦА 21/X.61

Биты 0 0 0 0	Резерв
0 0 0 1	Регистрация завершена
0 0 1 0	Регистрация принята
0 0 1 1	Отмена завершена
0 1 0 0 до 1 1 1 1	Резерв

3.4.3.5 *Указатель длины поля для адреса назначения*

См. § 3.4.2.7.

3.4.3.6 *Адрес назначения*

См. § 3.4.2.8.

3.4.3.7 *Первый октет-указатель*

Кодирование показано в таблице 22/X.61.

ТАБЛИЦА 22/X.61

Биты A	Резерв
B	Указатель "ЗГДА"
0	Нет регистрации/отмены ЗГДА
1	Регистрация/отмена ЗГДА
C	Указатель поля местного индекса
0	Не включен местный индекс
1	Включен местный индекс
D–G	Резерв
H	Зарезервирован для указателя поля второго октета-указателя; кодируется 0

3.4.3.8 *Местный индекс*

Это факультативное поле включается только в том случае, когда на это указывает бит С первого октета-указателя. Оно содержит местный индекс абонента на станции, от которой исходит рассматриваемое сообщение.

3.4.4 *Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги не принят"*

3.4.4.1 Формат сообщения "запрос регистрации/отмены услуги не принят" показан на рис. 14/X.61.

		0000			0011	
Адрес назначения	Указатель длины поля		Вторая цифра	Первая цифра	Код заголовка H0	Метка
n × 8	8	4	4	4	4	(32)

1-й передаваемый бит

CCITT-86090

РИСУНОК 14/X.61

Сообщение "запрос регистрации/отмены услуги не принят"

Поля, подполя и коды будут следующими:

3.4.4.2 *Поле метки*

См. § 3.2.

3.4.4.3 *Код заголовка*

См. § 3.4.1.

3.4.4.4 *Первая и вторая цифры*

Каждое из этих двух полей содержит одну десятичную цифру, выраженную в чисто двоичной форме. Комбинация из двух десятичных цифр образует сигнал, указывающий причину неприема запроса регистрации/отмены услуги. Значения десятичных цифр должны соответствовать § 3.3.4.5 для соответствующих сигналов.

3.4.4.5 *Резервные биты*

3.4.4.6 *Указатель длины поля*

См. § 3.4.2.7.

3.4.4.7 *Адрес назначения*

См. § 3.4.2.8.

3.5 *Сигнальные состояния в канале данных*

Указанные ниже состояния межстанционных каналов данных должны передаваться и/или обнаруживаться станцией в течение определенных фаз соединения.

Кодирование состояний канала данных, рекомендуемых в настоящее время, определяется кодами соответствующих состояний на стыке ООД/АКД согласно Рекомендации X.21.

Сигнальные состояния в канале данных будут кодироваться следующим образом (биты данных/статусный бит):

a) состояние *канал свободен:* 0...0/0 (см. примечания 1 и 3),

b) состояние *канал занят:* 1...1/0,

c) состояние *вызов принят:* 1...1/1,

d) состояние *запрос вызова:* 0...0/0.

Из этих кодов видно, что код 0 статусного бита в межстанционном канале данных вызывает состояние РАЗОМКНУТО на стыке ООД/АКД согласно Рекомендации X.21, а код 1 вызывает состояние ЗАМКНУТО.

Примечание 1. – Код, который должен использоваться для состояния *канал свободен* в сетях, не обеспечивающих независимость от последовательности битов, подлежит дальнейшему изучению.

Примечание 2. – Необходимость изменения состояний канала данных и их кодов в будущем, при использовании цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС) и/или возможных новых стыков ООД/АКД, является предметом для дальнейшего изучения.

Примечание 3. – В качестве национального варианта может быть рекомендовано, чтобы биты данных на четных позициях каждого конверта постоянно инвертировались как на передающем, так и на приемном конце межстанционного канала данных. Следствием такой инверсии будет соответствующая инверсия указанных выше кодов (и информации, передаваемой в фазе данных) в канале данных. При таком варианте состояние *канал свободен* в случае 8-битового конверта будет совпадать с комбинацией покоя, подаваемой в телефонные каналы цифровой коммутационной станцией, которая применяет закон кодирования А.

4 Основные процедуры управления соединением и сигнализации

4.1 *Общие положения*

4.1.1 Процедуры управления соединением, определенные в настоящем § 4, удовлетворяют требованиям, которые в настоящее время предъявляются к службе передачи данных с коммутацией каналов в Рекомендациях серии X. В частности, установленные требования к проключению станций и к состояниям канала данных зависят от характеристик стыков ООД/АКД в службе с коммутацией каналов. В то же время влияние, которое может оказать использование цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС) на сигнализацию по общему каналу для служб передачи данных с коммутацией каналов, точно еще не установлено.

4.1.2 Основная процедура управления соединением разбивается на две фазы: установление соединения и отбой соединения, которые отделяются друг от друга фазой данных. Сочетание сообщений в тракте сигнализации и изменений состояний в межстанционных каналах данных используются для установления и окончания различных фаз соединения.

4.1.3 Определяемые в настоящем § 4 процедуры, в принципе, применимы только к основным вызовам, то есть к вызовам, не включающим каких-либо услуг для абонентов. Дополнительные требования, которые следует выполнять в случаях вызовов, включающих услуги для абонентов и сетевые утилиты, описаны в § 5, а также в Рекомендации X.300.

4.1.4 Нормализованные состояния сигнализации в межстанционных каналах данных и процедуры проключения обеспечивают совместимость состояний в сети с состояниями и процедурами, определенными для существующих сегодня стыков ООД/АКД.

4.1.5 Сигнальная информация, сгруппированная в сообщения, передается по участкам; адресная информация, содержащая все элементы адреса, передается в одном сообщении. Нумерация в сети определяется Рекомендацией X.121. Маршрутизация в сети определяется Рекомендацией X.110.

4.1.6 Условия взаимодействия с децентрализованной системой сигнализации определяются в Рекомендации X.80.

4.2 *Общие процедуры установления соединения и отбоя*

Здесь излагаются общие процедуры установления соединения и отбоя. Более подробные процедуры сигнализации и коммутации рассматриваются соответственно в §§ 4.3 и 4.4. Эти процедуры иллюстрируются таблицами 23/X.61 и 24/X.61.

ТАБЛИЦА 23/X.61

Процедура установления соединения и отбоя для состоявшегося основного вызова

Исходящая станция	Межстанционный канал данных		Межстанционный тракт сигнализации		Транзитная станция	Межстанционный тракт сигнализации		Межстанционный канал данных		Станция назначения
	→	←	→	←		→	←	→	←	
Состояние "канал свободен"	TF	TF			Состояние "канал свободен"			TF	TF	Состояние "канал свободен"
Информация набора принята										
Определяется маршрут										
Занимается свободный канал										
Передается состояние "канал занят"	TS									
Передается адресное сообщение			AM							
					Принимается адресное сообщение					
					Определяется маршрут					
					Занимается свободный канал					
					Проключается тракт данных			TS		
					Передается адресное сообщение	AM				
										Принимается адресное сообщение
										Определяется вызываемый абонент
										Проверяется состояние и законность соединения [a]
										Вызывается абонент
									CA	Принимается сигнал "вызов принят"
										Проключается тракт данных
							CAM			Передается сообщение "вызов принят" [a]
					Принимается сообщение "вызов принят"					
				CAM	Передается сообщение "вызов принят"					

a) При другом варианте сообщение "вызов принят" может быть передано раньше получения ответа от вызываемого абонента.

Состояния канала данных

TF	Состояние "канал свободен"
TS	Состояние "канал занят"
CA	Состояние "вызов принят"
RD	Состояние "готовность к данным"
CR	Состояние "запрос отбоя"
|	Непрерывная передача предыдущего состояния

Сообщения в тракте сигнализации

AM	Адресное сообщение
CAM	Сообщение "вызов принят"
CRM	Сообщение "вызов не принят"
CLM	Отбойное сообщение

ТАБЛИЦА 23/X.61 (*продолжение*)

Исходящая станция	Межстанционный канал данных		Межстанционный тракт сигнализации		Транзитная станция	Межстанционный тракт сигнализации		Межстанционный канал данных		Станция назначения
	→	←	→	←		→	←	→	←	
Принимается сообщение "вызов принят"										
Принимается состояние "вызов принят"		CA								
Проключается тракт данных										
Начинается начисление платы										
Вызывающий абонент принимает сигнал "готовность к данным"	RD	RD						RD	RD	Вызываемый абонент принимает сигнал "готовность к данным"
Фаза данных	Данные	Данные			Фаза данных			Данные	Данные	Фаза данных
Принимается "запрос отбоя" от вызывающего абонента	CR							CR		"Запрос отбоя" принимается вызываемым абонентом b)
Тракт данных разъединяется					Принимается отбойное сообщение					
Передается отбойное сообщение			CLM		Тракт данных разъединяется				CR	Принимается "запрос отбоя" от вызываемого абонента
Передается состояние "канал свободен"	TF	CR		CLM	В обе стороны передается отбойное сообщение	CLM				
Вызывающему абоненту передается "подтверждение отбоя"		TF			В обе стороны передается состояние "канал свободен"		CLM	TF		Тракт данных разъединяется Передается отбойное сообщение
					Канал (входящий) свободен				TF	Передается состояние "канал свободен"
										Вызываемому абоненту передается "подтверждение отбоя"
					Принимается отбойное сообщение					Принимается отбойное сообщение
					Канал (исходящий) свободен					Канал (входящий) свободен

b) Состояние запроса отбоя от удаленного абонента также может быть факультативно использовано в качестве критерия разъединения.

ТАБЛИЦА 24/X.61

Процедура установления соединения и отбоя для основного вызова при занятости номера

Исходящая станция	Межстанционный канал данных		Межстанционный тракт сигнализации		Транзитная станция	Межстанционный тракт сигнализации		Межстанционный канал данных		Станция назначения
	→	←	→	←		→	←	→	←	
Состояние "канал свободен"	TF	TF			Состояние "канал свободен"			TF	TF	Состояние "канал свободен"
Соединение устанавливается как при состоявшемся вызове	TS		AM		Соединение устанавливается как при состоявшемся вызове	AM		TS		
										Принимается адресное сообщение
										Вызываемый абонент занят
										Соединение разъединяется
							CRM			Передается сообщение "вызов не принят"
					Принимается сообщение "вызов не принят"					
					Соединение разъединяется					
				CRM	Передается сообщение "вызов не принят"					
Принимается сообщение "вызов не принят"					Передается отбойное сообщение	CLM				
Соединение разъединяется										
Вызываемому абоненту посылается отбой		TF			Передается состояние "канал свободен"			TF		Передается отбойное сообщение
Передается отбойное сообщение			CLM		Канал (исходящий) свободен					Канал (входящий) свободен
Передается состояние "канал свободен"	TF									
Канал (исходящий) свободен										

Примечание. – Условные обозначения см. в таблице 23/X.61.

4.2.1 *Установление соединения*

4.2.1.1 В том случае, когда исходящая станция приняла полную информацию набора от вызывающего абонента и определила, что вызов следует направить на другую станцию, она занимает свободный межстанционный канал данных и передает адресное сообщение по тракту сигнализации. Адресное сообщение в принципе содержит всю информацию, необходимую для маршрутизации вызова и подключения к вызываемому абоненту, и может также содержать идентификатор вызывающей линии и другую информацию, относящуюся к запрошенным услугам для абонентов и сетевым утилитам.

4.2.1.2 Транзитная станция, получив адресное сообщение, будет анализировать адрес назначения и другую информацию о маршрутизации, чтобы определить маршрут вызова. Затем транзитная станция занимает свободный межстанционный канал данных, передает адресное сообщение на следующую станцию и проключает тракт данных. В случае перегрузки на транзитной станции она может выбрать обходной путь или передать на предыдущую станцию сообщение "вызов не принят", указывающее на перегрузку и на отбой соединения.

4.2.1.3 Получив адресное сообщение, станция назначения анализирует адрес назначения, для того чтобы определить, с каким абонентом следует установить соединение. Она проверяет также состояние линии вызываемого абонента и осуществляет различные виды контроля, для того чтобы проверить, разрешено или нет рассматриваемое соединение. Этот контроль предполагает проверку совместимости класса абонентов и другие проверки, связанные с услугами для абонентов. В случае если соединение разрешено, станция назначения вызывает вызываемого абонента в соответствии с протоколом применяемого стыка ООД/АКД. Вызываемый абонент обычно отвечает сигналом *вызов принят* (или другим соответствующим сигналом). Если вызов не может быть завершен, например, из-за того, что вызываемый абонент занят, то на предыдущую станцию передается сообщение "вызов не принят", указывающее на это, и происходит отбой.

4.2.1.4 Установив соединение, станция назначения, как правило, передает на предыдущую станцию сообщение "вызов принят". В некоторых случаях сообщение "вызов принят" может содержать информацию, относящуюся к специфическим состояниям сети, к запрошенным услугам для абонентов или сетевым утилитам (см. § 5).

4.2.1.5 Получив сообщение "вызов принят", транзитная станция передает соответствующее сообщение "вызов принят" на предыдущую станцию. Если эта транзитная станция является международной, то в сообщение "вызов принят" включается соответствующий идентификатор транзитной сети (см. § 5.11).

4.2.1.6 Когда исходящая станция принимает сообщение "вызов принят", указывающее на то, что вызов может быть завершен, она подготавливает проключение тракта данных. Затем исходящая станция проключает тракт и, если нужно, начинает начисление платы. В некоторых случаях, например, когда в действие вводятся некоторые услуги для абонентов, проключению тракта данных предшествует посылка вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения или другой информации.

4.2.1.7 Если вызов не может быть завершен, исходящая станция посылает вызывающему абоненту соответствующий сигнал прохождения соединения, указывающий причину неприема вызова, и производит отбой соединения.

4.2.2 *Отбой соединения*

4.2.2.1 Начатый каким-либо абонентом процесс отбоя, как правило, быстро распространяется по соединению и вызывает разъединение на каждой участвующей станции. Когда оба абонента почти одновременно посылают отбой, разъединение продвигается с обоих концов.

4.2.2.2 Обнаружив правильный сигнал отбоя, идущий от местного абонента, исходящая станция или станция назначения осуществляет разъединение соединения и посылает отбойное сообщение на соседнюю станцию. Передаваемые абонентом сигналы отбоя должны проходить через местную станцию и действовать в межстанционных каналах данных и на удаленной местной станции до тех пор, пока они не окажут свое действие и соединение не разъединится. Действия станции при отбое, в том числе передаваемое по межстанционным каналам данных состояние после разъединения, выбраны поэтому такими, чтобы они соответствовали процедурам отбоя на стыках ООД/АКД.

4.2.2.3 Кроме того, отбой может быть начат любой станцией данных во время установления соединения, если соединение не может быть установлено по причине, связанной с состоянием абонента или сети.

4.2.2.4 После разъединения соединения процедура отбоя применяется к каждому межстанционному каналу данных индивидуально. Канал данных считается на станции свободным для нового вызова в том случае, когда указания об отбое, приложенные к этому каналу данных в прямом и обратном направлении, были переданы и приняты.

4.3 *Нормальные процедуры коммутации*

4.3.1 *Общие положения*

4.3.1.1 Процедуры коммутации, нормализованные здесь, определяют действия, которые должны выполняться при установлении соединения и отбое, а также определяют последовательность этих действий при обработке сигнальных сообщений и состояний сигнализации в канале данных. Установленные действия при проключении и разъединении, а также кодирование состояний сигнализации в канале данных (см. § 3.4) удовлетворяют требованию совместимости с существующим протоколом на стыке ООД/АКД для службы с коммутацией каналов.

Примечание. – Необходимость изменения определяемой ниже процедуры при использовании возможных новых стыков ООД/АКД в службе с коммутацией каналов подлежит дальнейшему изучению.

4.3.1.2 Состояние *канал свободен* передается по свободным межстанционным каналам данных. Кроме того, при разъединении межстанционного канала данных к его входу немедленно прикладывается состояние *канал свободен*. Оба направления передачи должны проключаться (примерно) в одно время.

4.3.1.3 Содержание сигнальной информации в сигнальных сообщениях определяется в § 4.4. Контроль с помощью таймаутов, который следует применять при межстанционной сигнализации, а также процедуры для ненормальных условий определяются в § 4.5.

4.3.2 *Установление соединения*

4.3.2.1 *Исходящая станция*

Производимые при установлении соединения действия представлены на рис. 15/X.61 в виде диаграммы на Языке Спецификаций и Описаний (SDL) (см. Рекомендацию Z.101).

Заняв межстанционный канал данных, исходящая станция прикладывает состояние *канал занят* к прямому каналу данных. Передача адресного сообщения и поддержание состояния *канал занят* могут осуществляться параллельно как самостоятельные действия. Исходящая станция затем ожидает приема сообщения "вызов принят" или сообщения "вызов не принят".

Приняв сообщение "вызов принят", исходящая станция готовится к проключению тракта данных. В случае когда используются услуги для абонентов, к вызывающему абоненту могут быть посланы сигналы прохождения соединения. Затем исходящая станция проверяет обратный межстанционный канал данных на наличие состояния *вызов принят*. Когда обнаруживается такое состояние, указывающее на то, что все следующие станции проключены, исходящая станция осуществляет проключение и начинает начисление платы, если оно должно производиться.

В том случае, когда принимается сообщение "вызов не принят", к вызывающему абоненту передается соответствующий сигнал прохождения соединения и производится отбой. Сообщение "вызов не принят" может быть также получено после сообщения "вызов принят".

Примечание. – В случае Рекомендации X.20 (стартстопная оконечная установка) исходящая станция контролирует обратный межстанционный канал данных на предмет наличия состояния *вызов принят* (1, ЗАМКНУТО). Когда это состояние обнаруживается, исходящая станция передает к вызывающему и вызываемому абонентам знак сигнала проключения (АСК). После этого исходящая станция осуществляет проключение и начинает начисление платы.

4.3.2.2 *Транзитная станция*

Производимые при установлении соединения действия представлены в виде SDL-диаграммы на рис. 16/X.61.

Заняв свободный межстанционный канал данных и передав адресное сообщение на следующую станцию, транзитная станция проключает тракт данных.

Если от следующей станции получено сообщение "вызов принят", транзитная станция передает соответствующее сообщение на предыдущую станцию. Если получено сообщение "вызов не принят", она передает соответствующее сообщение и производит отбой. Сообщение "вызов не принят" может быть также получено после сообщения "вызов принят".

4.3.2.3 *Станция назначения*

Производимые при установлении соединения действия представлены в виде SDL-диаграммы на рис. 17/X.61.

В случае, когда вызов предназначен абоненту, который числится готовым к приему вызова, станция назначения посылает этому абоненту сигнал *входящий вызов* (или соответствующий сигнал). Как правило, станция назначения осуществляет проключение тракта данных, когда:

– от абонента получен сигнал *вызов принят* (или соответствующий сигнал) и

– завершена передача вызываемому абоненту любой дополнительной информации, например относящейся к услугам для абонентов, в соответствии с протоколом, применяемым на стыке ООД/АКД.

Нужно убедиться в наличии состояния *канал занят* при приемном конце межстанционного канала данных перед тем, как произвести проключение, чтобы обеспечить согласованность с протоколом на стыке ООД/АКД у вызываемого абонента, если этот протокол соответствует существующим нормам, например Рекомендации X.21, для службы с коммутацией каналов (ср. примечание к § 4.3.3.2).

Если соединение может быть установлено, то на предыдущую станцию посылается сообщение "вызов принят". Это сообщение может быть передано до или после получения сигнала *вызов принят* (или соответствующего сигнала) от вызываемого абонента. Ожидание получения сигнала *вызов принят* (или соответствующего сигнала) имеет то преимущество, что передача сообщения "вызов принят" будет основана на положительном ответе вызываемого абонента о принятии им вызова. Более ранняя передача абоненту сообщения "вызов принят", например, вместе с передачей сигнала *входящий вызов* (или соответствующего сигнала), имеет то преимущество, что уменьшается время установления соединения в нормальных условиях.

Если абонент пользуется какими-либо услугами (см. § 5 и Рекомендацию X.300), то, как правило, проключение производится вместе с передачей второго сообщения "вызов принят".

Если соединение не может быть установлено, то на предыдущую станцию посылается сообщение "вызов не принят" и производится отбой.

4.3.3 *Отбой соединения*

4.3.3.1 *Исходящая станция*

Производимые при отбое действия представлены в виде SDL-диаграмм на рис. 15/X.61 и 18/X.61. Разъединение соединения начинается по одному из следующих критериев (см. также примечание к § 4.3.3.2):

a) обнаружение состояния *запрос отбоя* от вызывающего абонента,

b) обнаружение состояния *запрос отбоя*, идущего от вызываемого абонента по обратному направлению межстанционного канала данных (факультативный критерий),

c) прием сообщения "вызов не принят" или

d) прием отбойного сообщения в обратном направлении.

После разъединения соединения на следующую станцию посылается отбойное сообщение, отбой вызывающего абонента производится в соответствии с протоколом, применяемым на стыке ООД/АКД.

4.3.3.2 *Транзитная станция*

Производимые при отбое действия представлены в виде SDL-диаграмм на рисунках 16/X.61 и 18/X.61. Разъединение соединения начинается по одному из следующих критериев:

a) невозможность завершить установление соединения,

b) прием сообщения "вызов не принят" или

c) прием отбойного сообщения в прямом или обратном направлении.

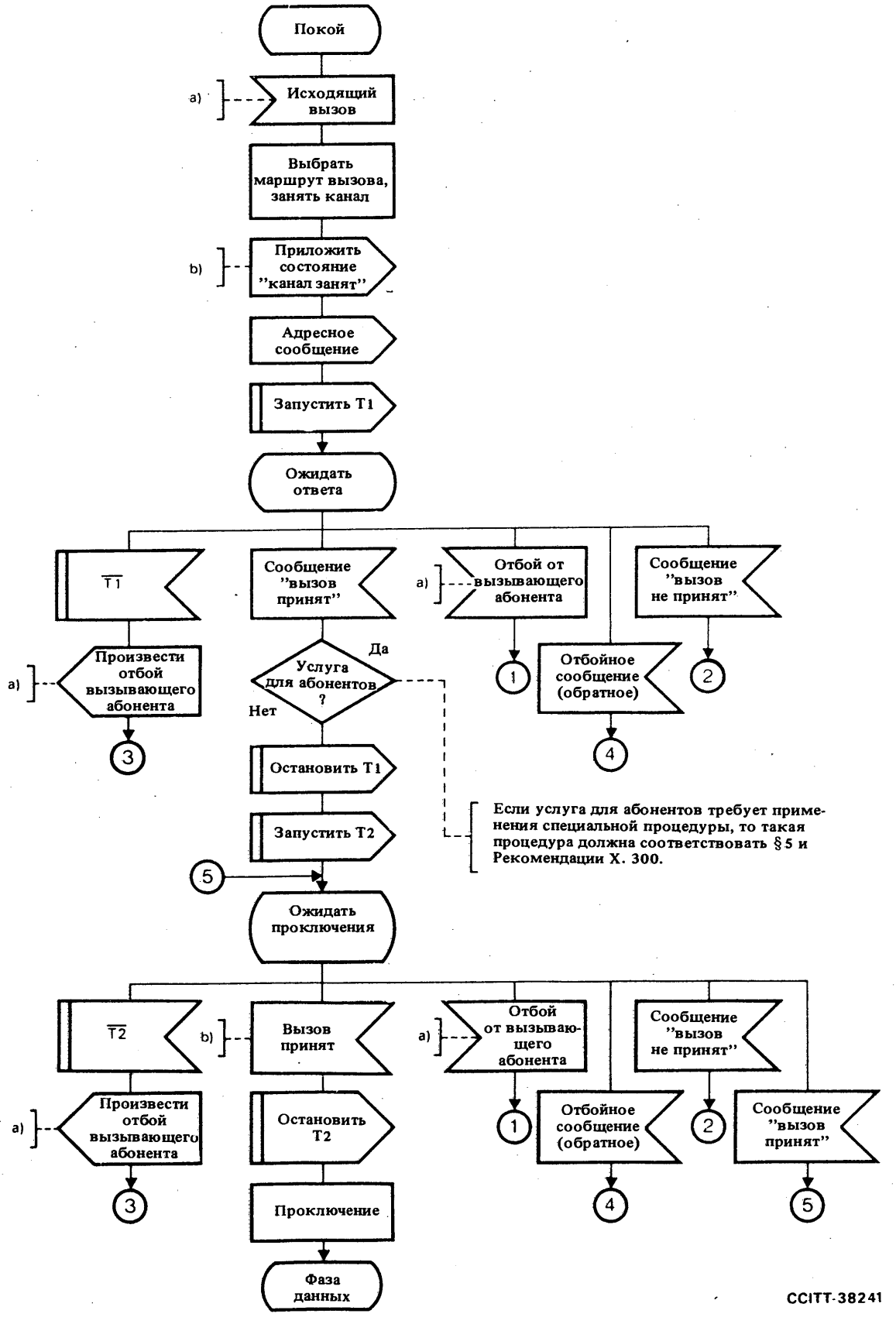
После разъединения соединения:

– в случаях a) и b) на предыдущую станцию посылается сообщение "вызов не принят",

– в случае c) на предыдущую станцию посылается отбойное сообщение,

– в случаях b) и c) на следующую станцию посылается отбойное сообщение.

Примечание. – В случае когда спутниковые каналы данных обслуживаются наземной сетью сигнализации по общему каналу, существует вероятность того, что отбойное сообщение, вызванное отбоем абонента, придет на другой конец спутникового канала раньше, чем его достигнут все абонентские данные, переданные непосредственно перед отбоем. Поэтому действие, начатое в результате приема отбойного сообщения, относящегося к спутниковому каналу, должно быть задержано на определенный срок, если не появятся другие критерии отбоя. Необходимые меры для преодоления такой ситуации остаются для изучения.

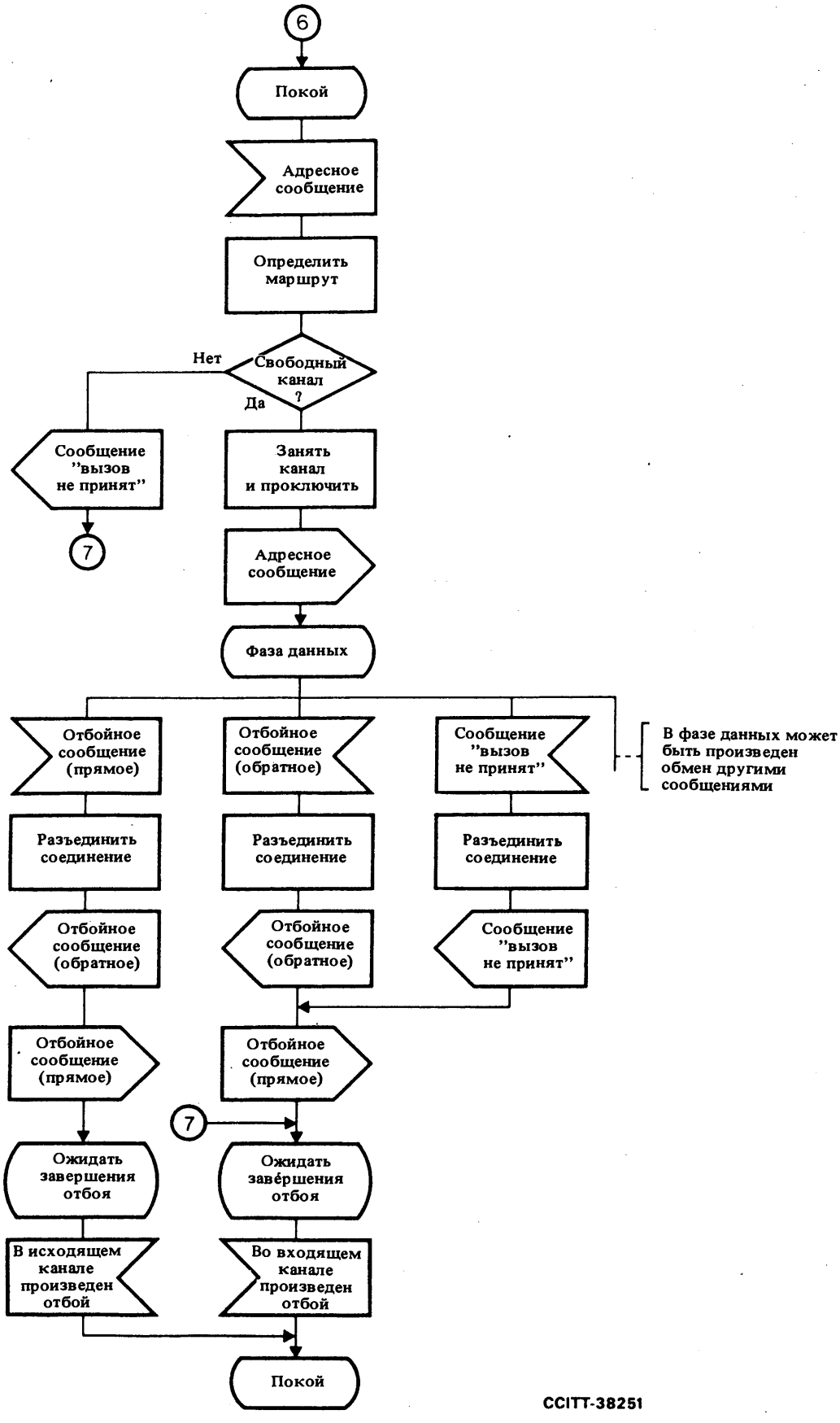


a) В соответствии с протоколом, применяемым на стыке ООД/АКД.
b) В межстанционном канале данных.

Примечание. – Стрелки (1) – (4) идут к рис. 18/X.61, на котором тоже показан отбой в фазе данных. Таймауты T1 и T2 описаны в § 4.5.3.1.

РИСУНОК 15/X.61

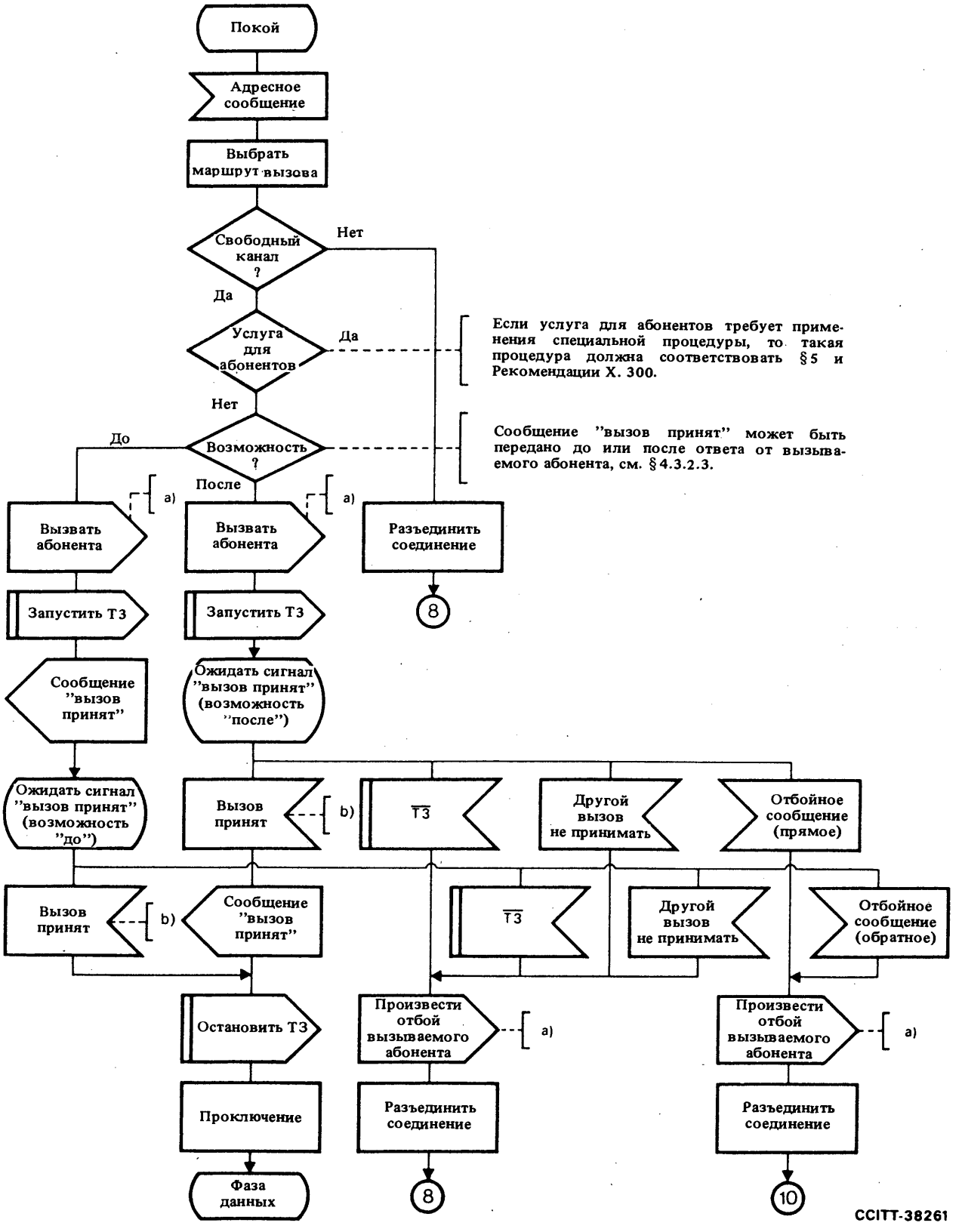
Установление соединения на исходящей станции



Примечание. – Подробная процедура отбоя показана на рис. 18/X.61.

РИСУНОК 16/X.61

Установление соединения на транзитной станции

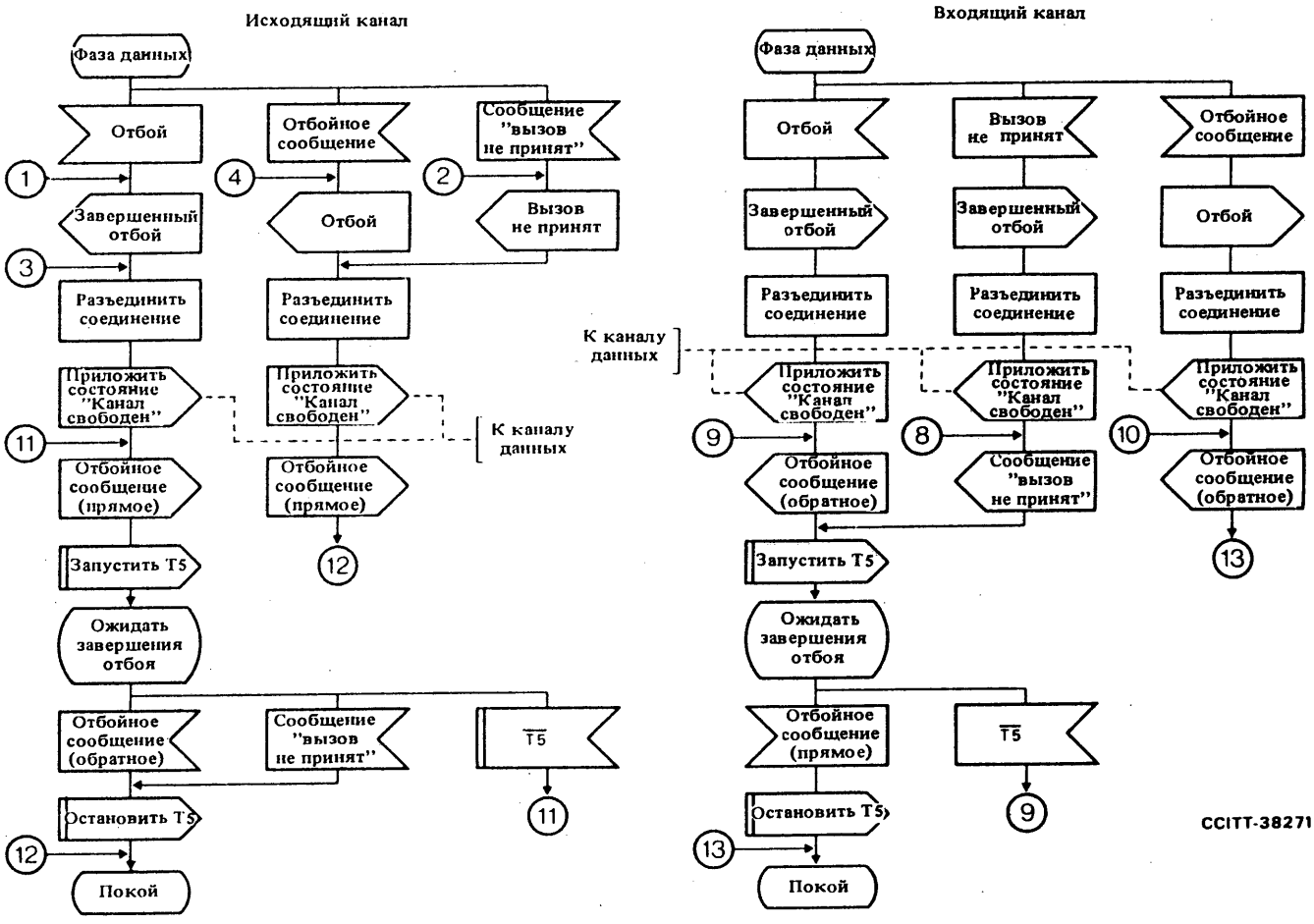


a) В соответствии с протоколом, применяемым на стыке ООД/АКД.
b) Состояние *соединение установлено* (или соответствующее состояние) от вызываемого абонента.

Примечание. – Стрелки (8) – (10) идут к рис. 18/X.61, на котором тоже показан отбой в фазе данных. Тайм-аут ТЗ описан в § 4.5.3.2.

РИСУНОК 17/X.61

Установление соединения на станции назначения



Примечание. – Стрелки (1) – (4) идут от рис. 15/X.61, а (8) – (10) – от рис. 17/X.61. Тайм-аут T5 и задержанный тревожный эксплуатационный сигнал в случае безуспешного разъединения описаны в § 4.5.3.4.

РИСУНОК 18/X.61

Отбой в межстанционных каналах данных

4.3.3.3 *Станция назначения*

Производимые при отбое действия представлены в виде SDL-диаграмм на рис. 17/X.61 и 18/X.61. Разъединение соединения начинается по одному из следующих критериев (см. также примечание к § 4.3.3.2):

a) невозможность завершить установление соединения,

b) обнаружение состояния *запрос отбоя* от вызываемого абонента,

c) обнаружение состояния *запрос отбоя*, идущего от вызывающего абонента по прямому направлению межстанционного канала данных (факультативный критерий), или

d) прием отбойного сообщения в прямом направлении.

После разъединения соединения:

- в случае a) на предыдущую станцию посылается сообщение "вызов не принят",
- в случаях b), c) и d) на предыдущую станцию посылается отбойное сообщение,
- в случаях b), c) и d) отбой вызываемого абонента производится в соответствии с протоколом, применяемым на стыке ООД/АКД.

4.4 *Подробные процедуры сигнализации в нормальных условиях*

Содержание информации сигнализации в сигнальных сообщениях различных типов определено в § 3. Основная функция различных компонентов сигнальной информации определена в § 2. Ниже приводятся подробные требования к компонентам сигнальной информации, применяемым при нормальных основных вызовах. Требования к передаче сообщений и к основным действиям, которые следует выполнять после их приема, определены в § 4.2.

4.4.1 *Адресное сообщение*

В международной сети *адресом назначения* должен являться полный международный номер вызываемого абонента в службе данных согласно Рекомендации X.121, то есть номер, содержащий DCC/DNIC.

Указатель *DCC/DNIC* позволяет в национальных сетях различать случаи, когда адрес назначения содержит или не содержит компонент DCC/DNIC. Согласно национальным планам нумерации и маршрутизации, этот указатель может быть необходим или полезен для распознавания адреса назначения и для определения маршрута вызова. Он может, например, служить для идентификации исходящего международного вызова.

Указатель *национальный/международный вызов* позволяет в национальных сетях различать национальные и международные вызовы. В зависимости от способов реализации услуг для абонентов и сетевых функций, требующих различной обработки национальных и международных вызовов, этот указатель может быть необходим или полезен для такого различия. Например, он может служить для определения того, должна ли станция назначения включать DNIC в идентификатор вызываемой линии.

Указатель *класс абонентов* предоставляет информацию о классе обслуживания вызывающего абонента. На транзитной станции эта информация служит для выбора канала данных подходящего типа. На станции назначения она служит для проверки того, что вызывающий и вызываемый абоненты принадлежат к совместимым классам обслуживания абонентов.

Указатель *обходный путь* предусматривается в том случае, когда осуществляется маршрутизация с обходом. Он может быть использован для предотвращения направления вызова по обходному пути более одного раза.

В национальных сетях в составе основных процедур предусматривается передача идентификатора вызывающей линии, например, в целях административного управления вызовами.

Адресное сообщение может содержать также дополнительную сигнальную информацию, относящуюся к услугам для абонентов и сетевым утилитам, процедуры которых описываются в § 5 и в Рекомендации X.300.

4.4.2 *Сообщение "вызов принят"*

Сигнал *вызов принят* используется во время установления соединения с вызываемым абонентом, имеющим автоматический ответ. В некоторых случаях, когда используется услуга для абонентов или когда вызываемое ООД работает с ручным ответом, в первом сообщении "вызов принят" используется другой сигнал. В подобных случаях сигнал *вызов принят* используется во втором сообщении "вызов принят", когда установление соединения завершается в результате приема сигнала *вызов принят* (или соответствующего сигнала) от вызываемого абонента. Получив сигнал *вызов принят*, исходящая станция подготавливает нормальное проключение.

В некоторых случаях взаимодействия с децентрализованной системой сигнализации будет использоваться сигнал *транзитное проключение*, как указано в Рекомендации X.80. Как правило, за ним будет следовать второе сообщение "вызов принят". Получив сигнал *транзитное проключение*, исходящая станция ожидает следующего сообщения "вызов принят".

В некоторых случаях, когда вызываемый абонент пользуется какой-либо услугой, будет применяться не сигнал *вызов принят*, а другой сигнал и/или дополнительная информация сигнализации, как указывается в § 5 и в Рекомендации X.300. В зависимости от упомянутой услуги это может повлечь за собой другую процедуру проключения на станции назначения.

В национальных сетях в составе основных процедур предусматривается передача идентификатора вызываемой линии, например, в целях административного управления вызовами.

4.4.3 *Сообщение "вызов не принят"*

Это сообщение содержит сигнал, указывающий на причину неприема вызова. Сигналы, которые нужно использовать в конкретных случаях, и необходимые на исходящей станции преобразования в сигнал прохождения соединения для стыка ООД/АКД определены в § 2.3.

Прием сообщения "вызов не принят" будет приводить к отбою (см. § 4.3.2). В международной эксплуатации в сообщение включается идентификатор сети, к которой принадлежит станция, пославшая этот сигнал.

4.4.4 *Отбойное сообщение*

Отбойное сообщение, содержащее сигнал *освобожденный канал*, посылается после разъединения соединения в том случае, если для этого вызова и этого канала не получено отбойное сообщение или сообщение "вызов не принят". Если отбойное сообщение или сообщение "вызов не принят" для этого вызова и этого канала получено, то отбойное сообщение должно содержать сигнал *подтверждение освобожденного канала*. В обоих случаях сигнал должен кодироваться как сигнал прямого или обратного направления в зависимости от направления вызова при установлении соединения.

Межстанционный канал данных считается свободным для нового вызова, когда отбойное сообщение или сообщение "вызов не принят" передано (или принято) в результате приема (или передачи) сообщений такого типа.

4.4.5 *Другие сообщения*

При управлении услугами для абонентов и сетевыми утилитами используются также сообщения других типов, как указывается в § 5 и в Рекомендации X.300. Кроме того, некоторые виды сообщений используются в ненормальных условиях, как указывается в § 4.5.

4.4.6 *Встречный вызов*

Когда применяется двусторонняя эксплуатация пучка каналов, может произойти встречный вызов, то есть станции на каждом конце могут занять один и тот же межстанционный канал данных приблизительно в одно время. Встречный вызов обнаруживается тогда, когда после передачи адресного сообщения принимается адресное сообщение в качестве первого сообщения "обратного направления".

В международной эксплуатации может возникнуть необходимость применить предупредительные меры для уменьшения вероятности возникновения встречного вызова, а также принять меры к снижению до минимума его последствий. Ниже описывается предпочтительный метод.

Имеющиеся каналы делятся на две группы каналов: одну группу, в которой ближний конец имеет приоритетный доступ, и одну группу, в которой приоритетный доступ закреплен за противоположным концом. Когда устанавливается исходящий вызов, осматривается группа с приоритетом ближнего конца по принципу FIFO (первым пришел – первым ушел). Если в этой группе не обнаруживается ни одного свободного канала, то осматривается группа с приоритетом противоположного конца по принципу LIFO (последний пришел – первым ушел). Разделение между группами будет динамическим: при освобождении какого-либо канала он будет всегда переводиться в группу с приоритетом ближнего конца, если последний вызов был выдан на ближнем конце, и в группу с приоритетом противоположного конца, если последний вызов был выдан на противопложном конце.

Совместимость вышеописанного метода и методов, описанных в Рекомендации Q.724 и Рекомендации X.71, подлежит дальнейшему изучению.

Детали реализации для случая встречного вызова требуют дальнейшего изучения.

4.5 *Обработка вызова в ненормальных условиях*

4.5.1 *Посылка второго обратного сообщения при установлении соединения*

Как было указано в § 4.3.1.3, сообщение "вызов принят" может быть передано до приема сигнала *вызов принят* (или соответствующего сигнала) от вызываемого абонента. Если затем появится состояние, которое мешает завершению вызова, например, *встречный вызов*, то передается сообщение "вызов не принят", указывающее на это состояние. В этом случае посылка сообщения "вызов не принят" будет приводить к отбою вызова. Прием сообщения "вызов не принят" на исходящей станции приведет к передаче соответствующего сигнала прохождения соединения вызывающему абоненту.

При некоторых ситуациях взаимодействия и при некоторых услугах для абонентов передача второго сообщения "вызов принят" может применяться в нормальных условиях.

4.5.2 *Последовательности блокировки и разблокировки*

Посылка сигнала *блокировка* будет приводить к запрету исходящих вызовов от удаленного конца соответствующего канала, но сама не будет мешать вызовам, входящим на станцию. Посылка сигнала *разблокировка* будет приводить к отмене состояния блокировки, вызванного сигналом *блокировка*. Всегда необходимы последовательности подтверждения для обоих сигналов, то есть *подтверждение блокировки* и *разблокировки*. Подтверждение не посылается до тех пор, пока не выполнена нужная операция, а именно блокировка или разблокировка канала.

Таким образом, вывод из работы (или восстановление) какого-либо канала на обоих концах требует посылки последовательности сигналов *блокировка* и *подтверждение блокировки* (или *разблокировка* и *подтверждение разблокировки*) в двух направлениях передачи.

Блокировка канала может быть осуществлена во время вызова. В этом случае последовательность блокировки будет выполнена, но не окажет влияния на процесс соединения. Однако после отбоя соединения, произведенного с помощью нормальной последовательности сигналов отбоя, состояние *блокировка* будет мешать занятию канала новым вызовом. Состояние *блокировка* может быть в некоторых случаях отменено сигналом *сброс канала* (см. § 4.5.5).

Последовательности блокировки и разблокировки могут запускаться автоматически или вручную.

4.5.3 *Контроль с помощью тайм-аутов*

На различных стадиях процедур установления соединения и отбоя необходимо ждать приема сигнала или состояния от соседней станции или абонента. Длительность таких интервалов ожидания должна контролироваться соответствующими тайм-аутами. См. также рис. 15/X.61 – 18/X.61. На некоторые тайм-ауты будут оказывать влияние определенные услуги для абонентов, см. § 5. Все указанные ниже величины тайм-аутов являются предварительными.

Все тайм-ауты, относящиеся к установлению соединения, заканчиваются, если отбой появляется до окончания тайм-аута.

4.5.3.1 *Исходящая станция*

Во время установления соединения необходимы следующие тайм-ауты:

a) T1 = 10–20 с; время между передачей адресного сообщения и приемом сообщения "вызов принят". По окончании этого тайм-аута T1 исходящая станция посылает вызывающему абоненту сигнал прохождения соединения *отсутствие соединения* и производит отбой.

b) T2 = 5–10 с; время между приемом первого сообщения "вызов принят" и обнаружением состояния *вызов принят*. По окончании этого тайм-аута T2 исходящая станция посылает вызывающему абоненту сигнал прохождения соединения *отсутствие соединения* и производит отбой.

Примечание. – Работа тайм-аута T2 изменяется, когда применяются определенные услуги для абонентов (см. § 5).

4.5.3.2 *Станция назначения*

Во время установления соединения необходимы следующие тайм-ауты:

a) T3 (величина определяется для соответствующего стыка ООД/АКД); время между передачей сигнала *входящий вызов* (или соответствующего сигнала) вызываемому абоненту и приемом сигнала *вызов принят* (или соответствующего сигнала) от этого вызываемого абонента. По окончании этого тайм-аута T3 (определенного в протоколе, применяемом на стыке ООД/АКД) станция назначения посылает сообщение "вызов не принят", содержащее сигнал *неисправность сети*, и таким образом производит отбой.

b) T4 = 5–10 с; время между передачей сообщения "вызов принят" и приемом сообщения "идентификатор вызывающей линии" (когда идентификация запрошена). По окончании этого тайм-аута T4 станция назначения посылает сообщение "вызов не принят", содержащее сигнал *неисправность сети*, и таким образом производит отбой.

4.5.3.3 *Транзитная станция*

Ввиду того, что транзитная станция проключается, не ожидая какого-либо внешнего события, при установлении соединения не требуется контроля с помощью тайм-аутов.

4.5.3.4 *Контроль каналов*

На всех станциях необходимы следующие тайм-ауты:

a) T5 = 5–10 с; время между передачей отбойного сообщения, содержащего сигнал *освобожденный канал*, или сообщения "вызов не принят" и приемом отбойного сообщения или сообщения "вызов не принят" (относящегося к тому же межстанционному каналу данных и к той же операции отбоя). По окончании этого тайм-аута T5 посылается новое отбойное сообщение, содержащее сигнал *освобожденный канал*. Если разъединение долго не происходит, то через соответствующий интервал времени выдается тревожный эксплуатационный сигнал, а канал удерживается в положении занятости. После передачи отбойного сообщения, содержащего сигнал *подтверждение освобожденного канала*, не требуется применения какого-либо тайм-аута.

b) T6 = 5–10 с; время между передачей сигнала *блокировка* или *разблокировка* и приемом сигнала *подтверждение блокировки* или *подтверждение разблокировки* (соответственно). По окончании этого тайм-аута T6 повторяется сигнал *блокировка* или *разблокировка*. Если блокировка или разблокировка долго не происходит, то через соответствующий интервал времени выдается тревожный эксплуатационный сигнал.

4.5.4 *Отбой вызова до завершения установления соединения*

В некоторых случаях после отбоя вызова в ненормальных условиях может быть принята сигнальная информация, относящаяся к этому вызову. За исключением случая, предусмотренного в § 4.5.6, такая информация ни в каких случаях не будет учитываться.

В случае, если во время установления соединения обнаруживается отбой, исходящий от абонента, или принимается отбойное сообщение, процесс установления соединения останавливается и осуществляется нормальный отбой. Если исходящая станция заняла межстанционный канал данных, то отбойное сообщение не будет передаваться, если адресное сообщение еще не передано.

В некоторых случаях может потребоваться отбой соединения для целей административного управления. Это может быть достигнуто на любой станции путем запуска процедур отбоя. См. также § 4.5.5.

4.5.5 *Сброс канала при ненормальных условиях*

В случае, если состояние межстанционного канала данных становится неясным, например из-за ошибки в памяти или сбоев процессора на какой-либо станции (X), на этой станции может быть применен сброс канала для восстановления состояния этого канала на обоих концах. Сигнал *сброс канала* всегда подтверждается сигналом *подтверждение освобожденного канала*.

Приняв сигнал *сброс канала*, станция (Y) должна:

a) ответить сигналом *подтверждение освобожденного канала* в случае, если канал числится свободным;

b) освободить канал и ответить сигналом *подтверждение освобожденного канала* в случае, если канал занят;

c) ответить сигналом *блокировка* и затем сигналом *подтверждение освобожденного канала* в случае, если канал отключен, но числится блокированным на станции X станцией Y;

d) освободить канал и ответить сигналом *блокировка* и затем сигналом *подтверждение освобожденного канала* в случае, если канал занят и числится блокированным на станции X станцией Y;

e) аннулировать состояние *блокировка* (для исходящих вызовов), вызванное удаленным концом, и поступить как в вышеизложенных пунктах a) – d), когда такое состояние *блокировка* имеется на станции Y в дополнение к одному из условий a) – d).

Примечание. – Если станция (X), которая посылает сигнал *сброс канала*, хочет сохранить состояние *блокировка* на другом конце (Y), она (X) должна послать сигнал *блокировка* после сигнала *сброс канала*.

Послав сигнал *сброс канала*, станция (X) будет считать этот канал недоступным для нагрузки до тех пор, пока не получит ответа (от Y); тогда станция (X) поступает следующим образом:

i) если примет сигнал *подтверждение освобожденного канала*, то возвращает канал в состояние *покой*;

ii) если примет сигнал *блокировка*, то считает его рабочим, но блокированным удаленным концом (Y) для исходящих вызовов.

Для случая, когда на сигнал *сброс канала* не поступает ответа, должны быть предусмотрены соответствующие меры для преодоления этой ситуации.

Примечание. – Возможные средства, позволяющие сбросить сразу пучок каналов с помощью одной операции, подлежат дальнейшему изучению.

4.5.6 *Прием ложной сигнальной информации*

Подсистема Передачи Сообщений настоящей системы сигнализации будет очень надежно защищена от нарушений порядка следования сообщений и от двойной передачи сообщений. Тем не менее не обнаруженные на уровне тракта сигнализации ошибки и неисправности станции могут приводить к появлению ложной сигнальной информации в сообщениях, которые становятся неясными или неуместными.

Чтобы разрешить некоторые возможные неясности в состоянии канала при приеме ложных сигналов, должны применяться следующие меры:

a) если будет принят сигнал *освобожденный канал*, относящийся к свободному каналу, то он будет подтверждаться сигналом *подтверждение освобожденного канала*;

b) если будет принят сигнал *подтверждение освобожденного канала*, относящийся к свободному межстанционному каналу данных, то он не будет учитываться;

c) если будет принят сигнал *подтверждение освобожденного канала*, относящийся к занятому межстанционному каналу данных, для которого не передан сигнал *освобожденный канал*, то этот канал будет освобожден и будет передан сигнал *освобожденный канал*;

d) если будет принят сигнал *блокировка* для блокированного межстанционного канала данных, то будет передан сигнал *подтверждение блокировки*;

e) если будет принят сигнал *разблокировка* для разблокированного межстанционного канала данных, то будет передан сигнал *подтверждение разблокировки*.

Любая другая принятая ложная информация сигнализации не будет учитываться (см., однако, § 4.4.6). Если отбрасывание такой информации препятствует завершению вызова, то этот вызов в конце концов получит отбой после окончания некоторого тайм-аута.

5 Дополнительные процедуры управления соединением и сигнализации

5.1 *Общие положения*

Настоящий § 5 относится к процедурам управления соединением и процедурам сигнализации, которые добавляются к основным процедурам, определенным в § 4, в случае использования услуг для абонентов и сетевых утилит.

Принципы и процедуры реализации международных услуг для абонентов и сетевых утилит определены в Рекомендации X.300, которая дает, таким образом, основу для процедур сигнализации по общему каналу. Поэтому приводимые ниже соображения ограничиваются общим описанием влияния таких услуг для абонентов и сетевых утилит на процедуры сигнализации по общему каналу.

Дополнительные компоненты сигнальной информации, характерные для рассматриваемых услуг для абонентов и сетевых утилит, были указаны в § 2. Соответствующие форматы и коды нормализованы в § 3.

5.2 *Услуги "замкнутая группа абонентов"*

Если затрагивается замкнутая группа абонентов, то адресное сообщение может содержать указатель *вызов замкнутой группы абонентов* и *код блокировки*.

В некоторых случаях перенаправления вызова замкнутой группы абонентов эта информация о замкнутой группе абонентов, содержащаяся в адресном сообщении, будет передаваться и обратно в сообщении "вызов принят" на станцию, которая управляет перенаправлением.

5.3 *Услуги "замкнутая группа двух абонентов"*

Система сигнализации предусматривает управляемые абонентом автоматические процедуры для регистрации и отмены замкнутых групп двух абонентов. Для этих процедур предусмотрены три типа сообщений, которые могут содержать различные сигнальные указатели, относящиеся к замкнутым группам двух абонентов, а именно:

– сообщение "запрос регистрации/отмены услуги",

– сообщение "запрос регистрации/отмены услуги принят" и

– сообщение "запрос регистрации/отмены услуги не принят".

Во время установления соединения внутри замкнутой группы двух абонентов адресное сообщение будет содержать указатель *вызов замкнутой группы двух абонентов*.

Примечание. – Дальнейшее изучение может выявить необходимость включать в адресное сообщение дополнительную информацию, относящуюся к этой услуге, см. Рекомендацию X.300.

5.4 *Идентификация вызывающей линии*

Система сигнализации обеспечивает передачу идентификатора вызывающей линии:

a) в адресном сообщении, систематически или выборочно, или

b) в сообщении "идентификатор вызывающей линии" по запросу станции назначения, переданному в сообщении "вызов принят".

5.5 *Идентификация вызываемой линии*

Идентификатор вызываемой линии передается в сообщении "вызов принят" по запросу исходящей станции, переданному в адресном сообщении.

Содержащийся в адресном сообщении указатель *национальный/международный вызов* может быть использован станцией назначения для определения того, какой номер следует передавать в качестве идентификатора вызываемой линии: национальный или полный международный номер вызываемого абонента в службе данных.

5.6 *Перенаправление вызовов*

Система сигнализации располагает несколькими сигналами, относящимися к услуге перенаправления вызовов.

Когда соединение освобождается в обратном направлении к станции, управляющей перенаправлением, сообщение "вызов принят" будет содержать сигнал *запрос перенаправления*, указатель *адрес перенаправления*, а также *адрес перенаправления*. Первоначальное соединение в прямом направлении получает отбой, начиная с управляющей станции.

Адресное сообщение, посылаемое для соединения, которое во время перенаправления устанавливается в направлении нового номера (то есть *адреса перенаправления*), будет содержать указатель *перенаправленный вызов*.

Когда перенаправленный вызов получит соединение по адресу перенаправления, посланное на исходящую станцию сообщение "вызов принят" будет содержать сигнал *перенаправленный вызов*. Этот сигнал эквивалентен сигналу *вызов принят*, но в его функции входит также посылка сигнала прохождения соединения вызываемому абоненту.

5.7 *"Соединение при освобождении" и "ожидание разрешено"*

Если вызов, идущий к занятому абоненту, который пользуется услугой *соединение при освобождении*, поставлен в очередь, то сообщение "вызов принят", посылаемое станцией назначения, будет содержать сигнал *соединение при освобождении*. На исходящей станции этот сигнал, в частности, нейтрализует тайм-аут T2.

Когда ожидающий вызов подключается к вызываемому абоненту, посылается второе сообщение "вызов принят", содержащее на этот раз сигнал *вызов принят*.

5.8 *"Оплата вызываемым абонентом" и "разрешение оплаты вызываемым абонентом"*

Когда исходящая сеть разрешает вызывающему абоненту запрашивать оплату вызываемым абонентом, адресное сообщение будет содержать указатель *запрос оплаты вызываемым абонентом*. Если оплата вызываемым абонентом отвергается ввиду того, что вызываемый абонент не пользуется услугой *разрешение оплаты вызываемым абонентом*, то сообщение "вызов не принят" будет содержать сигнал *разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано*. Иначе говоря, вызов принимается или отвергается как обычный вызов.

Примечание. – Принципы начисления платы за вызов с оплатой вызываемым абонентом еще не определены; поэтому еще не определено влияние, которое могут оказать специальные методы начисления платы на процедуры коммутации и межстанционной сигнализации.

5.9 *Ручной ответ*

Если вызов направляется к абоненту с *ручным ответом*, то сообщение "вызов принят", которое посылается станцией назначения, будет содержать сигнал *оконечная установка вызвана*. Приняв сигнал *оконечная установка вызвана*, исходящая станция подготавливает проключение, но длительность тайм-аута T2 доводится до 2–4 минут.

Когда вызываемый абонент ответит сигналом *вызов принят*, будет послано второе сообщение "вызов принят", содержащее на этот раз сигнал *вызов принят*.

5.10 *Выбор ПЧЭО*

В случае, если вызывающий абонент выбирает определенную ПЧЭО, передаваемое исходящей сетью адресное сообщение будет содержать указатель *выбор ПЧЭО*, а также соответствующий *идентификатор транзитной сети ПЧЭО*. Если такой вызов отвергается ввиду того, что выбранная транзитная сеть ПЧЭО не может его обслужить, то сообщение "вызов не принят" будет содержать сигнал *повреждение у ПЧЭО*.

5.11 *Утилиты "идентификация сети"*

Возможность идентификации исходящей сети по запросу сети назначения обязательна для международных вызовов. Когда используется эта утилита, сообщение "вызов принят" будет содержать указатель *запрос идентификации исходящей сети*. Затем в сообщении "идентификатор вызывающей линии" посылается идентификатор исходящей сети.

Система сигнализации предусматривает также передачу идентификатора исходящей сети внутри адресного сообщения.

Идентификация сети назначения и идентификация транзитной сети путем передачи идентификаторов сетей в сообщении "вызов принят" обязательны для международных вызовов.

6 Качество сигнализации и характеристики нагрузки в службах передачи данных

6.1 *Надежность сигнализации*

6.1.1 *Общие положения*

В Рекомендации Q.706 дается подробное описание факторов, которые влияют на качество службы передачи сообщений, обеспечиваемой сетью сигнализации, в которой используется Подсистема Передачи Сообщений Системы Сигнализации № 7. Кроме того, там приводится информация, которая может использоваться для оценки этого качества в различных случаях применения.

6.1.2 *Несостоявшиеся вызовы, обусловленные неисправностями сигнализации*

Несмотря на то, что Подсистема Передачи Сообщений разработана для обеспечения очень надежной передачи сообщений через сеть сигнализации, некоторые нарушения передачи сообщений в отдельных случаях не могут быть устранены.

Потеря сообщения в большинстве случаев приведет к несостоявшемуся вызову. Доля потерянных сообщений зависит прежде всего от надежности оборудования, используемого для реализации определенных функций сигнализации. Требования, предъявляемые к этому оборудованию в Рекомендации Q.706, гарантируют, что доля потерянных вызовов в типичных случаях применения не будет превышать $1 \cdot 10^{-5}$.

В некоторых исключительных ситуациях может случиться так, что функция передачи сообщений будет выдавать ошибочные сообщения, содержащие правильную информацию, или будет выдавать сообщения в неправильном порядке. Однако вероятность таких неисправностей незначительна с точки зрения службы данных с коммутацией каналов (см. Рекомендацию Q.706).

6.1.3 *Коэффициент готовности сигнализации*

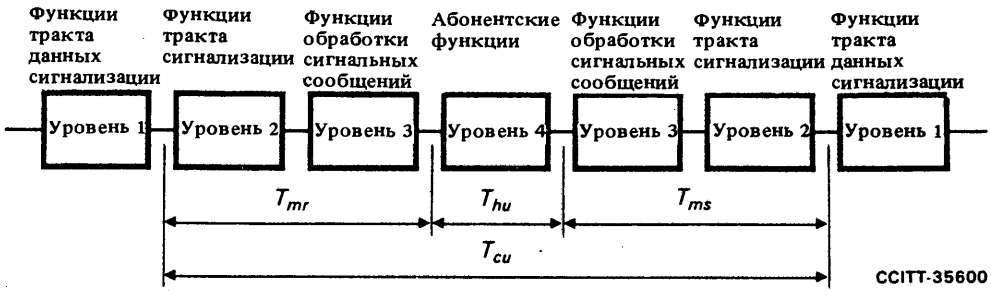
Коэффициент готовности сигнализации зависит прежде всего от надежности оборудования, используемого для реализации функций сигнализации, и от избыточности в применении этого оборудования.

Требования к коэффициенту готовности применительно к международной сигнализации для службы данных с коммутацией каналов еще не определены.

6.2 *Время передачи сообщения*

6.2.1 *Функциональные эталонные точки и компоненты времени передачи сигнала*

См. рис. 19/X.61.



T_{cu} Время передачи через станцию
T_{hu} Время обработки в Подсистеме Абонентов Передачи Данных
T_{mr} Приемное время Подсистемы Передачи Сообщений
T_{ms} Передающее время Подсистемы Передачи Сообщений

} Определения этих величин приведены в Рекомендации Q.706.

РИСУНОК 19/X.61

Функциональная диаграмма для времени передачи сигнала

6.2.2 *Определение терминов*

6.2.2.1 **Время передачи через станцию, T_{cu}**

T_{cu} является интервалом времени между моментом, когда последний бит сигнальной единицы покидает входящий тракт передачи данных сигнализации, и моментом, когда последний бит сигнальной единицы уходит в исходящий тракт передачи данных сигнализации в первый раз. Это время включает в себя также задержку в очереди при отсутствии неисправностей, но не включает в себя дополнительную задержку в очереди, связанную с повторной передачей.

6.2.2.2 **Время обработки в Подсистеме Абонентов Передачи Данных, T_{hu}**

T_{hu} является интервалом времени между моментом, когда последний бит сообщения уходит в Подсистему Абонентов Передачи Данных, и моментом, когда последний бит полученного сообщения покидает Подсистему Абонентов Передачи Данных.

6.2.3 *Задержка в очереди*

В Приложении I к этой Рекомендации приводится пример задержек в очереди, которых можно ожидать для одного конкретного случая; см. также § 6.3.

6.3 *Модели нагрузки на систему сигнализации для передачи данных*

Характеристики нагрузки сигнализации, образующейся при управлении соединениями для передачи данных, зависят в основном от следующих факторов:

- величин нагрузки в службе данных (количество соединений в секунду);
- комбинации разных типов вызовов (международных/национальных, состоявшихся/несостоявшихся и т.д.);
- доли вызовов, требующих использования услуг для абонентов и сетевых утилит, а также комбинации таких услуг и утилит.

В Приложении I приводятся две модели нагрузки сигнализации для службы данных, в которых указывается одновременное наличие разных типов и длин сообщений, являющихся результатом конкретного набора предполагаемых условий. В этом приложении дается также пример пропускной способности тракта сигнализации для управления соединениями данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.61)

Примеры характеристик нагрузки на систему сигнализации

I.1 *Модели нагрузки на систему сигнализации*

I.1.1 В таблицах I-1/X.61 и I-2/X.61 приводятся два примера комбинации сигнальных сообщений различного типа и различной длины. Эти модели упрощены и не охватывают всех возможных длин сообщений.

Для обеих моделей:

- предполагается комбинация международных и национальных вызовов, при этом номера абонентов службы данных состоят из 8 и 12 цифр соответственно;
- для 50% вызовов применяется услуга *замкнутая группа абонентов*;
- используется основная метка, определенная в § 3.2.2.1;
- указанной в таблицах длиной сообщения является количество октетов в поле сигнальной информации в соответствующей сигнальной единице; общая длина сигнальной единицы в линии будет примерно на 7 октетов больше.

I.1.2 Таблица I-1/X.61 основана на предположении, что идентификатор вызывающей линии всегда посылается в адресном сообщении и что идентификация вызываемой линии применяется в 10% вызовов.

ТАБЛИЦА I-1/X.61

1-й пример комбинации сигнальных сообщений службы данных

Тип сообщения	Сообщений/вызов	Длина сообщения (октетов)
Адресное сообщение	0,575	24
	0,425	18
Сообщение "вызов принят"	0,1	14
	0,9	8
Отбойное сообщение	2	7

Количество сообщений на один вызов = 4.

Средняя длина сообщения = 11 октетам.

Общий объем информации на один вызов = 576 бит.

I.1.3 Таблица I-2/X.61 основана на предположении, что идентификатор вызывающей линии посылается по запросу в 10% вызовов.

I.2 *Задержка в очереди и нагрузка тракта*

На рис. I-1/X.61 показаны среднее значение и стандартное отклонение для задержки сообщения в очереди при различных нагрузках на тракт сигнализации.

Задержки в очереди на рис. I-1/X.61 получены в предположении, что:

- комбинация сообщений соответствует таблице I-1/X.61;
- тракт сигнализации работает без ошибок, с использованием основного метода защиты от ошибок.

Теоретические основы для расчета задержек в очереди, а также информация о качестве работы системы сигнализации при наличии ошибок содержатся в Рекомендации Q.706.

Указанная на рисунке эквивалентная скорость поступления вызовов получена в предположении равномерного распределения вызовов в обоих направлениях передачи.

ТАБЛИЦА I-2/X.61

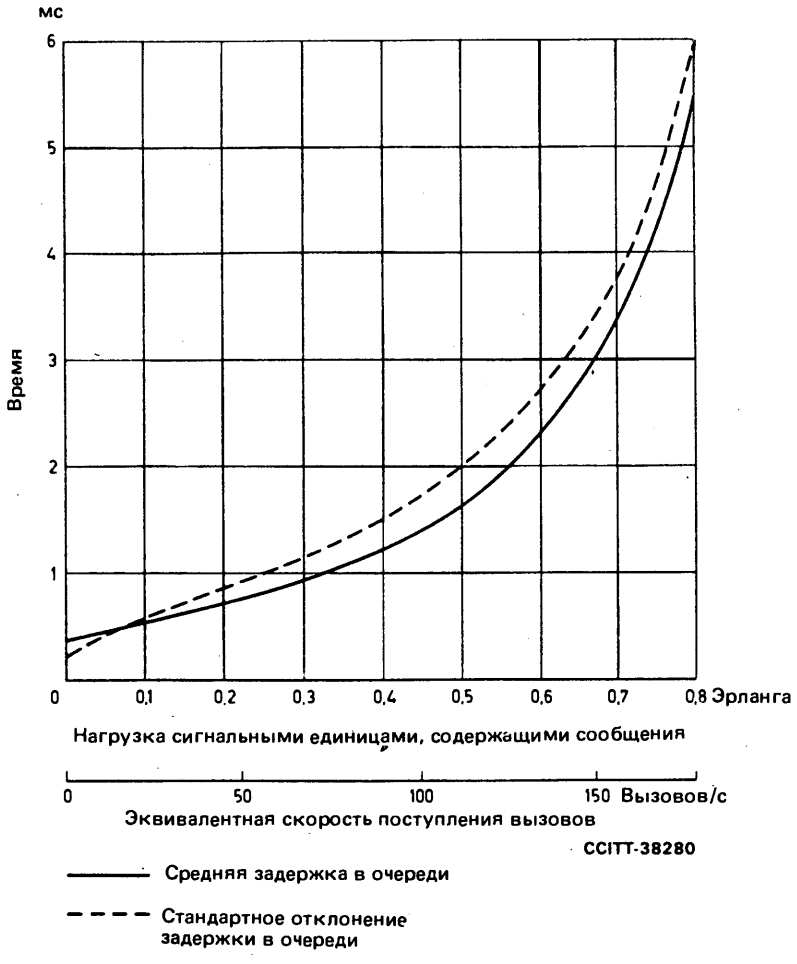
2-й пример комбинации сигнальных сообщений службы данных

Тип сообщения	Сообщений/вызов	Длина сообщения (октетов)
Адресное сообщение	0,575	18
	0,425	14
Сообщение "вызов принят"	1	8
Сообщение "идентификатор вызывающей линии"	0,1	14
Отбойное сообщение	2	7

Количество сообщений на один вызов = 4,1.

Средняя длина сообщения = 9,7 октета.

Общий объем информации на один вызов = 548 бит.



T_m = 2,252 мс (144,1 бита и 64 кбит/с)
T_f = 0,75 мс (48 битов и 64 кбит/с)
k_1 = 1,123
k_2 = 1,421

РИСУНОК I-1/X.61

Пример зависимости задержки в очереди от нагрузки в тракте

Рекомендация X.70

СИСТЕМА ОКОНЕЧНОЙ И ТРАНЗИТНОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СЛУЖБ СТАРТСТОПНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ КАНАЛАМ МЕЖДУ АНИЗОХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ

(Женева, 1972 г.; изменена в Женеве, 1976 и 1980 гг., в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

С появлением в различных странах сетей данных общего пользования становится необходимым организовать для их взаимодействия подходящие международные системы управляющей сигнализации, чтобы в возможно большей мере облегчить внедрение таких сетей. Основная задача сетей данных общего пользования заключается в том, чтобы предложить абоненту широкий диапазон скоростей передачи данных с минимальными ограничениями, очень короткое время установления соединения и отбоя и большое разнообразие новых услуг службы. Эти требования могут быть удовлетворены только с помощью специально разработанной системы сигнализации, которая учитывает все известные нужды и является достаточно гибкой, чтобы обеспечить также новые, еще не сформулированные службы.

По этим причинам МККТТ

единодушно рекомендует

для взаимодействия между анизохронными сетями данных на международных каналах использовать систему управляющей сигнализации, описанную ниже.

Примечание 1. – Классы обслуживания абонентов со стартстопным режимом работы определены в Рекомендации X.1.

Примечание 2. – Сигнализация для классов обслуживания абонентов с синхронным режимом работы, обеспечиваемая на анизохронных сетях, является предметом дальнейшего изучения.

Примечание 3. – Сигнализация на участках между синхронными и анизохронными сетями является предметом дальнейшего изучения.

Предмет рассмотрения

В настоящей Рекомендации дается определение системы децентрализованной оконечной и транзитной управляющей сигнализации для служб стартстопной передачи по международным каналам между анизохронными сетями данных.

1 Общие принципы коммутации и сигнализации

1.1 Для двух классов обслуживания абонентов, а именно классов 1 и 2, которые считаются применимыми к анизохронным сетям данных, необходимы скорости управляющей сигнализации 300 бит/с и 200 бит/с соответственно.

Служба телекс, работающая по 50-бодовым каналам, не рассматривается в настоящей Рекомендации[1]).

1.2 Будет применяться децентрализованный метод сигнализации, при котором один и тот же канал используется для управляющей сигнализации и передачи данных.

1.3 Требуется как оконечная, так и транзитная работа. Ввиду необходимости транзитной работы принимаются сигнализация и управление соединением "по участкам".

Искание в прямом направлении от транзитного и входящего оконечного центров должно начинаться раньше окончания приема сигналов *набор* ("перекрытие" сигналов *набор*), что должно свести до минимума время установления соединения.

Сигналы *набор* будут передаваться исходящей страной в виде отдельного блока на скорости автоматической работы.

1.4 Схема нумерации для сетей, к которым дает доступ эта система сигнализации, определена в Рекомендации X.121.

---

[1]) См. Рекомендацию U.12 для службы телекс и аналогичных телеграфных служб.

Код идентификации сети данных (DNIC – data network identification code) (см. Рекомендацию X.121) и сигналы идентификации сети или службы должны передаваться как при транзитных, так и при оконечных вызовах. Однако код страны (DCC – data country code), являющийся составной частью DNIC, может быть опущен в сигналах *набор*, тогда при оконечных вызовах будет передаваться только цифра сети или службы, если ее запросит входящая сеть.

1.5 Допускается маршрутизация по обходному пути. Будет принят принцип каналов высокого использования с направлением избыточной нагрузки по соответствующим образом предусмотренным путям между центрами. Направление избыточной нагрузки по каналам, имеющим более высокую скорость, не разрешается.

Второе направление вызова по обходному пути, которое может вызвать возвращение нагрузки на вызывающую станцию, не разрешается.

1.6 Предполагается двусторонняя эксплуатация, причем с целью минимизации встречных вызовов устанавливается обратный порядок опробования каналов на двусторонних направлениях либо опробование направления в небольших группах каналов в установленном порядке с началом искания всегда с одной и той же позиции (последний способ близок к первому).

1.7 Предполагается, что за сбор информации, необходимой для начисления платы и составления счетов, отвечает Администрация исходящей сети (см. Рекомендацию D.10). Другие меры по сбору информации подлежат дальнейшему изучению.

1.8 Качество обслуживания трафика, связанное с количеством каналов на участке между анизохронными сетями данных общего пользования, по которому пропускается избыточная нагрузка с других направлений или с которого не разрешается передавать избыточную нагрузку на обходные пути, не должно быть хуже, чем один отказ на 50 вызовов.

Для прямых участков высокого использования обеспечение каналами должно рассчитываться на качество обслуживания трафика не хуже, чем один отказ на 10 вызовов.

1.9 Должно предусматриваться достаточное количество коммутационного оборудования для того, чтобы отказами из-за перегрузки сопровождались не более 0,4% вызовов в час наибольшей нагрузки; отказ должен даваться только тогда, когда перегрузка действительно обнаружена.

1.10 Контрольное время установления соединения для классов обслуживания абонентов, применимых к этим типам сетей данных, равно 1 с.

2 Конкретные характеристики сигнализации

Примечания к § 2:

Примечание 1. – X обозначает международный центр, который посылает рассматриваемый вызов по соответствующему международному участку; Y обозначает международный центр, который принимает рассматриваемый вызов по этому международному участку.

Примечание 2. – Показанные отрезки времени относятся к рассматриваемому центру и не учитывают задержку на распространение и другие задержки, например медленную передачу сигналов набора от вызывающей оконечной установки.

Примечание 3. – В последующем описании сигналов длительности непрерывной стартовой полярности (A) и стоповой полярности (Z) обычно указываются в виде целого количества знаков (см. примечание 4).

Примечание 4. – Для 1-го класса обслуживания абонентов в коде управляющей сигнализации (КУС) будут использованы 7-элементные знаки сигнализации с одним проверочным битом, одним стартовым битом и двумя стоповыми битами (см. таблицу 8/X.70). Проверка знаков будет осуществляться по четности, то есть будет соответствовать Рекомендации X.4. Отдельные биты должны передаваться с номинальной скоростью модуляции (300 бит/с), причем бит младшего порядка (b_1) должен передаваться первым, а проверочный бит (b_8) – последним.

Сигнал *конец набора* будет представлять собой знак 2/11 (+) Международного Алфавита (МА5). Сигнал *подтверждение приема* будет использовать знак 2/10 (*) МА5. Все остальные сигналы будут представлять собой знаки, взятые из 3-го столбца МА5 (см. таблицу 1/X.70). Такой выбор облегчает отделение сигналов *конец набора* и *подтверждение приема* от других знаков сигнализации.

Для 2-го класса обслуживания абонентов в КУС будут использованы 4-элементные знаки сигнализации с одним проверочным битом, одним стартовым битом и двумя стоповыми битами (см. таблицу 8/X.70). Проверка знаков должна осуществляться по четности по отношению к элементам полярности Z. Отдельные биты должны передаваться с номинальной скоростью модуляции (200 бит/с), причем бит младшего порядка (b_1) должен передаваться первым, а проверочный бит (b_5) – последним.

2.1 Система сигнализации между двумя сетями данных анизохронного типа описывается в таблице 1/X.70.

2.2 Оборудование входящего вызова может разъединять соединение, если сигнал *вызов* превышает установленную максимальную длительность (см. столбец "Замечания" в таблице 1/X.70). В обратном тракте сигнализации от центра Y к центру X должна поддерживаться стартовая полярность.

2.3 Первый сигнал в прямом тракте, следующий за сигналом *вызов* (знак класса нагрузки), отличается от первого сигнала в обратном тракте, что имеет целью обеспечить защиту от случаев встречного вызова при двусторонней эксплуатации.

Случай встречного вызова обнаруживается по тому факту, что центр X принимает первый знак класса нагрузки вместо сигнала *подтверждение приема* или сигнала *перегрузка коммутатора*.

В том случае, когда обнаружен встречный вызов, коммутационное оборудование на каждом конце канала должно сделать вторую попытку выбрать свободный канал либо из того же самого пучка каналов, либо из пучка обходных каналов, если имеется возможность обхода, а на первом направлении нет свободных каналов. В случае появления встречного вызова при второй попытке никакой новой попытки не производится, а вызову дается отбой. В случае транзитного центра обратно, в предыдущий центр, следует передать сигнал *прохождения соединения* № 20 после сигнала *подтверждение приема* и сигналов *идентификация сети* или *службы*, а затем сразу сигнал *отбой*.

2.4 Неприем сигнала *подтверждение приема* или *перегрузка коммутатора* в течение 4 секунд после начала сигнала *вызов* либо прием ложного сигнала, отличного от первого знака класса нагрузки, сигнала *подтверждение приема* или сигнала *перегрузка коммутатора* должен включить автоматический сигнал *повторное опробование* в рассматриваемом канале.

В случае неудачной попытки принять правильный сигнал *подтверждение приема* или *перегрузка коммутатора* следует сделать попытку выбрать другой канал (только один раз). В случае транзитных вызовов, если вторая попытка окажется безуспешной, то обратно, в предыдущий центр, следует передать сигнал *прохождения соединения* № 20 после сигнала *подтверждение приема* и сигналов *идентификация сети* или *службы*, а затем сразу сигнал *отбой*.

2.5 Сигналы *набор* можно разделить на две части. Первая часть, называемая сигналами *выбор сети*, содержит информацию о сети и требованиях абонента и может иметь от одного до девяти (или даже больше) знаков (см. таблицы 2/X.70, 3/X.70, 4/X.70, 4a/X.70, 5/X.70 и 5a/X.70). Вторая часть содержит сигналы *адрес* (сетевой номер вызываемой оконечной установки, которому всегда предшествует DNIC в случае транзитного вызова, а также в случае оконечного вызова, если только страна назначения не потребовала опустить составную часть, являющуюся кодом страны (см. таблицы 6/X.70 и 6a/X.70).

Используемые в прямом направлении сигналы *выбор сети* (см. также Приложение II) дополнительно разделяются и группируются для целей сигнализации (см. ниже §§ 2.5.1 – 2.5.4).

Обратите внимание на то, что термин "класс обслуживания абонентов" ниже сокращен до "класс абонентов".

2.5.1 *Первый знак класса нагрузки* (см. таблицу 2/X.70)

За сигналом *вызов* всегда следует по крайней мере один знак класса нагрузки. Функции битов этого знака были выбраны таким образом, чтобы не требовалось дополнительных знаков для большинства соединений.

Если имеется необходимость в указании дополнительных требований, то может использоваться второй знак класса нагрузки (см. § 2.5.3). Указание о том, следует или нет второй знак класса нагрузки или знак класса абонентов, будет даваться битами b_3 и b_4 первого знака класса нагрузки.

ТАБЛИЦА 1/X.70

Децентрализованная сигнализация между анизохронными сетями данных

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Свободная линия	Стартовая полярность (полярность A)	Стартовая полярность (полярность A)	
Сигнал *вызов*	Стоповая полярность (полярность Z) длительностью минимум в один знак и максимум в два знака, непосредственно за которой следуют сигналы *набор*		Оборудование в центре Y должно подготовиться к приему сигналов *набор* за интервал не более одного знака. Минимальный и, следовательно, максимальный интервалы будут продлеваться по запросу входящей страны. (*Примечание.* — Длительность сигнала *вызов*, возможно, придется пересмотреть в свете ложных сигналов вызова.)
Сигнал *подтверждение приема*		Стоповая полярность, за которой следует знак № 14 КУС (класс абонентов 2) или знак 2/10 MA5 (класс абонентов 1)	Стоповая полярность передается в обратную сторону через интервал не более трех знаков после окончания приема первого знака класса нагрузки. Передача в обратную сторону знака № 14 КУС или знака 2/10 MA5 должна начинаться через интервал от одного до двух знаков после перехода к стоповой полярности. Сигнал *подтверждение приема* не должен пропускаться коммутационным оборудованием центра X в предыдущий центр.
Сигналы *набор*	По крайней мере один сигнал (только первый знак класса нагрузки) или, возможно, несколько сигналов выбора сети в зависимости от требований сети (см. Приложение I), цифры DNIC вызываемой сети, цифры номера вызываемой оконечной установки и сигнал *конец набора*		Эти сигналы передаются немедленно после сигнала *вызов* без ожидания поступления в центр X сигнала *подтверждение приема*. Сигналы *набор* передаются в соответствии с кодом управляющей сигнализации на скорости передачи данных, определяемой использованным классом обслуживания абонентов, и на автоматической скорости в виде отдельного блока, содержащего сигнал *конец набора*. Для 1-го класса абонентов сигналом *конец набора* будет знак 2/11 MA5. Для 2-го класса абонентов этим сигналом будет знак № 11 КУС. Код страны в службе данных (DCC) при оконечных вызовах может быть опущен по просьбе входящей страны.
Сигналы *идентификация сети или службы*		Знак № 12 КУС, за которым следует код идентификации сети данных (DNIC)	Знак № 12 КУС и DNIC следуют за сигналом *подтверждение приема* на автоматической скорости через интервал от одного до двух знаков. Эти сигналы должны проходить через центр X и поступать в вызывающую сеть. В любом случае идентификатор страны или сети будет состоять из четырех десятичных цифр. Значение четвертой цифры, если оно четко не определено в плане нумерации, оставляется на усмотрение страны, о которой идет речь, в пределах, разрешаемых планом нумерации.

ТАБЛИЦА 1/X.70 (*продолжение*)

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Сигнал *перегрузка коммутатора*		Стоповая полярность длительностью один или два знака, за которой следует сигнал *отбой*.	Этот сигнал передается в обратную сторону через интервал 0—5 знаков после начала приема сигнала *вызов*, если сигнал набора не может быть принят. Этот сигнал не должен пропускаться центром X в предыдущий центр.
Сигналы *прохождения соединения* без отбоя		Знак № 11 КУС, за которым следуют две цифры (см. таблицу 7d/X.70)	Примерами могут быть сигналы *прохождения соединения перенаправленный вызов* и *оконечная установка вызвана* (более подробно см. Приложение III).
Сигнал *соединение установлено*		Один знак КУС (см. таблицу 7/X.70)	См. § 2.14 текста, более подробно — в Приложении III.
Сигнал *начало транзитного проключения* (STTC)		Знак № 15 КУС (см. таблицу 7/X.70)	Этот сигнал всегда предшествует сигналу *транзитное проключение*.
Сигнал *транзитное проключение* (TTC)		Один знак КУС (см. таблицу 7b/X.70)	Этому сигналу всегда предшествует сигнал *начало транзитного проключения*; он передается в обратную сторону до сигнала *прохождение соединения* без отбоя, если такой сигнал должен быть передан. Он также передается, когда затребована *идентификация вызывающей* и/или *вызываемой линии* (более подробно см. Приложение III).
Сигнал *проключение транзитных центров* (TTD)	Знак № 11 КУС (см. таблицу 6/X.70)		Этот сигнал передается через интервал 40—120 мс после приема сигнала *транзитное проключение* (TTC), когда не затребована идентификация вызывающей линии (более подробно см. Приложение III).
Идентификация вызываемой линии (если она применяется)		Комбинация сигналов *идентификация вызываемой линии*, передаваемых на автоматической скорости через интервал 0—120 мс после приема сигнала TTD или первого знака сигналов *идентификация вызывающей линии*	Сигнал *идентификация вызываемой линии* состоит из кода идентификации сети или службы данных (DNIC), за которым следуют цифры сетевого номера оконечной установки и знак № 12 КУС. Когда идентификацию нельзя получить, передается только знак № 12 КУС (более подробно см. Приложение III).
Идентификация вызывающей линии (если она применяется)	Комбинация сигналов *идентификация вызывающей линии*, передаваемая на автоматической скорости через интервал 40—120 мс после приема сигнала *транзитное проключение* (TTC)		Сигнал *идентификация вызывающей линии* состоит из кода идентификации сети или службы данных (DNIC), за которым следуют цифры сетевого номера оконечной установки и знак № 12 КУС. Когда идентификацию нельзя получить, передаются только DNIC и знак № 12 КУС (более подробно см. Приложение III).

ТАБЛИЦА 1/X.70 (*окончание*)

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Сигнал *проключение вызывающего центра*	Знак АСК (комбинация 0/6 МА5)		Определение см. § 2.14 текста, а более подробно см. Приложение III.
Сигналы прохождения соединения с отбоем		Знак № 11 КУС, за которым следуют две цифры (см. таблицу 7d/X.70), затем следует сигнал *отбой*	
Сигнал *ожидание*	Стоповая полярность	Стоповая полярность	
Сигнал *отбой*	Переход к стартовой полярности в направлении отбоя. Минимальное время опознавания равно 210 мс, а максимальное — 420 мс		Минимальная длительность стартовой полярности в одном тракте сигнализации, которая сама по себе гарантирует полное разъединение соединения, равняется 420 мс.
Сигнал *подтверждение отбоя*	Переход к непрерывной стартовой полярности в противоположном направлении после минимальной длительности сигнала *отбой* 210 мс и максимальной длительности 490 мс		Минимальная и максимальная длительности для разъединения международного канала какой-либо станцией равны 210 мс и 490 мс соответственно.
Входящая защитная задержка	Интервал длительностью 390—420 мс, измеряемый с момента установления стартовой полярности в обоих трактах сигнализации при: — опознавании или передаче сигнала *отбой* в одном тракте сигнализации и — передаче или опознавании сигнала *подтверждение отбоя* в другом тракте сигнализации		Новый входящий вызов не должен приниматься до окончания этого защитного интервала.
Исходящая защитная задержка	Интервал длительностью 840 мс, измеряемый с момента установления стартовой полярности в обоих трактах сигнализации при: — опознавании или передаче сигнала *отбой* в одном тракте сигнализации и — передаче или опознавании сигнала *подтверждение отбоя* в другом тракте сигнализации		Новый исходящий вызов не должен посылаться до окончания этого защитного интервала.
Автоматический сигнал *повторное опробование*	Стоповая полярность длительностью 1—2 знака, за которой следуют знак № 13 КУС, стоповая полярность длительностью 4 секунды и стартовая полярность в течение 56 секунд, а затем эта последовательность сигналов повторяется		См. § 2.17 текста.
Сигнал *обратный канал занят*		Непрерывная стоповая полярность с максимальной длительностью 5 минут	

Примечание. — Упоминаемые номера кода управляющей сигнализации (КУС) см. в таблице 8/X.70.

ТАБЛИЦА 2/X.70

Первый знак КУС[a] в прямом и обратном трактах

Комбинация				Передаваемое состояние
b_4	b_3	b_2	b_1	
A	A			Далее не следует дополнительный сигнал *выбор сети*[b]
A	Z			Далее следует второй знак класса нагрузки (см. таблицу 4/X.70)[b]
Z	A			Далее следует знак класса абонентов (см. таблицу 3/X.70)[b]
		A		Направление по обходному пути не разрешается[b]
		Z		Направление по обходному пути разрешается[b]
			A	Транзитная нагрузка[b]
			Z	Оконечная нагрузка[b]
Z	Z	A	A	Сигнал *повторное опробование*[b]
Z	Z	A	Z	*Подтверждение приема,* только для абонентов класса 2[c]
Z	Z	Z	A	Не распределено
Z	Z	Z	Z	Не распределено

a) КУС = код управляющей сигнализации (см. таблицу 8/X.70).
Для абонентов класса 1 все знаки берутся из 3-го столбца ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Первый знак класса нагрузки.

c) Только для абонентов класса 2. Сигнал *подтверждение приема* для абонентов класса 1 будет выражен знаком 2/10 МА5.

2.5.2 *Знак класса абонентов (указание о скорости и коде)* (см. таблицу 3/X.70)

Этот знак, если он используется, следует за первым знаком класса нагрузки; он требуется, например, в тех случаях, когда эта информация не может быть получена от входящей линии.

Так как восьми классов абонентов, указанных в таблице 3/X.70, недостаточно, может быть добавлен второй знак класса абонентов с помощью знака авторегистра. Указание о том, следует или нет второй знак класса абонентов, будет даваться битами b_1, b_2 и b_3 первого знака класса абонентов. Указание о том, следует или нет второй знак класса нагрузки, будет даваться битом b_4 первого знака класса абонентов.

ТАБЛИЦА 3/X.70

Первый знак класса абонентов [a)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y [b)]
b_4	b_3	b_2	b_1	
A				Далее не следует второй знак класса нагрузки
Z				Далее следует второй знак класса нагрузки (см. таблицу 4/X.70)
	A	A	A	Резерв
	A	A	Z	300 бит/с (класс абонентов 1)
	A	Z	A	50 бит/с (класс абонентов 2)
	A	Z	Z	100 бит/с (класс абонентов 2)
	Z	A	A	110 бит/с (класс абонентов 2)
	Z	A	Z	134,5 бит/с (класс абонентов 2)
	Z	Z	A	200 бит/с (класс абонентов 2)
	Z	Z	Z	Далее следует второй знак класса абонентов [c)]

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Знак класса абонентов может опускаться, если, например, такую информацию можно получить от входящей линии.

c) Для последующего расширения.

2.5.3 *Второй и последующие знаки класса нагрузки* (см. таблицы 4/X.70 и 4a/X.70)

Эти знаки следуют за любыми необходимыми знаками класса абонентов. Количество знаков класса нагрузки зависит от количества предоставляемых услуг для абонентов.

Бит b_4 второго или последующих знаков класса нагрузки указывает, следует ли далее еще один знак класса нагрузки.

ТАБЛИЦА 4/X.70

Второй знак класса нагрузки[a)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
A				Далее не следует третий знак класса нагрузки
Z				Далее следует третий знак класса нагрузки (см. таблицу 4a/X.70)
	A			Далее не следует последовательность замкнутой группы абонентов
	Z			Далее следует последовательность замкнутой группы абонентов (см. таблицу 5/X.70)
		A		Не требуется идентификация вызываемой линии
		Z		Требуется идентификация вызываемой линии
			A Z	Зарезервированы для национального использования[b)]

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) В международных каналах бит b_1 должен иметь полярность A.

ТАБЛИЦА 4a/X.70

Третий знак класса нагрузки[a)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
A				Далее не следует четвертый знак класса нагрузки
Z				Далее следует четвертый знак класса нагрузки[b)]
	A			Перенаправление не разрешается[c)]
	Z			Перенаправление разрешается[c)]
		A		Немногоадресный вызов[c)]
		Z		Многоадресный вызов[c)]
			A Z	Не распределены

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Зарезервирована для будущих потребностей.

c) Международное использование этого сигнала требует дальнейшего изучения.

2.5.4 *Знаки замкнутой группы абонентов* (см. таблицы 5/X.70 и 5a/X.70)

Эти знаки используются только в сочетании со вторым и возможными последующими знаками класса нагрузки, которые могут быть применены.

Знак начала замкнутой группы абонентов (ЗГА) будет предшествовать номеру замкнутой группы абонентов, который будет закодирован шестнадцатеричными знаками, максимальное количество которых равно четырем (см. таблицу 5/X.70).

ТАБЛИЦА 5/X.70

Знак начала замкнутой группы абонентов a) b)

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
A				Без исходящего доступа
Z				С исходящим доступом
	A			Далее не следует DNIC c)
	Z			Далее следует DNIC c)
		A	A	1 } Количество следующих далее шестнадцатеричных знаков ЗГА
		A	Z	2
		Z	A	3
		Z	Z	4

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Знак начала замкнутой группы абонентов будет передаваться перед DNIC полномочного абонента, за которым будет следовать номер замкнутой группы абонентов, закодированный некоторым количеством (не более четырех) шестнадцатеричных знаков, как было указано. Номер замкнутой группы абонентов будет передаваться, начиная с бита младшего порядка из знака младшего порядка.

c) В международных каналах бит b_3 должен иметь полярность Z.

ТАБЛИЦА 5a/X.70

Знаки замкнутой группы абонентов a)

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
A	A	A	A	0 } Шестнадцатеричный знак замкнутой группы абонентов
A	A	A	Z	1
A	A	Z	A	2
A	A	Z	Z	3
A	Z	A	A	4
A	Z	A	Z	5
A	Z	Z	A	6
A	Z	Z	Z	7
Z	A	A	A	8
Z	A	A	Z	9
Z	A	Z	A	A
Z	A	Z	Z	B
Z	Z	A	A	C
Z	Z	A	Z	D
Z	Z	Z	A	E
Z	Z	Z	Z	F

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

2.5.5 Цифровые знаки, используемые для второй части сигналов *набор*, показаны в таблице 6/X.70. Когда первый знак класса нагрузки указывает на оконечный вызов, входящая страна может принять решение не принимать код страны в службе данных (DCC), являющийся составной частью DNIC. Полный блок набора оканчивается сигналом *конец набора*, различным для абонентов класса 1 и класса 2. Эти сигналы указаны в таблицах 6/X.70 и 6a/X.70.

ТАБЛИЦА 6/X.70

Разные сигналы в прямом тракте[a)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
A	A	A	A	0 — Цифры для: — кода идентификации сети данных (DNIC), — вызываемого сетевого номера оконечной установки, — сигналов *идентификация вызывающей линии*
A	A	A	Z	1
A	A	Z	A	2
A	A	Z	Z	3
A	Z	A	A	4
A	Z	A	Z	5
A	Z	Z	A	6
A	Z	Z	Z	7
Z	A	A	A	8
Z	A	A	Z	9
Z	A	Z	A	Сигнал *конец набора* только для абонентов класса 2[b)] Сигнал *проключение транзитных центров* (TTD)
Z	A	Z	Z	Сигнал *конец идентификации вызывающей линии*[c)]
Z	Z	A	A	Не распределены
Z	Z	A	Z	
Z	Z	Z	A	
Z	Z	Z	Z	

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Только для абонентов класса 2. Для абонентов класса 1 сигналом *конец набора* будет знак 2/11 MA5.

c) Этот сигнал следует за DNIC, когда нельзя получить идентификацию вызывающей линии. См. § 2.13.

ТАБЛИЦА 6a/X.70

Прочие сигналы в прямом тракте

Знак MA5	Состояние, передаваемое от X к Y
0/6	Проключение вызывающего центра
2/11	Сигнал *конец набора* для абонентов класса 1
2/15	Начало расширенного адреса

2.6 Оборудование входящего вызова должно сохранять стартовую полярность в обратном тракте сигнализации путем разъединения соединения, если первый принятый знак окажется ложным, на что укажет появление знака, отличного от первого правильного знака класса нагрузки. Эта процедура исключает возможность принять второй сигнал *набор* за первый знак класса нагрузки и обеспечивает дополнительную защиту от ложных вызовов.

В случае приема ложного сигнала, на что указывает ошибка в четности или появление знака, отличного от правильного сигнала *набор* (за исключением первого знака класса нагрузки), оборудование входящего вызова должно после сигнала *подтверждение приема* и сигналов *идентификация сети* или *службы* передать обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым непосредственно следует сигнал *отбой*.

Оборудование входящего вызова может разъединить соединение, если все сигналы *набор* не приняты правильно в течение 15 секунд с момента приема первого знака класса нагрузки. В этом случае после сигнала *подтверждение приема* и сигналов *идентификация сети* или *службы* передается обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым непосредственно следует сигнал *отбой*.

2.7 Сигнал адреса может состоять из международного номера в службе данных и расширения адреса.

Международный номер в службе данных может состоять максимально из 14 цифр, включая 4 цифры кода идентификации сети данных (DNIC) и максимально 10 цифр сетевого номера оконечной установки. При другом варианте 14 цифр могут содержать 3 цифры кода страны в службе данных (DCC), за которым следует национальный номер, насчитывающий максимально 11 цифр (см. Рекомендацию X.121).

Возможное расширение адреса может быть либо включено в международный номер в службе данных (14 цифр), либо отделено от этого номера с помощью сигнала начала расширения адреса (2/15). В этом случае расширенный адрес может состоять максимум из 32 десятичных цифр (предварительная рекомендация). Сеть не должна следить за расширением сетевого адреса или обрабатывать его. Но некоторые сети, если пожелают, могут следить за расширением сетевого адреса.

Примечание. – Максимальная длина в 32 десятичные цифры получена из предварительной максимальной длины адреса Точки Доступа к Сетевой Службе ВОС (NSAP), определенной в Рекомендации X.213.

2.8 В случае приема в транзитном центре сигнала *перегрузка коммутатора* обратно, в предыдущий центр, следует передать сигнал *прохождения соединения* № 61 (после сигналов *подтверждение приема* и *идентификация сети* или *службы*), за которым передается сигнал *отбой*.

2.9 Сигналы *идентификация сети* или *службы* должны передаваться после сигнала *подтверждение приема* во всех случаях. Во всех случаях идентификатор страны или сети состоит из четырех десятичных цифр. Значение четвертой цифры, если оно четко не определено в плане нумерации, оставляется на усмотрение страны, о которой идет речь, в пределах, разрешенных планом нумерации.

Если в установлении соединения участвуют несколько транзитных сетей, то вызывающая сеть будет получать сигналы идентификации сети один за другим. Если какому-либо транзитному центру не удается принять первый знак сигналов *идентификация сети* или *службы* в течение 2 секунд после сигнала *подтверждение приема*, то этот центр должен передать обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20 (после сигналов *подтверждение приема* и *идентификация сети* или *службы*), затем передается сигнал *отбой*.

Сигналы *идентификация сети* или *службы* могут быть полезны для прослеживания маршрута, по которому проходит соединение (для статистики о нагрузке, международных денежных расчетов, анализа несостоявшихся вызовов и устранения неисправностей).

Транзитный центр может получить сигналы по обратному тракту, например, сигналы *идентификация сети* или *службы*, сигнал *соединение установлено* или сигнал *прохождения соединения* из последующих центров, в то время, когда сигналы обратного тракта, вырабатываемые на месте, все еще передаются. Необходимо, чтобы транзитный центр гарантировал прохождение принятых сигналов в предыдущий центр без искажений и потерь.

2.10 Сигналы обратного тракта, указывающие на состоявшийся или несостоявшийся вызов, перечислены в таблицах 7/X.70, 7a/X.70, 7b/X.70, 7c/X.70 и 7d/X.70.

ТАБЛИЦА 7/X.70

Разные сигналы в обратном тракте[a)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от Y к X
b_4	b_3	b_2	b_1	
A	A	A	A	0
A	A	A	Z	1
A	A	Z	A	2
A	A	Z	Z	3
A	Z	A	A	4
A	Z	A	Z	5
A	Z	Z	A	6
A	Z	Z	Z	7
Z	A	A	A	8
Z	A	A	Z	9
				Цифры для: – сигналов *идентификация сети* или *службы*, – сигналов *идентификация вызываемой линии*, – сигналов *прохождения соединения*
Z	A	Z	A	Начало сигнала *прохождения соединения* (см. таблицу 7d/X.70)
Z	A	Z	Z	Сигнал *конец идентификации вызываемой линии*[b)] Сигнал *начало идентификации сети* или *службы*
Z	Z	A		Сигнал *соединение установлено*
			A	Вызов тарифицируется
			Z	Вызов не тарифицируется
Z	Z	Z	A	Сигнал *начало транзитного проключения* (STTC)
Z	Z	Z	Z	Далее следует другой сигнал в обратном тракте (см. таблицу 7a/X.70)

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Этот сигнал используется также отдельно, когда нельзя получить идентификацию вызываемой линии.

ТАБЛИЦА 7a/X.70

Другие разные сигналы в обратном тракте[a) b)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от Y к X
b_4	b_3	b_2	b_1	
A				Зарезервированы для национального использования
Z				
	A	A	A	Не распределены
	A	A	Z	
	A	Z	A	
	A	Z	Z	
	Z	A	A	
	Z	A	Z	
	Z	Z	A	
	Z	Z	Z	

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Эти сигналы следуют за комбинацией Z Z Z Z из таблицы 7/X.70.

ТАБЛИЦА 7 b/X.70

Сигналы транзитного проключения a) b)

Комбинация				Состояние, передаваемое от Y к X
b_4	b_3	b_2	b_1	
A	A	A	A	Не распределены
A	A	A	Z	
A	A	Z	A	
A	A	Z	Z	
A	Z	A	A	
A	Z	A	Z	
A	Z	Z	A	
A	Z	Z	Z	
Z	A	A	A	
Z	A	A	Z	
Z	A	Z	A	
Z	A	Z	Z	
Z	Z			Сигнал *транзитное проключение* (TTC)
		A		Не требуется идентификация вызывающей линии
		Z		Требуется идентификация вызывающей линии
			A	Вызов тарифицируется
			Z	Вызов не тарифицируется

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) Эти сигналы следуют за сигналом *начало транзитного проключения* (STTC) из таблицы 7/X.70.

ТАБЛИЦА 7c/X.70

Прочие сигналы в обратном тракте

Знак МА5	Состояние, передаваемое от Y к X
2/10	*Подтверждение приема для* абонентов класса 1

ТАБЛИЦА 7d/X.70

Сигналы прохождения соединения[a) g)]

Цифровой код (первая и вторая цифры)	Категория	Значение
01 02 03	Без отбоя	Оконечная установка вызвана Перенаправленный вызов Соединение при освобождении
20 21 22 23	С отбоем, вызванным состоянием абонента — кратковременная причина[b)]	Неисправность сети[c)] Номер занят d) d)
41 42 43 44 45 46 47 48 49 51 52	С отбоем, вызванным состоянием абонента — долговременная причина[b)]	Доступ запрещен Номер изменен Недоступен Повреждение Управляемая неготовность Неуправляемая неготовность Отсутствие питания АКД d) Неисправность сети на местной линии Обратитесь к справочной службе Несовместимый класс обслуживания абонентов
61	С отбоем, вызванным состоянием сети — кратковременная причина[b)]	Перегрузка сети
71 72	С отбоем, вызванным состоянием сети — долговременная причина[b)]	Ухудшенное обслуживание e)
81 82 83	С отбоем, вызванным процедурой ООД-сеть	Регистрация/отмена подтверждена[f)] d) d)

a) Для абонентов класса 1 все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на четность.

b) "Кратковременная причина" в настоящем контексте приблизительно равна по длительности одному соединению, а "долговременная причина" означает состояние, которое может продолжаться несколько часов или даже дней.

c) На вызывающей станции это приводит к передаче вызывающему абоненту сигнала прохождения соединения *отсутствие соединения* с последующим отбоем вызова.

d) Эти сигналы обычно используются только между первым центром и абонентом и не передаются на участках между сетями.

e) Используется только внутри национальных сетей.

f) Еще не включен. Будет изучаться вместе с Рекомендацией X.300 по процедурам управления соединением в сети.

g) Сигнал *прохождения соединения* без отбоя должен предшествовать сигналу *идентификация вызываемой линии*. Сигнал *прохождения соединения* с отбоем может предшествовать сигналу *идентификация вызываемой линии* или следовать за ним.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

2.11 Если в течение 30 секунд после конца набора не получен сигнал *прохождения соединения* или сигнал *соединение установлено,* то обратно, в предыдущий центр, посылается сигнал *прохождения соединения* № 20 (после сигналов *подтверждение приема* и *идентификация сети* или *службы*), а затем передается сигнал *отбой*.

2.12 Если вызываемая оконечная установка не способна тотчас же принимать информацию, то следует соответствующим образом задержать передачу в обратную сторону сигнала *соединение установлено*. Этот вопрос остается для дальнейшего изучения.

2.13 При этом типе сигнализации вызывающий и вызываемый национальные центры обеспечивают идентификацию соответственно вызывающего и вызываемого абонентов. Этими сигналами идентификации можно обмениваться внутри сети в качестве факультативной услуги для абонентов.

Если запрошена *идентификация вызываемой линии*, а ее нельзя получить, то вызываемый центр в этом соединении должен передать только сигнал *конец идентификации линии* (знак № 12 КУС). Если запрошена *идентификация вызывающей линии*, а ее нельзя получить, то вызывающий центр в этом соединении должен передать только сигналы кода идентификации сети данных (DNIC), за которыми следует сигнал *конец идентификации линии* (знак № 12 КУС).

2.14 Сигнал *соединение установлено* подтверждает, что вызов принят вызываемым абонентом; он подтверждает также, что сигнал *идентификация вызывающей линии*, если он применяется, полностью получен вызываемым центром и передан вызываемому абоненту и что сигнал *идентификация вызываемой линии*, когда он применяется, полностью передан в вызывающий центр (см. Приложение III).

Сигнал *проключение вызывающего центра* подтверждает, что вызывающим центром принят сигнал *соединение установлено* и что этим центром полностью получен и передан вызывающему абоненту сигнал *прохождения соединения* без отбоя, когда он применяется, или полностью получен и передан вызывающему абоненту сигнал *идентификация вызываемой линии*, когда он применяется (см. Приложение III).

Сигнал *соединение установлено* передается вызываемым центром по обратному тракту. Сигнал *проключение вызывающего центра* передается вызывающим центром к вызывающему и вызываемому абонентам.

Соединение должно проключаться в вызывающем центре в течение 20 мс после передачи сигнала *проключение вызывающего центра* (см. Приложение III). Эта предельная величина вытекает из условия начала передачи данных, приведенного в Рекомендации X.20.

Соединение должно проключаться в вызываемом центре в течение 40 мс после передачи сигнала *соединение установлено* (см. Приложение III).

Соединение должно проключаться в транзитных центрах в течение 40 мс после передачи сигнала *соединение установлено* или сигнала *транзитное проключение* (см. Приложение III).

Если какой-либо транзитный центр оснащен коммутатором, обрабатывающим знаки, то соединение может проключаться в течение 40 мс после передачи сигнала *соединение установлено* для абонентов класса 2.

Полное проключение в сети гарантируется тогда, когда сигнал *проключение вызывающего центра* будет принят оконечными установками данных.

2.15 Если вызываемому центру не удается принять сигнал *проключение транзитных центров* (TTD) или первый знак сигналов *идентификация вызывающей линии*, если они применяются, в течение 4 секунд после передачи сигнала *транзитное проключение* (TTC), то он должен передать обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым следует сигнал *отбой*.

2.16 Защитные задержки при отбое измеряются с момента, когда стартовая полярность установлена в обоих трактах сигнализации при:

- опознавании или передаче сигнала *отбой* в одном тракте сигнализации и
- передаче или опознавании сигнала *подтверждение отбоя* в другом тракте сигнализации.

При входящих вызовах этот защитный интервал должен составлять 390—420 мс. Новый входящий вызов не должен приниматься до тех пор, пока не закончится этот защитный интервал. Это основано на предположении, что вызываемый центр способен принять первый сигнал *набор* спустя незначительное время после начала стоповой полярности и способен передать в обратном направлении сигнал *подтверждение приема* с незначительной задержкой после приема первого знака класса нагрузки.

Защитный интервал при отбое для исходящих вызовов должен быть не менее 840 мс. Новый исходящий вызов не должен посылаться до тех пор, пока не закончится этот защитный интервал.

Если центры способны отличать разные состояния процедуры отбоя, то можно ввести соответствующие более короткие интервалы.

2.17 Автоматический сигнал *повторное опробование* будет вырабатываться в случаях, указанных в § 2.4.

Этот сигнал, передаваемый по прямому тракту сигнализации, состоит максимально из пяти последовательных циклов, каждый из которых содержит:

- стоповую полярность длительностью 1–2 знака (см. примечание), за которой следует знак № 13 КУС и затем стоповая полярность максимальной длительностью 4 секунды;
- стартовую полярность в течение 56 секунд.

Примечание. – Минимальные и, следовательно, максимальные интервалы будут продлеваться по запросу входящей страны Y (см. столбец "Замечания" в таблице 1/X.70).

Канал должен опробоваться до 5 раз с номинальными интервалами в 1 минуту; должна осуществляться проверка приема сигнала *подтверждение приема* по обратному тракту в ответ на каждое опробование. Если сигнал *подтверждение приема* не принят до конца этой первой группы опробований, то следует продлить опробование в виде еще одной группы, содержащей до пяти опробований с номинальными 5- или 30-минутными интервалами. Если были использованы 5-минутные интервалы, а сигнал *подтверждение приема* не получен до конца этой второй группы опробований, то дальнейшие опробования следует выполнить с 30-минутными интервалами. В случае необходимости будет подаваться тревожный сигнал. Однако эта процедура повторных опробований может быть прервана на любой ступени по усмотрению Администрации, производящей исходящий вызов.

Если, однако, во время вышеуказанной последовательности повторных опробований будет принят сигнал *подтверждение приема*, то вместо сигнала *повторное опробование* будет передаваться сигнал *отбой*. После правильного сигнала *подтверждение отбоя* входящая и исходящая стороны междугородного канала не будут снова включаться в работу до тех пор, пока не истечет время соответствующей защитной задержки. С учетом того, что неисправный канал может быть занят на обоих концах, оборудование автоматического повторного опробования должно быть устроено так, чтобы входящий вызов мог приниматься во время стартовой полярности. Администрация может, однако, не учитывать такие вызовы, которые появляются во время входящей защитной задержки.

Интервалы между опробованиями на двух концах междугородного канала должны быть разными за счет увеличения номинального интервала на 20% на одном конце, чтобы последовательные повторные опробования на обоих концах не совпадали. Как правило, межконтинентальный транзитный центр, имеющий DNIC большего порядка, должен пользоваться более длительным интервалом (то есть 1,2, 6 и 36 минут). Однако если такое требование влечет за собой значительные трудности, то могут быть приняты другие меры по соглашению между обеими заинтересованными Администрациями или ПЧЭО.

Когда станция имеет сведения о неисправности в системе передачи, желательно, чтобы сигналы *повторное опробование* не подавались на поврежденные каналы.

Во избежание одновременного занятия слишком большого количества регистров в удаленном центре рекомендуется, чтобы сигналы *повторное опробование*, передаваемые одновременно по разным опробуемым каналам, расходились между собой по фазе.

Использование специального первого знака класса нагрузки для повторного опробования позволяет входящему центру получать информацию о повторных опробованиях по его входящим каналам.

2.18 Если на приемном конце проверка на четность не получилась во время установления соединения, то соединение должно быть разъединено (предварительная рекомендация), если не будет предписано иное. Однако возможность других действий остается открытой для дальнейшего изучения.

ТАБЛИЦА 8/X.70

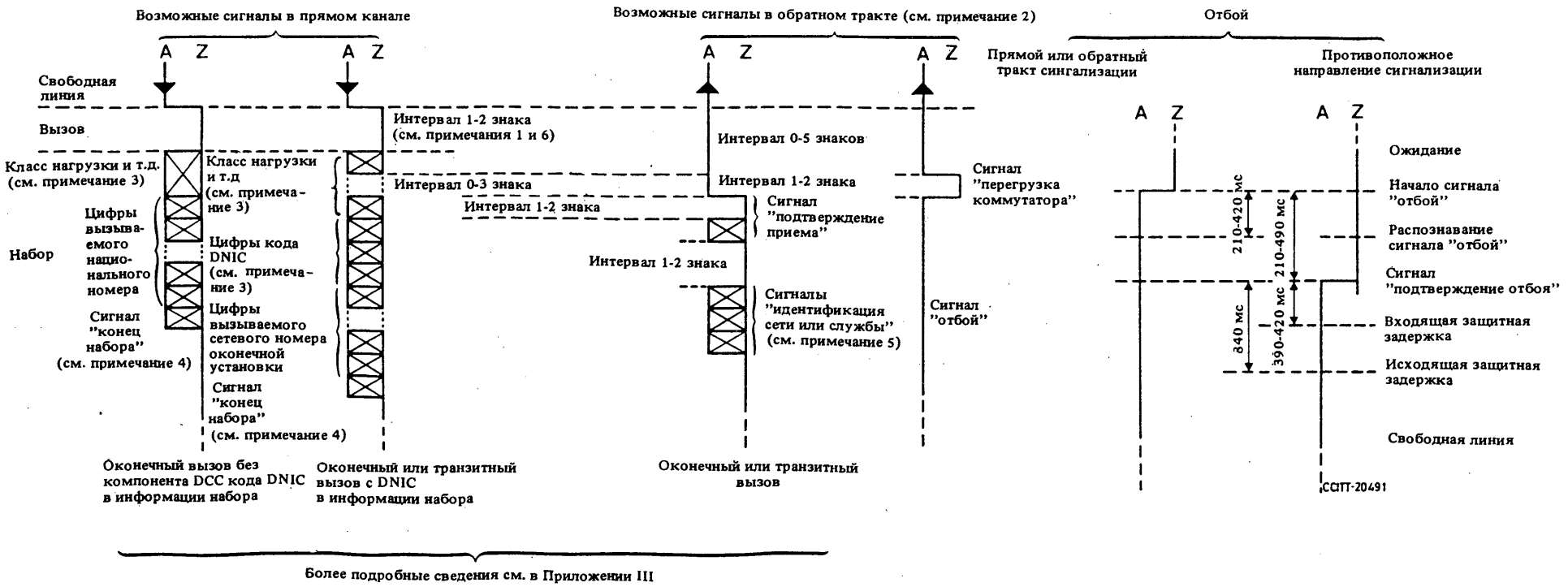
Код управляющей сигнализации (КУС)

Номер знака КУС	Структура знака КУС			
	b_4	b_3	b_2	b_1
1	A	A	A	A
2	A	A	A	Z
3	A	A	Z	A
4	A	A	Z	Z
5	A	Z	A	A
6	A	Z	A	Z
7	A	Z	Z	A
8	A	Z	Z	Z
9	Z	A	A	A
10	Z	A	A	Z
11	Z	A	Z	A
12	Z	A	Z	Z
13	Z	Z	A	A
14	Z	Z	A	Z
15	Z	Z	Z	A
16	Z	Z	Z	Z

Примечание 1. — В таблице приведены используемые в настоящей системе управляющей сигнализации коды: 7-битовый код с одним проверочным битом, одним стартовым битом и двумя стоповыми битами для абонентов класса 1 и 4-битовый код с одним проверочным битом, одним стартовым битом и двумя стоповыми битами для абонентов класса 2. Так как в 7-битовом коде битам b_5, b_6 и b_7 постоянно соответствуют комбинации "1, 1, 0", в таблице показаны только биты b_1, b_2, b_3 и b_4.

Примечание 2. — Проверочный бит сигнала должен соответствовать четному количеству единичных элементов полярности Z. Отдельные биты должны передаваться с номинальной скоростью передачи данных сигнализации 200 бит/с (2-й класс абонентов) и 300 бит/с (1-й класс абонентов), причем бит младшего порядка (b_1) должен передаваться первым, а проверочный бит (b_5 или b_8) — последним.

Примечание. — Передающая часть устройства сигнализации должна передавать управляющий знак на номинальной скорости модуляции (300 Бод для абонентов класса 1 и 200 Бод для абонентов класса 2) ± 0,2% с максимальной степенью общего стартстопного искажения 5%. Принимающая часть устройства сигнализации должна иметь эффективную чистую исправляющую способность не менее 40%.



Примечание 1. — Отрезки времени показаны в количестве знаков; имеются в виду полные управляющие знаки для абонентов класса 1 (11 единичных элементов на скорости 300 бит/с) или для абонентов класса 2 (8 единичных элементов на скорости 200 бит/с). Задержки, вызванные коммутацией и временем распространения, не учтены.

Примечание 2. — Сигналы *прямого тракта* могут также появляться в обратном тракте, что указывает на случай встречного вызова по двусторонним каналам.

Примечание 3. — Сигналы *выбор сети* (знаки класса нагрузки, класса абонентов и др.) см. в таблицах 2-5/X.70 DNIC содержит 4 цифры.

Примечание 4. — Сигналы *набор* будут всегда передаваться вызывающей сетью в виде отдельного блока с сигналом *конец набора* во всех случаях.

Примечание 5. — Сигналы *идентификация сети* или *службы* содержат отличительный знак, за которым следует DNIC рассматриваемой сети.

Примечание 6. — Минимальные и, следовательно, максимальные интервалы будут продлеваться по запросу входящей страны Y.

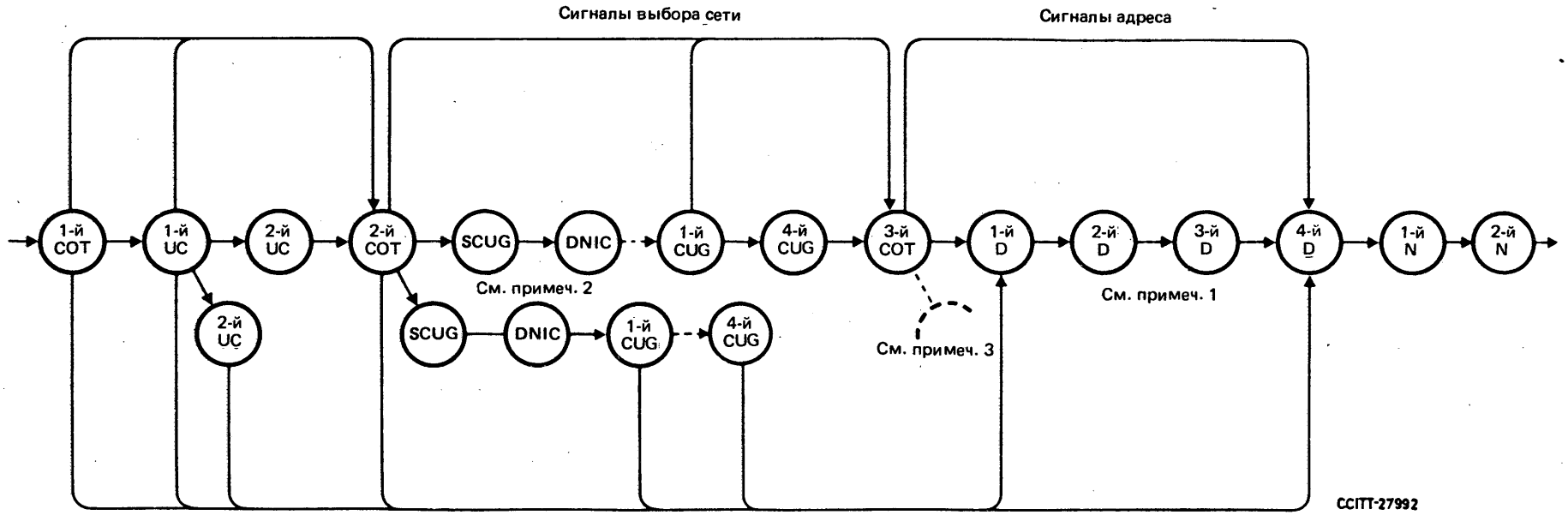
РИСУНОК 1/X.70

Децентрализованная сигнализация между сетями данных асинхронного типа

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.70)

Возможные последовательности сигналов выбора сети



COT	Знак класса нагрузки
UC	Знак класса абонентов
SCUG	Знак начала замкнутой группы абонентов
DNIC	Код идентификации сети данных
CUG	Знак замкнутой группы абонентов
D	Цифра кода идентификации сети или службы данных
N	Цифра вызываемого номера

Примечание 1. – Первые три цифры D_1, D_2 и D_3 образуют код страны в службе данных (DCC), который является компонентом кода идентификации сети данных (DNIC). Четвертая цифра (D_4) DNIC является цифрой сети или службы.

Примечание 2. – DNIC содержит 4 цифры, как указано в примечании 1.

Примечание 3. – Зарезервировано для последующего расширения.

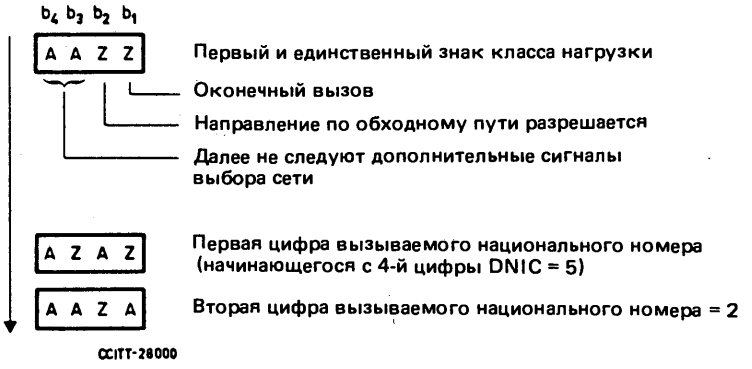
ПРИЛОЖЕНИЕ II

(к Рекомендации X.70)

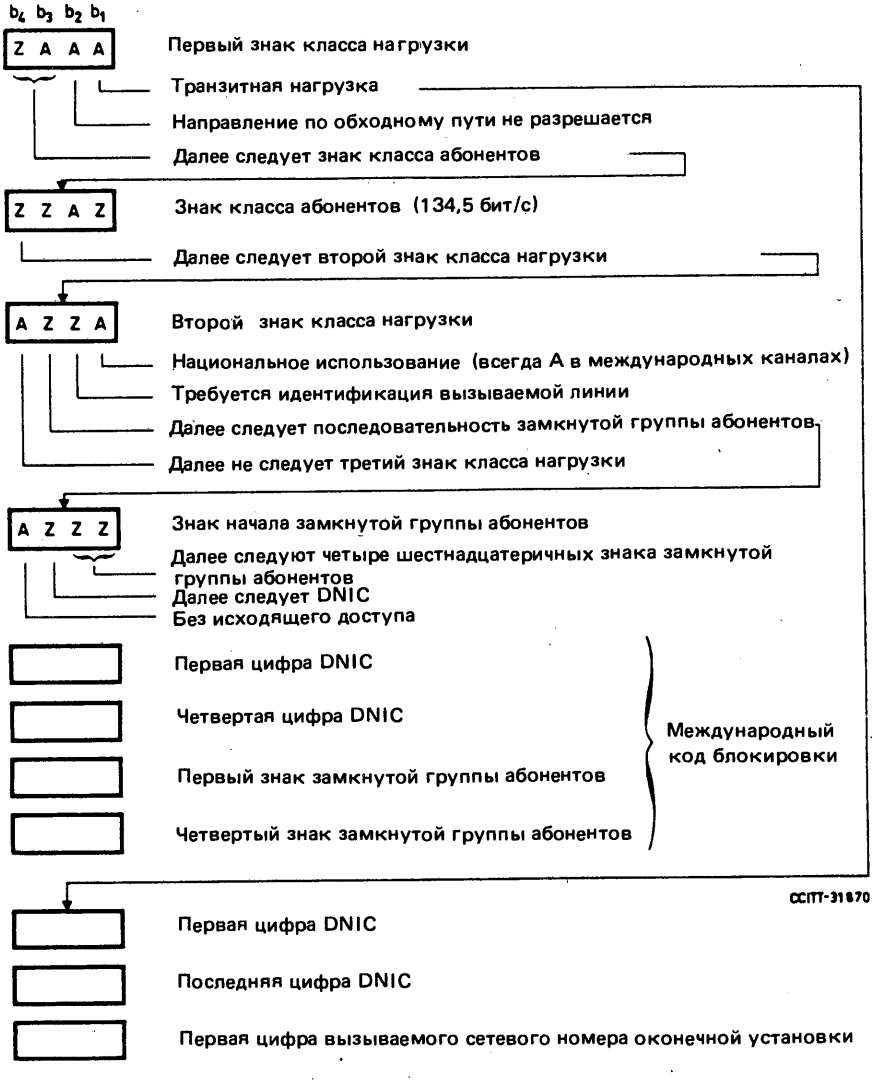
Примеры сигналов выбора сети

II.1 *Первый пример* (минимальная последовательность сигналов *выбор сети*)

Этот пример показывает последовательность минимальной длины. Страна назначения указала о нежелании принять компонент DCC кода DNIC. (Предшествующий сигнал *вызов*, стартовые и стоповые элементы, возможные биты заполнения и проверочный бит не показаны. Биты показаны в порядке b_4, b_3, b_2 и b_1.)



II.2 *Второй пример* (последовательность сигналов *выбор сети*, содержащая знаки замкнутой группы абонентов)

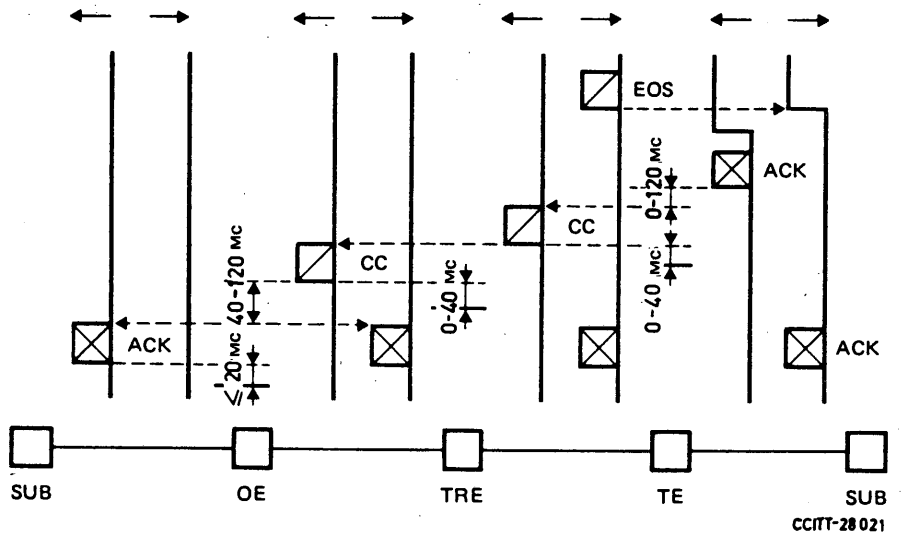


ПРИЛОЖЕНИЕ III (A)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой и вызывающей линий не требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



Линия взаимосвязи

Проключение

Знак КУС или МА5

Знак МА5

EOS	Сигнал "конец набора"
CC	Сигнал "соединение установлено"
SUB	Абоненты
OE	Вызывающая станция
TRE	Транзитная станция
TE	Вызываемая станция

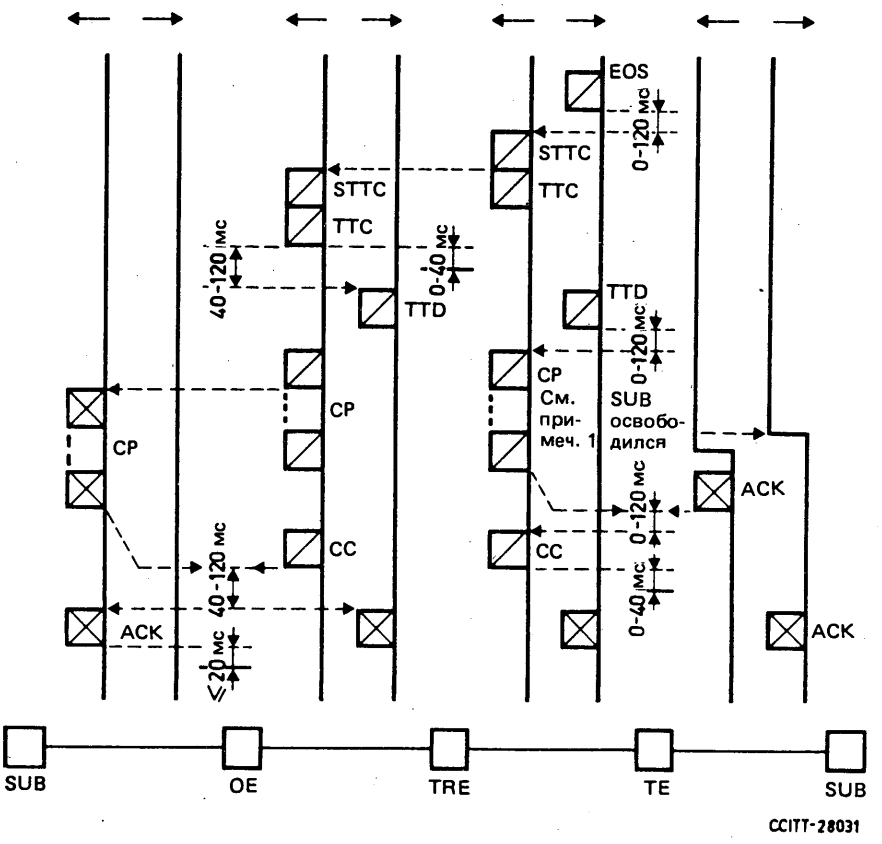
Примечание. – Интервалы времени представлены цифрами, соответствующими наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (B)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой и вызывающей линий не требуется (абонент занят, услуга *соединение при освобождении*)



- - - →	Линия взаимосвязи
———	Проключение
⧄	Знак КУС или МА5
⊠	Знак МА5
EOS	Сигнал "конец набора"
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"
TTC	Сигнал "транзитное проключение"
TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"
CP	Сигналы прохождения соединения (без отбоя)
CC	Сигнал "соединение установлено"
SUB	Абоненты
OE	Вызывающая станция
TRE	Транзитная станция
TE	Вызываемая станция

Примечание 1. — Сигналы *прохождения соединения* состоят из отличительного знака, за которым следует номер из двух цифр.

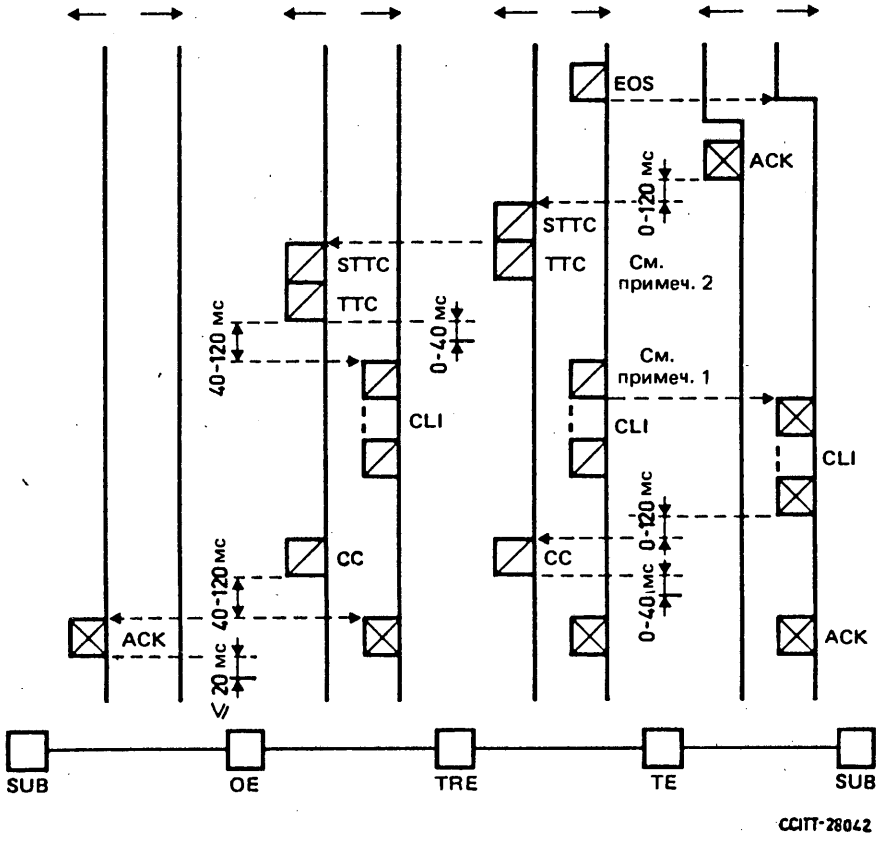
Примечание 2. — См. примечание к Приложению III (A).

ПРИЛОЖЕНИЕ III (C)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой линии не требуется, а идентификация вызывающей линии требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



- - - →	Линия взаимосвязи
———	Проключение
⊠	Знак КУС или МА5
⊠	Знак МА5
EOS	Сигнал "конец набора"
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"
TTC	Сигнал "транзитное проключение"
CLI	Сигналы "идентификация вызывающей линии"
CC	Сигнал "соединение установлено"
SUB	Абоненты
OE	Вызывающая станция
TRE	Транзитная станция
TE	Вызываемая станция

Примечание 1. — Сигнал *идентификация вызывающей линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда идентификацию нельзя получить, передается только DNIC, за которым следует знак № 12 КУС.

Примечание 2. — В этом примере предполагается, что сигнал *STTC* передается после приема сигнала *вызов принят* (ACK). Однако некоторые страны могут принять решение передавать этот сигнал в обратном направлении после положительной проверки состояния абонентской линии (состояния незанятости) одновременно с началом установления соединения с абонентом.

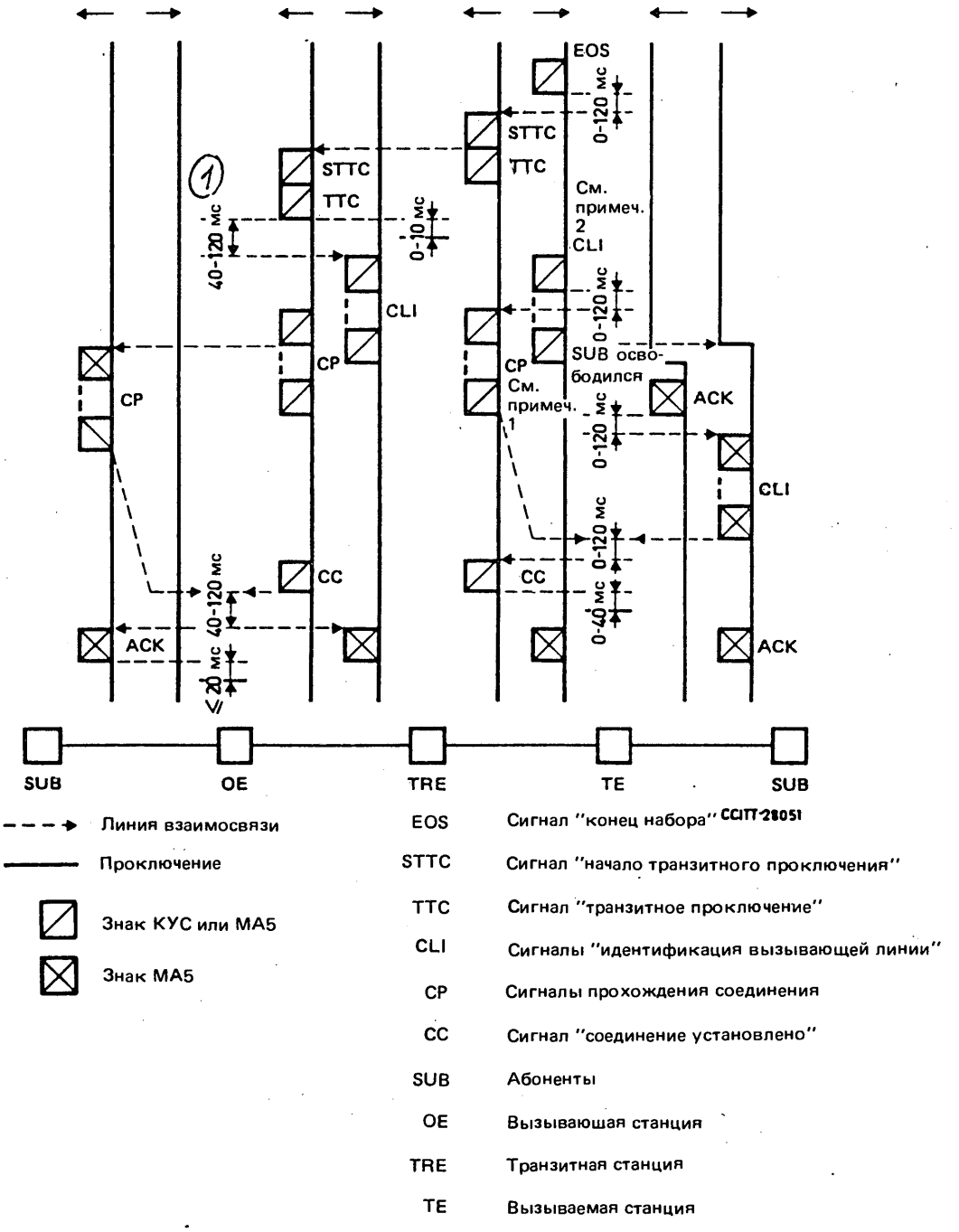
Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

ПРИЛОЖЕНИЕ III (D)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой линии не требуется, а идентификация вызывающей линии требуется (абонент занят, услуга *соединение при освобождении*)



Примечание 1. — Сигналы *прохождения соединения* состоят из отличительного знака, за которым следует номер из двух цифр.

Примечание 2. — Сигнал *идентификация вызывающей линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда идентификацию нельзя получить, передается только DNIC, за которым следует знак № 12 КУС.

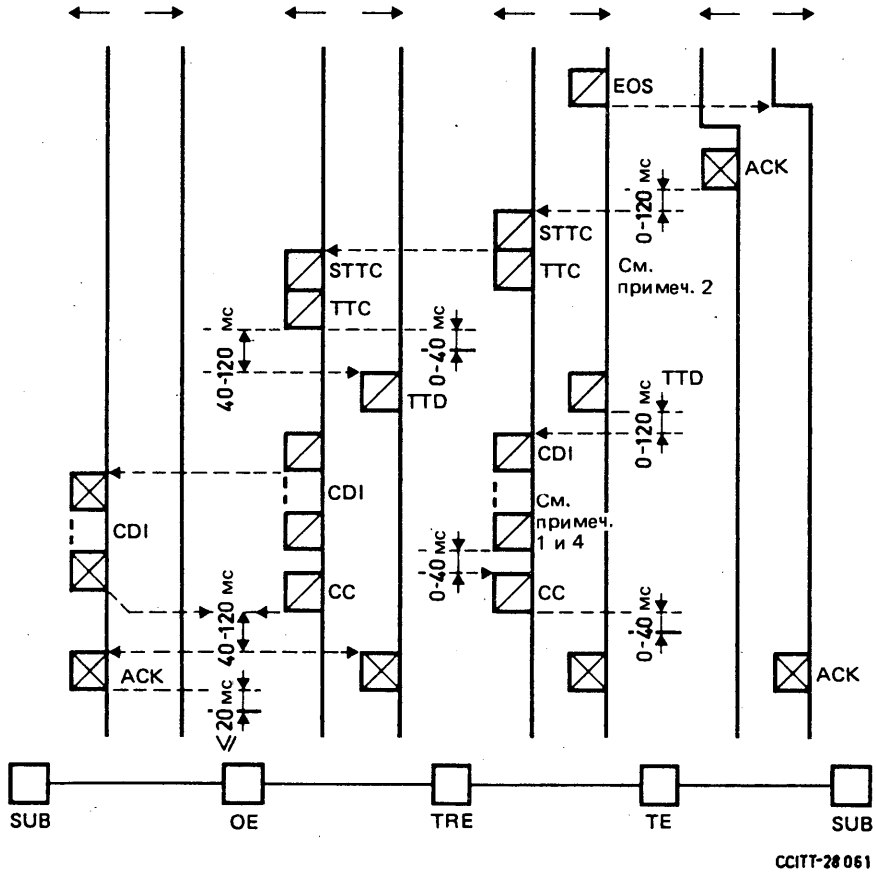
Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

ПРИЛОЖЕНИЕ III (E)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой линии требуется, а идентификации вызывающей линии не требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



- - - →	Линия взаимосвязи	TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"
———	Проключение	CDI	Сигналы "идентификация вызываемой линии"
⊠	Знак КУС или МА5	CC	Сигнал "соединение установлено"
⊠	Знак МА5	SUB	Абоненты
EOS	Сигнал "конец набора"	OE	Вызывающая станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TRE	Транзитная станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"	TE	Вызываемая станция

Примечание 1. — Сигнал *идентификация вызываемой линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда идентификацию нельзя получить, передается только знак № 12 КУС.

Примечание 2. — В этом примере предполагается, что сигнал *STTC* передается после приема сигнала *вызов принят* (ACK). Однако некоторые страны могут принять решение передавать этот сигнал в обратном направлении после положительной проверки состояния абонентской линии (состояния незанятости) одновременно с началом установления соединения с абонентом.

Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

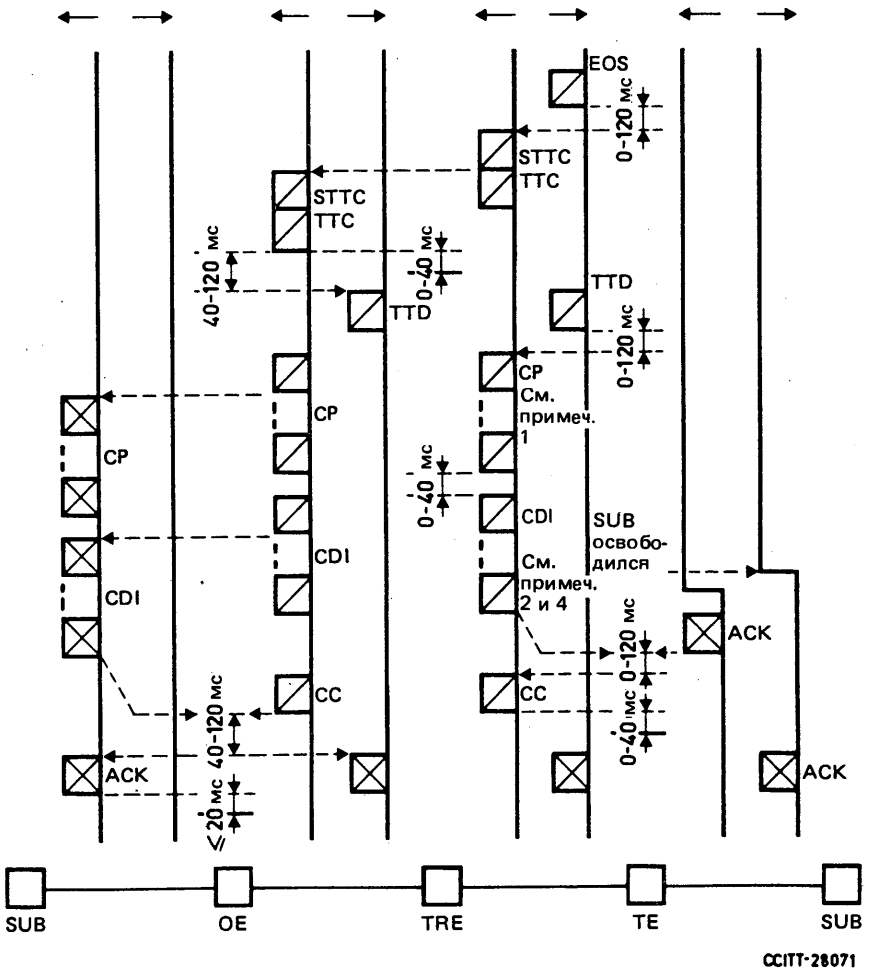
Примечание 4. — Если соединение получило отбой, то до или после сигнала *идентификация вызываемой линии* следует передать соответствующий сигнал *прохождения соединения*.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (F)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой линии требуется, а идентификации вызывающей линии не требуется (абонент занят, услуга *соединение при освобождении*)



- - - →	Линия взаимосвязи	TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"
———	Проключение	CP	Сигналы прохождения соединения
⊠	Знак КУС или МА5	CDI	Сигналы "идентификация вызываемой линии"
		CC	Сигнал "соединение установлено"
⊠	Знак МА5	SUB	Абоненты
EOS	Сигнал "конец набора"	OE	Вызывающая станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TRE	Транзитная станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"	TE	Вызываемая станция

Примечание 1. — Сигналы *прохождения соединения* состоят из отличительного знака, за которым следует номер из двух цифр.

Примечание 2. — Сигнал *идентификация вызываемой линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда идентификацию нельзя получить, передается только знак № 12 КУС.

Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

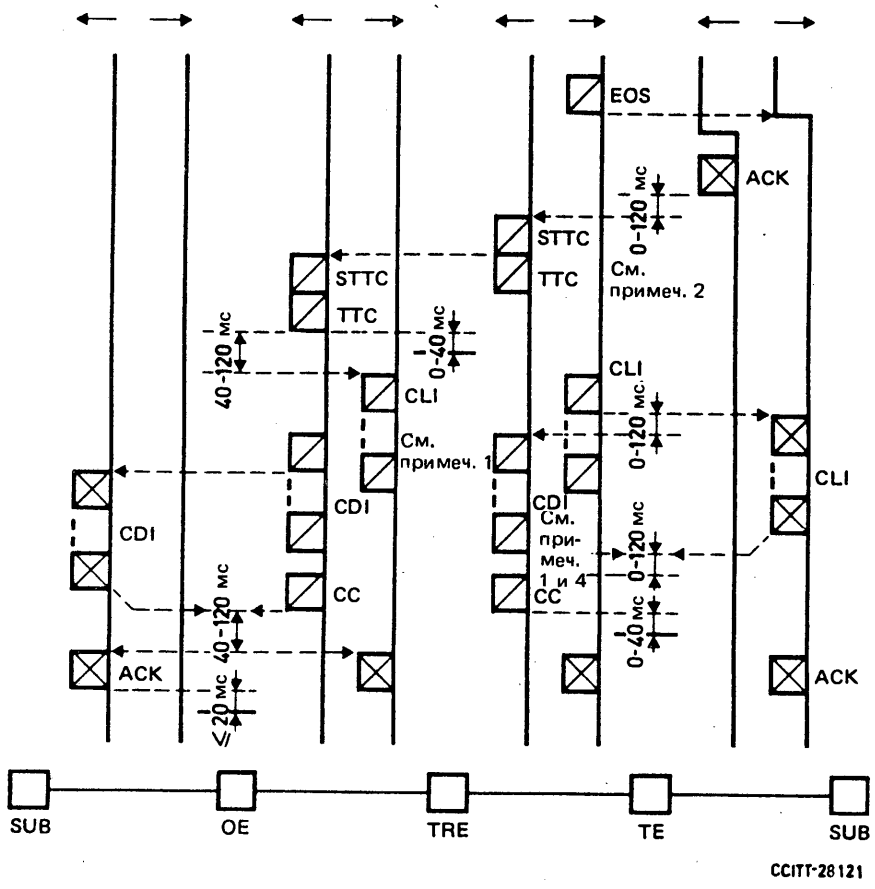
Примечание 4. — Если соединение получило отбой после передачи сигнала *идентификация вызываемой линии*, но до проключения, то можно передать соответствующий сигнал *прохождения соединения* с отбоем.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (G)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой и вызывающей линий требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



- - - →	Линия взаимосвязи	TTC	Сигнал "транзитное проключение"
———	Проключение	CLI	Сигналы "идентификация вызывающей линии"
⧄	Знак КУС или МА5	CDI	Сигналы "идентификация вызываемой линии"
⊠	Знак МА5	CC	Сигнал "соединение установлено"
		SUB	Абоненты
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция

Примечание 1. — Сигнал *идентификация вызываемой линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда эту идентификацию нельзя получить, передается только знак № 12 КУС.
Сигнал *идентификация вызывающей линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера в знак № 12 КУС. Когда эту идентификацию нельзя получить, передается только DNIC, за которым следует знак № 12 КУС.

Примечание 2. — В этом примере предполагается, что сигнал *STTC* передается после приема сигнала *вызов принят* (АСК). Однако некоторые страны могут принять решение передавать этот сигнал в обратном направлении после положительной проверки состояния абонентской линии (состояния незанятости) одновременно с началом установления соединения с абонентом.

Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

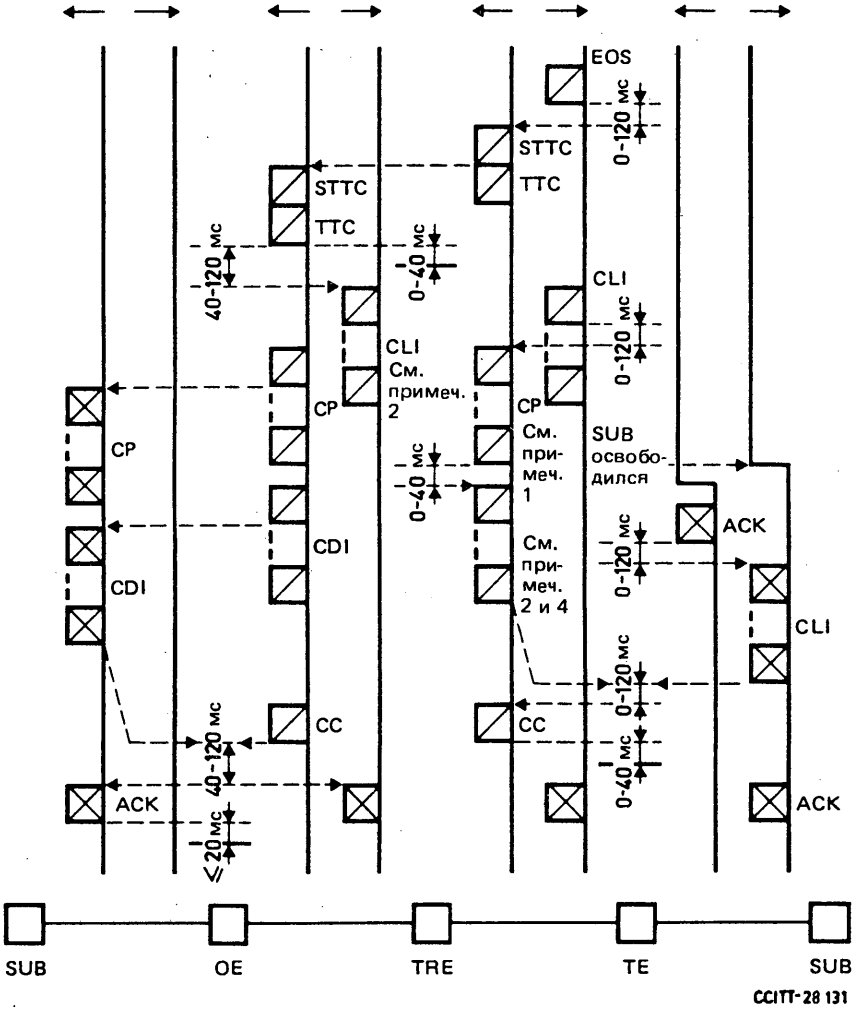
Примечание 4. — Если соединение получило отбой, то до или после сигнала *идентификация вызываемой линии* следует передать соответствующий сигнал *прохождения соединения*.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (H)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой и вызывающей линий требуется (абонент занят, услуга *соединение при освобождении*)



- - - →	Линия взаимосвязи	CLI	Сигналы "идентификация вызывающей линии"
———	Проключение	CP	Сигналы прохождения соединения
⧄	Знак КУС или МА5	CDI	Сигналы "идентификация вызываемой линии"
⊠	Знак МА5	CC	Сигнал "соединение установлено"
		SUB	Абоненты
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал конец набора	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"		

Примечание 1. — Сигналы *прохождения соединения* состоят из отличительного знака, за которым следует номер из двух цифр.

Примечание 2. — Сигнал *идентификация вызываемой линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда эту идентификацию нельзя получить, передается только знак № 12 КУС.

Сигнал *идентификация вызывающей линии* состоит из DNIC, за которым следуют цифры абонентского номера и знак № 12 КУС. Когда эту идентификацию нельзя получить, передается только DNIC, за которым следует знак № 12 КУС.

Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

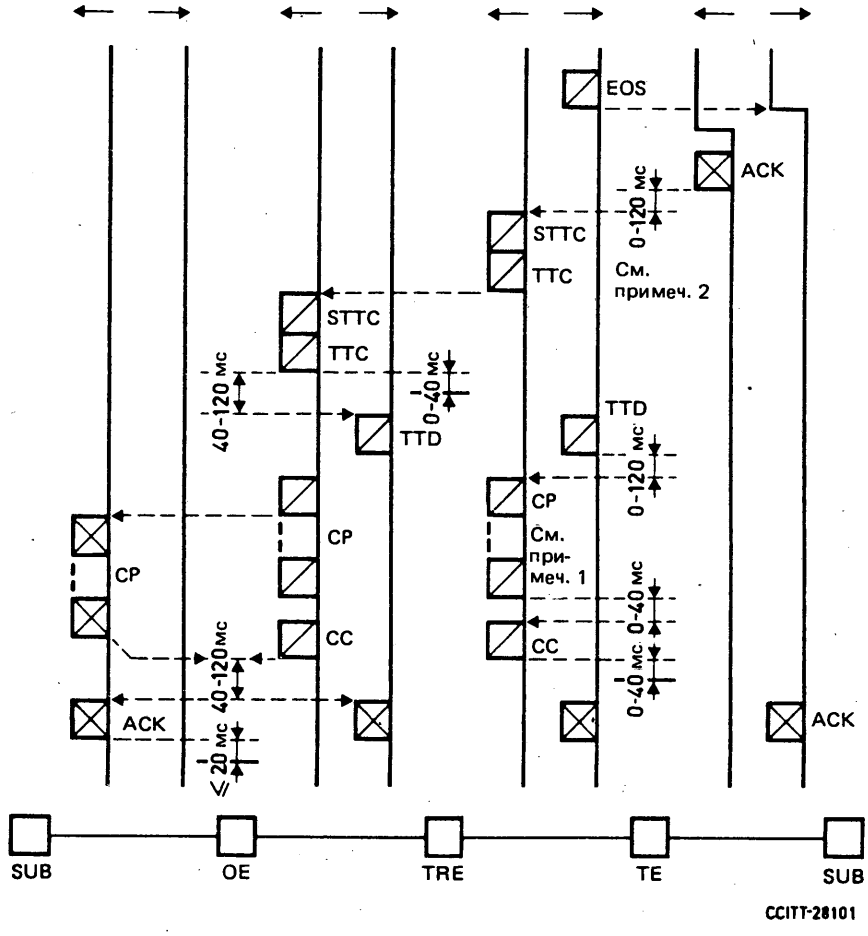
Примечание 4. — Если соединение получило отбой после передачи сигнала *идентификация вызываемой линии*, но до проключения, то следует передать соответствующий сигнал *прохождения соединения* с отбоем.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (I)

(к Рекомендации X.70)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой и вызывающей линий не требуется (сигнал прохождения соединения без отбоя, например, *перенаправленный вызов*)



- - - →	Линия взаимосвязи	TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"
———	Проключение	CP	Сигнал прохождения соединения
⧄	Знак КУС или МА5	CC	Сигнал "соединение установлено"
⊠	Знак МА5	SUB	Абоненты
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"		

Примечание 1. — Сигналы *прохождения соединения* состоят из отличительного знака, за которым следует номер из двух цифр.

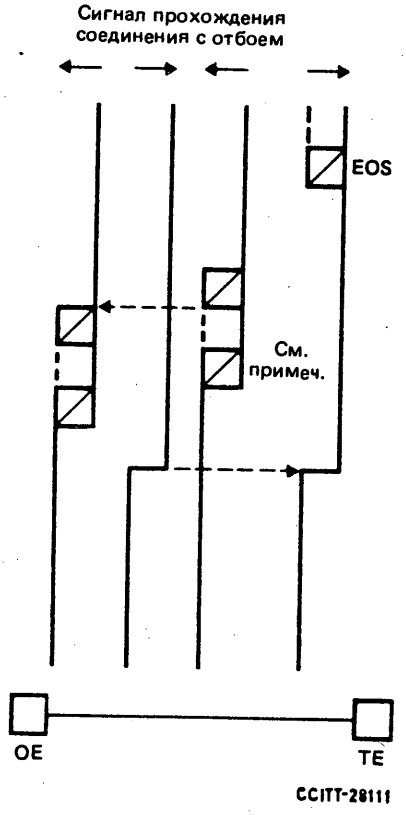
Примечание 2. — В этом примере предполагается, что сигнал *STTC* передается после приема сигнала *вызов принят* (АСК). Однако некоторые страны могут принять решение передавать этот сигнал в обратном направлении после положительной проверки состояния абонентской линии (состояния незанятости) одновременно с началом установления соединения с абонентом.

Примечание 3. — См. примечание к Приложению III (A).

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

(к Рекомендации X.70)

Неудачный вызов



Линия взаимосвязи

Знак КУС или МА5

EOS Сигнал "конец набора"

OE Вызывающая станция

TE Вызываемая станция

CP Сигнал прохождения соединения

Примечание 1. — Сигналы *прохождения соединения* состоят из отличительного знака, за которым следует номер из двух цифр.

Рекомендация X.71

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ОКОНЕЧНОЙ И ТРАНЗИТНОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ КАНАЛАМ МЕЖДУ СИНХРОННЫМИ СЕТЯМИ ДАННЫХ

(Женева, 1976 г.; изменена в Женеве, 1980 г., в Малага-Торремолиносе, 1984 г., и в Мельбурне, 1988 г.)

С появлением в различных странах сетей данных общего пользования становится необходимым установить для их взаимодействия подходящие международные системы управляющей сигнализации, чтобы как можно больше облегчить внедрение таких сетей. Основная задача сетей данных общего пользования заключается в том, чтобы предложить абоненту широкий диапазон скоростей передачи данных с минимальными ограничениями, очень короткое время установления соединения и отбоя и большое разнообразие новых услуг службы. Эти требования могут быть удовлетворены только с помощью специально разработанных систем сигнализации, которые учитывают все известные нужды и являются достаточно гибкими, чтобы обеспечить также новые, еще не сформулированные службы.

По этим причинам МККТТ

единодушно рекомендует

для взаимодействия между синхронными сетями данных, использующими методы децентрализованной управляющей сигнализации, на международных каналах использовать систему, описанную ниже.

Примечание 1. – Классы обслуживания абонентов с синхронным режимом работы определены в Рекомендации X.1.

Примечание 2. – Сигнализация на участках между синхронными и анизохронными сетями является предметом дальнейшего изучения.

Примечание 3. – Взаимодействие между сигнализацией по общему каналу и децентрализованной сигнализацией является предметом Рекомендации X.80.

Предмет рассмотрения

В настоящей Рекомендации дается определение системы децентрализованной управляющей сигнализации, предназначенной для использования при установлении оконечных и транзитных соединений по международным каналам между синхронными сетями данных.

1 Общие принципы коммутации и сигнализации

1.1 Передача будет осуществляться только на несущих скоростях, соответствующих классам абонентов данных с синхронным режимом работы. Предполагается,что классы абонентов данных, телекса и т.д. со стартстопным режимом работы будут группироваться и передаваться в соответствии с Рекомендацией X.52.

1.2 Управляющая сигнализация должна использовать биты, передаваемые на максимальной скорости передачи данных, которая предусмотрена на используемых участках.

1.3 Будет применяться децентрализованный метод сигнализации, при котором один и тот же канал используется для управляющей сигнализации и передачи данных.

1.4 Требуется как оконечная, так и транзитная работа. Ввиду необходимости транзитной работы принимаются сигнализация и управление соединением "по участкам".

Код идентификации сети данных (DNIC – Data Network Identification Code) (см. Рекомендацию X.121) и сигналы *идентификация сети* или *службы* должны передаваться как при транзитных, так и при оконечных вызовах. Однако код страны в службе данных (DCC – Data Country Code), являющийся составной частью DNIC, может быть опущен, тогда при оконечных вызовах будет передаваться только цифра сети или службы, если ее запрашивает входящая сеть.

Искание в прямом направлении от транзитного и входящего оконечного центров следует организовать так, чтобы начинать его как можно раньше.

Сигналы *набор* будут передаваться вызывающей или транзитной страной или сетью в виде отдельного блока.

1.5 Схема нумерации для сетей, к которым дает доступ эта система сигнализации, определена в Рекомендации X.121.

1.6 Допускается маршрутизация по обходному пути. Будет принят принцип каналов высокого использования с направлением избыточной нагрузки по соответствующим образом предусмотренным путям между центрами.

Направление избыточной нагрузки по каналам, имеющим более высокую скорость, не допускается.

Второе направление вызова по обходному пути, которое может вызвать возвращение нагрузки на вызывающую станцию, не разрешается.

1.7 Предполагается двусторонняя эксплуатация, причем с целью минимизации встречных вызовов устанавливается обратный порядок опробования каналов на двусторонних направлениях либо опробование направления в небольших группах каналов в установленном порядке, с началом искания всегда с одной и той же позиции (последний способ близок к первому).

1.8 Предполагается, что за сбор информации, необходимой для начисления платы и составления счетов, отвечает Администрация вызывающей сети (см. Рекомендацию D.10). Другие меры по сбору информации подлежат дальнейшему изучению.

1.9 Качество обслуживания трафика, связанное с количеством каналов на участке между синхронными сетями данных общего пользования, по которому пропускается избыточная нагрузка с других направлений или с которого не разрешается передавать избыточную нагрузку на обходные пути, не должно быть хуже, чем один отказ на 50 вызовов.

Для прямых участков высокого использования обеспечение каналами должно рассчитываться на качество обслуживания трафика не хуже, чем один отказ на 10 вызовов.

1.10 Должно предусматриваться достаточное количество коммутационного оборудования для того, чтобы отказами (которые отмечаются передачей в обратную сторону сигнала *перегрузка коммутатора* или отсутствием сигнала *приглашение к набору*) сопровождалось не более 0,4% вызовов в час наибольшей нагрузки; сигнал *перегрузка коммутатора* должен посылаться только тогда, когда перегрузка действительно обнаружена.

1.11 Контрольное время установления соединения для классов обслуживания абонентов, применимых к этим типам сетей данных, подлежит дальнейшему изучению.

2 Конкретные характеристики сигнализации

Примечания к § 2:

Примечание 1. – X обозначает международный центр, который посылает рассматриваемый вызов по соответствующему международному участку; Y обозначает международный центр, который принимает рассматриваемый вызов по этому международному участку.

Примечание 2. – Показанные отрезки времени относятся к рассматриваемому центру и не учитывают задержку на распространение и другие задержки при передаче.

Примечание 3. – В системе сигнализации будут использоваться 8-битовые знаки сигнализации и сигналы в виде непрерывных нулей[1] и единиц.

На этапе управляющей сигнализации статусные биты представляют собой нули. После окончательного проключения на вызывающей станции статусные биты в обоих трактах сигнализации представляют собой единицы.

Проверка сигнализации будет осуществляться по нечетности, то есть будет соответствовать Рекомендации X.4 для участков и соединений, использующих синхронную работу "от конца до конца", и будет соответствовать Рекомендации X.21. Для сигналов, представляющих собой непрерывные 0 или непрерывные 1, проверка на нечетность не применяется, поскольку не используется никаких знаков. Кроме того, во время передачи непрерывных 0 или 1 не поддерживается синхронизация по знакам, но она должна заново устанавливаться, когда начнут передаваться последующие знаки сигнализации.

Всем группам следующих подряд знаков будут предшествовать по крайней мере два знака 1/6 (SYN) Международного Алфавита № 5 (МА5). Слова "по крайней мере" означают два знака SYN для класса абонентов 600 бит/с. Для классов абонентов с более высокими скоростями число знаков SYN может равняться двум или более, но общее число знаков SYN не должно излишне удлинять время установления соединения. Если две сигнальные группы объединяются и образуют одну группу следующих подряд знаков, то знаки SYN внутри этой группы могут опускаться.

Сигнал *конец набора* будет представлять собой знак 2/11 (+) МА5. Сигналы *подтверждение вызова* и *приглашение к набору* будут использовать знак 2/10 (*) МА5.

---

[1] Влияние комбинации, состоящей из одних нулей, подлежит дальнейшему изучению.

За исключением вышеуказанных сигналов (а именно непрерывных 0, непрерывных 1, 1/6, 2/10 и 2/11), все сигналы будут представлять собой знаки, взятые из 3-го столбца МА5 (см. таблицу 1/X.71). Такой выбор облегчает отделение знаков синхронизации и других вышеуказанных знаков от знаков сигнализации из 3-го столбца МА5.

Пример трех следующих подряд знаков сигнализации, размещенных в пяти октетах одного канала системы объединения каналов по Рекомендации X.50, показан в Приложении V. При системе объединения каналов по Рекомендации X.51 знаки сигнализации будут размещаться в конверте 8 + 2.

2.1 Сигналы между двумя сетями данных синхронного типа описываются в таблице 1/X.71. Предусмотрены два протокола: Протокол Подтверждения Вызова (Call Confirmation – CC) и Протокол Приглашения к Набору (Proceed-To-Select-PTS). Основным методом в настоящей Рекомендации является использование CC, а PTS является факультативным вариантом для переходного периода по усмотрению входящей сети.

2.2 Оборудование входящего вызова может разъединять соединение при следующих условиях:

2.2.1 *Протокол Подтверждения Вызова*

Если сигнал *вызов* превышает установленную максимальную длительность, но не ранее окончания передачи по крайней мере одного знака подтверждения вызова.

2.2.2 *Протокол Приглашения к Набору*

Если первый сигнал *набор* не получен в течение 2 секунд после передачи сигнала *приглашение к набору.*

2.3 Случай встречного вызова обнаруживается по тому факту, что станция X принимает сигнал *вызов* (повторение единиц), за которым следуют знаки SYN, вместо сигнала *подтверждение вызова* или сигнала *приглашение к набору* (знаки SYN, за которыми следует повторение знака 2/10), или сигнала *перегрузка коммутатора* (повторение единиц, за которым следует сигнал *отбой*).

В том случае, когда обнаружен встречный вызов, коммутационное оборудование на каждом конце канала должно сделать вторую попытку выбрать свободный канал либо из того же самого пучка каналов, либо из пучка обходных каналов, если имеется возможность обхода, а на первом направлении нет свободных каналов. В случае появления встречного вызова при второй попытке никакой новой попытки не производится, а вызову дается отбой. В случае транзитного центра обратно, в предыдущий центр, следует передать сигнал *прохождения соединения* № 20 в рамках следующей последовательности сигналов: *подтверждение вызова* или *приглашение к набору, идентификация сети* или *службы,* сигнал *прохождения соединения* и сигнал *отбой.*

2.4 Неприем сигнала *перегрузка коммутатора, подтверждение вызова* или *приглашение к набору* в течение 4 секунд после начала сигнала *вызов,* либо прием ложного сигнала, отличного от сигнала *перегрузка коммутатора, подтверждение вызова* или *приглашение к набору,* либо встречный вызов может включить автоматический сигнал *повторное опробование* в рассматриваемом канале.

Необходимость автоматического сигнала *повторное опробование* при цифровой передаче может быть небольшой, поскольку его функции будут осуществляться другими методами. Если, однако, автоматический сигнал *повторное опробование* используется, то он должен соответствовать § 2.16.

В случае неудачной попытки принять сигнал *перегрузка коммутатора, подтверждение вызова* или *приглашение к набору* следует сделать попытку выбрать другой канал (только один раз). В случае транзитных вызовов, если вторая попытка окажется безуспешной, то обратно, в предыдущий центр, следует передать сигнал *прохождения соединения* № 20 в рамках следующей последовательности сигналов: *подтверждение вызова* или *приглашение к набору,* сигнал *идентификация сети* или *службы,* сигнал *прохождения соединения* и сигнал *отбой.*

ТАБЛИЦА 1/X.71

Децентрализованная сигнализация между синхронными сетями данных

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Свободная линия	S = 0, непрерывное повторение нулей	S = 0, непрерывное повторение нулей	
Сигнал *вызов*	S = 0, непрерывное повторение единиц		
	При протоколе CC этот сигнал длится минимум 10 мс или 16 информационных битов, смотря по тому, что больше по времени, и максимум 15 мс или 24 информационных бита, смотря по тому, что больше по времени[a)]		Оборудование центра Y должно быть готово принимать сигналы *набор* не позже чем через 10 мс или 16 информационных битов, смотря по тому, что больше по времени, от начала принимаемого сигнала *вызов*.
	При протоколе PTS этот сигнал длится до получения сигнала *приглашение к набору*.		Сигнал *приглашение к набору* должен быть передан в обратную сторону, как только оборудование будет готово принимать сигналы *набор*.
Сигнал *подтверждение вызова* (протокол CC)		S = 0, непрерывное повторение знака 2/10 MA5, которое поддерживается до опознавания первого знака класса нагрузки и перед которым всегда передаются по крайней мере два знака SYN (1/6)	Передается в обратном направлении не позже чем через 10 мс или 16 информационных битов, смотря по тому, что больше по времени, после приема сигнала *вызов*. За сигналом *подтверждение вызова* должен передаваться сигнал *идентификация сети* или *службы* не позже чем через 50 мс после приема первого знака класса нагрузки, затем сигнал *ожидание*, если никакие другие знаки сигнализации сразу не следуют. Сигнал *подтверждение вызова* не должен пропускаться центром X в предыдущий центр.
Сигнал *приглашение к набору* (протокол PTS)		S = 0, непрерывное повторение знака 2/10 MA5, который поддерживается до опознавания первого знака класса нагрузки и перед которым всегда передаются по крайней мере два знака SYN (1/6)	Передается в обратном направлении не позже чем через 3 секунды от начала принимаемого сигнала *вызов*. За сигналом *приглашение к набору* должен передаваться сигнал *идентификация сети* или *службы* не позже чем через 50 мс после приема первого знака класса нагрузки, затем сигнал *ожидание*, если никакие другие знаки сигнализации сразу не следуют. Сигнал *приглашение к набору* не должен пропускаться центром X в предыдущий центр.

ТАБЛИЦА 1/X.71 (*продолжение*)

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Сигналы *набор*	S = 0, по крайней мере один (только первый знак класса нагрузки) и, возможно, еще несколько сигналов *выбор сети*, в зависимости от требований сети (см. Приложение I), цифры DNIC вызываемой сети, цифры номера вызываемой оконечной установки и знак конца набора (2/11); затем следует сигнал *ожидание*		Сигналы *набор* передаются на максимальной скорости передачи данных, предоставляемой на рассматриваемом участке. Код страны в службе данных (DCC) может опускаться при оконечных вызовах по требованию входящей страны. При протоколе CC эти сигналы, которым предшествуют по крайней мере два знака SYN, посылают тотчас после сигнала *вызов*, не ожидая приема в центре X сигнала *подтверждение вызова*. При протоколе PTS эти сигналы, которым предшествуют по крайней мере два знака SYN, посылаются тотчас после приема в центре X сигнала *приглашение к набору*.
Сигнал *идентификация сети* или *службы*		S = 0, за знаком 3/11 MA5 передается DNIC сети, за которым следует сигнал *ожидание*, если никакие другие знаки сигнализации сразу не следуют	Знак 3/11 и DNIC следуют за сигналом *подтверждение вызова* или сигналом *PTS* (*приглашение к набору*). Эти сигналы, перед которыми передаются по крайней мере два знака SYN (1/6), когда они следуют за сигналом *ожидание*, должны проходить через центр X и поступать в вызывающую сеть.
Сигнал *ожидание*	S = 0, повторение единиц в течение по крайней мере 15 информационных битов		Этот сигнал должен передаваться в тех случаях, когда две группы знаков сигнализации не могут быть объединены в одну группу следующих друг за другом знаков.
Сигнал *перегрузка коммутатора*		S = 0, повторение единиц в течение минимум 10 мс или 16 информационных битов, смотря по тому, что больше по времени, и в течение максимум 24 информационных битов или 15 мс, смотря по тому, что больше по времени, затем следует сигнал *отбой*	Возможно, что перед этим сигналом будет передан сигнал *подтверждение вызова* или его часть. Этот сигнал передается в обратную сторону при первой возможности, когда сигналы *набор* не могут быть приняты; контрольное время будет до 15 мс, или 24 информационных битов, смотря по тому, что больше по времени, от начала сигнала *вызов*. Этот сигнал не должен пропускаться центром X в предыдущий центр. Этот сигнал должен предусматриваться в сетях, использующих протокол CC, и может предусматриваться в сетях, использующих протокол PTS.
Сигнал *прохождения соединения* без отбоя (если требуется)		S = 0, один знак 3/10 MA5, а затем два знака согласно таблице 7d/X.71, за которыми следует сигнал *ожидание*, если никакие другие знаки сигнализации сразу не следуют	Перед этими сигналами, если они следуют за сигналом *ожидание*, передаются по крайней мере два знака SYN (1/6). В качестве примера можно привести сигналы *прохождения соединения перенаправленный вызов* или *оконечная установка вызвана*, за которыми следует передача сигнала *ожидание*.

ТАБЛИЦА 1/X.71 (*продолжение*)

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Сигнал *соединение установлено*		S = 0, один знак 3/12-15 MA5 согласно таблице 7/X.71, за которым следует сигнал *ожидание*, если никакие другие знаки сигнализации сразу не следуют	См. § 2.13 текста и Приложение III. Перед этим сигналом, если он следует за сигналом *ожидание*, передаются по крайней мере два знака SYN (1/6).
Сигнал *начало транзитного проключения* (STTC)		S = 0, один знак 3/14 MA5 согласно таблице 7/X.71	Этот сигнал всегда предшествует сигналу *транзитное проключение*.
Сигнал *транзитное проключение* (TTC)		S = 0, один знак 3/12-3/15 MA5 согласно таблице 7b/X.71, за которым следует сигнал *ожидание*, если никакие другие знаки сигнализации сразу не следуют	Этому сигналу всегда предшествует сигнал *начало транзитного проключения;* он передается в обратную сторону до сигнала *прохождения соединения* без отбоя, если такой сигнал должен быть передан. Он также передается, когда затребована идентификация вызывающей и/или вызываемой линии (более подробно см. в Приложении III). Этот сигнал передается в обратную сторону одновременно с началом процедуры установления соединения с абонентом, следующей за положительной проверкой состояния абонента, то есть абонент не занят, нет потери синхронизации либо абонент занят, но предусмотрена услуга "соединение при освобождении" [см. пример в Приложении III (B)].
Сигнал *проключение транзитных центров* (TTD)	S = 0, один знак 3/10 MA5 согласно таблице 6/X.71		Этот сигнал передается вызывающей станцией в обратную сторону через 30—50 мс после получения сигнала *транзитное проключение*. Этот сигнал опускается и заменяется идентификатором вызывающей линии, если он затребован.
Сигнал *идентификация вызываемой линии* (если он применяется)		S = 0, сигнал *идентификация вызываемой линии*, передаваемый через 0—30 мс после приема сигнала *проключение транзитных центров* или первого знака идентификации вызывающей линии	Сигнал *идентификация вызываемой линии* содержит DNIC, за которым следуют цифры сетевого номера оконечной установки, а затем знак конца идентификации (3/11) (см. § 2.12 текста и Приложение III). Если идентификация вызываемой линии запрошена, а в сети, получившей этот запрос, идентификация не обеспечивается, то передается фиктивная идентификация, содержащая только знак конца идентификации (3/11). Перед этим сигналом, если он следует за сигналом *ожидание*, передаются по крайней мере два знака SYN (1/6).

ТАБЛИЦА 1/X.71 (*продолжение*)

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Сигнал *идентификация вызывающей линии* (если он применяется)	S = 0, сигнал *идентификация вызывающей линии*, передаваемый через 30—50 мс после приема сигнала *транзитное проключение*		Сигнал *идентификация вызывающей линии* содержит DNIC, за которым следуют цифры сетевого номера оконечной установки, а затем знак конца идентификации (3/11). Если идентификация вызывающей линии запрошена, а в сети, получившей запрос, идентификация не обеспечивается, то передается DNIC с последующим знаком 3/11. См. Приложение III.
Сигнал *проключение вызываемого центра*		Непрерывное повторение единиц (S = 1) из вызываемого ООД, принимаемое вызывающим центром	Этот сигнал подтверждает проключение в обоих направлениях передачи в центре назначения (см. § 2.13 текста и Приложение III).
Сигнал *проключение вызывающего центра*	Непрерывное повторение единиц (S = 1), принимаемое вызываемым ООД от вызывающего ООД		Этот сигнал подтверждает проключение в обоих направлениях передачи в вызывающем центре (см. § 2.13 текста и Приложение III).
Сигналы *прохождения соединения* с отбоем		S = 0, по крайней мере два знака SYN (1/6), за которыми передается знак 3/10, затем две цифры (см. таблицу 7d/X.71), а затем сигнал *отбой*	Перед этими сигналами, если они следуют за сигналом *ожидание*, передаются по крайней мере два знака SYN (1/6).
Сигнал *отбой*	Непрерывное повторение нулей (S = 0) в направлении отбоя. Минимальное время опознавания равняется 16 битам, а максимальное — 60 мс		Минимальная длительность для одного тракта сигнализации, гарантирующая сама по себе полное разъединение соединения, равна 60 мс.
Сигнал *подтверждение отбоя*	Непрерывное повторение нулей (S = 0) в направлении, противоположном направлению отбоя, в течение 60 мс после приема сигнала *отбой*		Минимальная и максимальная длительности для разъединения международного канала центром равняются 16 битам и 60 мс соответственно.
Входящая защитная задержка	Интервал 60—70 мс, измеряемый с момента, когда непрерывные нули (S = 0) установлены в обоих трактах сигнализации путем: — опознавания или передачи сигнала *отбой* по одному тракту сигнализации и — передачи или опознавания сигнала *подтверждение отбоя* по другому тракту сигнализации		Новый входящий вызов не должен приниматься до истечения этого защитного интервала.
Исходящая защитная задержка	Интервал 130 мс, измеряемый с момента, когда непрерывные нули (S = 0) установлены в обоих трактах сигнализации путем: — опознавания или передачи сигнала *отбой* по одному тракту сигнализации и — передачи или опознавания сигнала *подтверждение отбоя* по другому тракту сигнализации		Новый исходящий вызов не должен посылаться до истечения этого защитного интервала.

ТАБЛИЦА 1/X.71 (*окончание*)

Сигнал или функция	Прямой тракт (от X к Y)	Обратный тракт (от Y к X)	Замечания
Автоматический сигнал *повторное опробование*	S = 0, непрерывное повторение единиц в течение 4 секунд, за которым следует непрерывное повторение нулей в течение 56 секунд, затем эта последовательность сигналов повторяется		См. § 2.16 текста.
Сигнал *обратный канал занят*		S = 0, непрерывное повторение единиц в течение максимум 5 минут	

[a] Длительность сигнала *вызов* и передача в обратную сторону сигнала *подтверждение вызова* подлежат дальнейшему изучению в свете практического опыта.

Примечание 1. — Статусный бит может соответствовать состоянию РАЗОМКНУТО (= 0) или ЗАМКНУТО (= 1).

Примечание 2. — О протоколе подтверждения вызова (CC) и протоколе приглашения к набору (PTS) см. § 2.1.

2.5 Сигналы *набор* можно разделить на две части. Первая часть, называемая сигналами *выбор сети,* содержит информацию о сети и требованиях абонента и может иметь от одного до девяти (или даже больше) знаков (см. таблицы 2/X.71, 3/X.71, 3a/X.71, 4/X.71, 4a/X.71, 5/X.71 и 5a/X.71). Вторая часть содержит сигналы *адрес* (национальный номер вызываемой оконечной установки, которому всегда предшествует DNIC в случае транзитного вызова, а также в случае оконечного вызова, если только входящая страна назначения не потребовала опустить составную часть, являющуюся кодом страны в службе данных (см. таблицы 6/X.71 и 6a/X.71).

Используемые в прямом направлении сигналы *выбор сети* (см. также Приложение II) дополнительно разделяются и группируются для целей сигнализации (см. §§ 2.5.1 – 2.5.4, ниже).

Обратите внимание на то, что термин "класс обслуживания абонентов" в последующих параграфах сокращен до "класс абонентов".

2.5.1 *Первый знак класса нагрузки* (см. таблицу 2/X.71)

За сигналом *вызов* всегда следует по крайней мере один знак класса нагрузки в дополнение к двум (как минимум) знакам SYN. Функции битов этого знака класса нагрузки были выбраны таким образом, чтобы не требовалось дополнительных знаков для большинства соединений.

Если имеется необходимость в указании дополнительных требований, то может использоваться второй знак класса нагрузки (см. § 2.5.3, ниже). Указание о том, следует или нет второй знак класса нагрузки или знак класса абонентов, будет даваться битами b_3 и b_4 первого знака класса нагрузки.

2.5.2 *Знак класса абонентов (указание о скорости и коде)* (см. таблицы 3/X.71 и 3a/X.71)

Этот знак, если он используется, следует за первым знаком класса нагрузки; он требуется, например, в тех случаях, когда эта информация не может быть получена от входящей линии.

Так как восьми классов абонентов, указанных в таблице 3/X.71, недостаточно, может быть добавлен второй знак класса абонентов с помощью знака авторегистра. Указание о том, следует или нет второй знак класса абонентов, будет даваться битами b_1, b_2 и b_3 первого знака класса абонентов. Указание о том, следует или нет второй знак класса нагрузки, будет даваться битом b_4 первого знака класса абонентов.

2.5.3 *Второй и последующие знаки класса нагрузки* (см. таблицы 4/X.71 и 4a/X.71)

Эти знаки следуют за первым знаком класса нагрузки или за любыми необходимыми знаками класса абонентов. Количество знаков класса нагрузки зависит от количества предоставляемых услуг для абонентов.

Бит b_4 второго или последующих знаков класса нагрузки указывает, следует ли далее еще один знак класса нагрузки.

ТАБЛИЦА 2/X.71

Первый знак класса нагрузки[a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
0	0			Далее не следует дополнительный сигнал выбора сети
0	1			Далее следует второй знак класса нагрузки (таблица 4/X.71)
1	0			Далее следует знак класса абонентов (таблица 3/X.71)
		0		Направление по обходному пути не разрешается
		1		Направление по обходному пути разрешается
			0	Транзитная нагрузка
			1	Оконечная нагрузка
1	1	0	0	Не распределены
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

ТАБЛИЦА 3/X.71

Первый знак класса абонентов[a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от X к Y[b)]
b_4	b_3	b_2	b_1	
0				Далее не следует второй знак класса нагрузки
1				Далее следует второй знак класса нагрузки (таблица 4/X.71)
	0	0	0	Синхронные классы, определяемые линией
	0	0	1	300 бит/с (класс абонентов 1)
	0	1	0	50 бит/с (класс абонентов 2)
	0	1	1	100 бит/с (класс абонентов 2)
	1	0	0	110 бит/с (класс абонентов 2)
	1	0	1	134,5 бит/с (класс абонентов 2)
	1	1	0	200 бит/с (класс абонентов 2)
	1	1	1	Далее следует второй знак класса абонентов (таблица 3a/X.71)

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Знак (знаки) класса абонентов может(могут) опускаться, если, например, такую информацию можно получить от входящей линии.

ТАБЛИЦА 3а/X.71

Второй знак класса абонентов[a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от X к Y[b)]
b_4	b_3	b_2	b_1	
0	0	0	0	600 бит/с (класс абонентов 3)
0	0	0	1	2 400 бит/с (класс абонентов 4)
0	0	1	0	4 800 бит/с (класс абонентов 5)
0	0	1	1	9 600 бит/с (класс абонентов 6)
0	1	0	0	48 000 бит/с (класс абонентов 7)
0	1	0	1	Служба на 50 бит/с
0	1	1	0	Телекс (50 бит/с)
0	1	1	1	Гентекс (50 бит/с)
1	0	0	0	TWX
1	0	0	1	Телетекс (2 400 бит/с)
1	0	1	0	Не распределены
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Знак (знаки) класса абонентов может (могут) опускаться, если, например, такую информацию можно получить от входящей линии.

ТАБЛИЦА 4/X.71

Второй знак класса нагрузки[a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
0				Далее не следует третий знак класса нагрузки
1				Далее следует третий знак класса нагрузки (таблица 4а/X.71)
	0			Далее не следует последовательность замкнутой группы абонентов
	1			Далее следует последовательность замкнутой группы абонентов (таблица 5/X.71)
		0		Не требуется идентификация вызываемой линии
		1		Требуется идентификация вызываемой линии
			0 1	Зарезервированы для национального использования[b)]

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) В международных каналах бит b_1 следует устанавливать в нуль.

ТАБЛИЦА 4a/X.71

Третий знак класса нагрузки[a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
0				Далее не следует четвертый знак класса нагрузки
1				Далее следует четвертый знак класса нагрузки[c)]
	0			Перенаправление не разрешается[d)]
	1			Перенаправление разрешается[d)]
		0		Немногоадресный вызов[d)]
		1		Многоадресный вызов[d)]
			0 1	Не распределены[b)]

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) В международных каналах бит b_1 следует устанавливать в нуль.

c) Зарезервирован для будущих потребностей.

d) Международное использование этого сигнала требует дальнейшего изучения.

2.5.4 *Знаки замкнутой группы абонентов* (см. таблицы 5/X.71 и 5a/X.71)

Эти знаки используются только в сочетании со вторым и возможными последующими знаками класса нагрузки, которые могут быть применены.

Знак начала замкнутой группы абонентов будет предшествовать номеру замкнутой группы абонентов, который должен быть закодирован шестнадцатеричными знаками, максимальное количество которых равно четырем (см. таблицу 5/X.71).

2.5.5 Цифровые знаки, используемые для второй части сигналов *набор*, показаны в таблицах 6/X.71 и 6a/X.71. Когда первый знак класса нагрузки указывает на оконечный вызов, входящая страна может принять решение не принимать код страны в службе данных (DCC), являющийся составной частью DNIC.

ТАБЛИЦА 5/X.71

Знак начала замкнутой группы абонентов[a), b)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
0				Без исходящего доступа
1				С исходящим доступом
	0			Далее не следует DNIC[c)]
	1			Далее следует DNIC[c)]
		0	0	1 } Количество следующих далее шестнадцатеричных знаков замкнутой группы абонентов
		0	1	2
		1	0	3
		1	1	4

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Знак начала замкнутой группы абонентов будет передаваться перед кодом DNIC полномочного абонента, за которым будет следовать номер замкнутой группы абонентов, закодированный некоторым количеством (не более четырех) шестнадцатеричных знаков, как было указано. Номер замкнутой группы абонентов будет передаваться начиная с бита младшего порядка из знака младшего порядка.

c) В международных каналах бит b_3 следует устанавливать в 1.

ТАБЛИЦА 5a/X.71

Знаки замкнутой группы абонентов[a)]

Комбинация				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
0	0	0	0	0 } Шестнадцатеричный знак замкнутой группы абонентов
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

ТАБЛИЦА 6/X.71

Разные сигналы в прямом тракте [a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от X к Y
b_4	b_3	b_2	b_1	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
				Цифры для: – кода идентификации сети данных (DNIC), – вызываемого сетевого номера оконечной установки, – сигнала *идентификация вызывающей линии*
1	0	1	0	Сигнал *проключение транзитных центров* (TTD)
1	0	1	1	Сигнал *конец идентификации вызывающей линии* [b)]
1	1	0	0	Не распределены
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

a) Все знаки для этих сигналов берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Этот сигнал следует за DNIC, когда нельзя получить идентификацию вызывающей линии (см. § 2.12).

ТАБЛИЦА 6a/X.71

Прочие сигналы в прямом тракте (с проверкой на нечетность)

Знак MA5	Состояние, передаваемое от X к Y
1/6	SYN
2/11	Конец набора
2/15	Начало расширенного адреса

2.6 Оборудование входящего вызова должно поддерживать длительные нули в обратном тракте сигнализации, если принятый знак является ложным, отличным от длительных единиц (сигнала *вызов*). Эта процедура обеспечивает защиту от ложных вызовов.

В случае приема ложного сигнала, на что укажет проверка на нечетность или появление знака, отличного от сигнала *набор* (возможно, за исключением знаков SYN), оборудование входящего вызова должно после сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору* и сигналов *идентификация сети* или *службы* передать обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым непосредственно следует сигнал *отбой*.

Оборудование входящего вызова может разъединить соединение, если все сигналы *набор* не приняты правильно в течение 2 секунд с момента опознавания сигнала *вызов* при протоколе CC или с начала передачи сигнала *приглашение к набору* при протоколе PTS. В этом случае после сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору* и сигналов *идентификация сети* или *службы* обратно, в предыдущий центр, передается сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым непосредственно следует сигнал *отбой*.

2.7 Международный номер в службе данных может состоять максимально из 14 цифр, включая 4 цифры кода идентификации сети данных (DNIC) и максимально 10 цифр сетевого номера оконечной установки. При другом варианте 14 цифр могут содержать 3 цифры кода страны в службе данных (DCC), за которым следует национальный номер, насчитывающий максимально 11 цифр (см. Рекомендацию X.121).

Возможное расширение адреса может быть либо включено в международный номер в службе данных (14 цифр), либо отделено от этого номера с помощью сигнала начала расширения адреса (2/15). В этом случае расширенный адрес может содержать до 40 десятичных цифр. Сеть не должна следить за расширением сетевого адреса или обрабатывать его. Однако некоторые сети, если они пожелают, могут следить за расширением сетевого адреса.

2.8 В случае приема в транзитном центре сигнала *перегрузка коммутатора* обратно, в предыдущий центр, следует передать сигнал *прохождения соединения* № 61 (после сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору,* сигнала *идентификация сети* или *службы*), за которым передается сигнал *отбой.*

2.9 Сигналы *идентификация сети* или *службы* должны передаваться после сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору* во всех случаях. Во всех случаях идентификатор страны или сети состоит из четырех десятичных цифр. Значение четвертой цифры, если оно четко не определено в плане нумерации, оставляется на усмотрение страны, о которой идет речь, в пределах, разрешенных планом нумерации.

Если в установлении соединения участвуют несколько транзитных сетей, то вызывающая сеть будет получать сигналы идентификации сети один за другим. Если какому-либо транзитному центру не удается принять первый знак сигналов *идентификация сети* или *службы* в течение 2 секунд после сигнала *подтверждение вызова,* то этот центр должен передать обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20 (после сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору,* сигнала *идентификация сети* или *службы*), затем передается сигнал *отбой.*

Сигналы *идентификация сети* или *службы* могут быть полезны для прослеживания маршрута, по которому проходит соединение (для статистики о нагрузке, международных денежных расчетов, анализа несостоявшихся вызовов и устранения неисправностей).

Транзитный центр может получить сигналы по обратному тракту, например, сигналы *идентификация сети* или *службы,* сигнал *соединение установлено* или сигналы *прохождения соединения* от последующих центров в то время, когда сигналы обратного тракта, вырабатываемые на месте, все еще передаются. Необходимо, чтобы транзитный центр гарантировал прохождение принятых сигналов в предыдущий центр без искажений или потерь.

2.10 Сигналы обратного тракта, указывающие на состоявшийся или несостоявшийся вызов, перечислены в таблицах 7/X.71, 7a/X.71, 7b/X.71, 7c/X.71 и 7d/X.71.

2.11 Если в течение 15 секунд после конца набора не получен сигнал *прохождения соединения,* сигнал *соединение установлено* или, при другом варианте, сигнал *проключение вызываемого центра,* то обратно, в предыдущий центр, посылается сигнал *прохождения соединения* № 20 (после сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору,* сигнала *идентификация сети* или *службы*), а затем передается сигнал *отбой.* Последующие действия, которые необходимо выполнить в случае приема сигналов *прохождения соединения* без отбоя, подлежат дальнейшему изучению.

2.12 При таком типе сигнализации вызывающий и вызываемый национальные центры обеспечивают идентификацию соответственно вызывающего и вызываемого абонентов. Этими сигналами идентификации можно обмениваться внутри сети в качестве факультативной услуги для абонентов.

Если запрошена идентификация вызываемой линии, а ее нельзя получить, то вызываемый центр в этом соединении должен передать только сигнал *конец идентификации линии* (3/11).

Если запрошена идентификация вызывающей линии, а ее нельзя получить, то вызывающий центр должен передать только DNIC, за которым следует сигнал *конец идентификации линии* (3/11).

2.13 Сигнал *соединение установлено* подтверждает, что вызов принят вызываемым абонентом; он подтверждает также, что сигнал *идентификация вызывающей линии,* если он применяется, полностью получен вызываемым центром и передан к вызываемому абоненту и что сигнал *идентификация вызываемой линии,* когда он применяется, полностью передан в вызывающий центр (см. Приложение III).

Сигнал *проключение вызываемого центра* подтверждает (путем изменения статусного бита с 0 на 1), что проключение в обоих направлениях передачи выполнено в вызываемом центре (см. Приложение III).

Сигнал *проключение вызывающего центра* подтверждает, что вызывающим центром принят сигнал *соединение установлено* и что этим центром полностью получен и передан к вызывающему абоненту сигнал *идентификация вызываемой линии*, когда он применяется (см. Приложение III).

Сигнал *соединение установлено* передается вызываемым центром по обратному тракту. Сигнал *проключение вызывающего центра* (изменение статусного бита с 0 на 1) передается вызывающим центром к вызывающему и вызываемому абонентам.

ТАБЛИЦА 7/X.71

Разные сигналы в обратном тракте [a)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от Y к X
b_4	b_3	b_2	b_1	
0	0	0	0	0 — Цифры для: — сигналов *идентификация сети или службы*, — сигнала *идентификация вызываемой линии*, — сигнала *прохождения соединения*
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	Начало сигнала *прохождения соединения* (см. таблицу 7d/X.71)
1	0	1	1	Сигнал *конец идентификации вызываемой линии* [b)] Сигнал *начало идентификации сети или службы*
1	1	0		Сигнал *соединение установлено*
			0	Вызов тарифицируется
			1	Вызов не тарифицируется
1	1	1	0	Сигнал *начало транзитного проключения* (STTC) [c)]
1	1	1	1	Далее следует другой сигнал в обратном тракте (см. таблицу 7a/X.71)

a) Все знаки берутся из столбца 3 (b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Этот сигнал используется также отдельно, когда нельзя получить идентификацию вызываемой линии.

c) Этот сигнал всегда предшествует сигналам *транзитное проключение*, подробно показанным в таблице 7b/X.71.

ТАБЛИЦА 7a/X.71

Другие разные сигналы в обратном тракте a), b)

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от Y к X
b_4	b_3	b_2	b_1	
0				Зарезервирован для национального использования
1				Зарезервирован для национального использования
	0	0	0	Не распределены
	0	0	1	
	0	1	0	
	0	1	1	
	1	0	0	
	1	0	1	
	1	1	0	
	1	1	1	

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1$, $b_6 = 1$, $b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Эти сигналы следуют за комбинацией 1111 из таблицы 7/X.71.

ТАБЛИЦА 7b/X.71

Сигнал транзитного проключения[a), b)]

Первые четыре бита знака				Состояние, передаваемое от Y к X
b_4	b_3	b_2	b_1	
0	0	0	0	Не распределены
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1			Сигнал *транзитное проключение* (ТТС)
		0		Не требуется идентификация вызывающей линии
		1		Требуется идентификация вызывающей линии
			0	Вызов тарифицируется
			1	Вызов не тарифицируется

a) Все знаки берутся из столбца 3 ($b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) Эти сигналы следуют за сигналом *начало транзитного проключения* из таблицы 7/X.71.

ТАБЛИЦА 7c/X.71

Прочие сигналы в обратном тракте (с проверкой на нечетность)

Знак МА5	Состояние, передаваемое от Y к X
1/6	SYN
2/10	Сигнал *подтверждение вызова* или *приглашение к набору*

ТАБЛИЦА 7d/X.71

Сигнал прохождения соединения[a), g)]

Цифровой код (первая и вторая цифры)	Категория	Значение
01	Без отбоя	Оконечная установка вызвана
02		Перенаправленный вызов
03		Соединение при освобождении
20	С отбоем, вызванным кратковременной причиной[b)]	Неисправность сети[f)]
21		Номер занят
22		c)
23		c)
41	С отбоем, вызванным долговременной причиной[b)]	Доступ запрещен
42		Номер изменен
43		Недоступен
44		Повреждение
45		Управляемая неготовность
46		Неуправляемая неготовность
47		Отсутствие питания АКД
48		c)
49		Неисправность сети на местной линии
51		Обратитесь к справочной службе
52		Несовместимый класс обслуживания абонентов
61	С отбоем, вызванным кратковременным состоянием сети[b)]	Перегрузка сети
71	С отбоем, вызванным долговременным состоянием сети[b)]	Ухудшенное обслуживание
		e)
81	С отбоем, вызванным процедурой ООД-сеть	Регистрация/отмена подтверждена[d)]
82		c)
83		c)

a) Все знаки для этих сигналов берутся из столбца 3 ($b_5 = 1, b_6 = 1, b_7 = 0$) Международного Алфавита № 5. Восьмой бит (b_8) выбирается так, чтобы знак имел проверку на нечетность.

b) "Кратковременная причина" в настоящем контексте приблизительно равна по длительности одному соединению, а "долговременная причина" означает состояние, которое может продолжаться несколько часов или даже дней.

c) Эти сигналы используются только между первым центром и абонентом и не передаются на участках между сетями.

d) Еще не включен. Будет изучаться с учетом Рекомендации X.300 по процедурам управления соединением в сети.

e) Используется только внутри национальных сетей.

f) На вызывающей станции это приводит к передаче вызывающему абоненту сигнала *прохождения соединения отсутствие соединения* с последующим отбоем вызова.

g) Сигнал *прохождения соединения* без отбоя должен предшествовать сигналу *идентификация вызываемой линии*. Сигнал *прохождения соединения* с отбоем может предшествовать сигналу *идентификация вызываемой линии* или следовать за ним.

2.14 Если вызываемому центру не удается принять сигнал *проключение транзитных центров* (TTD) или первый знак сигналов *идентификация вызывающей линии,* если последние применяются, в течение 4 секунд после передачи сигнала *транзитное проключение* (TTC), то он должен передать обратно, в предыдущий центр, сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым следует сигнал *отбой.*

2.15 Если исходящий центр не получает сигнала *проключение вызываемого центра* в течение 10 с после получения сигнала *транзитное проключение* (TTC) или *соединение установлено* (CC) (смотря по тому, который из них появился раньше), то к вызывающей оконечной установке передается сигнал *прохождения соединения* № 20, за которым следует сигнал *отбой.* При получении в этот срок сигнала *прохождения соединения* без отбоя таймер следует заново запустить с новой выдержкой, определенной для этого случая в Рекомендации X.21 (T3B в таблице C-1/X.21). При получении сигнала *проключение вызываемого центра* таймер следует остановить.

Примечание. – Контроль с помощью тайм-аута для услуги *соединение при освобождении/ожидание разрешено* подлежит дальнейшему изучению.

2.16 Защитные задержки при отбое измеряются с момента, когда длительные нули (S = 0) установлены в обоих трактах сигнализации при:

– опознавании или передаче сигнала *отбой* в одном тракте сигнализации и

– передаче или опознавании сигнала *подтверждение отбоя* в другом тракте сигнализации.

При входящих вызовах этот защитный интервал должен составлять 60–70 мс.

Новый входящий вызов не должен приниматься до тех пор, пока не закончится этот защитный интервал. Это основано на предположении, что вызываемый центр способен передать сигнал *подтверждение вызова* спустя незначительное время после приема сигнала *вызов.*

Защитный интервал при отбое для исходящих вызовов должен быть не менее 130 мс. Новый исходящий вызов не должен посылаться до тех пор, пока не закончится этот защитный интервал.

Если центры способны отличать разные состояния процедуры отбоя, то можно ввести соответствующие более короткие интервалы.

2.17 Автоматический сигнал *повторное опробование* будет вырабатываться в случаях, указанных в § 2.4.

Этот сигнал, передаваемый по прямому тракту сигнализации, состоит максимально из пяти последовательных циклов, каждый из которых содержит:

S = 0, непрерывное повторение 1 в течение 4 секунд, за которым следует:

S = 0, непрерывное повторение 0 в течение 56 секунд.

Канал должен получить метку "недоступен" для исходящей нагрузки и опробоваться до 5 раз с номинальными интервалами в 1 минуту; должна осуществляться проверка приема сигнала *подтверждение вызова* или *приглашение к набору* по обратному тракту в ответ на каждое опробование. Если сигнал *подтверждение вызова* или *приглашение к набору* не принят до конца этой первой группы опробований, то следует продлить опробование в виде еще одной группы, содержащей до пяти опробований с номинальными 5- или 30-минутными интервалами. Если были использованы 5-минутные интервалы, а сигнал *подтверждение вызова* или *приглашение к набору* не получен до конца этой второй группы опробований, то дальнейшие опробования следует выполнить с 30-минутными интервалами. В случае необходимости будет подаваться тревожный сигнал. Однако эта процедура повторных опробований может быть прервана на любой ступени по усмотрению Администрации, производящей исходящий вызов.

Если, однако, во время вышеуказанной последовательности повторных опробований будет принят сигнал *подтверждение вызова* или *приглашение к набору,* то вместо сигнала *повторное опробование* будет посылаться сигнал *отбой.* После правильного сигнала *подтверждение отбоя* входящая и исходящая стороны междугородного канала не должны снова включаться в работу до тех пор, пока не окончится время соответствующей защитной задержки.

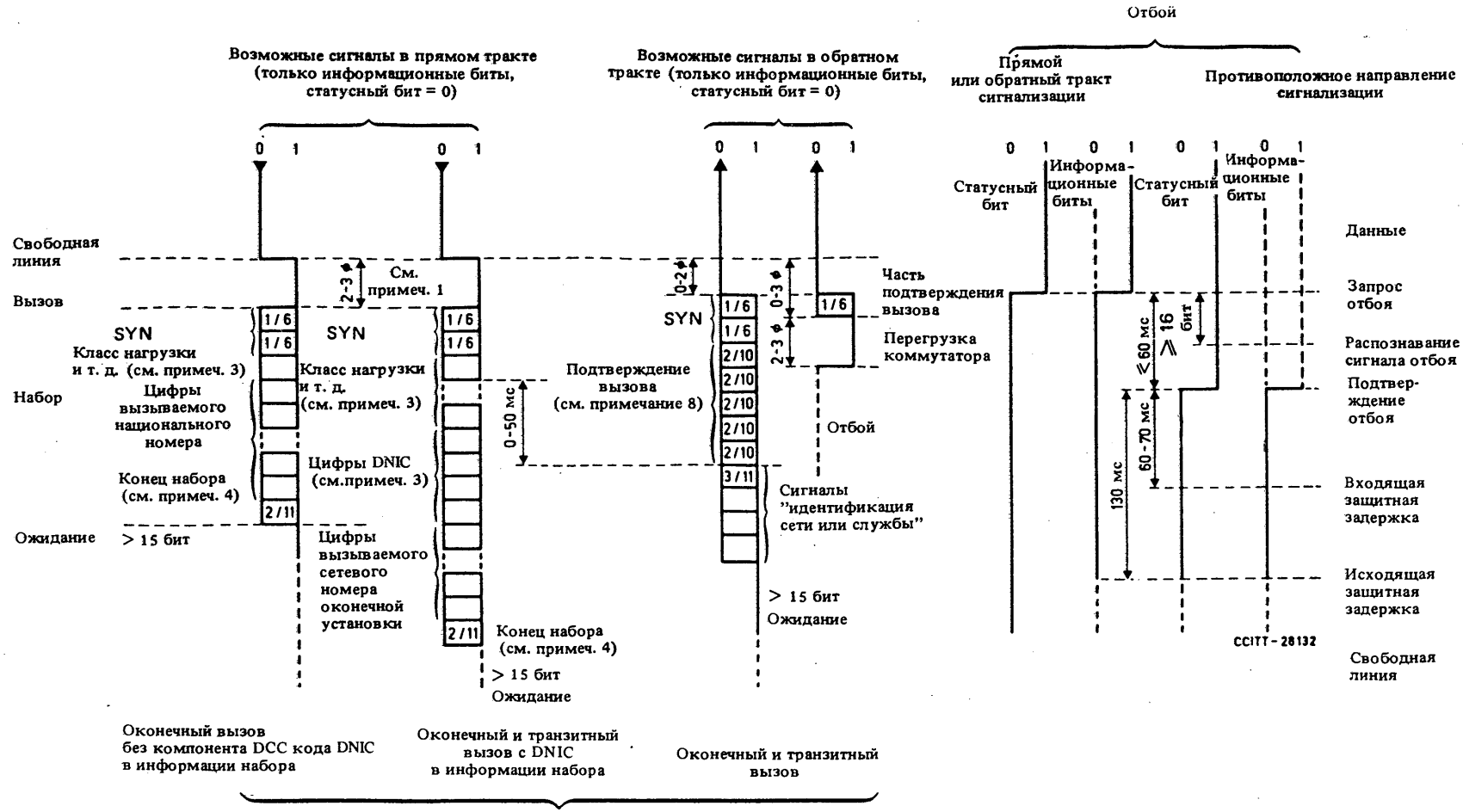
С учетом того, что неисправный канал может быть занят на обоих концах, оборудование автоматического повторного опробования должно быть устроено так, чтобы входящий вызов мог приниматься во время непрерывных повторений нулей (S = 0). Администрации могут, однако, не учитывать такие вызовы, которые появляются во время входящей защитной задержки.

Интервалы между опробованиями на двух концах междугородного канала должны быть разными за счет увеличения номинального интервала на 20% на одном конце, чтобы последовательные повторные опробования на обоих концах не совпадали. Как правило, межконтинентальный транзитный центр, имеющий DNIC большего порядка, должен пользоваться более длительным интервалом (то есть 1,2; 6 и 36 минут). Однако если такое требование влечет за собой значительные трудности, то могут быть приняты другие меры по соглашению между обеими заинтересованными Администрациями или ПЧЭО.

Когда станция имеет сведения о неисправности в системе передачи, желательно, чтобы сигналы *повторное опробование* не подавались на поврежденные каналы.

Во избежание одновременного занятия слишком большого количества регистров в удаленном центре рекомендуется, чтобы сигналы *повторное опробование,* передаваемые одновременно по разным опробуемым каналам, расходились между собой по фазе.

2.18 Если на приемном конце проверка на нечетность не получилась, то соединение должно быть разъединено (предварительная рекомендация), если не будет предписано иное. Однако возможность других действий остается открытой для дальнейшего изучения.



Примечание 1. — Отрезки времени показаны в миллисекундах или в количестве информационных битов. Знак ∅ указывает, что отрезок кратен восьми информационным битам или 5 мс, смотря по тому, что больше по времени.

Примечание 2. — Сигналы *прямого тракта* могут также появляться в обратном тракте, что указывает на случай встречного вызова по двусторонним каналам.

Примечание 3. — Сигналы *выбор сети* (знаки класса нагрузки, класса абонентов и др.) см. в таблицах 2 – 5/X.71.DNIC содержит 4 цифры.

Примечание 4. — Сигналы *набор* будут передаваться вызывающей сетью в виде одного блока, всегда с сигналом *конец набора.*

Примечание 5. — Сигнал *идентификация сети* содержит знак 3/11, за которым следует DNIC рассматриваемой сети.

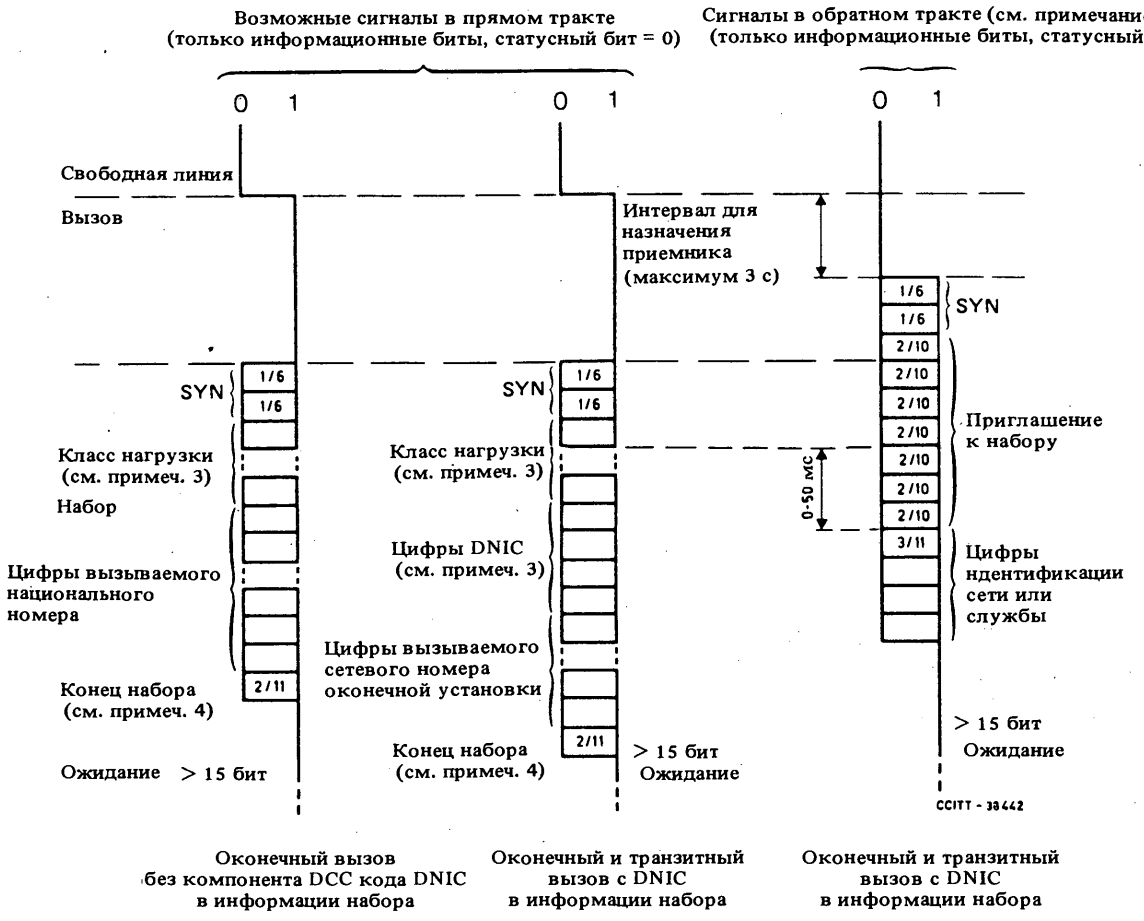
Примечание 6. — Дополнительные подробности о сигналах *соединение установлено* и *проключение,* об их длительностях см. в § 2.13 и Приложении III.

Примечание 7. — Все показанные знаки взяты из Международного Алфавита № 5.

Примечание 8. — В качестве промежуточного решения передача сигналов набора может задерживаться до приема сигнала *приглашение к набору* по усмотрению входящей сети. В этом случае знаки, показанные для сигнала *подтверждение вызова,* будут использоваться для сигнала *приглашение к набору.*

РИСУНОК 1/X.71

Децентрализованная сигнализация между сетями данных синхронного типа



Примечание. — Ссылки сделаны на примечания к рис. 1/X.71

РИСУНОК 1a/X.71

Начало установления соединения в тех случаях, когда используется протокол Приглашения к Набору

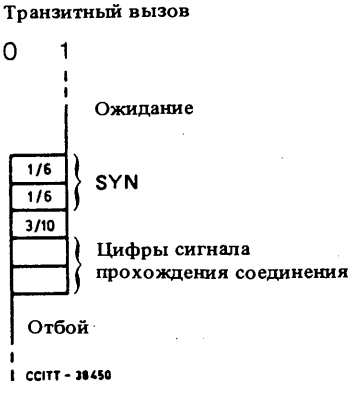


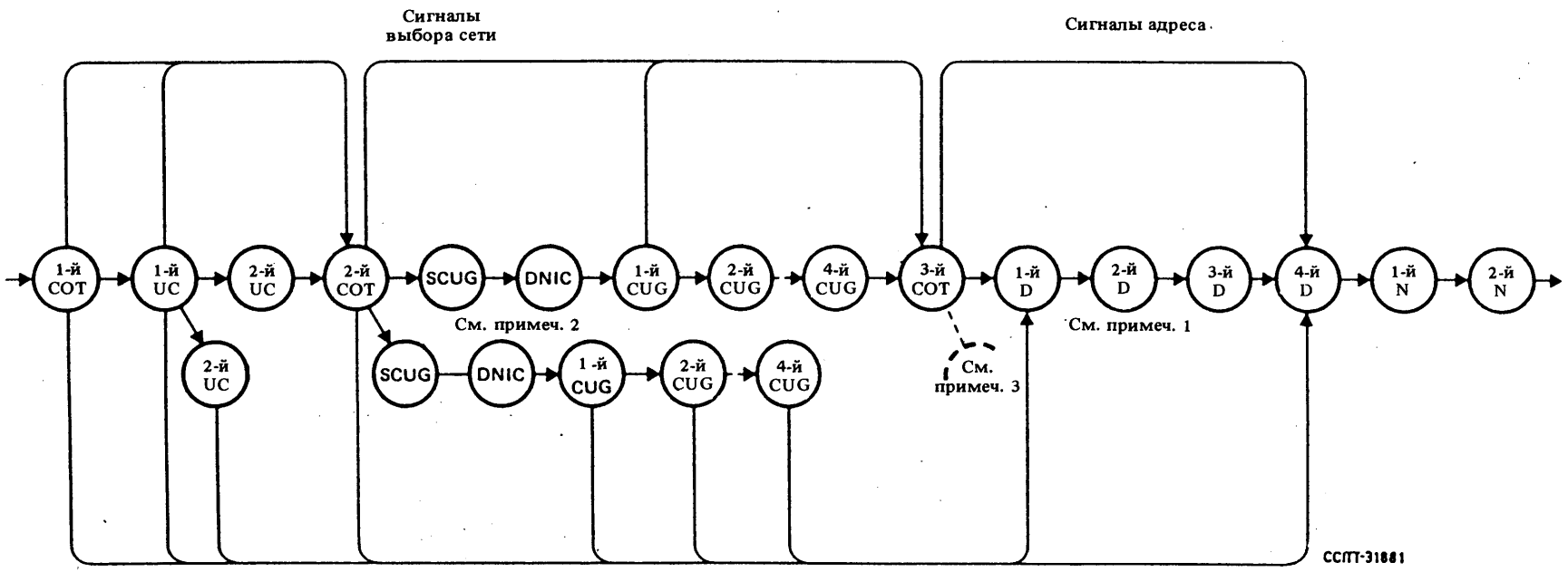
РИСУНОК 2/X.71

Сигнал прохождения соединения при транзитном вызове

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.71)

Возможные последовательности сигналов выбора сети



COT	Знак класса нагрузки
UC	Знак класса абонентов
CUG	Знак замкнутой группы абонентов
D	Цифра кода идентификации сети (или службы) данных
N	Цифра вызываемого номера
SCUG	Знак начала замкнутой группы абонентов
DNIC	Код идентификации сети данных

Примечание 1. — Первые три цифры D образуют код страны в службе данных (DCC), который является компонентом кода идентификации сети данных (DNIC). Четвертая цифра D является цифрой сети или службы в DNIC.

Примечание 2. — DNIC содержит четыре цифры, как указано в Примечании 1.

Примечание 3. — Зарезервировано для последующего расширения.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

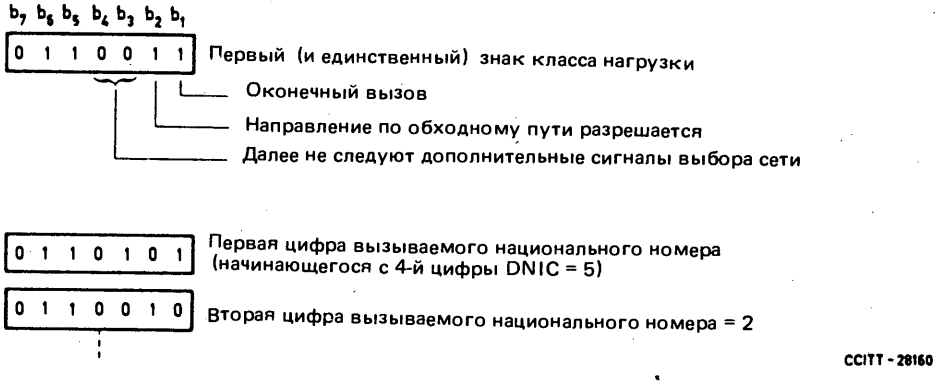
(к Рекомендации X.71)

Примеры сигналов выбора сети

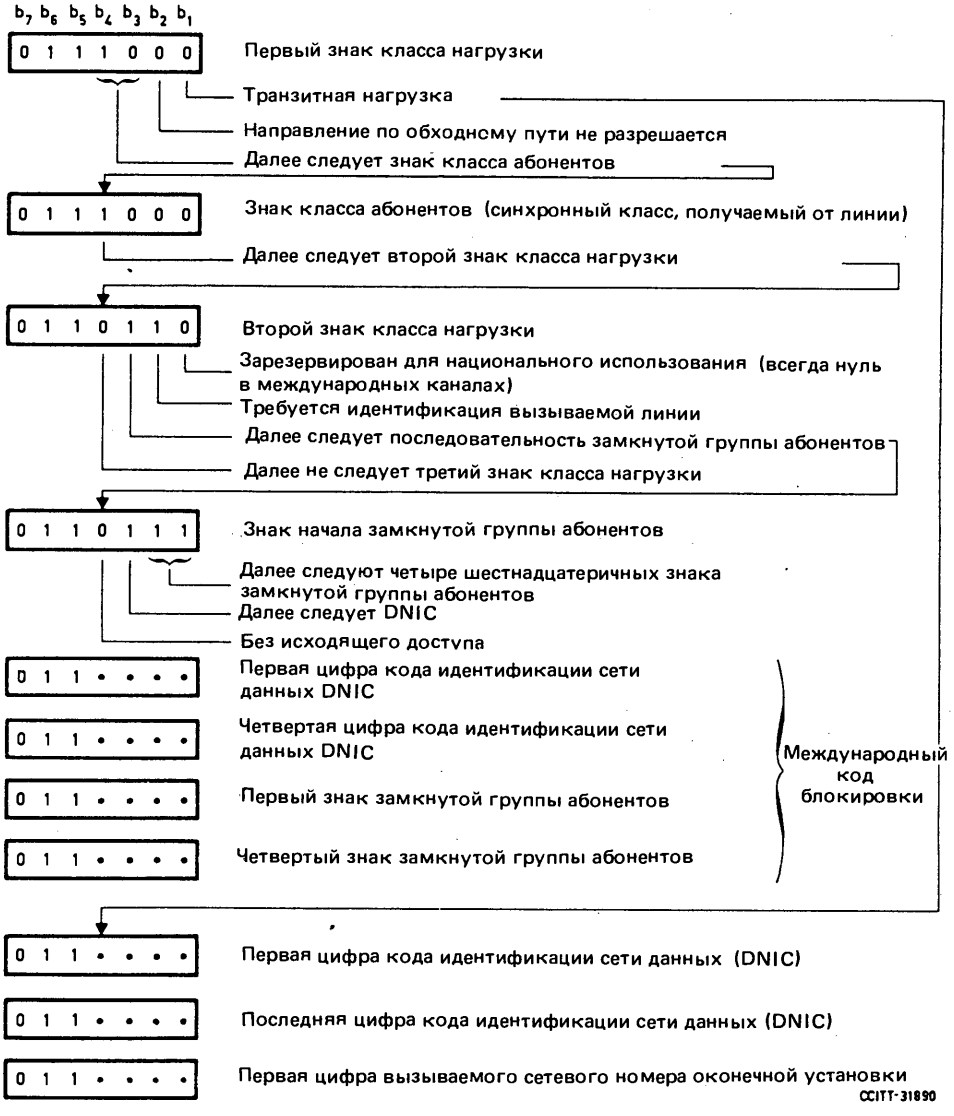
II.1 *Первый пример* (минимальная последовательность сигналов выбора сети)

Этот пример показывает последовательность минимальной длины. (Оставшиеся биты в каждом полном конверте и предшествующий сигнал *вызов* не показаны. Биты показаны в порядке b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2 и b_1.)

В этом примере страна назначения указала, что она не хочет принимать компонент DCC кода DNIC.



II.2 *Второй пример* (последовательность выбора сети, содержащая знаки замкнутой группы абонентов)

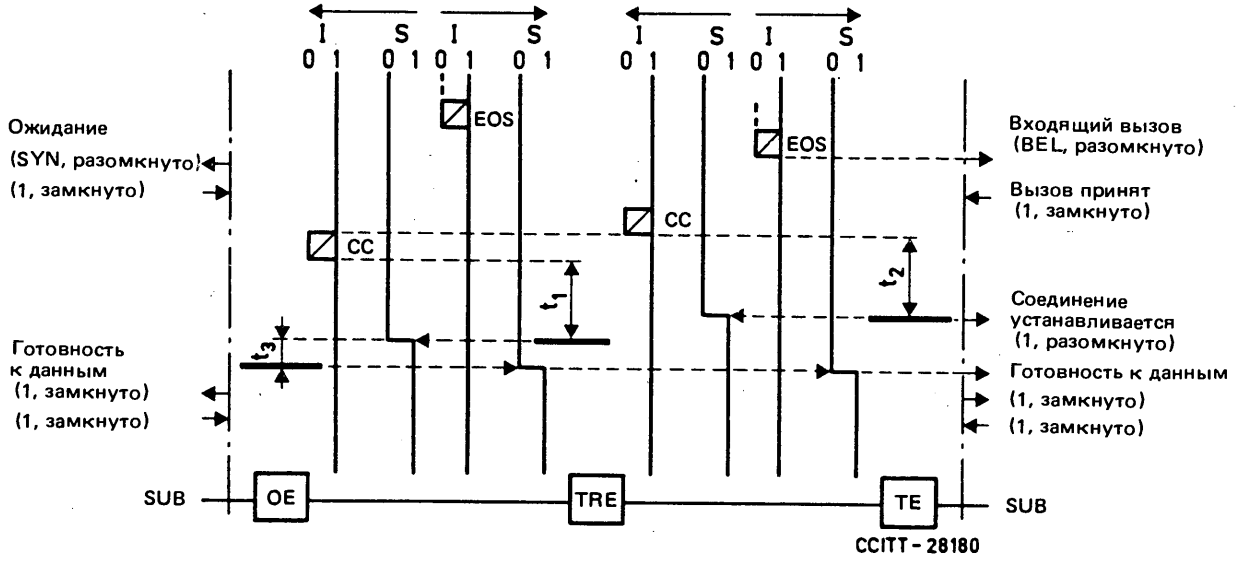


ПРИЛОЖЕНИЕ III (A)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой и вызывающей линий не требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



S	Статусный бит	CC	Сигнал "соединение установлено"
— — — —	Линия взаимосвязи	SUB	Абонент
———	Проключение	OE	Вызывающая станция
▨	Знак MA5	TRE	Транзитная станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TE	Вызываемая станция
		I	Информационный бит

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0 — 30 мс, t_2 = 0 — 40 мс, t_3 = 0 — 40 мс.

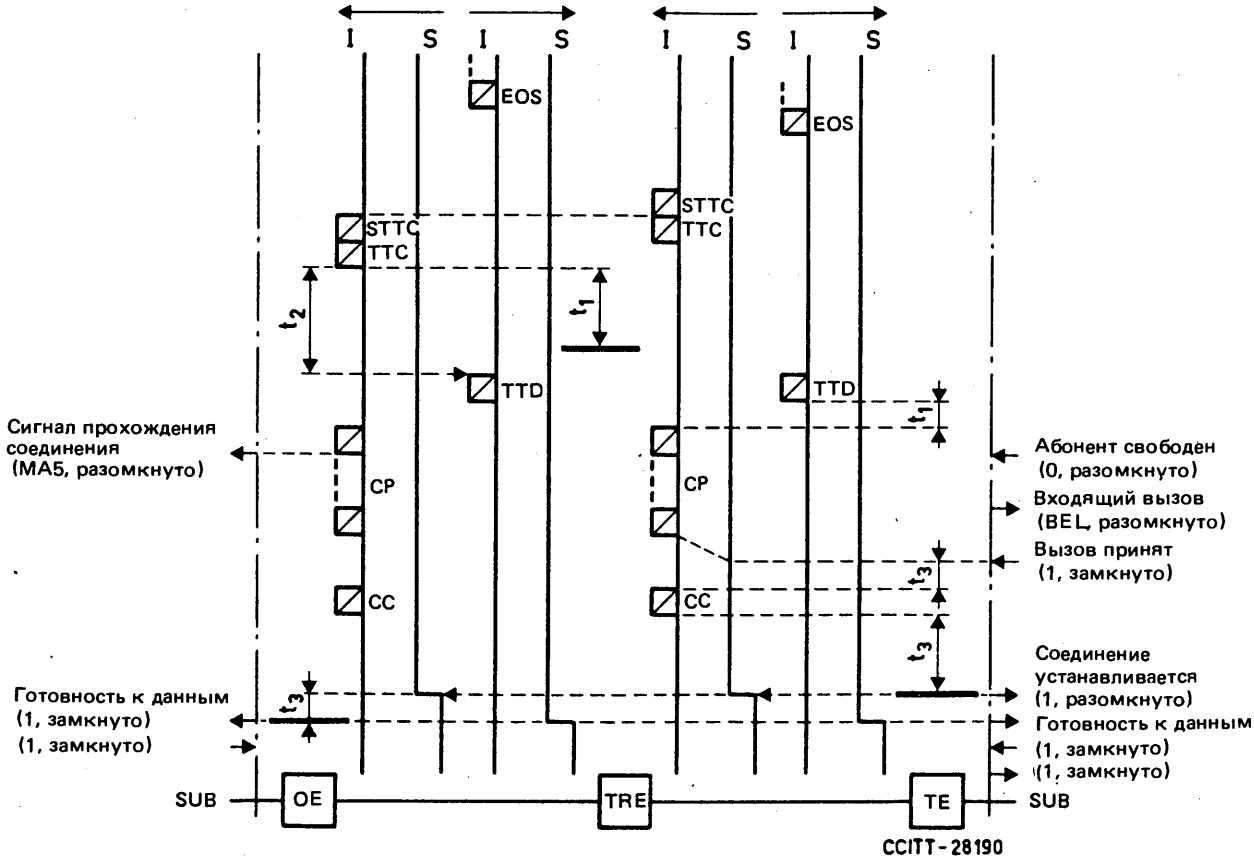
Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (B)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой и вызывающей линий не требуется (услуга *соединение при освобождении*, абонент занят)



S	Статусный бит	TTC	Сигнал "транзитное проключение"
I	Информационный бит	TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"
— — — —	Линия взаимосвязи	CP	Сигнал прохождения соединения
———	Проключение	CC	Сигнал "соединение установлено"
▨	Знак MA5	SUB	Абонент
EOS	Сигнал "конец набора"	OE	Вызывающая станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TRE	Транзитная станция
		TE	Вызываемая станция

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0–30 мс, t_2 = 30–50 мс, t_3 = 0–40 мс.

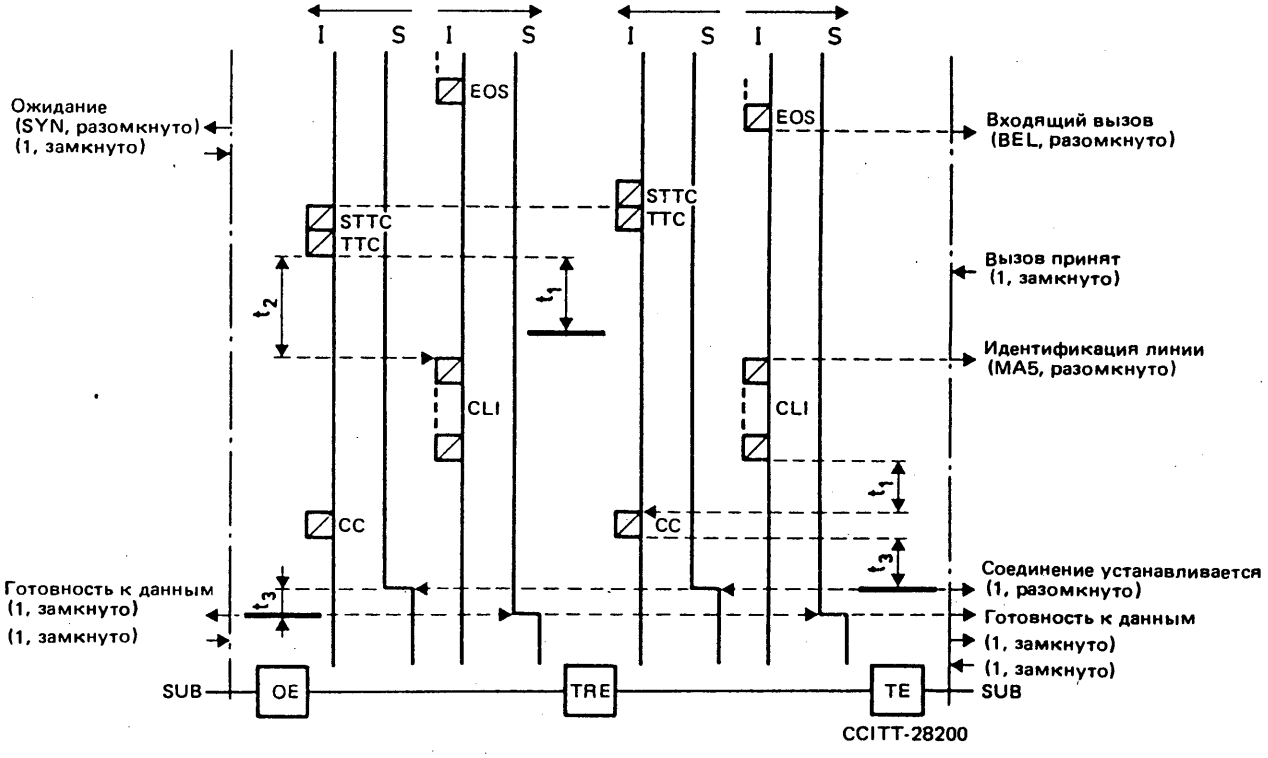
Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (C)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой линии не требуется, а идентификация вызывающей линии требуется (без услуги *соединение при освобождении)*



S	Статусный бит	CLI	Сигналы "идентификация вызывающей линии"
– – – –	Линия взаимосвязи	CC	Сигнал "соединение установлено"
———	Проключение	SUB	Абонент
⧄	Знак MA5	OE	Вызывающая станция
		TRE	Транзитная станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TE	Вызываемая станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	I	Информационный бит
TTC	Сигнал "транзитное проключение"		

Примечание 1. – Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. – t_1 = 0–30 мс, t_2 = 30–50 мс, t_3 = 0–40 мс.

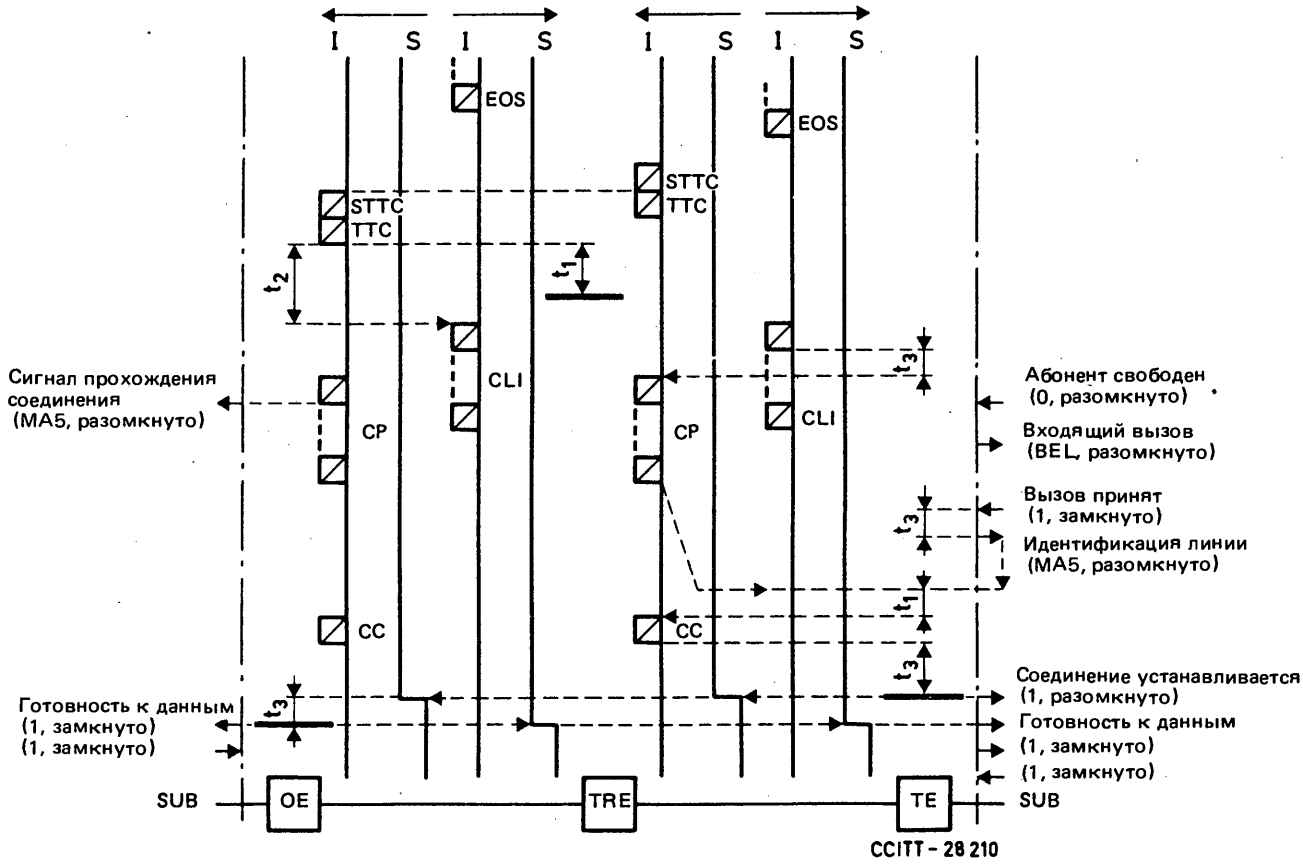
Примечание 3. – Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (D)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификации вызываемой линии не требуется, а идентификация вызывающей линии требуется (услуга *соединение при освобождении,* абонент занят)



S	Статусный бит	CLI	Сигнал "идентификация вызывающей линии"
— — — —	Линия взаимосвязи	CP	Сигнал прохождения соединения
———	Проключение	CC	Сигнал "соединение установлено"
▨	Знак MA5	SUB	Абонент
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"	I	Информационный бит

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0–30 мс, t_2 = 30–50 мс, t_3 = 0–40 мс.

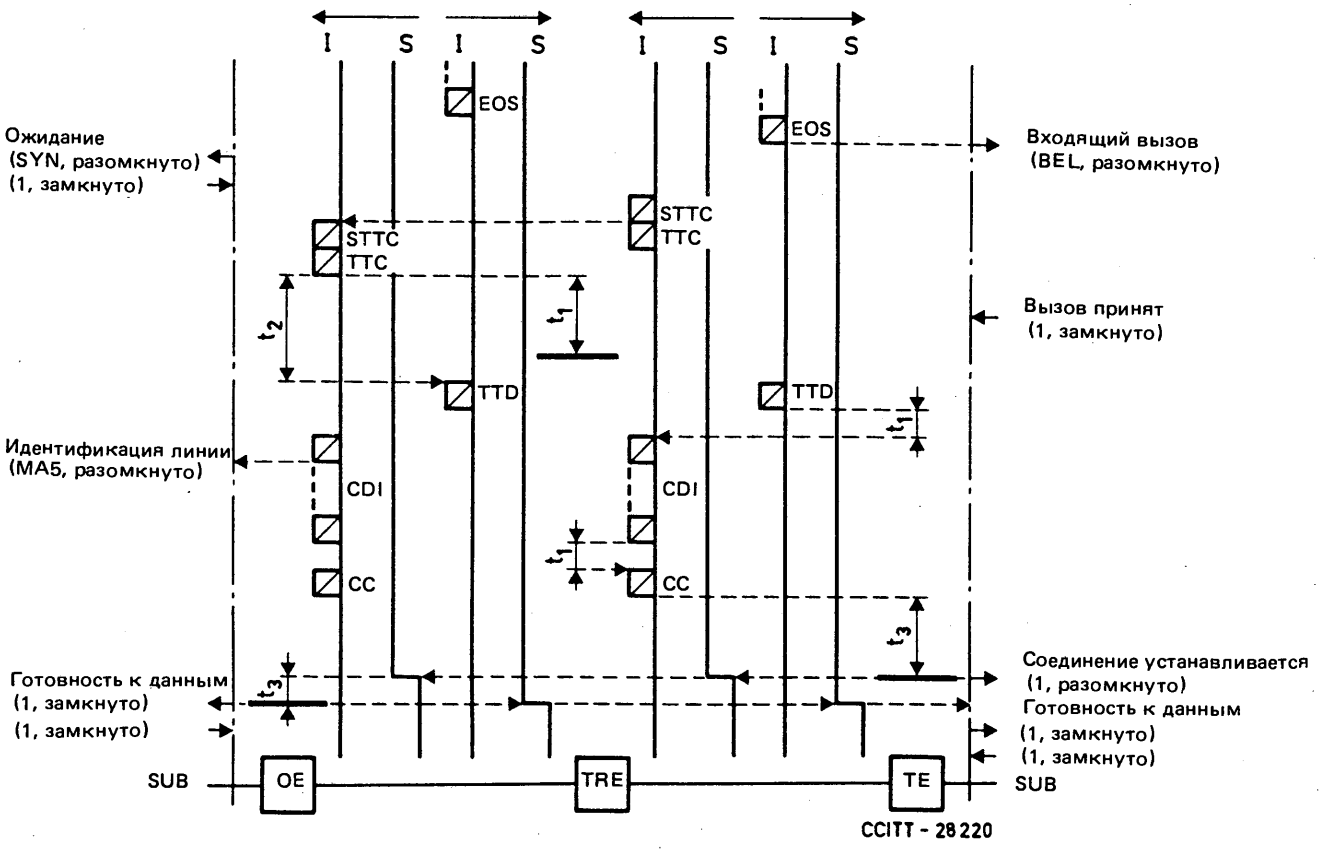
Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (E)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой линии требуется, а идентификации вызывающей линии не требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



S	Статусный бит	CDI	Сигналы "идентификация вызываемой линии"
— — — —	Линия взаимосвязи	CC	Сигнал "соединение установлено"
———	Проключение	SUB	Абонент
▨	Знак MA5	OE	Вызывающая станция
		TRE	Транзитная станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TE	Вызываемая станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	I	Информационный бит
TTC	Сигнал "транзитное проключение"		
TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"		

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0 — 30 мс, t_2 = 30 — 50 мс, t_3 = 0 — 40 мс.

Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

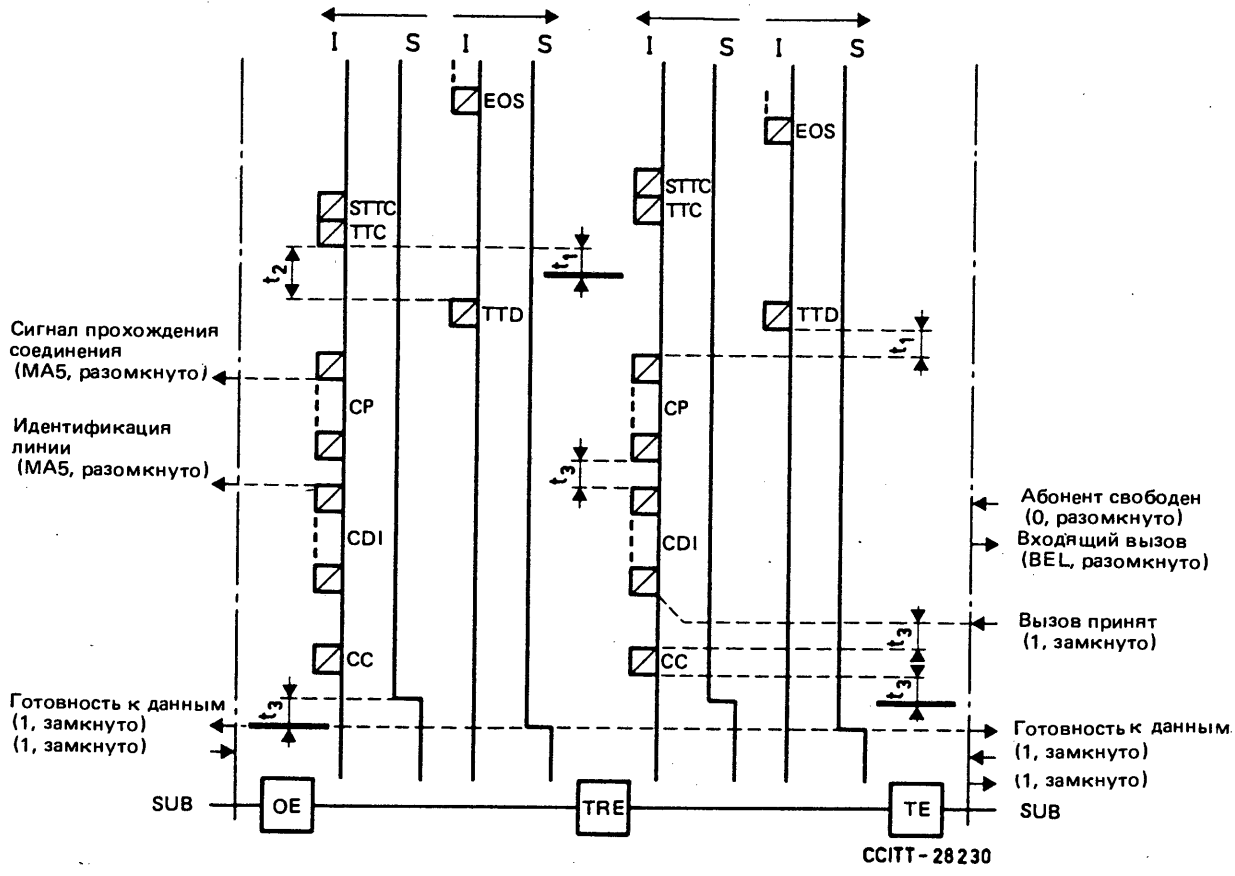
Примечание 4. — Если соединение получило отбой, то до или после сигнала *идентификация вызываемой линии* следует передать соответствующий сигнал *прохождения соединения*.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (F)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой линии требуется, а идентификации вызывающей линии не требуется (услуга *соединение при освобождении,* абонент занят)



S	Статусный бит	TTD	Сигнал "проключение транзитных центров"
— — — —	Линия взаимосвязи	CP	Сигнал прохождения соединения
———	Проключение	CC	Сигнал "соединение установлено"
▨	Знак MA5	SUB	Абонент
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"	I	Информационный бит

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0 — 30 мс, t_2 = 30 — 50 мс, t_3 = 0 — 40 мс.

Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

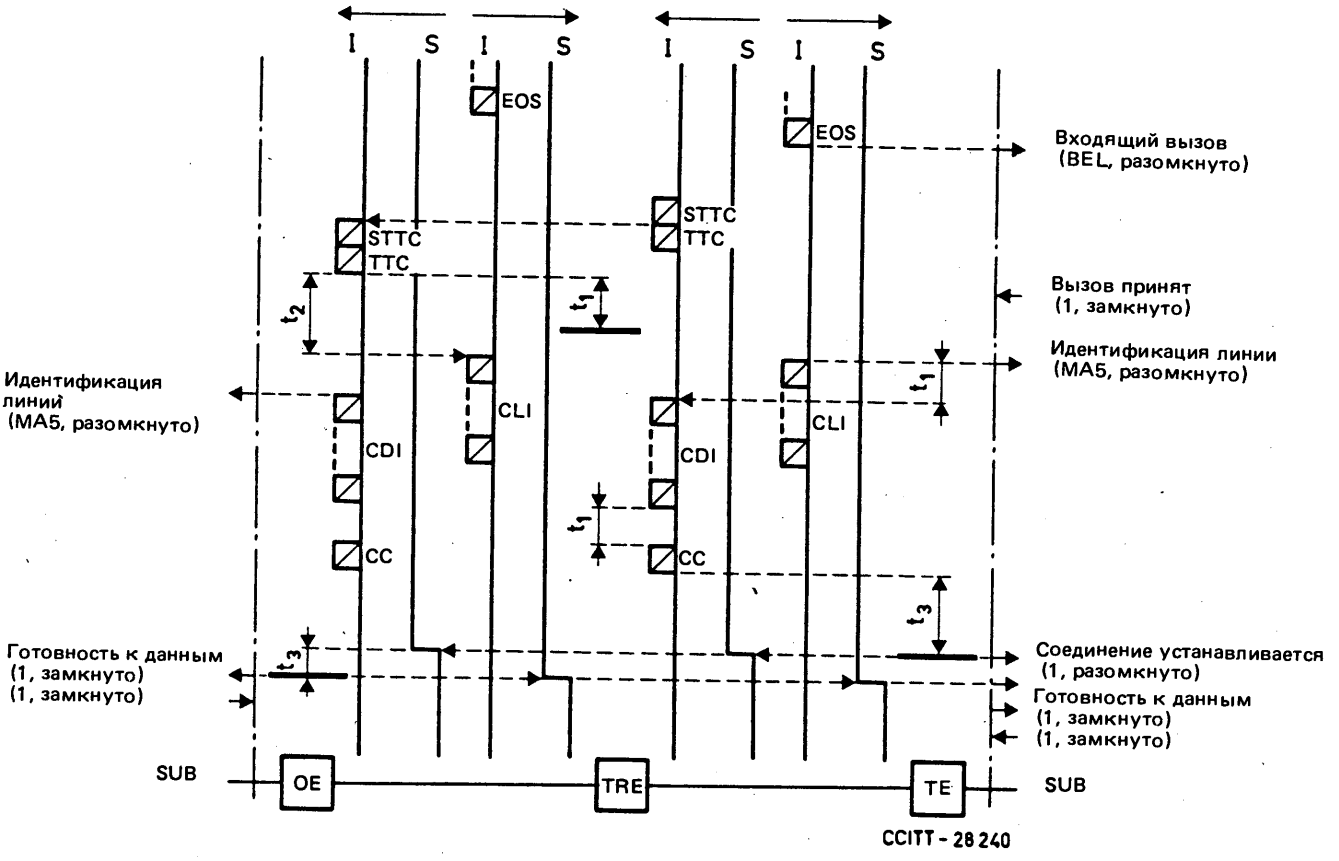
Примечание 4. — Если соединение получило отбой после передачи сигнала *идентификация вызываемой линии,* но до проключения, то можно передать соответствующий сигнал *прохождения соединения* с отбоем.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (G)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой и вызывающей линий требуется (без услуги *соединение при освобождении*)



S	Статусный бит	CDI	Сигналы "идентификация вызываемой линии"
– – – –	Линия взаимосвязи	CLI	Сигнал "идентификация вызывающей линии"
———	Проключение	CC	Сигнал "соединение установлено"
⧄	Знак MA5	SUB	Абонент
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"	I	Информационный бит

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0 — 30 мс, t_2 = 30 — 50 мс, t_3 = 0 — 40 мс.

Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

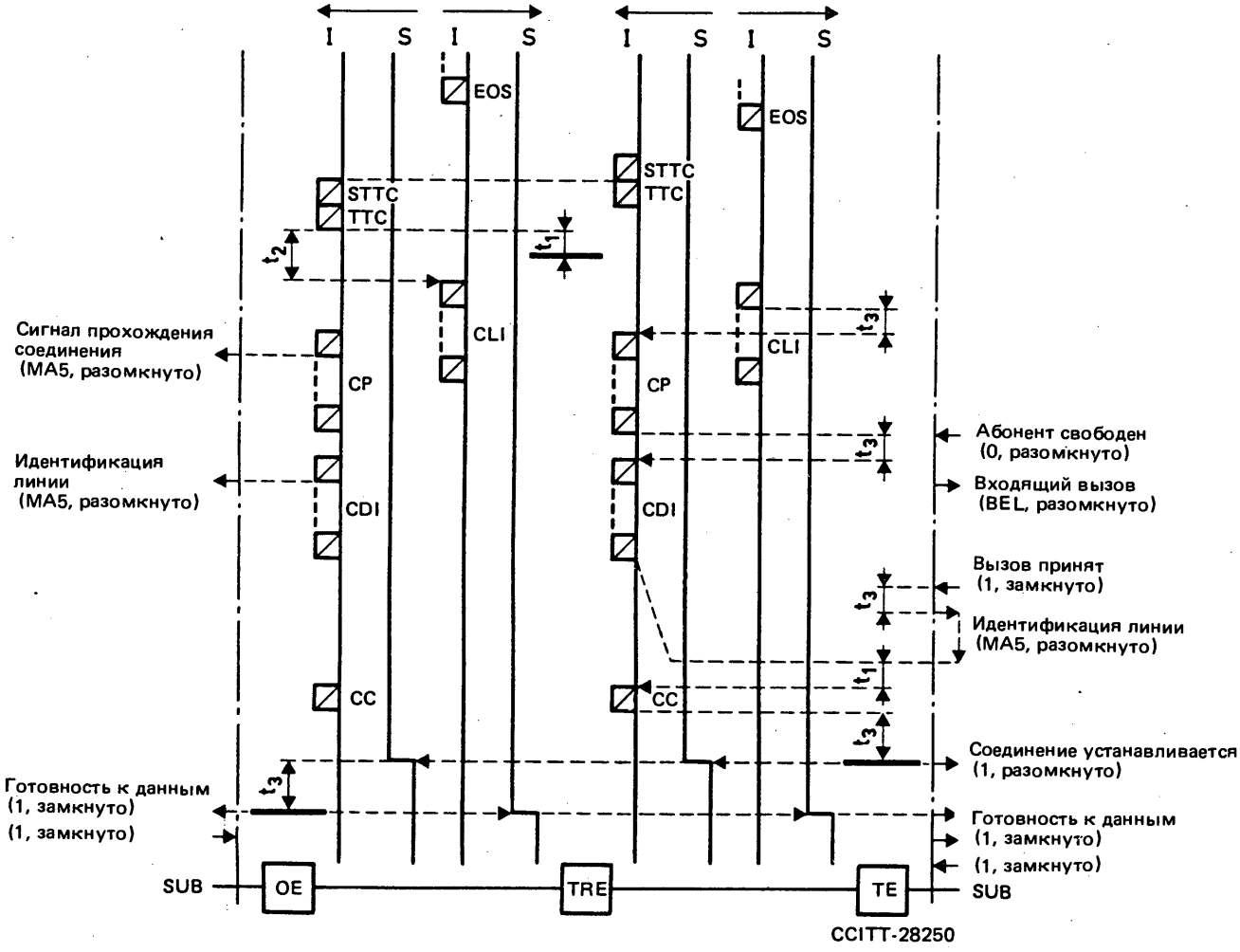
Примечание 4. — Если соединение получило отбой, то до или после сигнала *идентификация вызываемой линии* следует передать соответствующий сигнал *прохождения соединения*.

ПРИЛОЖЕНИЕ III (H)

(к Рекомендации X.71)

Процедура проключения

Идентификация вызываемой и вызывающей линий требуется (услуга *соединение при освобождении,* абонент занят)



S	Статусный бит	CP	Сигнал прохождения соединения
— — — —	Линия взаимосвязи	CDI	Сигнал "идентификация вызываемой линии"
———	Проключение	CC	Сигнал "соединение установлено"
⊘	Знак MA5	SUB	Абонент
		OE	Вызывающая станция
EOS	Сигнал "конец набора"	TRE	Транзитная станция
STTC	Сигнал "начало транзитного проключения"	TE	Вызываемая станция
TTC	Сигнал "транзитное проключение"	I	Информационный бит
CLI	Сигнал "идентификация вызывающей линии"		

Примечание 1. — Когда группа знаков сигнализации имеет прерывание, в этом промежуточном интервале должен передаваться сигнал *ожидание* (S = 0, повторяющиеся единицы длительностью не менее 15 информационных битов).

Примечание 2. — t_1 = 0 — 30 мс, t_2 = 30 — 50 мс, t_3 = 0 — 40 мс.

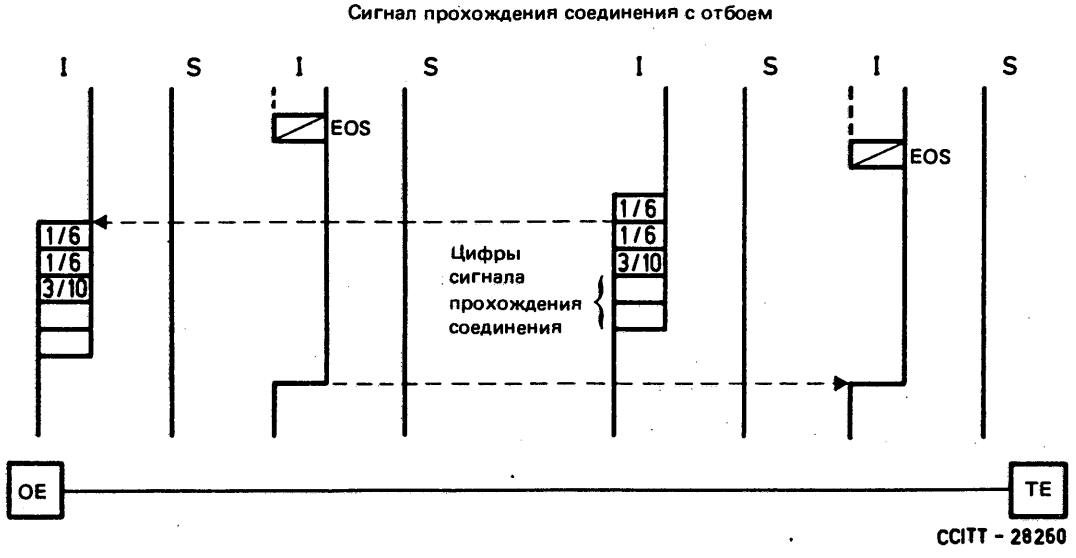
Примечание 3. — Интервалы времени, представленные в примечании 2, соответствуют наименее благоприятному случаю; стоящая при разработке станции задача заключается в том, чтобы сделать их как можно короче.

Примечание 4. — Если соединение получило отбой после передачи сигнала *идентификация вызываемой линии,* но до проключения, то можно передать соответствующий сигнал *прохождения соединения* с отбоем.

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

(к Рекомендации X.71)

Неудачный вызов



S	Статусный бит
I	Информационный бит
– – – –	Линия взаимосвязи
▭	Знак МА5
EOS	Сигнал "конец набора"
OE	Вызывающая станция
TE	Вызываемая станция

Примечание. – Могут быть включены сигналы *прохождения соединения* без отбоя для извещения о таких услугах, как перенаправление вызовов.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

ПРИЛОЖЕНИЕ V

(к Рекомендации X.71)

Формат знаков сигнализации согласно Рекомендации X.50

Пример трех последовательных знаков сигнализации, размещаемых в пяти октетах одного канала системы объединения каналов по Рекомендации X.50.

				a_1	a_2	a_3	0
F	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	b_1	0
F	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	0
F	b_8	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	0
F	c_6	c_7	c_8				

Статусные биты представляют собой нули.

$a_1 \ldots a_8$ является знаком сигнализации

$b_1 \ldots b_8$ является знаком сигнализации

$c_1 \ldots c_8$ является знаком сигнализации

Биты фазирования циклов F будут распределяться в групповом потоке согласно Рекомендации X.50. Не предполагается и не требуется фазирования знаков сигнализации с конвертами системы объединения каналов.

Рекомендация X.75

СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ МЕЖДУ СЕТЯМИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ СЛУЖБЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

(предварительная Рекомендация, Женева, 1978 г.; изменена в Женеве, 1980 г., в Малага-Торремолиносе, 1984 г., и в Мельбурне, 1988 г.)

С созданием в различных странах сетей данных общего пользования, обеспечивающих службы передачи данных с коммутацией пакетов, возникла необходимость стандартизации международного взаимодействия.

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 содержит особые классы обслуживания абонентов для оконечного оборудования данных, работающего в пакетном режиме, Рекомендация X.2 определяет услуги для абонентов, Рекомендации X.25, X.28, X.29, X.31 и X.32 определяют характеристики стыка ООД/АКД, а Рекомендация X.96 определяет сигналы *прохождения соединения*;

(b) что логические участки A1 и G1 в международном соединении определены в Рекомендации X.92 для служб передачи данных с коммутацией пакетов;

(c) что Рекомендации X.300, X.301 и X.302 определяют общие принципы и предписания о взаимодействии между сетями данных общего пользования, а также между сетями данных общего пользования и другими сетями общего пользования;

(d) что Рекомендации X.320, X.322, X.323 и X.325 дают описания случаев взаимодействия сетей;

e) что Рекомендация X.180 определяет административные предписания для международных замкнутых групп абонентов, а Рекомендация X.181 определяет административные предписания для предоставления международных постоянных виртуальных каналов;

(f) что в Рекомендации о стыке оконечного блока сигнализации (ОБС) на шлюзовой (оконечной международной) или транзитной станции коммутации данных следует определить такие самостоятельные необходимые элементы:

Физический уровень – механические, электрические, функциональные и процедурные характеристики для организации, поддержания и разъединения физического участка на стыке оконечного блока сигнализации;

Уровень звена – процедуры уровня звена для обмена данными между оконечными блоками сигнализации через такой стык;

Пакетный уровень – Формат пакетов и процедуры сигнализации для обмена пакетами, содержащими управляющую информацию и абонентские данные, на стыке оконечного блока сигнализации;

(g) что Рекомендации X.134, X.135, X.136 и X.137 определяют параметры качества обслуживания в сетях общего пользования, обеспечивающих слубжы передачи данных с коммутацией пакетов;

(h) что Рекомендации X.110, X.121, X.122, E.164 и E.166 описывают принципы маршрутизации и планы нумерации для сетей общего пользования, в том числе ЦСИС;

единодушно высказывает мнение,

(1) что общая системная структура процедур сигнализации и передачи данных в части элементов должна соответствовать разделу *Общая структура системы* из Введения;

(2) что механические, электрические, функциональные и процедурные характеристики для организации, поддержания и разъединения физического участка на стыке оконечного блока сигнализации должны соответствовать § 1: *Физический уровень – Характеристики стыка оконечного блока сигнализации с физическими каналами;*

(3) что процедуры уровня звена, которые действуют через физические каналы и обеспечивают механизм надежной передачи пакетов на стыке оконечного блока сигнализации, должны соответствовать нижеприведенному § 2: *Процедуры уровня звена между оконечными блоками сигнализации;*

(4) что процедуры пакетной сигнализации для обмена информацией, управляющей соединениями, и данными пользователя на стыке оконечного блока сигнализации должны соответствовать нижеприведенному § 3: *Процедуры пакетного уровня между оконечными блоками сигнализации;*

(5) что форматы пакетов, которыми обмениваются на стыке оконечного блока сигнализации, должны соответствовать нижеприведенному § 4: *Форматы пакетов для виртуальных соединений и постоянных виртуальных каналов;*

(6) что процедуры и форматы для услуг, предоставляемых абонентам, и для сетевых утилит на стыке оконечного блока сигнализации должны соответствовать нижеприведенному § 5: *Процедуры и форматы услуг для абонентов и сетевых утилит.*

СОДЕРЖАНИЕ

0 *Введение*

0.1 Общие положения

0.2 Элементы

0.3 Общая структура системы

1 *Физический уровень – Характеристики стыка оконечного блока сигнализации с физическими каналами*

2 *Процедуры уровня звена между оконечными блоками сигнализации*

2.1 Предмет рассмотрения и область применения

2.2 Структура кадра

2.3 Элементы процедур

2.4 Описание процедур

2.5 Многозвенные процедуры (МЗП)

3 *Процедуры пакетного уровня между оконечными блоками сигнализации*

3.1 Процедуры установления и отбоя виртуального соединения

3.2 Процедуры для службы постоянных виртуальных каналов

3.3 Процедуры передачи данных и прерывания

3.4 Процедуры управления потоком и сброса

3.5 Процедура рестарта

3.6 Взаимосвязь между уровнями

4 *Форматы пакетов для виртуальных соединений и постоянных виртуальных каналов*

4.1 Общие положения

4.2 Пакеты установления соединения и отбоя

4.3 Пакеты данных и прерывания

4.4 Пакеты управления потоком и сброса

4.5 Пакеты рестарта

5 *Процедуры и форматы услуг для абонентов и сетевых утилит*

5.1 Описание факультативных услуг для абонентов

5.2 Форматы факультативных услуг для абонентов

5.3 Процедуры сетевых утилит

5.4 Форматы сетевых утилит

Приложение A – Определение символов, использованных в Приложениях B, C и D

Приложение B – Диаграммы состояний стыка пакетного уровня между ОБС для нормальных случаев

Приложение C – Действия, выполняемые ОБС при получении пакетов в определенном состоянии пакетного уровня на стыке X/Y

Приложение D – Действия, выполняемые ОБС при тайм-аутах на пакетном уровне

Приложение E – Кодирование генерируемых сетью полей диагностики в пакетах X.75 *отбой, сброс* и *рестарт*

Приложение F – Связь ошибочных состояний с кодами причины и диагностики

Приложение I – Примеры многозвенных процедур сброса

0 Введение

0.1 *Общие положения*

Настоящая Рекомендация определяет характеристики и работу системы сигнализации, предназначенной для использования на соединительных участках между различными сетями общего пользования для обеспечения служб межсетевой передачи данных. Она допускает передачу информации управления соединением и управления сетью, а также передачу абонентского трафика.

Рекомендация применима ко всем участкам между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов разных стран, а в ряде случаев также к международным участкам с ЦСИС, как указано в Рекомендации X.300. Этими случаями являются, в частности, участки между ЦСИС и сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов, а также участки между двумя ЦСИС, обеспечивающими службы передачи данных с коммутацией пакетов, как указано в Рекомендации X.31. Рекомендация может быть также использована на участках между двумя сетями общего пользования в одной стране.

Каждый межсетевой участок включает в себя два непосредственно связанных оконечных блока сигнализации (ОБС), каждый в составе некоторой сети общего пользования. Средства передачи между этими двумя ОБС могут содержать либо один, либо несколько каналов. Каждый ОБС соединен с одним концом одного участка и является частью коммутационной станции или коммутационной функции в сети общего пользования.

Определенные части настоящей Рекомендации применимы только к ограниченному кругу ситуаций взаимодействия; это особо оговаривается в тексте. Одни ограничения относятся к участкам между сетями общего пользования в одной стране, а другие относятся к случаям, когда по крайней мере одна из сетей общего пользования не является сетью данных с коммутацией пакетов.

Элементы протокола, включенные в настоящую Рекомендацию, могут быть использованы для поддержки Службы Сетевого Уровня при взаимодействии.

0.2 *Элементы*

Система состоит из элементов связи, которые функционируют независимо и поэтому определяются отдельно. Это следующие элементы:

a) физические каналы, которые содержат средства передачи и совокупность механических, электрических, функциональных и процедурных характеристик стыка между этими средствами передачи и оконечными блоками сигнализации и которые обеспечивают механизм передачи информации между двумя оконечными блоками сигнализации;

b) процедуры уровня звена, которые действуют через физические каналы и обеспечивают механизм надежной транспортировки пакетов между двумя оконечными блоками сигнализации независимо от использования конкретных типов физических каналов;

c) процедуры пакетного уровня, которые используют процедуры уровня звена и обеспечивают механизм передачи информации, управляющей соединением, и абонентского трафика между двумя оконечными блоками сигнализации.

0.3 *Общая структура системы*

Общая структура системы для процедур сигнализации в виде отдельных элементов показана на рис. 1/X.75.

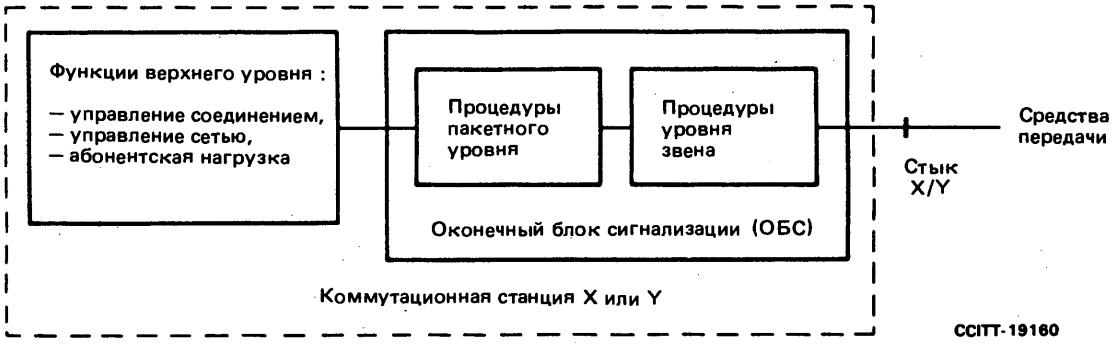


РИСУНОК 1/X.75

Общая структура системы процедур сигнализации

Примечание. – В настоящей Рекомендации:

a) ОБС-X обозначает ОБС рассматриваемой коммутационной станции на соответствующем участке;

b) ОБС-Y обозначает ОБС другой рассматриваемой коммутационной станции на этом участке;

c) стык между ОБС-X и ОБС-Y сокращенно обозначается как стык X/Y;

d) между двумя сетями может быть несколько стыков X/Y. В этом случае на каждом стыке X/Y форматы и процедуры физического уровня, уровня звена и пакетного уровня соответствуют настоящей Рекомендации.

1 Физический уровень – Характеристики стыка оконечного блока сигнализации с физическими каналами

Характеристики стыка между оконечным блоком сигнализации и физическими каналами, определяемого как элемент физического уровня, должны соответствовать Рекомендации G.703 для физических каналов с несущей скоростью 64 кбит/с или, факультативно, по двустороннему соглашению 2048 Мбит/с (см. примечание). Кроме того, Администрации по двустороннему соглашению могут использовать для цифровых каналов любую другую признанную скорость (например, 1544 Мбит/с, см. примечание).

Кроме того, в переходный период могут быть использованы по двустороннему соглашению любые другие признанные скорости передачи по аналоговым каналам; в таких случаях характеристики стыка оконечного блока сигнализации с физическим каналом должны удовлетворять соответствующей Рекомендации серии V.

Каждый физический канал участка должен обеспечивать возможность дуплексной работы.

В случае международного взаимодействия между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов участок должен представлять собой участок данных A1 и/или участок данных G1 в соответствии с гипотетическими эталонными соединениями, определенными в Рекомендации X.92.

Примечание. – Подлежит дальнейшему изучению вопрос о необходимости изменения процедур уровня звена для скоростей передачи данных выше 64 кбит/с с целью обеспечения высокой пропускной способности.

2 Процедуры уровня звена между оконечными блоками сигнализации

2.1 *Предмет рассмотрения и область применения*

2.1.1 Чтобы обеспечить механизм надежной транспортировки пакетов между двумя оконечными блоками сигнализации, необходимо определить такую процедуру, которая может принимать пакеты и доставлять их к пакетному уровню в тех случаях, когда используются один или несколько физических каналов. Несколько физических каналов потребуется для того, чтобы неисправности канала не нарушали работу на пакетном уровне.

2.1.2 Однозвенная Процедура (ОЗП), описанная в §§ 2.2 – 2.4, используется для обмена данными между двумя ОБС по одному физическому каналу, согласно описанию, приведенному в § 1. Если параллельно используется несколько физических каналов, то для каждого из них самостоятельно применяется эта однозвенная процедура, а для обмена данными по этим нескольким параллельным звеньям используется Многозвенная Процедура (МЗП), описанная в § 2.5. Кроме того, в случае использования единственного физического канала Администрации могут по двустороннему соглашению применить многозвенную процедуру в этом одном звене.

2.1.3 Каждое средство передачи должно быть дуплексным.

2.1.4 Однозвенная процедура базируется на Процедуре Доступа к Звену (LAPB), описанной в § 2 Рекомендации X.25. Эта процедура использует принцип и терминологию процедуры Управления Звеном Данных Верхнего Уровня (HDLC), определенной Международной Организацией по Стандартизации (ИСО).

Многозвенная процедура базируется на принципе и терминологии многозвенной процедуры, определенной ИСО.

2.1.5 В каждой применяемой ОЗП может быть использован расширенный режим (с модулем 128) или нерасширенный режим (с модулем 8). Выбор этого режима для таких процедур звена независим от других режимов и от выбора режима для соответствующих процедур пакетного уровня. Во всех случаях выбор делается на основе двустороннего соглашения.

2.2 *Структура кадра*

2.2.1 Все передачи осуществляются кадрами, соответствующими одному из форматов, показанных в таблицах 1/X.75 и 2/X.75. Флаг, предшествующий полю адреса, называется открывающим флагом. Флаг, следующий за полем Комбинации Проверки Кадра (FCS), называется закрывающим флагом.

2.2.2 *Комбинация флага*

Все кадры должны начинаться и заканчиваться комбинацией флага, состоящей из одного бита 0, за которым следует подряд шесть битов 1 и затем один бит 0. ОБС должен передавать только полные и четкие восьмибитовые комбинации флага при посылке последовательности комбинаций флага (см. § 2.2.11). Один и тот же флаг может использоваться как закрывающий флаг для одного кадра и как открывающий флаг для следующего кадра.

2.2.3 *Поле адреса*

Поле адреса должно состоять из одного октета. Поле адреса указывает назначенного получателя командного кадра и указывает передатчик ответного кадра. Кодирование для поля адреса описано ниже в § 2.4.2.

2.2.4 *Поле управления*

Поле управления должно состоять из одного или двух октетов. Содержимое этого поля описано ниже в § 2.3.2.

ТАБЛИЦА 1/X.75

Форматы кадра (модуль 8)

Порядок передачи битов	12345678	12345678	с 1 по 8	с 16 по 1	12345678
	Флаг	Адрес	Управление	FCS	Флаг
	F 01111110	A 8 битов	C 8 битов	FCS 16 битов	F 01111110

Порядок передачи битов	12345678	12345678	с 1 по 8		с 16 по 1	12345678
	Флаг	Адрес	Управление	Информация	FCS	Флаг
	F 01111110	A 8 битов	C 8 битов	I N битов	FCS 16 битов	F 01111110

FCS — комбинация проверки кадра

$0 \leqslant N \leqslant N1 - 32$

ТАБЛИЦА 2/X.75

Форматы кадра (модуль 128)

Порядок передачи битов	12345678	12345678	с 1 по [a]	с 16 по 1	12345678
	Флаг	Адрес	Управление	FCS	Флаг
	F 01111110	A 8 битов	C [a] битов	FCS 16 битов	F 01111110

Порядок передачи битов	12345678	12345678	с 1 по [a]		с 16 по 1	12345678
	Флаг	Адрес	Управление	Информация	FCS	Флаг
	F 01111110	A 8 битов	C [a] битов	I N битов	FCS 16 битов	F 01111110

FCS — комбинация проверки кадра

$0 \leqslant N \leqslant N1 - 40$

[a] 16 битов для форматов кадров, содержащих порядковые номера; 8 битов для форматов кадров, не содержащих порядковых номеров (см. *примечание*).

Примечание. — В переходный период кадры, не содержащие порядковых номеров, могут альтернативно иметь формат с 16-битовым полем управления, как описано в § 2.3.2.1.3.

2.2.5 *Поле информации*

Поле информации в кадре, если оно имеется, следует за полем управления (см. выше § 2.2.4) и предшествует комбинации проверки кадра (см. ниже § 2.2.7). Сведения о различных применяемых в настоящей Рекомендации кодированиях и группированиях битов в поле информации см. в § 2.3.4.9, § 2.5.2 и § 4.

Сведения о максимальной длине поля информации приведены в §§ 2.3.4.9 и 2.4.8.5.

2.2.6 *Прозрачность*

ОБС должен при передаче проверять содержимое кадра между двумя комбинациями флага, включая поля адреса, управления, информации и FCS, и вставлять бит 0 после всех последовательностей из пяти идущих подряд битов 1 (включая последние пять битов FCS), чтобы избежать имитации комбинации флага. ОБС при приеме должен проверять содержимое кадра и отбрасывать любой бит 0, следующий непосредственно за пятью идущими подряд битами 1.

2.2.7 *Поле комбинации проверки кадра (FCS)*

Обозначения, применяемые при описании FCS, базируются на следующем свойстве циклических кодов: вектор кода, например 1000000100001, может быть представлен полиномом $P(x) = x^{12} + x^5 + 1$. Таким образом, элементы n-элементного кодового слова являются коэффициентами некоторого полинома степени $n - 1$. В данном случае эти коэффициенты принимают значения 0 или 1, а операции в полиноме выполняются по модулю 2. Полином, представляющий содержимое некоторого кадра, образуется путем использования первого бита, принятого после открывающего этот кадр флага, в качестве коэффициента для члена высшей степени.

Поле FCS должно быть 16-битовой комбинацией. Оно должно быть дополнением до единиц суммы (по модулю 2) следующих двух чисел:

1) остатка от деления (по модулю 2) числа x^k $(x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, где k равно числу битов в кадре, находящихся между последним битом открывающего флага и первым битом FCS (но не включая эти биты), за исключением битов, вставленных для прозрачности, и

2) остатка от деления (по модулю 2) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ произведения x^{16} на содержимое кадра, находящееся между последним битом открывающего флага и первым битом FCS (но не включая эти биты), за исключением битов, вставленных для прозрачности.

При типичной реализации в передатчике первоначальное содержимое регистра в устройстве, вычисляющем остаток от деления, устанавливается равным одним единицам, а затем изменяется путем деления содержимого полей адреса, управления и информации на образующий полином (как описано выше); дополнение результирующего остатка до единиц передается в виде 16-битовой FCS.

В приемнике первоначальное содержимое регистра в устройстве, вычисляющем остаток, устанавливается равным одним единицам. Окончательный остаток, после умножения последовательно входящих защищенных битов и FCS на x^{16} и последующего деления (по модулю 2) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, должен равняться 0001110100001111 (от x^{15} до x^0 соответственно) при отсутствии ошибок передачи.

Примечание. – Поясняющие примеры даны в Приложении 1 Рекомендации X.25.

2.2.8 *Порядок передачи битов*

В адресах, командах, ответах и порядковых номерах сначала должны передаваться биты младшего порядка (например, первый бит передаваемого порядкового номера должен иметь вес 2^0).

Порядок передаваемых битов в пределах поля информации не определяется в § 2. FCS должна передаваться в линию начиная с наибольшего коэффициента, который размещается на позиции бита 16 в поле FCS (см. таблицы 1/X.75 и 2/X.75).

Примечание. – В таблицах 3/X.75, 4/X.75, 5/X.75, 6/X.75, 7/X.75, 8/X.75 и 10/X.75 бит 1 считается битом младшего порядка.

2.2.9 *Недействительные кадры*

Определение недействительного кадра дается ниже в § 2.3.5.3.

2.2.10 *Аннулирование кадра*

Аннулирование кадра осуществляется передачей по крайней мере семи следующих друг за другом битов 1 (без вставляемых битов 0).

2.2.11 *Межкадровое заполнение времени*

Межкадровое заполнение времени осуществляется передачей между кадрами флагов, следующих друг за другом, то есть последовательностей 8-битовых комбинаций флага (см. § 2.2.2).

2.2.12 *Состояния канала звена*

Определяемый здесь канал звена является средством для передачи в одном направлении.

2.2.12.1 *Активное состояние канала*

Входящий или исходящий канал находится в активном состоянии, когда по нему соответственно принимается или передается кадр, аннулирующая последовательность или межкадровое заполнение времени.

2.2.12.2 *Нерабочее состояние канала*

Считается, что входящий или исходящий канал находится в нерабочем состоянии, когда по нему соответственно принимаются или передаются подряд единицы по крайней мере в течение 15 битов.

Действие ОБС в случае, когда входящий канал находится в нерабочем состоянии в течение чрезмерно длительного времени, описывается в § 2.3.5.5.

2.3 *Элементы процедур*

2.3.1 Элементы процедур определяются в виде действий, которые производятся при приеме кадров.

Процедура, составленная из этих элементов, описывается ниже в § 2.4. §§ 2.2 и 2.3 вместе образуют общие требования к необходимому управлению звеном.

2.3.2 *Форматы и параметры поля управления*

2.3.2.1 *Форматы поля управления*

Поле управления содержит команду или ответ, а также порядковые номера, если они применяются.

Три типа форматов поля управления (см. таблицы 3/X.75 и 4/X.75) используются для осуществления передачи информации и номеров (формат I), осуществления супервизорных функций и передачи номеров (формат S), а также осуществления функций управления без передачи номеров (формат U).

ТАБЛИЦА 3/X.75

Форматы поля управления (модуль 8)

Биты поля управления	1	2	3	4	5	6	7	8
Формат I	0	N(S)			P	N(R)		
Формат S	1	0	S	S	P/F	N(R)		
Формат U	1	1	M	M	P/F	M	M	M

N(S) Порядковый номер передачи, посылаемый передатчиком (бит 2 = бит младшего порядка).

N(R) Порядковый номер приема, посылаемый передатчиком (бит 6 = бит младшего порядка).

S Супервизорный функциональный бит.

M Изменяемый функциональный бит.

P/F Бит "опрос", когда он выдается в команде, бит "финал", когда он выдается в ответе (1 = Опрос/Финал).

P Бит "опрос" (1 = Опрос).

ТАБЛИЦА 4/X.75

a) Форматы поля управления (модуль 128)

Биты поля управления	1-й октет								2-й октет							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Формат I	0	N(S)							P	N(R)						
Формат S	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
Формат U	1	1	M	M	P/F	M	M	M								

b) Альтернативный формат U, форматы поля управления (модуль 128) (см. примечание)

Биты поля управления	1-й октет								2-й октет							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Формат U	1	1	M	M	U	M	M	M	P/F	X	X	X	X	X	X	X

N(S) Порядковый номер передачи, посылаемый передатчиком (бит 2 = бит младшего порядка).

N(R) Порядковый номер приема, посылаемый передатчиком (бит 10 = бит младшего порядка).

S Супервизорный функциональный бит.

M Изменяемый функциональный бит.

X Резервируется и устанавливается в 0.

U Не определяется.

P/F Бит "опрос", когда он выдается в команде, бит "финал", когда он выдается в ответе (1 = Опрос/Финал).

P Бит "опрос" (1 = Опрос).

Примечание. — На переходный период, как описано в § 2.3.2.1.3, Администрации по двустороннему соглашению могут использовать ненумерованный формат, у которого поле управления имеет 2 октета.

2.3.2.1.1 *Формат передачи информации — I*

Формат I используется для осуществления передачи информации. Функции N(S), N(R) и P/F независимы, то есть каждый кадр I имеет номер N(S) и номер N(R), который может подтверждать или не подтверждать дополнительные кадры I, принятые ОБС, а также бит P.

2.3.2.1.2 *Супервизорный формат — S*

Формат S используется для выполнения таких супервизорных функций управления звеном данных, как подтверждение кадров I, запрос передачи кадров I и запрос временной приостановки передачи кадров I. Функции N(R) и P/F независимы, то есть каждый супервизорный кадр имеет номер N(R), который может подтверждать или не подтверждать дополнительные кадры I, принятые ОБС, а также бит P/F, который может быть установлен в 0 или 1.

2.3.2.1.3 *Ненумерованный формат – U*

Формат U используется для обеспечения дополнительных функций управления звеном. Этот формат не содержит порядкового номера, но содержит бит P/F, который может быть установлен в 0 или 1. Кодирование ненумерованных команд и ответов дано в таблицах 5/X.75 и 6/X.75. В ненумерованных кадрах U используется однооктетное поле управления как для работы с модулем 8, так и для работы с расширенным модулем 128. Однако в переходный период и только для работы с расширенным модулем 128 некоторые Администрации по двустороннему соглашению могут выбрать кодирование поля управления двумя октетами, как показано в таблице 6/X.75, часть b).

2.3.2.2 *Параметры поля управления*

Различные параметры, связанные с форматами поля управления, описываются ниже.

2.3.2.2.1 *Модуль*

Каждый кадр I последовательно нумеруется и может иметь номер от 0 до значения "модуль минус 1" (где "модуль" представляет собой модуль порядковых номеров). Этот модуль равен 8 или 128, а порядковые номера циклически повторяются через каждый полный диапазон.

2.3.2.2.2 *Переменная состояния передачи V(S)*

Переменная состояния передачи обозначает порядковый номер следующего по порядку кадра I, который должен быть передан. Переменная состояния передачи может принимать значения от 0 до значения "модуль минус 1". Значение переменной состояния передачи увеличивается на 1 при передаче каждого следующего кадра I, но не может превысить N(R) последнего принятого кадра формата I или S более чем на максимальное число (k) ожидающих подтверждения кадров I. Значение k определяется ниже в § 2.4.8.6.

2.3.2.2.3 *Порядковый номер передачи N(S)*

Только кадры I содержат N(S) – порядковый номер передачи отправляемых кадров. В тот момент, когда очередной кадр I назначается для передачи, значение N(S) устанавливается равным значению переменной состояния передачи.

2.3.2.2.4 *Переменная состояния приема V(R)*

Переменная состояния приема обозначает порядковый номер следующего по порядку кадра I, который, как ожидается, будет принят. Переменная состояния приема может принимать значения от 0 до значения "модуль минус 1". Значение переменной состояния приема увеличивается на 1 при приеме свободного от ошибок очередного кадра I, у которого порядковый номер передачи N(S) равен переменной состояния приема.

2.3.2.2.5 *Порядковый номер приема N(R)*

Все кадры I и супервизорные кадры содержат N(R) – ожидаемый порядковый номер передачи следующего принимаемого кадра I. В тот момент, когда какой-либо кадр вышеуказанных типов назначается для передачи, значение N(R) устанавливается равным текущему значению переменной состояния приема. N(R) указывает на то, что ОБС, передающий N(R), правильно принял все кадры I с номерами до [N(R) – 1] включительно.

2.3.2.2.6 *Бит Опрос/Финал (P/F)*

Все кадры содержат бит Опрос/Финал (P/F). В кадрах команд бит P/F называется битом P. В кадрах ответов он называется битом F.

2.3.3 *Функции бита Опрос/Финал*

Бит Опрос, установленный в 1, используется в ОБС для затребования (опроса) ответа от другого ОБС. Бит Финал, установленный в 1, используется в ОБС для указания на ответный кадр, передаваемый другим ОБС в ответ на команду затребования (опроса).

Использование бита P/F описывается ниже в § 2.4.3.

2.3.4 *Команды и ответы*

В ОБС будут обеспечиваться перечисленные ниже команды и ответы; они представлены в таблицах 5/X.75 и 6/X.75.

Код "11" супервизорных функциональных битов, а также те коды изменяемых функциональных битов из таблиц 3/X.75 и 4/X.75, которые не указаны в таблицах 5/X.75 и 6/X.75, считаются *неопределенными или невыполнимыми* полями управления для команд и ответов.

Команды и ответы определяются следующим образом:

2.3.4.1 *Команда "информация" (I)*

Функция команды "информация" (I) состоит в том, чтобы передать через звено данных последовательно пронумерованный кадр, содержащий поле информации.

2.3.4.2 *Команда и ответ "готовность к приему" (RR)*

Супервизорный кадр "готовность к приему" (RR) используется в ОБС для:

1) указания на готовность принять кадр I;

2) подтверждения ранее принятых кадров I с номерами до [N(R) – 1] включительно.

Кадр RR может использоваться для индикации прекращения состояния занятости, о котором было сообщено более ранней передачей кадра RNR из этого же ОБС. Кроме указания на состояние ОБС, команда RR с битом P, установленным в 1, может использоваться ОБС для запроса о состоянии другого ОБС.

ТАБЛИЦА 5/X.75

Команды и ответы (модуль 8)

Формат	Команда		Ответ		Кодирование 1	2	3	4	5	6	7	8
Передачи информации	I	(информация)			0	N(S)			P	N(R)		
Супервизорный	RR	(готовность к приему)	RR	(готовность к приему)	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR	(неготовность к приему)	RNR	(неготовность к приему)	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ	(неприем)	REJ	(неприем)	1	0	0	1	P/F	N(R)		
Ненумерованный	SABM	(установить асинхронный сбалансированный режим)			1	1	1	1	P	1	0	0
	DISC	(разъединить)			1	1	0	0	P	0	1	0
			FRMR	(неприем кадра)	1	1	1	0	F	0	0	1
			UA	(ненумерованное подтверждение)	1	1	0	0	F	1	1	0
			DM	(режим Разъединено)	1	1	1	1	F	0	0	0

ТАБЛИЦА 6/X.75

a) Команды и ответы (модуль 128)

Формат	Команда	Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10–16
			Кодирование									
Передачи информации	I (информация)		0	N(S)							P	N(R)
Супервизорный	RR (готовность к приему)	RR (готовность к приему)	1	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	RNR (неготовность к приему)	RNR (неготовность к приему)	1	0	1	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	REJ (неприем)	REJ (неприем)	1	0	0	1	0	0	0	0	P/F	N(R)
Ненумерованный	SABME (установить асинхронный сбалансированный режим, расширенный)		1	1	1	1	P	1	1	0		
	DISC (разъединить)		1	1	0	0	P	0	1	0		
		FRMR (неприем кадра)	1	1	1	0	F	0	0	1		
		UA (ненумерованное подтверждение)	1	1	0	0	F	1	1	0		
		DM (режим Разъединено)	1	1	1	1	F	0	0	0		

b) Альтернативные ненумерованные команды и ответы (модуль 128) (см. примечание 2)

Формат	Команда	Ответ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Кодирование (примечание 1)															
Ненумерованный	SABME (установить асинхронный сбалансированный режим, расширенный)		1	1	1	1	U	1	1	0	P	0	0	0	0	0	0	0
	DISC (разъединить)		1	1	0	0	U	0	1	0	P	0	0	0	0	0	0	0
		FRMR (неприем кадра)	1	1	1	0	U	0	0	1	F	0	0	0	0	0	0	0
		UA (ненумерованное подтверждение)	1	1	0	0	U	1	1	0	F	0	0	0	0	0	0	0
		DM (режим Разъединено)	1	1	1	1	U	0	0	0	F	0	0	0	0	0	0	0

Примечание 1. — Бит 5 кадров ненумерованного формата в альтернативе *b)* не определяется.

Примечание 2. — Для переходного периода, описанного в § 2.3.2.1.3, Администрации по двустороннему соглашению могут использовать формат с двухоктетным полем управления.

2.3.4.3 *Команда и ответ "неготовноть к приему" (RNR)*

Супервизорный кадр "неготовность к приему" (RNR) используется в ОБС для индикации состояния занятости, то есть временной неспособности принимать дополнительные входящие кадры I. Кадры I с номерами до [N(R) – 1] включительно подтверждаются. Кадр I с номером N(R) и любые последующие принятые кадры I, если таковые имеются, не подтверждаются; сведения о состоянии приема этих кадров I будут даваться в последующих кадрах.

Кроме указания на состояние ОБС, команда RNR с битом P, установленным в 1, может использоваться ОБС для запроса о состоянии другого ОБС.

2.3.4.4 *Команда и ответ "неприем" (REJ)*

Супервизорный кадр "неприем" (REJ) используется в ОБС для запроса повторной передачи кадров I начиная с кадра, имеющего номер N(R). Кадры I с номерами [N(R) – 1] и менее подтверждаются. Вслед за повторно переданными кадрами I могут быть переданы дополнительные кадры I, ожидающие первоначальной передачи.

На рассматриваемом направлении передачи информации в любой момент времени может быть установлено только одно особое состояние REJ. Особое состояние REJ устраняется (сбрасывается) при приеме кадра I с номером N(S), равным N(R) кадра REJ.

Кадр REJ может использоваться для индикации прекращения состояния занятости, о котором было сообщено более ранней передачей кадра RNR из этого же ОБС. Кроме указания на состояние ОБС, команда REJ с битом P, установленным в 1, может использоваться ОБС для запроса о состоянии другого ОБС.

2.3.4.5 *Команда "установить асинхронный сбалансированный режим" (SABM) и команда "установить асинхронный сбалансированный режим, расширенный" (SABME)*

Ненумерованная команда SABM используется для перевода ОБС, которому адресована, в фазу передачи информации в асинхронном сбалансированном режиме (ABM), при котором поля управления всех команд/ответов имеют длину в один октет.

Ненумерованная команда SABME используется для перевода ОБС, которому адресована эта команда, в фазу передачи информации в асинхронном сбалансированном режиме, при котором поля управления нумерованных команд/ответов имеют длину в два октета, а поля ненумерованных команд/ответов – в один октет (см. *примечание*).

В командах SABM и SABME не допускается наличие поля информации. Передача команды SABM/SABME указывает на прекращение состояния занятости, о котором было сообщено более ранней передачей кадра RNR из этого же ОБС. ОБС подтверждает прием SABM/SABME (модуль 8/модуль 128) путем передачи при первой возможности ответа UA. После приема этой команды переменная состояния передачи и переменная состояния приема устанавливаются в 0.

Переданные ранее кадры I, которые не подтверждены до начала выполнения этой команды, остаются неподтвержденными.

Примечание. – Для переходного периода, описанного в § 2.3.2.1.3, Администрации по двустороннему соглашению могут использовать формат с 2-октетным полем управления.

2.3.4.6 *Команды "разъединить" (DISC)*

Ненумерованная команда DISC используется для окончания режима, установленного ранее. Она используется для информирования ОБС, принимающего команду DISC, о том, что ОБС, передавший эту команду, временно прекращает работу. В команде DISC не допускается наличие поля информации. До выполнения команды DISC ОБС, принявший эту команду, подтверждает прием DISC путем передачи ответа UA. ОБС, передавший команду DISC, по получении подтверждающего ответа UA переходит в фазу "разъединено".

Переданные ранее кадры I, которые не подтверждены до начала выполнения этой команды, остаются неподтвержденными.

2.3.4.7 *Ответ "ненумерованное подтверждение" (UA)*

Ненумерованный ответ UA используется в ОБС для подтверждения получения и приема команд на установку режима. Принятые команды на установку режима не выполняются до тех пор, пока не будет передан ответ UA. Передача ответа UA указывает на прекращение состояния занятости, о котором было сообщено более ранней передачей кадра RNR из этого же ОБС. В ответе UA не допускается наличие поля информации.

2.3.4.8 *Ответ "режим Разъединено" (DM)*

Ненумерованный ответ DM используется для сообщения о таком состоянии, при котором ОБС логически отключен от звена данных и находится в фазе "разъединено". Ответ DM в этой фазе передается в ответ на прием какой-либо команды на установку режима для информирования ОБС о том, что ОБС все еще находится в фазе "разъединено" и не может выполнить команду на установку режима. В ответе DM не допускается наличие поля информации.

ОБС в фазе "разъединено" анализирует принимаемые команды, реагирует на команду SABM/SABME согласно нижеприведенному § 2.4.4 и передает ответ DM с битом F, установленным в 1, на любую другую полученную команду с битом P, установленным в 1.

2.3.4.9 *Ответ "неприем кадра" (FRMR)*

Ненумерованный ответ FRMR используется в ОБС для оповещения об ошибочном состоянии, не исправляемом повторной передачей одного и того же кадра, то есть по крайней мере об одном из следующих состояний, возникающих в результате получения действительного кадра:

1) получение в команде или ответе такого поля управления, которое является неопределенным или невыполнимым;

2) получение кадра I с полем информации, превышающим максимальную установленную длину;

3) получение недействительного N(R);

4) получение кадра с полем информации, которое не разрешается в таком кадре, либо получение супервизорного или ненумерованного кадра с неправильной длиной;

5) получение супервизорного кадра с битом F, установленным в 1, кроме случаев приема в состоянии восстановления по таймеру, как описано в § 2.4.5.9, и кроме случаев приема в качестве ответа на команду, переданную с битом P, установленным в 1;

6) прием неожидаемого ответа UA или DM;

7) прием недействительного N(S).

Недействительным N(R) считается номер, указывающий на кадр I, который был ранее передан и подтвержден, или на кадр I, который не был передан и не является следующим по очереди кадром I, ожидающим передачи. Действительный N(R) должен находиться в диапазоне от наименьшего порядкового номера передачи N(S) еще не подтвержденного(ых) кадра(ов) до имеющейся в ОБС текущей переменной состояния передачи включительно (либо до текущей внутренней переменной x, если ОБС находится в состоянии восстановления по таймеру, описанном в § 2.4.5.9). Это ограничение применимо даже в случае, когда ОБС находится в состоянии неприема кадра.

Надействительным N(S) считается такой N(S), который равен последнему переданному номеру N(R) + k и равен переменной состояния приема V(R), где k – это максимальное число неподтвержденных информационных кадров (см. ниже § 2.4.8.6).

В ответе непосредственно за полем управления следует поле информации, которое состоит из 3 октетов (модуль 8) или 5 октетов (модуль 128) и содержит причину ответа FRMR. Этот формат представлен в таблицах 7/X.75 и 8/X.75.

Для вышеуказанного состояния 4) биты W и X должны устанавливаться в 1.

Для вышеуказанных состояний 5), 6) и 7 бит W должен устанавливаться в 1.

В любом случае ОБС, получающий ответ FRMR, должен проанализировать содержание поля управления непринятого кадра в целях подробного выяснения причины ошибки до регистрации этой ошибки.

2.3.5 *Оповещение об особом состоянии и восстановление*

Ниже описываются процедуры исправления ошибок, предусмотренные для восстановления нормальной работы после обнаружения появления особого состояния на уровне звена. Описанные здесь особые состояния представляют собой ситуации, которые могут возникнуть в результате ошибок в передаче, нарушений в работе ОБС или при некоторых эксплуатационных ситуациях.

2.3.5.1 *Состояние занятости*

Состояние занятости возникает в тех случаях, когда ОБС временно не может продолжать принимать кадры I из-за внутренних ограничений, например из-за недостаточной емкости приемной памяти. В этом случае из занятого ОБС передается кадр RNR. Кадры I, ожидающие передачи, могут передаваться из занятого ОБС до или после передачи кадра RNR.

Указание на то, что состояние занятости прекращено, передается с помощью кадра UA (только при ответе на команду SABM/SABME), RR, REJ или SABM/SABME (модуль 8/модуль 128).

ТАБЛИЦА 7/X.75

Формат поля информации в кадре FRMR (модуль 8)

Биты поля информации

1 2 3 4 5 6 7 8	9	10 11 12	13	14 15 16	17	18	19	20	21	22	23	24
Поле управления непринятого кадра	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

"Поле управления непринятого кадра" является полем управления полученного кадра, вызвавшего неприем кадра.

V(S) является текущим значением переменной состояния передачи в ОБС, который оповещает о состоянии неприема (бит 10 = бит младшего порядка).

C/R, установленный в 1, указывает, что непринятый кадр является ответом.

C/R, установленный в 0, указывает, что непринятый кадр является командой.

V(R) является текущим значением переменной состояния приема в ОБС, который оповещает о состоянии неприема (бит 14 = бит младшего порядка).

W, установленный в 1, показывает, что поле управления, полученное и передаваемое обратно в битах 1 — 8, является недействительным или невыполнимым.

X, установленный в 1, показывает, что поле управления, полученное и передаваемое обратно в битах 1 — 8, признано недействительным вследствие того, что кадр содержал поле информации, не разрешенное в этом кадре, либо является супервизорным или ненумерованным кадром с неправильной длиной. Бит W должен устанавливаться в 1 вместе с этим битом.

Y, установленный в 1, показывает, что длина полученного поля информации превысила максимальную установленную емкость.

Z, установленный в 1, показывает, что поле управления, полученное и передаваемое обратно в битах 1 — 8, содержало недействительный N(R).

Биты 9 и 21—24 должны устанавливаться в 0.

ТАБЛИЦА 8/X.75

Формат поля информации в кадре FRMR (модуль 128)

Биты поля информации

1 — 16	17	18 — 24	25	26 — 32	33	34	35	36	37	38	39	40
Поле управления непринятого кадра	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

"Поле управления непринятого кадра" является полем управления полученного кадра, вызвавшего неприем кадра. Когда непринятый кадр является ненумерованным кадром, поле управления непринятого кадра размещается на позициях битов 1 — 8, а биты 9 — 16 устанавливаются в 0. Если, однако, принимается временное решение, упомянутое в § 2.3.2.1.3, то 2-октетное поле управления размещается на позициях битов 1 — 16.

V(S) является текущим значением переменной состояния передачи в ОБС, который оповещает о состоянии неприема (бит 18 = бит младшего порядка).

C/R, установленный в 1, указывает, что непринятый кадр является ответом. C/R, установленный в 0, указывает, что непринятый кадр является командой.

V(R) является текущим значением переменной состояния приема в ОБС, который оповещает о состоянии неприема (бит 26 = бит младшего порядка).

W, установленный в 1, показывает, что поле управления, полученное и передаваемое обратно в битах 1 — 16, является недействительным или невыполнимым.

X, установленный в 1, показывает, что поле управления, полученное и передаваемое обратно в битах 1 — 16, признано недействительным вследствие того, что этот кадр содержал поле информации, не разрешенное в этом кадре, либо является супервизорным или ненумерованным кадром с неправильной длиной. Бит W должен устанавливаться в 1 вместе с этим битом.

Y, установленный в 1, показывает, что длина полученного поля информации превысила максимальную установленную емкость.

Z, установленный в 1, показывает, что поле управления, полученное и передаваемое обратно в битах 1 — 16, содержало недействительный N(R).

Биты 17 и 37 — 40 должны устанавливаться в 0.

2.3.5.2 *Состояние ошибки в порядковом номере N(S)*

Поле информации всех принимаемых кадров I, у которых номера N(S) не совпадают с переменной состояния приема V(R), отбрасывается.

Особое состояние из-за ошибки в порядковом номере N(S) возникает в приемнике в тех случаях, когда принятый кадр I содержит N(S), который не совпадает с переменной состояния приема V(R) в приемнике. Приемник не увеличивает свою переменную состояния приема, то есть не подтверждает кадр I, вызвавший ошибку в порядковом номере, или кадры I, которые могут следовать далее, до момента получения кадра I с правильным N(S).

ОБС, принявший один или несколько действительных кадров I, имеющих ошибки в порядковом номере, или последующие супервизорные кадры (RR, RNR и REJ), должен принять управляющую информацию, содержащуюся в поле N(R) и бите P/F, для выполнения функций управления звеном, например для получения подтверждений ранее переданных кадров I и для организации ответа ОБС (если бит P установлен в 1).

2.3.5.2.1 *Восстановление по REJ*

Кадр REJ используется принимающим ОБС для того, чтобы начать восстановление (повторную передачу) после обнаружения ошибки в порядковом номере N(S).

В каждом направлении передачи звена данных от ОБС в любой момент времени устанавливается только одно особое состояние *послан REJ.* Особое состояние *послан REJ* прекращается при получении запрошенного кадра I.

ОБС, приняв кадр REJ, начинает очередную передачу (или повторную передачу) кадров I начиная с кадра I, который обозначен содержащимся в кадре REJ номером N(R).

Повторно передаваемый(ые) кадр(ы) может(могут) содержать номер N(R) и бит P, которые обновлены и поэтому отличаются от тех, которые содержались в первоначально переданном(ых) кадре (кадрах).

2.3.5.2.2 *Восстановление по тайм-ауту*

Если ОБС из-за ошибки в передаче не получает (или получает и отбрасывает) одиночный кадр I или последние кадры I в последовательности кадров I, то этот ОБС не обнаруживает состояние ошибки в порядковом номере N(S) и поэтому не передает кадр REJ. ОБС, передавший неподтвержденный(ые) кадр(ы) I, после окончания установленного в системе тайм-аута (см. ниже §§ 2.4.5.9 и 2.4.8.1) должен выполнить соответствующее восстанавливающее действие, чтобы определить, с какого кадра I должна начаться повторная передача. Повторно передаваемые кадры могут содержать номер N(R) и бит P, которые обновлены и поэтому отличаются от тех, которые содержались в первоначально переданных кадрах I.

2.3.5.3 *Состояние недействительного кадра*

Любой недействительный кадр отбрасывается, и никаких действий в связи с ним не производится. Недействительным называется кадр, который:

a) не ограничен должным образом двумя флагами;

b) при нерасширенной работе (с модулем 8) содержит менее 32 битов между флагами; при расширенной работе (с модулем 128) содержит между флагами менее 40 битов в кадрах с порядковыми номерами или менее 32 битов в кадрах без порядковых номеров;
Примечание. – Или менее 40 битов (модуль 128), если в переходный период в качестве альтернативы b) используется 2-октетное поле управления (см. § 2.3.2.1.3);

c) имеет ошибку по комбинации проверки кадра (FCS);

d) содержит адрес, отличающийся от A или B (при однозвенной работе) или от C или D (при многозвенной работе).

В тех сетях, в которых применяется выравнивание октетов, обнаружение нарушения этого выравнивания может производиться на уровне звена путем дополнительной проверки действительности кадра, при которой требуется, чтобы число битов между открывающим и закрывающим флагами, за исключением битов, вставленных для прозрачности, было по длине равно целому числу октетов; иначе кадр считается недействительным.

2.3.5.4 *Состояние неприема кадра*

Состояние неприема кадра устанавливается при получении безошибочного кадра с одним из состояний, перечисленных выше в § 2.3.4.9.

О таком особом состоянии неприема кадра дается оповещение ответом FRMR, чтобы ОБС мог выполнить необходимое действие.

Как только ОБС устанавливает состояние неприема кадра, до момента, когда это состояние будет сброшено, никакие дополнительные кадры форматов I или S не принимаются, но в них продолжается анализ бита P. Ответ FRMR может повторяться при каждой возможности, как указывается в § 2.4.7.3, до момента, когда другой ОБС осуществит восстановление или когда данный ОБС начнет свое собственное восстановление, если другой ОБС не отвечает.

2.3.5.5 *Чрезмерно долгое нерабочее состояние входящего канала*

Обнаружив, что входящий канал находится в нерабочем состоянии (см. выше § 2.2.12.2) ОБС не предпринимает никаких специальных действий в течение интервала T3 (см. ниже § 2.4.8.3), ожидая обнаружения возвращения канала в активное состояние (то есть обнаружения хотя бы одной комбинации флага). По окончании интервала T3 ОБС должен уведомить МЗП или пакетный уровень о чрезмерно долгом нерабочем состоянии канала, но не должен предпринимать каких-либо действий, которые препятствовали бы другому ОБС в установлении звена данных согласно обычным процедурам его установления.

Значение T3 является системным параметром и устанавливается по двустороннему соглашению.

2.4 *Описание процедур*

2.4.1 *Расширенный и нерасширенный режимы работы*

Переход от нерасширенной работы к расширенной или наоборот требует двустороннего соглашения и не может выполняться динамически.

Форматы поля управления для команд и ответов нерасширенной службы (с модулем 8) приведены в таблице 5/X.75. Для инициализации (установления) или сброса нерасширенного режима применяется команда SABM. Форматы поля управления для команд и ответов расширенной службы (с модулем 128) приведены в таблице 6/X.75. Для инициализации (установления) или сброса расширенного режима применяется команда SABME.

2.4.2 *Процедура для адресации*

Команды посылаются с адресом удаленного ОБС, а ответы – с адресом местного ОБС.

Чтобы можно было различать однозвенную и многозвенную работу в целях диагностики и/или технической эксплуатации, выбрано разное кодирование пары адресов для звеньев, работающих с многозвенной процедурой (МЗП), и для звеньев, работающих с однозвенной процедурой (ОЗП). Эти адреса ОБС кодируются следующим образом:

	Адрес	1	2	3	4	5	6	7	8
Однозвенная работа	A	1	1	0	0	0	0	0	0
	B	1	0	0	0	0	0	0	0
Многозвенная работа	C	1	1	1	1	0	0	0	0
	D	1	1	1	0	0	0	0	0

A и B или C и D назначаются по двустороннему соглашению между Администрациями.

2.4.3 *Процедура для использования бита P/F*

ОБС, приняв кадр SABM/SABME, DISC, супервизорный командный кадр или кадр I с битом P, установленным в 1, устанавливает бит F в 1 в следующем передаваемом ответном кадре.

В качестве кадра ответа ОБС на команду SABM/SABME или DISC с битом P, установленным в 1, должен использоваться ответ UA или DM с битом F, установленным в 1. В качестве кадра ответа ОБС на получение в фазе передачи информации кадра I с битом P, установленным в 1, должен использоваться ответ RR, REJ, RNR или FRMR с битом F, установленным в 1. В качестве кадра ответа ОБС на получение в фазе передачи информации супервизорной команды с битом P, установленным в 1, должен использоваться ответ RR, REJ, RNR или FRMR с битом F, установленным в 1.

В качестве кадра ответа ОБС на получение в фазе "разъединено" кадра I или супервизорного кадра с битом P, установленным в 1, должен использоваться кадр DM с битом F, установленным в 1.

Бит P может использоваться ОБС при состоянии восстановления по атйм-ауту (см. ниже § 2.4.5.9).

Когда бит P/F не используется, он устанавливается в 0.

Примечание. – Другие случаи использования бита P в ОБС требуют дальнейшего изучения.

2.4.4 *Процедуры для установления и разъединения звена данных*

2.4.4.1 *Установление звена данных*

ОБС указывает на свою способность установить звено путем передачи следующих друг за другом флагов (активное состояние канала).

Любой из двух ОБС может начать установление звена путем передачи команды SABM/SABME (модуль 8/модуль 128), запустив при этом таймер T1, для того чтобы определить момент, когда ожидание ответа окажется слишком долгим. Другой ОБС, получив правильную команду SABM/SABME, посылает ответ UA и устанавливает обе свои переменные состояния в 0. Звено считается установленным, когда ОБС-инициатор получил правильный ответ UA; тогда он устанавливает обе свои переменные состояния в 0 и останавливает таймер T1.

Если ОБС после правильного приема SABM/SABME устанавливает, что он не может вступить в указанную фазу, то он передает ответ DM.

При получении ответа DM ОБС, передавший SABM/SABME, останавливает свой таймер T1 и не переходит в фазу передачи информации.

ОБС, передавший SABM/SABME, будет игнорировать и отбрасывать любые кадры от другого ОБС, за исключением кадров SABM/SABME, DISC, UA и DM.

Другие кадры, кроме UA и DM, в ответ на принятую команду SABM/SABME могут передаваться только после установления звена при условии, что нет неподтвержденной команды SABM/SABME.

Если команда SABM/SABME или DISC, либо ответ UA или DM не приняты правильно, то в ОБС, который первоначально передал SABM/SABME, таймер T1 досчитает до конца, тогда этот ОБС может повторно передать SABM/SABME и снова включить таймер T1.

После передачи из ОБС команды SABM/SABME N2 раз будут начинаться соответствующие восстанавливающие действия.

Значение N2 определяется ниже в § 2.4.8.4.

2.4.4.2 *Фаза передачи информации*

Передав ответ UA на команду SABM/SABME или получив ответ UA на переданную команду SABM/SABME, ОБС принимает и передает кадры I и супервизорные кадры в соответствии с процедурами, описываемыми ниже в § 2.4.5.

Приняв команду SABM/SABME (модуль 8/модуль 128) в фазе передачи информации, ОБС действует в соответствии с процедурой сброса, описываемой ниже в § 2.4.7.

2.4.4.3 *Разъединение звена*

Во время фазы передачи информации каждый ОБС посылает запрос на разъединение звена путем передачи команды DISC, запуская при этом таймер T1 (см. ниже § 2.4.8.1).

ОБС, получивший правильную команду DISC, посылает ответ UA и переходит в фазу "разъединено". ОБС, получив ответ UA или DM на переданную команду DISC, останавливает свой таймер и переходит в фазу "разъединено". Если ответ UA или DM не принят правильно, то таймер T1 досчитает до конца в ОБС, который первоначально передал команду DISC. Если таймер T1 досчитал до конца, то этот ОБС повторно передаст команду DISC и вновь запустит таймер T1. Эти действия будут продолжаться до тех пор, пока не будет правильно получен ответ UA или DM, либо пока не произойдет восстановление на более высоком уровне после передачи команды DISC N2 раз. Значение N2 определяется ниже в § 2.4.8.4.

2.4.4.4 *Фаза "разъединено"*

2.4.4.4.1 После получения команды DISC и передачи обратно ответа UA или после получения ответа UA на переданную команду DISC ОБС перейдет в фазу "разъединено".

В фазе "разъединено" ОБС может начать установление звена. В этой фазе ОБС реагирует на получение команды SABM/SABME так, как описано выше в § 2.4.4.1, и передает ответ DM на принятую команду DISC.

Получив любой другой командный кадр (определенный, неопределенный или невыполнимый) с битом P, установленным в 1, ОБС передает ответ DM с битом F, установленным в 1. Остальные кадры, принятые в фазе "разъединено", игнорируются.

2.4.4.4.2 После выхода из состояния внутренней неисправности ОБС может либо начать процедуру сброса (см. ниже § 2.4.7), либо разъединить звено (см. выше § 2.4.4.3) перед началом процедуры установления звена (см. выше § 2.4.4.1).

2.4.4.5 *Столкновение ненумерованных команд*

Случаи столкновения разрешаются следующим образом:

2.4.4.5.1 Если переданная и принятая ненумерованные команды одинаковы, то каждый ОБС при первой возможности передает ответ UA. Каждый ОБС переходит в указанную фазу после получения ответа UA.

2.4.4.5.2 Если переданная и принятая ненумерованные команды различны, то каждый ОБС входит в фазу "разъединено" и при первой возможности выдает ответ DM.

2.4.5 *Процедуры для передачи информации*

Ниже описываются процедуры, применимые к передаче кадров I в каждом направлении во время фазы передачи информации.

В последующем изложении выражение "номер на 1 больше" относится к циклически повторяющимся последовательным сериям чисел, то есть 7 на 1 больше 6, а 0 на 1 больше 7 для серий с модулем 8, либо 127 на 1 больше 126, а 0 на 1 больше 127 для серий с модулем 128.

2.4.5.1 *Передача кадров I*

Когда ОБС имеет кадр I для передачи (то есть еще не переданный кадр I или кадр I, который должен быть передан повторно, как указывается ниже в § 2.4.5.6), он передает его с N(S), равным своей текущей переменной состояния передачи V(S), и с N(R), равным своей текущей переменной состояния приема V(R). В конце передачи кадра I ОБС увеличивает свою переменную состояния передачи V(S) на 1.

Если таймер T1 во время передачи кадра I не запущен, то он запускается.

Если переменная состояния передачи V(S) равна последнему принятому значению N(R) плюс k (где k – максимальное число ожидающих подтверждения кадров I, см. ниже § 2.4.8.6), то ОБС не передает новые кадры I, но может повторно передать кадр I, как указывается ниже в § 2.4.5.6 или § 2.4.5.9.

Когда ОБС находится в состоянии занятости, он, тем не менее, может передавать кадры I при условии, что другой ОБС не занят. Когда ОБС находится в состоянии неприема кадра, он прекращает передачу кадров I.

2.4.5.2 *Прием кадра I*

2.4.5.2.1 Когда ОБС не находится в состоянии занятости и получает действительный кадр I, у которого порядковый номер передачи N(S) равен имеющейся в ОБС переменной состояния приема V(R), ОБС принимает поле информации этого кадра, увеличивает на единицу свою переменную состояния приема V(R) и действует следующим образом:

a) Когда ОБС еще не находится в состоянии занятости:

i) Если ОБС имеет для передачи некоторый кадр I, то он может действовать согласно вышеприведенному § 2.4.5.1 и подтвердить принятый кадр I путем установки N(R) в поле управления следующего передаваемого кадра I равным значению имеющейся в ОБС переменной состояния приема V(R). ОБС может также подтвердить принятый кадр I путем передачи RR с номером N(R), равным значению имеющейся в ОБС переменной состояния приема V(R).

ii) Если в ОБС нет кадра I для передачи, то он передает кадр RR с N(R), равным значению имеющейся в ОБС переменной состояния приема V(R).

b) Когда ОБС уже перешел в состояние занятости, он передает кадр RNR с N(R), равным значению имеющейся в ОБС переменной состояния приема V(R) (см. § 2.4.5.8).

2.4.5.2.2 Когда ОБС находится в состоянии занятости, он может игнорировать поле информации принимаемого кадра I.

2.4.5.3 *Прием недействительных кадров*

Когда ОБС получает недействительный кадр (см. § 2.3.5.3), этот кадр отбрасывается.

2.4.5.4 *Прием внеочередных кадров I*

Когда ОБС принимает действительный кадр I с неправильным порядковым номером передачи, то есть номером, не равным имеющейся в ОБС текущей переменной состояния приема V(R), он отбрасывает поле информации этого кадра и передает кадр REJ с N(R), установленным на 1 больше, чем N(S) последнего правильно принятого кадра I. Кадр REJ должен быть командным кадром с битом P, установленным в 1, если требуется подтвержденная передача запроса повторной передачи; в остальных случаях кадр REJ может быть командным или ответным кадром. ОБС затем отбрасывает поле информации всех принимаемых кадров I до момента, когда будет правильно принят ожидаемый кадр I. Приняв ожидаемый кадр I, ОБС затем подтверждает этот кадр I, как описано выше в § 2.4.5.2. ОБС учитывает N(R) и бит P в отбрасываемых кадрах I, как описано выше в § 2.3.5.2.

2.4.5.5 *Прием подтверждения*

При правильном приеме кадра I или супервизорного кадра (RR, RNR или REJ), даже в состоянии занятости, но не в состоянии неприема кадра, ОБС рассматривает N(R), содержащийся в этом кадре, как подтверждение для всех кадров I, которые он передал с N(S) до принятого N(R) – 1 включительно. Когда ОБС правильно принимает кадр I или супервизорный кадр с N(R), превышающим последний принятый N(R) (фактически подтверждающим ряд кадров I), либо кадр REJ с N(R), равным последнему принятому N(R), он останавливает таймер T1.

Если таймер T1 был сброшен и если имеются все еще не подтвержденные кадры I, то ОБС вновь запускает таймер T1. Если затем таймер T1 досчитывает до конца, то ОБС приступает к процедуре повторной передачи (см. ниже § 2.4.5.9) применительно к неподтвержденным кадрам I.

2.4.5.6 *Прием кадра REJ*

Получив кадр REJ, ОБС устанавливает свою переменную состояния передачи V(S) в значение, равное значению N(R), принятому в поле управления REJ. Он передает соответствующий кадр I, как только тот предоставляется, или передает его повторно согласно процедурам, описанным выше в § 2.4.5.1. Передача (или повторная передача) производится согласно следующей процедуре:

i) Если ОБС во время получения кадра REJ передает супервизорную команду или ответ, то он завершит эту передачу до начала передачи запрошенного кадра I.

ii) Если ОБС во время получения кадра REJ передает ненумерованную команду или ответ, то он проигнорирует запрос повторной передачи.

iii) Если ОБС во время получения кадра REJ передает кадр I, то он может аннулировать этот кадр I и начать передачу запрошенного кадра I сразу же после такого аннулирования.

iv) Если ОБС во время получения кадра REJ не передает никакого кадра, то он немедленно начинает передачу запрошенного кадра I.

Во всех случаях, когда другие неподтвержденные кадры I уже переданы вслед за кадром, указанным в кадре REJ, эти кадры I повторно передаются из ОБС вслед за повторной передачей запрошенного кадра I. Другие кадры I, еще не переданные, могут передаваться вслед за повторно переданными кадрами I.

Если в качестве команды от другого ОБС принят кадр REJ с битом P, установленным в 1, то до передачи или повторной передачи соответствующего кадра I, ОБС передает ответ RR, RNR или REJ с битом F, установленным в 1.

2.4.5.7 *Прием кадра RNR*

После приема кадра RNR, N(R) которого подтверждает все ранее переданные кадры, ОБС останавливает таймер T1, а затем может передать кадр I с битом P, установленным в 0, и с порядковым номером передачи, равным N(R), указанному в кадре RNR, и при этом снова запустить таймер T1. Получив кадр RNR с N(R), указывающим на ранее переданный кадр, ОБС не будет передавать или повторно передавать какой-либо кадр I, пока таймер T1 считает. В том или другом случае, если таймер T1 досчитал до конца ранее получения индикации прекращения занятости, ОБС следует процедуре, описываемой ниже в § 2.4.5.9. В любом случае ОБС не передает никаких других кадров I до приема кадра RR или REJ либо до завершения процедуры сброса звена.

2.4.5.8 *Состояние занятости ОБС*

Когда ОБС входит в состояние занятости, он при первой возможности передает кадр RNR. Кадр RNR должен быть командным кадром с битом P, установленным в 1, если требуется подтвержденная передача индикации состояния занятости; в противном случае кадр RNR может быть командным или ответным кадром. Находясь в состоянии занятости, ОБС принимает и обрабатывает супервизорные кадры, а также содержимое полей N(R) кадров I, и возвращает ответ RNR с битом F, установленным в 1, если он получил супервизорный командный кадр или командный кадр I с битом P, установленным в 1. С целью прекращения состояния занятости ОБС передает либо кадр REJ, либо кадр RR с N(R), равным текущей переменной состояния приема V(R), в зависимости от того, отбросил ли он поля информации правильно принятых кадров I или нет. Кадр REJ или RR должен быть командным кадром с битом P, установленным в 1, если требуется подтвержденная передача перехода из состояния занятости в состояние незанятости, в противном случае кадр REJ или RR может быть командным или ответным кадром.

2.4.5.9 *Ожидание подтверждения*

Если таймер T1 досчитал до конца, ожидая от другого ОБС подтверждения переданного кадра I, то ОБС переходит в состояние восстановления по таймеру, прибавляет единицу к своей переменной попыток передачи и устанавливает внутреннюю переменную "x" равной текущему значению своей переменной состояния передачи V(S). Затем ОБС снова запускает таймер T1, устанавливает свою переменную состояния передачи равной последнему значению N(R), полученному от другого ОБС и повторно передает соответствующий кадр I с битом P, установленным в 1, или передает соответствующий супервизорный командный кадр (RR, RNR или REJ) с битом P, установленным в 1.

Состояние восстановления по таймеру прекращается, когда ОБС принимает действительный супервизорный кадр с битом F, установленным в 1.

Если, находясь в состоянии восстановления по таймеру, ОБС правильно принимает супервизорный кадр с битом F, установленным в 1, и с N(R), находящимся в диапазоне от текущего значения своей переменной состояния передачи V(S) до x включительно, то он прекращает состояние восстановления по таймеру (в том числе останавливает таймер T1), устанавливает свою переменную состояния передачи V(S) равной значению принятого N(R), а затем может возобновить работу путем передачи или повторной передачи кадра I, смотря по тому, что требуется.

Если, находясь в состоянии восстановления по таймеру, ОБС правильно принимает кадр I или супервизорный кадр с битом P/F, установленным в 0, и с действительным N(R) (см. § 2.3.4.9), находящимся в диапазоне от своей текущей переменной состояния передачи V(S) до x включительно, то он не прекращает состояние восстановления по таймеру. Значение принятого N(R) может быть использовано для обновления переменной состояния передачи V(S). Однако ОБС может принять решение сохранить в памяти последний переданный кадр I (даже если он подтвержден), чтобы иметь возможность повторно передать его с битом P, установленным в 1, когда через некоторое время таймер T1 досчитает до конца.

Если таймер T1 досчитал до конца в состоянии восстановления по таймеру, то ОБС прибавляет единицу к своей переменной попыток передачи, вновь запускает таймер T1 и либо снова передает кадр I, переданный с битом P, установленным в 1, либо передает соответствующую супервизорную команду с битом P, установленным в 1.

Если переменная попыток передачи равна N2, то ОБС начинает процедуру сброса звена, как описано ниже в § 2.4.7.2. N2 является системным параметром (см. ниже § 2.4.8.4).

2.4.6 *Состояния для сброса звена или повторной инициализации звена (установления звена)*

2.4.6.1 Когда ОБС в фазе передачи информации принимает кадр, который не является недействительным (см. § 2.3.5.3), в одном из состояний, перечисленных выше в § 2.3.4.9, ОБС запрашивает другой ОБС о начале процедуры сброса звена путем передачи ответа FRMR, как описано в § 2.4.7.3.

2.4.6.2 Когда ОБС в фазе передачи информации принимает от другого ОБС ответ FRMR, ОБС начинает процедуры сброса звена, как описано в § 2.4.7.2.

2.4.7 *Процедура для сброса звена*

2.4.7.1 Процедура сброса звена используется для инициализации обоих направлений передачи информации в соответствии с процедурой, описанной ниже. Процедура сброса звена применима только в фазе передачи информации.

2.4.7.2 Процедура сброса звена указывает на прекращение состояния занятости, если оно имеется.

ОБС начинает сброс звена путем передачи к другому ОБС команды SABM/SABME и запуска своего таймера T1 (см. ниже § 2.4.8.1). После получения от другого ОБС ответа UA ОБС устанавливает свои переменные состояний передачи и приема V(S) и V(R) в ноль, останавливает свой таймер T1 и остается в фазе передачи информации. После получения от ООД ответа DM (в качестве отказа от запроса о сбросе звена) ОБС останавливает свой таймер T1 и переходит в фазу "разъединено".

Если, получив правильную команду SABM/SABME, ОБС определяет, что он может продолжать фазу передачи информации, то он посылает ответ UA, устанавливает свои переменные состояний передачи и приема V(S) и V(R) в ноль и остается в фазе передачи информации. Если, получив правильную команду SABM/SABME, ОБС определяет, что он не может оставаться в фазе передачи информации, то он посылает ответ DM в качестве отказа от запроса о сбросе и переходит в фазу "разъединено".

Передав команду SABM/SABME, ОБС игнорирует и отбрасывает все кадры, за исключением команды SABM/SABME или DISC, либо принимаемого ответа UA или DM. После приема от другого ОБС команды SABM/SABME или DISC возникает ситуация столкновения, которая преодолевается согласно вышеприведенному § 2.4.4.5. Другие кадры, кроме ответа UA или DM, переданного в ответ на прием команды SABM/SABME или DISC, передаются только после сброса звена и при отсутствии команд SABM/SABME, ожидающих подтверждения.

Если после передачи из ОБС команды SABM/SABME не будет получен правильный ответ UA или DM, то таймер T1 досчитает до конца. Затем ОБС повторно передаст команду SABM/SABME и снова запустит таймер T1. После N2 попыток сброса звена ОБС начинает соответствующую процедуру восстановления на более высоком уровне и переходит в фазу "разъединено". Значение N2 определяется ниже в § 2.4.8.4.

2.4.7.3 ОБС может запросить другой ОБС о сбросе звена путем передачи ответа FRMR (см. выше § 2.4.6.1).

После передачи ответа FRMR ОБС переходит в состояние неприема кадра. Состояние неприема кадра прекращается, когда ОБС принимает или передает команду SABM/SABME или DISC. Любой другой кадр, принятый ОБС в состоянии неприема кадров, побуждает ОБС повторно передать ответ FRMR с тем же полем информации, которое содержалось в первоначально переданном ответе.

После передачи ответа FRMR ОБС может запустить таймер T1. Если таймер T1 досчитает до конца раньше прекращения состояния неприема кадра, то ОБС может повторно передать ответ FRMR и снова запустить T1. После N2 попыток побудить другой ОБС сбросить звено ОБС может сбросить звено сам, как указано выше в § 2.4.7.2. Значение N2 определяется ниже в § 2.4.8.4.

В состоянии неприема кадра кадры I и супервизорные кадры не передаются. Кроме того, ОБС отбрасывает получаемые кадры I и супервизорные кадры, за исключением выявления случаев, когда бит P установлен в 1. Если ОБС должен передать дополнительный ответ FRMR в результате получения бита P, установленного в 1, когда таймер T1 считает, то таймер T1 продолжает считать.

После получения ответа FRMR (даже в состоянии неприема кадра) ОБС начинает процедуру сброса путем передачи команды SABM/SABME, как описано выше в § 2.4.7.2.

2.4.8 *Перечень системных параметров*

Системными параметрами являются:

2.4.8.1 *Таймер T1*

Выдержка таймера T1, в конце которой может быть начата передача кадра, является системным параметром, согласовываемым на некоторый срок между Администрациями.

Выдержка таймера T1 устанавливается с учетом того, запущен ли таймер в ОБС в начале или в конце передачи кадра.

Правильное проведение процедуры требует, чтобы выдержка таймера T1 передатчика превышала максимальное время между передачей кадра (команды SABM/SABME, DISC, I или супервизорной команды, либо ответа DM или FRMR) и приемом соответствующего кадра, возвращенного в качестве ответа на этот кадр (UA, DM или подтверждающий кадр). Поэтому приемник ОБС не должен задерживать ответный или подтверждающий кадр, возвращаемый в ответ на один из вышеуказанных кадров, более чем на значение T2, где T2 – системный параметр (см. § 2.4.8.2).

ОБС не задерживает ответный или подтверждающий кадр, возвращаемый в ответ на один из вышеуказанных кадров, более чем на интервал времени T2.

2.4.8.2 *Параметр T2*

Выдержка параметра T2 должна указывать на время, имеющееся в ОБС до того, как нужно будет начать передачу подтверждающего кадра, с тем, чтобы гарантировать его прием другим ОБС, прежде чем таймер T1 в ОБС досчитает до конца (параметр T2< таймера T1).

2.4.8.3 *Таймер T3*

ОБС должен использовать системный параметр "таймер T3", значение которого должно быть известно обоим ОБС.

Выдержка таймера T3, в конце которой к пакетному уровню или к МЗП передается индикация наблюдаемого чрезмерно долгого нерабочего состояния канала, должна быть значительно больше выдержки таймера T1 (то есть T3 > T1), чтобы окончание выдержки T3 обеспечивало необходимую степень уверенности в том, что канал звена находится в неактивном, нерабочем состоянии и что необходимо установление звена перед возобновлением нормальной работы звена данных.

2.4.8.4 *Максимальное число попыток завершить передачу, N2*

Значение максимального числа N2 передач и повторных передач какого-либо кадра после того, как окончится выдержка таймера T1, является системным параметром, согласовываемым на некоторый срок между Администрациями. Значения N2 могут быть различны в ОБС-X и ОБС-Y.

2.4.8.5 *Максимальное число битов N1 в кадре I*

Максимальное число битов в кадре I (без учета флагов и битов 0, вставляемых для прозрачности) является системным параметром, который зависит от максимальной длины полей информации, передаваемых через стык X/Y.

Примечание. – В случае применения многозвенных процедур N1 будет допускать включение для поля многозвенного управления (MLC). См. ниже § 2.5.2. Приложение II Рекомендации X.25 дает дополнительную информацию об N1. Должно быть добавлено поле утилит.

2.4.8.6 *Максимальное число k ожидающих подтверждения кадров I*

Максимальное число (k) последовательно пронумерованных кадров I, которые в любой момент времени могут быть в ОБС ожидающими подтверждения (то есть неподтвержденными), является системным параметром, который никогда не может превышать 7/127 (модуль 8/модуль 128). Он должен согласовываться между Администрациями на некоторый срок и должен иметь одинаковое значение для обоих ОБС.

2.5 *Многозвенные процедуры (МЗП)*

Многозвенная процедура (МЗП) является дополнительным верхним подуровнем уровня звена данных, который функционирует между пакетным уровнем и некоторым набором функций протоколов одиночных звеньев данных (ОЗП) в уровне звена данных (см. рис. 2/X.75).

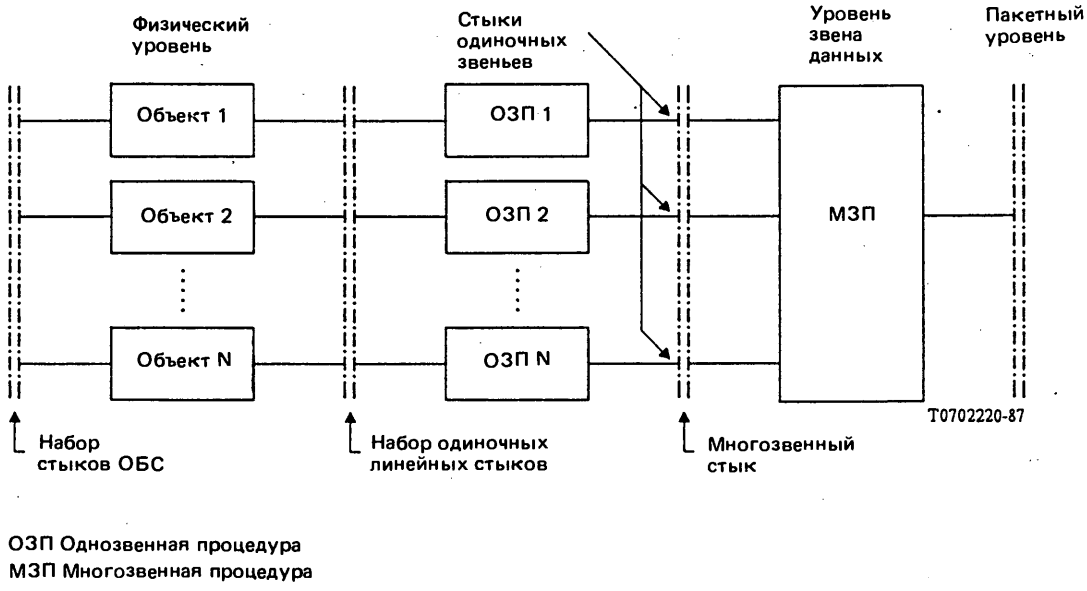


РИСУНОК 2/X.75

Организация многозвенной функции

Многозвенная процедура (МЗП) должна выполнять функции распределения пакетов, которые должны быть переданы к удаленному ОБС, по имеющимся однозвенным процедурам (ОЗП), а также восстановления последовательности пакетов, принятых от удаленного ОБС, для выдачи к пакетному уровню.

Примечание 1. – В § 2.5.4.4 (окончание выдержки MT1) и § 2.5.4.5 (повторная передача) для достижения тех же функций могут быть предусмотрены другие механизмы.

Примечание 2. – В § 2.5.5.4 (MN1), § 2.5.5.1 (MT1) и § 2.5.5.2 (MT2) для достижения тех же функций могут быть предусмотрены другие механизмы.

2.5.1 *Область применения*

Факультативная многозвенная процедура (МЗП), описанная ниже, используется для обмена данными между двумя ОБС с помощью одной или нескольких однозвенных процедур (ОЗП), каждая из которых соответствует описанию в §§ 2.2, 2.3 и 2.4. Многозвенная процедура обеспечивает следующие основные возможности:

a) позволяет достичь экономичности и надежности службы путем обеспечения нескольких ОЗП между двумя ОБС;

b) позволяет добавлять и исключать отдельные ОЗП без прерывания службы, которую обеспечивают несколько ОЗП;

c) оптимизирует использование полосы частот для группы ОЗП с помощью разделения нагрузки;

d) позволяет достичь незначительности ухудшения службы при отказе одной или нескольких ОЗП;

e) обеспечивает каждую группу из нескольких ОЗП одним логическим стыком между уровнем звена данных и пакетным уровнем, а также

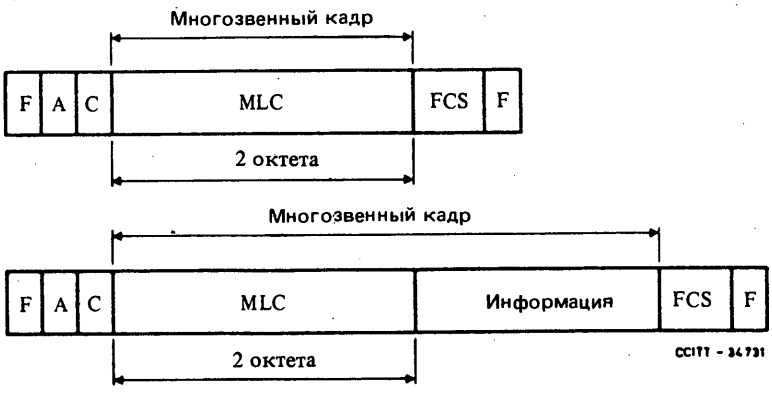
f) обеспечивает восстановление порядка следования принимаемых пакетов перед их выдачей пакетному уровню.

2.5.2 *Структура многозвенного кадра*

Все передачи информации по ОЗП осуществляются в виде многозвенных кадров, которые имеют один из форматов, показанных в таблице 9/X.75.

ТАБЛИЦА 9/X.75

Форматы многозвенного кадра



2.5.2.1 *Поле многозвенного управления*

Поле многозвенного управления (MLC) состоит из двух октетов; его содержимое описывается в § 2.5.3.

2.5.2.2 *Поле многозвенной информации*

Поле информации многозвенного кадра, когда оно имеется, следует за MLC. Сведения о различных типах кодирования и группирования битов в поле многозвенной информации см. в § 2.5.3.2.3, § 2.5.3.2.4 и § 4.

2.5.3 *Формат и параметры поля многозвенного управления*

2.5.3.1 *Формат поля многозвенного управления*

Между порядком битов, доставленных к ОЗП или принятых от ОЗП, и кодированием полей в поле многозвенного управления существует взаимосвязь, показанная в таблице 10/X.75.

2.5.3.2 *Параметры поля многозвенного управления*

Ниже описываются различные параметры, связанные с форматом поля многозвенного управления. См. таблицу 10/X.75 и рис. 2/X.75.

2.5.3.2.1 *Бит отмены восстановления последовательности (V)*

Бит отмены восстановления последовательности (V) указывает, подлежит ли принимаемый многозвенный кадр ограничениям на порядок следования. V, установленный в 1, означает, что соблюдение порядка следования не требуется. V, установленный в 0, означает, что соблюдение порядка следования требуется.

Примечание. – Для целей настоящей Рекомендации этот бит должен быть установлен в 0.

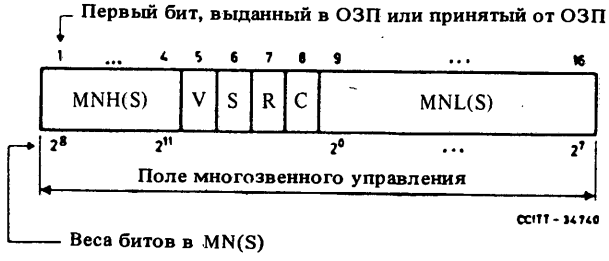
2.5.3.2.2 *Бит выбора контроля последовательности (S)*

Бит выбора контроля последовательности (S) имеет значение только в том случае, когда V установлен в 1 (указывая, что соблюдение порядка следования принимаемых многозвенных кадров не требуется). S, установленный в 1, означает, что номер MN(S) не прикреплен. S, установленный в 0, означает, что номер MN(S) прикреплен, поэтому, хотя соблюдения порядка следования не требуется, можно провести контроль дублирования многозвенных кадров, а также определение недостающих многозвенных кадров.

Примечание. – Для целей настоящей Рекомендации этот бит должен быть установлен в 0.

ТАБЛИЦА 10/X.75

Формат поля многозвенного управления



MNH(S) Биты 9-12 из 12-битового многозвенного порядкового номера передачи MN(S)
MNL(S) Биты 1-8 и 12-битового многозвенного порядкового номера передачи MN(S)

V Бит отмены восстановления последовательности

S Бит выбора контроля последовательности

R Бит запроса сброса МЗП

C Бит подтверждения сброса МЗП

2.5.3.2.3 *Бит запроса сброса МЗП (R)*

Бит запроса сброса МЗП (R) используется для запроса сброса многозвенной процедуры (см. § 2.5.4.2). R, установленный в 0, используется при обычной связи, то есть когда нет запроса многозвенного сброса. R, установленный в 1, используется МЗП ОБС для запроса сброса переменных состояний удаленного МЗП. В случае, когда R = 1, поле многозвенной информации не содержит информации пакетного уровня, но может содержать необязательное 8-битовое поле причины, содержащее причину сброса.

Примечание. – Кодирование поля причины требует дальнейшего изучения.

2.5.3.2.4 *Бит подтверждения сброса МЗП (C)*

Бит подтверждения сброса МЗП (C) применяется в ответ на бит R, установленный в 1 (см. § 2.5.3.2.3), для подтверждения сброса многозвенных переменных состояний (см. § 2.5.4.2). C, установленный в 0, применяется при обычной связи, то есть когда не выдан запрос многозвенного сброса. C, установленный в 1, применяется в МЗП ОБС для ответа на многозвенный кадр от удаленного ОБС с R, установленным в 1, и указывает, что процесс сброса переменных состояний МЗП завершен. В этом случае, когда C = 1, многозвенный кадр применяется без поля информации.

2.5.3.2.5 *Многозвенная переменная состояния передачи MV(S)*

Многозвенная переменная состояния передачи MV(S) обозначает порядковый номер следующего по порядку многозвенного кадра, который необходимо прикрепить к ОЗП. Эта переменная может принимать значение от 0 до 4095 (модуль 4096). Значение MV(S) увеличивается на 1 при каждом следующем прикреплении многозвенного кадра.

2.5.3.2.6 *Многозвенный порядковый номер MN(S)*

Многозвенные кадры содержат многозвенный порядковый номер MN(S). Перед прикреплением очередного многозвенного кадра значение MN(S) устанавливается равным значению многозвенной переменной состояния передачи MV(S). Многозвенный порядковый номер применяется для восстановления порядка следования и для обнаружения недостающих и дублированных многозвенных кадров в приемнике перед доставкой содержимого поля информации многозвенного кадра к пакетному уровню.

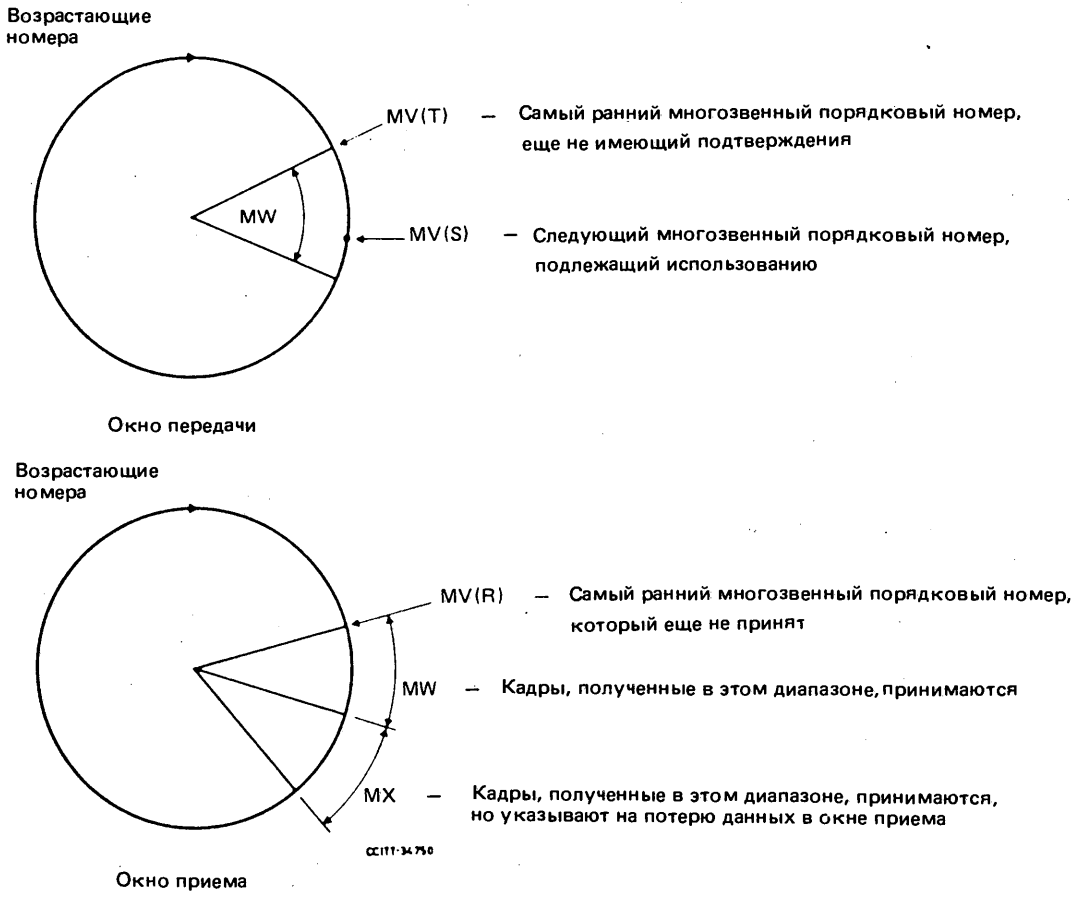


РИСУНОК 3/X.75

Параметры

2.5.3.2.7 *Переменная состояния подтверждения переданного многозвенного кадра MV(T)*

MV(T) – это переменная состояния в передающем ОБС, обозначающая самый ранний многозвенный кадр, ожидающий индикации того, что местная ОЗП получила подтверждение от своей удаленной ОЗП. Эта переменная MV(T) может принимать значение от 0 до 4095 (модуль 4096). Некоторые многозвенные кадры с порядковыми номерами, превышающими MV(T), могут быть уже подтверждены.

2.5.3.2.8 *Многозвенная переменная состояния приема MV(R)*

Многозвенная переменная состояния приема MV(R) в принимающем ОБС обозначает порядковый номер следующего по порядку многозвенного кадра, который следует принять и доставить к пакетному уровню. Эта переменная MV(R) может принимать значение от 0 до 4095 (модуль 4096). Значение MV(R) обновляется, как описано ниже в § 2.5.4.4. Многозвенные кадры с более высокими порядковыми номерами в окне приема МЗП могут быть уже приняты.

2.5.3.2.9 *Размер многозвенного окна MW*

MW – это максимальное число последовательно пронумерованных многозвенных кадров, которые ОБС может передать в свои ОЗП после еще не подтвержденного многозвенного кадра с наименьшим номером. MW является системным параметром, который никогда не превышает (4095 – MX).

Значение MW должно быть согласовано между Администрациями и должно быть одинаковым для обоих ОБС рассматриваемого направления передачи информации.

Примечание. – Значение параметра MW зависит от таких факторов, как задержки при передаче и при распространении по одиночному звену, число звеньев, диапазон длин многозвенных кадров, параметры ОЗП N2, T1 и k, а также от других факторов.

Окно передачи МЗП содержит порядковые номера от MV(T) до [MV(T) + MW –1] включительно.

Окно приема МЗП содержит порядковые номера от MV(R) до [MV(R) + MW – 1] включительно. Каждый многозвенный кадр, принятый в пределах этого окна, должен быть выдан к пакетному уровню, когда его MN(S) совпадает с MV(R).

2.5.3.2.10 *Защитная область MX окна приема МЗП*

MX – это системный параметр, определяющий защитную область многозвенных порядковых номеров, которая имеет фиксированный размер, начинающийся с [MV(R) + MW]. Диапазон MX должен быть достаточно большим для того, чтобы принимающая МЗП могла распознать вне окна приема наивысший MN(S), который она может правильно принять после потери многозвенного кадра.

Многозвенный кадр с порядковым номером MN(S) = Y, принятым в этой защитной области, указывает, что отсутствующий(ие) в диапазоне от MV(R) до [Y – MW] многозвенный(ые) кадр(ы) утерян(ы). Затем MV(R) обновляется до [Y – MW + 1].

Примечание. – Для расчета значения защитной области MX можно выбрать несколько методов:

a) В системе, в которой передающая МЗП прикрепляет h_i последовательно расположенных многозвенных кадров одновременно к i-ой ОЗП, MX должна быть больше или равна сумме $[h_i + 1 - h_{min}]$, где h_{min} равен наименьшему из имеющихся h_i. Там, где в многозвенной группе имеется L ОЗП, MX должна быть больше или равна:

$$\sum_{i=1}^{L} h_i + 1 - h_{min}; \text{ либо}$$

b) В системе, в которой передающая МЗП на базе ротации прикрепляет h последовательно расположенных многозвенных кадров одновременно к каждой ОЗП, MX в принимающей МЗП должна быть больше или равна $[h(L - 1) + 1]$, где L – число ОЗП в многозвенной группе; либо

c) MX не должна быть больше MW.

Дополнительные методы выбора значений MX подлежат дальнейшему изучению.

2.5.4 *Описание многозвенной процедуры (МЗП)*

Ниже представлена процедура для передатчика и приемника многозвенных кадров.

Арифметические действия выполняются по модулю 4096.

2.5.4.1 *Инициализация*

ОБС выполняет инициализацию МЗП путем сброса MV(S), MV(T) и MV(R) в нуль, а затем инициализации каждой из своих ОЗП. После успешной инициализации по меньшей мере одной из ОЗП ОБС должен выполнить многозвенную процедуру сброса, описанную в § 2.5.4.2. Инициализация ОЗП выполняется в соответствии с § 2.4.4.1 настоящей Рекомендации.

Примечание. – ОЗП, которую невозможно инициализировать, необходимо объявить поврежденной; следует предпринять соответствующие восстанавливающие действия.

2.5.4.2 *Многозвенная процедура сброса*

Многозвенная процедура сброса обеспечивает механизм синхронизации передающей и принимающей МЗП в обоих ОБС, когда это считает необходимым любой из ОБС. Конкретные случаи, при которых требуется процедура сброса МЗП, подлежат дальнейшему изучению. После успешной многозвенной процедуры сброса многозвенная порядковая нумерация в каждом направлении начинается со значения 0.

В Приложении I даются примеры многозвенных процедур сброса, которые начаты либо одним ОБС, либо одновременно обоими ОБС.

Многозвенный кадр с R = 1 используется для запроса многозвенного сброса, а многозвенный кадр с C = 1 подтверждает, что процедура многозвенного сброса завершена. МЗП сбрасывает MV(S) и MV(T) в нуль при передаче многозвенного кадра с R = 1 и сбрасывает MV(R) в нуль при приеме многозвенного кадра с R = 1.

Когда МЗП начинает процедуру сброса, она стирает все неподтвержденные многозвенные кадры, которые хранятся в этой МЗП и связанных с ней ОЗП, но сохраняет управление над подобными кадрами. В дальнейшем инициирующая МЗП не передает многозвенный кадр с R = C = 0 до момента, когда завершится процедура сброса. (Один из методов стирания многозвенных кадров в ОЗП состоит в разъединении звена этой ОЗП.) Затем инициирующая МЗП сбрасывает свою многозвенную переменную состояния передачи MV(S) и свою переменную состояния подтверждения переданного многозвенного кадра MV(T) в нуль. Затем инициирующая МЗП передает многозвенный кадр с R = 1 в качестве запроса сброса в одну из своих ОЗП и запускает таймер МТ3. Значение поля MN(S) в кадре с R = 1 может быть любым, поскольку при R = 1 поле MN(S) игнорируется принимающей МЗП. Инициирующая МЗП продолжает принимать и обрабатывать многозвенные кадры от удаленной МЗП в соответствии с процедурами, описанными в § 2.5.4.4, до момента, когда она примет от удаленной МЗП многозвенный кадр с R = 1.

МЗП, которая в состоянии обычной связи приняла от инициирующей МЗП многозвенный кадр с R = 1 (запрос сброса), начинает операцию, описанную выше; эта МЗП не должна принимать многозвенные кадры с R = C = 0 до завершения процедуры сброса. Любой такой полученный многозвенный кадр отбрасывается. Если МЗП уже начала свою собственную многозвенную процедуру сброса и выдала одной из своих ОЗП многозвенный кадр с R = 1 для передачи, то эта МЗП не повторяет вышеуказанную операцию после приема многозвенного кадра с R = 1 от удаленной МЗП.

Приняв кадр с R = 1 (запрос сброса), принимающая МЗП выдает пакетному уровню уже принятые пакеты и идентифицирует те многозвенные кадры, которые переданы, но еще не подтверждены. Пакетный уровень можно проинформировать о потере пакетов с первоначальным значением MV(R) и с последующим(и) значением(ями) MV(R), для которых не принято ни одного многозвенного кадра, до принятого многозвенного кадра с самым большим номером включительно. Затем принимающая МЗП сбрасывает в нуль свою многозвенную переменную состояния приема MV(R).

После того как МЗП передаст многозвенный кадр с R = 1 по одной из своих ОЗП, она должна получить подтверждение успешной передачи из этой ОЗП как одно из условий для выдачи многозвенного кадра с C = 1; когда затем инициирующая МЗП примет многозвенный кадр с R = 1 и завершит вышеописанную операцию сброса переменной, эта МЗП передаст многозвенный кадр с C = 1 (подтверждение сброса) к удаленной МЗП. Если МЗП:

1) приняла многозвенный кадр с R = 1;

2) передала многозвенный кадр с R = 1 по одной из своих ОЗП; и

3) завершила вышеописанную операцию сброса переменной,

то эта МЗП как можно быстрее передает многозвенный кадр с C = 1 (подтверждение сброса) к инициирующей МЗП при условии, что от указанной ОЗП было получено подтверждение передачи многозвенного кадра с R = 1. Многозвенный кадр с C = 1 является ответом на многозвенный кадр с R = 1. Значение поля MN(S) в вышеуказанном кадре с C = 1 может быть любым, так как при C = 1 поле MN(S) игнорируется принимающей МЗП. Многозвенный порядковый номер MN(S), принятый в каждом направлении после многозвенного сброса, начинается со значения "нуль".

Если МЗП использует ту же или только одну ОЗП для передачи многозвенного кадра с C = 1, то эта МЗП может передать многозвенный кадр с C = 1 сразу же после многозвенного кадра с R = 1, не ожидая от ОЗП индикации о завершении передачи. МЗП может использовать две различные ОЗП при условии, что одна используется для передачи многозвенного кадра с R = 1, а другая – для передачи многозвенного кадра с C = 1 после приема от ОЗП индикации об успешной передаче многозвенного кадра с R = 1. Многозвенный кадр с R = C = 1 никогда не используется и при его получении отбрасывается.

Когда МЗП получает многозвенный кадр с C = 1, она останавливает свой таймер МТ3. Успешная передача многозвенного кадра с C = 1 к удаленной МЗП и прием многозвенного кадра с C = 1 от удаленной МЗП завершают процедуру сброса. Первый переданный многозвенный кадр с R = C = 0 должен иметь значение многозвенного порядкового номера MN(S), равное нулю. (Передающая МЗП, успешно доставив к удаленной МЗП многозвенный кадр с C = 1 и получив многозвенный кадр с C = 1, могла бы сразу передавать многозвенные кадры с R = C = 0. Однако, чтобы гарантировать, что многозвенные кадры с R = C = 0 не будут отбрасываться из-за того, что они придут к удаленной МЗП раньше подтверждения ОЗП о получении многозвенного кадра с C = 1, МЗП должна использовать ту же самую ОЗП, которая подтвердила получение многозвенного кадра с C = 1.)

Когда инициирующая МЗП получает многозвенный кадр с C = 1, не получив многозвенного кадра с R = 1, она повторно передает многозвенный кадр с R = 1 и вновь запускает свой таймер МТ3.

Когда МЗП дополнительно получит один или несколько многозвенных кадров с R = 1 между приемом многозвенного кадра с R = 1 и передачей многозвенного кадра с C = 1, она должна отбросить такие дополнительные многозвенные кадры с R = 1. Когда МЗП получит многозвенный кадр с C = 1, который не является ответом на многозвенный кадр с R = 1, она должна отбросить такой многозвенный кадр с C = 1.

После передачи от МЗП к одной из ее ОЗП многозвенного кадра с C = 1 эта МЗП может принять от удаленной МЗП многозвенный кадр с R = 1. МЗП должна рассматривать многозвенный кадр с R = 1 как новый запрос сброса и начать многозвенную процедуру сброса сначала.

Когда таймер МТ3 досчитал до конца, МЗП повторно начинает многозвенную процедуру сброса сначала. Выдержка таймера МТ3 должна быть достаточно большой, чтобы включать в себя задержки при передаче, повторной передаче и распространении в ОЗП, а также время работы МЗП, которая принимает многозвенный кадр с R = 1 и отвечает многозвенным кадром с C = 1.

2.5.4.3 *Процедура передачи многозвенных кадров*

2.5.4.3.1 *Общие положения*

Передающая МЗП ОБС должна быть ответственна за управление потоком пакетов от пакетного уровня в многозвенные кадры и затем в ОЗП для передачи к принимающей МЗП ОБС.

Передающая МЗП ОБС должна выполнять следующие функции:

1) получать пакеты от пакетного уровня;
2) распределять многозвенные поля управления, содержащие соответствующий порядковый номер MN(S), по пакетам;
3) удостоверяться, что MN(S) не прикреплен за пределами окна передачи МЗП (MW);
4) пропускать образованные многозвенные кадры к ОЗП для передачи;
5) принимать от ОЗП индикации подтверждений успешной передачи;
6) контролировать и устранять повреждения и неисправности, которые возникают в подуровне ОЗП; и
7) принимать от ОЗП индикации управления потоком и предпринимать соответствующие действия.

2.5.4.3.2 *Передача многозвенных кадров*

Когда передающая МЗП получает пакет от пакетного уровня, она должна разместить этот пакет в каком-либо многозвенном кадре, установить MN(S) равным MV(S), удостовериться, что MN(S) не прикреплен за пределами окна передачи (MW), установить V, S, R и C в 0 и затем увеличить MV(S) на 1.

В последующем изложении увеличение переменных состояний передачи и приема относится к циклически повторяющимся последовательным сериям чисел, то есть 4095 на 1 больше 4094, а 0 на 1 больше 4095 для серий с модулем 4096.

Если MN(S) меньше MV(T) + MW, а удаленный ОБС не известил о состоянии занятости во всех имеющихся звеньях, то передающая МЗП может затем прикрепить новый многозвенный кадр к имеющемуся звену. Передающая МЗП всегда должна первым прикреплять неприкрепленный многозвенный кадр с наименьшим MN(S). Кроме того, передающая МЗП

может прикрепить многозвенный кадр к нескольким звеньям. Когда ОЗП успешно завершит передачу многозвенного(ых) кадра(ов) путем приема подтверждения от удаленной ОЗП, она должна выдать индикацию этого в передающую МЗП. Передающая МЗП может затем отбросить подтвержденный(ые) многозвенный(ые) кадр(ы). По мере получения передающим ОБС от процедур ОЗП новых индикаций подтверждений MV(T) должен продвигаться вперед для обозначения еще не подтвержденного многозвенного кадра с наименьшим номером.

Каждый раз, когда ОЗП указывает, что она попыталась передать многозвенный кадр N2 раз, МЗП прикрепляет этот многозвенный кадр к этому же звену либо к одному или нескольким другим звеньям, пока MN(S) не будет подтвержден в каком-либо из указанных звеньев. МЗП всегда прикрепляет сначала кадр с наименьшим MN(S).

Примечание 1. – Если МЗП реализована таким образом, что многозвенный кадр передается по более чем одному звену (например, с целью повышения вероятности успешной доставки), то возникает возможность доставки одного из таких многозвенных кадров (то есть дубликата) к удаленной МЗП после того, как был подтвержден более ранний такой кадр [более ранний многозвенный кадр мог бы вызвать в принимающей удаленной МЗП увеличение ее MV(R), а в передающей МЗП – увеличение ее MV(T)]. Чтобы гарантировать, что старый дублирующий многозвенный кадр не будет ошибочно принят принимающей удаленной МЗП за новый кадр, требуется, чтобы передающая МЗП никогда не посылала новый многозвенный кадр с MN(S), равным MN(S)′ – MW – MX, где MN(S)′ связан с дублирующим многозвенным кадром, который передается по другим ОЗП, до момента, когда все ОЗП либо успешно передадут этот многозвенный кадр, либо произведут повторную передачу этого кадра максимальное число раз. При другом варианте увеличение MV(T) может быть приостановлено до момента, когда все ОЗП либо успешно передадут этот многозвенный кадр, либо произведут повторную передачу этого кадра максимальное число раз. Этот и другие варианты требуют дальнейшего изучения.

Управление потоком осуществляется с использованием параметра "размер окна" MW и с помощью состояний занятости, индикацию о которых выдают удаленные ОЗП.

МЗП не прикрепляет многозвенный кадр с номером MN(S), бо́льшим чем MV(T) + MW – 1. В точке, где следующий многозвенный кадр, который должен быть прикреплен, имеет MN(S) = MV(T) + MW, МЗП будет удерживать этот и последующие многозвенные кадры до момента, когда от процедур ОЗП будет получена индикация подтверждения, которая продвинет MV(T).

Удаленная МЗП может осуществлять управление потоком данной МЗП путем индикации состояния занятости в одной или нескольких удаленных ОЗП ОБС. Число занятых ОЗП определяет степень реализованного управления потоком МЗП. Когда МЗП получит индикацию состояния занятости удаленной ОЗП от одной или более своих ОЗП, она может повторно прикрепить любые неподтвержденные многозвенные кадры, которые были прикреплены к этим ОЗП. МЗП прикрепляет многозвенные кадры, содержащие наименьший MN(S), к имеющейся ОЗП, как указано выше.

В случае неисправности канала (сброса ОЗП или разъединения ОЗП) все неподтвержденные многозвенные кадры такого звена ОЗП должны быть повторно переданы по работающей(им) ОЗП, которая(ые) не находится(ятся) в состоянии занятости.

Примечание 2. – Действие, которое следует выполнить после приема кадра RNR в ОЗП, у которой неподтвержденные многозвенные кадры были удалены, требует дальнейшего изучения.

Примечание 3. – Средства для обнаружения неправильной работы передающей МЗП (например передачи более MW многозвенных кадров) и предпринимаемые действия требуют дальнейшего изучения.

2.5.4.4 *Прием многозвенных кадров*

Любой многозвенный кадр длиной менее двух октетов отбрасывается принимающим ОБС.

Примечание 1. – Процедуры, которым должен следовать принимающий ОБС, когда V и/или S равны 1, подлежат дальнейшему изучению.

Когда ОБС принимает многозвенные кадры от одной из своих ОЗП, он сравнивает многозвенный порядковый номер MN(S) принятого многозвенного кадра со своей многозвенной переменной состояния приема MV(R) и производит следующие действия с этим кадром:

a) Если принятый MN(S) равен текущему значению MV(R), то есть является следующим ожидаемым очередным многозвенным кадром, то МЗП доставляет пакет пакетному уровню.

b) Если MN(S) больше текущего значения MV(R), но меньше [MV(R) + MW + MX], то МЗП удерживает принятый многозвенный кадр до момента, когда будет удовлетворено условие a), или отбрасывает его, если он является дубликатом.

c) Если MN(S) не удовлетворяет вышеприведенным условиям a) и b), то многозвенный кадр отбрасывается.

Примечание 2. – В вышеприведенном случае c) дальнешего изучения требует вопрос восстановления после рассинхронизации между местной и удаленной МЗП, большей чем MX, то есть значение MN(S), присвоенное новым многозвенным кадрам в удаленной МЗП, больше, чем MV(R) + MW + MX в местной МЗП.

После приема многозвенного кадра MV(R) увеличивается следующим образом:

i) Если MN(S) равен текущему значению MV(R), то MV(R) увеличивается на число идущих по порядку многозвенных кадров, которые были получены. Если дополнительные многозвенные кадры ожидают доставки до приема многозвенного кадра с MN(S), равным MV(R), то таймер MT1 (см. § 2.5.5.1) запускается снова; в других случаях таймер MT1 останавливается.

ii) Если MN(S) больше текущего значения MV(R), но меньше MV(R) + MW, то MV(R) остается без изменения. Запускается таймер MT1, если он еще не считает.

iii) Если MV(R) + MW ≤ MN(S) < MV(R) + MW + MX, то MV(R) увеличивается до MN(S) – MW + 1, и тогда можно информировать пакетный уровень о потере пакета с первоначальным значением MV(R). Если при увеличении MV(R) еще не получен многозвенный кадр с MN(S) = MV(R), то можно информировать пакетный уровень также и о потере этого пакета; если многозвенный кадр с MN(S) = MV(R) принят, то он доставляется пакетному уровню. После того, как MV(R) достигнет значения MN(S) – MW + 1, он может затем увеличиваться далее, как описано выше, до момента, когда появится первый неподтвержденный MN(S) (см. рис. 4/X.75).

iv) Если MN(S) не удовлетворяет вышеприведенным условиям i), ii) и iii), то MV(R) остается без изменения.

Если таймер MT1 досчитал до конца, то MV(R) увеличивается до MN(S) следующего многозвенного кадра, ожидающего доставки к пакетному уровню, и тогда можно информировать пакетный уровень о потере пакета с первоначальным MV(R). Процедура соответствует вышеуказанным пунктам i) и a) при условии, что имеются расположенные по порядку многозвенные кадры, которые были получены.

Если желательно управление потоком другой МЗП, то одну или несколько ОЗП можно перевести в состояние занятости. Число занятых удаленных ОЗП определяет степень реализованного управления потоком.

Если МЗП может переполнить емкость своей приемной памяти до того, как завершится восстановление порядка следования, то можно реализовать таймер MT2 (см. ниже § 2.5.5.2). Таймер MT2 должен запускаться в тех случаях, когда МЗП укажет на состояние занятости во всех своих ОЗП, а многозвенные кадры этой МЗП ждут восстановления порядка следования. Когда МЗП прекратит состояние занятости в одной или более ОЗП, таймер MT2 должен быть остановлен.

Если таймер MT2 досчитал до конца, то многозвенный кадр с MN(S) = MV(R) блокируется и считается утерянным. MV(R) должен быть увеличен до следующего, еще не полученного порядкового номера, а пакеты, содержащиеся в многозвенных кадрах с предыдущими многозвенными порядковыми номерами, выдаются пакетному уровню. Таймер MT2 должен быть запущен снова, если состояние занятости продолжается во всех ОЗП, и еще имеются многозвенные кадры, ожидающие восстановления порядка следования.

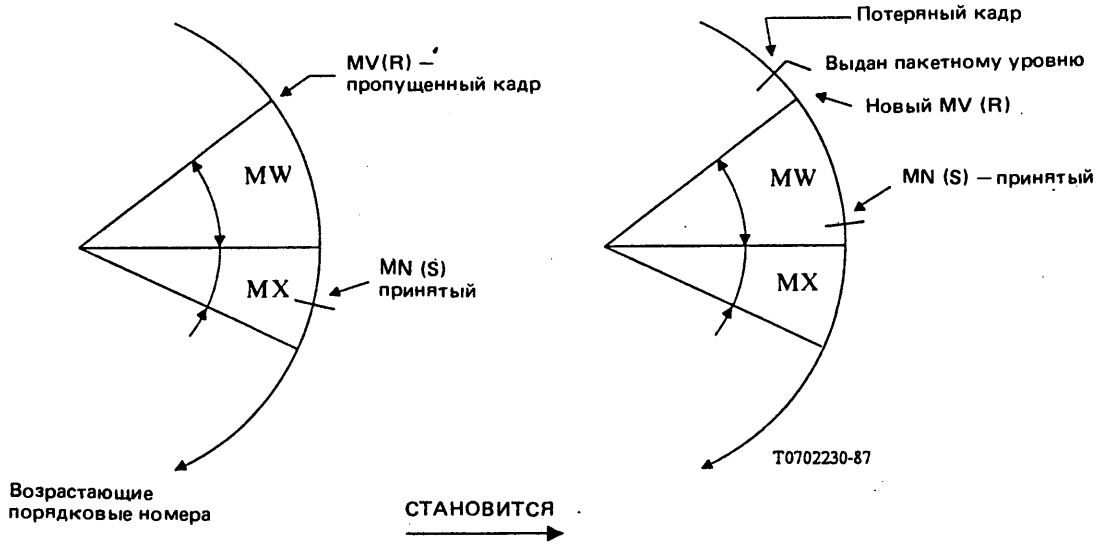


РИСУНОК 4/X.75

Обнаружение потерянных многозвенных кадров

2.5.4.5 *Повторная передача многозвенных кадров*

Если ОЗП повторно передала многозвенный кадр MN1 раз, то ОБС прикрепляет этот многозвенный кадр к этому же звену, либо к одному или нескольким другим звеньям, пока MN(S) не будет подтвержден в каком-либо из указанных звеньев. ОБС всегда вновь прикрепляет сначала кадр с наименьшим MN(S). Первая ОЗП передает кадр N2 раз, независимо от значения MN1.

Примечание. – Процедуры, связанные с новым прикреплением многозвенных кадров от звеньев с плохим качеством (например до передачи N2 раз) к другим звеньям, требуют дальнейшего изучения.

2.5.4.6 *Перевод ОЗП в нерабочее положение*

ОЗП может быть переведена в нерабочее положение по причинам, связанным с технической эксплуатацией, трафиком или качеством работы.

ОЗП переводится в нерабочее положение путем разъединения на физическом уровне или на уровне звена данных. Ожидающие подтверждения многозвенные кадры будут обрабатываться в соответствии с § 2.5.4.1. Обычной процедурой является управление потоком удаленной ОЗП с помощью кадра RNR и последующее логическое разъединение местной ОЗП (см. выше § 2.4.4.3).

Если таймер T1 досчитал до конца N2 раз, а процедура сброса ОЗП окончилась неудачей, то эта ОЗП переходит в фазу "разъединено", то есть ОЗП переходит в нерабочее положение (см. выше §§ 2.4.5.8 и 2.4.7.2).

Примечание. – В том случае, когда все ОЗП находятся в нерабочем положении, механизм восстановления базируется на инициировании процедуры сброса МЗП. Другие процедуры восстановления требуют дальнейшего изучения.

2.5.5 *Перечень многозвенных системных параметров*

2.5.5.1 *Таймер потерянного кадра MT1*

Таймер MT1 используется в принимающем ОБС при небольшом трафике в качестве средства для определения того, что потерян многозвенный кадр с MN(S), равным MV(R).

2.5.5.2 *Таймер занятости группы MT2*

Таймер MT2 предусматривается в принимающем ОБС для определения "блокированного" состояния многозвенного кадра (например ситуации переполнения приемной памяти), которое возникло до завершения необходимого восстановления порядка следования. Таймер MT2 запускается, когда все ОЗП заняты и имеются многозвенные кадры, ожидающие восстановления порядка следования. Если MT2 досчитал до конца раньше получения "блокированного" многозвенного кадра MV(R), то "блокированный(ые)" многозвенный(ые) кадр(ы) объявляется(ются) потерянным(и). MV(R) увеличивается до значения следующего по порядку многозвенного кадра, который должен быть принят, а пакеты из предыдущих многозвенных кадров выдаются пакетному уровню.

Примечание. – MT2 может быть установлен на бесконечность, например когда принимающий ОБС всегда имеет достаточный объем памяти.

2.5.5.3 *Таймер MT3 подтверждения сброса МЗП*

Таймер MT3 используется в МЗП в качестве средства для определения того, что все еще не получен многозвенный кадр удаленной МЗП с битом C, установленным в 1, который ожидается после передачи многозвенного кадра МЗП с битом P, установленным в 1.

2.5.5.4 *Попытки повторной передачи MN1*

MN1 имеет значение от нуля до наименьшего значения N2 (из всех ОЗП) включительно. Если многозвенный кадр должен быть повторно передан на подуровне ОЗП, то число попыток MN1 показывает, когда может быть предпринято действие на подуровне МЗП.

3 Процедуры пакетного уровня между оконечными блоками сигнализации

Общие принципы

Раздел 3 настоящей Рекомендации относится к передаче пакетов на стыке ОБС-X/ОБС-Y (X/Y). Процедуры применимы к пакетам, которые успешно переданы через стык X/Y.

Каждый пакет, подлежащий передаче через стык X/Y, должен располагаться в поле, предназначенном на уровне звена для информации и ограничивающем длину пакета, причем в поле информации кадра I должен размещаться только один пакет.

Примечание. – В некоторых сетях требуется, чтобы поле данных в пакетах содержало целое число октетов. Предписания для взаимодействия с такими сетями являются предметом двустороннего соглашения между Администрациями. Передача из ООД в сеть полей данных, которые содержат нецелое число октетов, может вызвать потерю целостности данных.

Для реализации нескольких одновременно действующих виртуальных соединений и/или постоянных виртуальных каналов используются логические каналы. К каждому виртуальному соединению и постоянному виртуальному каналу прикрепляется номер группы логических каналов (в диапазоне от 0 до 15 включительно) и номер логического канала (в диапазоне от 0 до 255 включительно). Для виртуальных соединений номер группы логических каналов и номер логического канала прикрепляются во время фазы установления соединения. Диапазоны логических каналов и групп логических каналов, используемых для виртуальных соединений, согласуются на двусторонней основе на некоторый срок. Для постоянных виртуальных каналов, использующих статический метод, номер группы логических каналов и номер логического канала прикрепляются во время установления (см. Рекомендацию X.181). Процедуры для динамического метода требуют дальнейшего изучения.

Для виртуальных соединений и постоянных виртуальных каналов не будет использоваться комбинация номера логического канала 0 и номера группы логических каналов 0.

Если между двумя сетями используются несколько стыков ОБС X/Y, то виртуальные соединения могут распределяться по доступным ОБС. Выбор ОБС может быть сделан исходящей сетью или каждой транзитной сетью один раз для запроса вызова. Процедура выбора конкретного стыка X/Y зависит от сети. Во время виртуального соединения каждый пакет, относящийся к данному конкретному соединению, использует ОБС, выбранные при установлении соединения.

Для постоянного виртуального канала каждый пакет, относящийся к этому каналу, использует ОБС, выбранные во время установления постоянного виртуального канала. Если между двумя сетями используются несколько стыков X/Y, то необходимо двустороннее соглашение о выборе конкретного стыка ОБС X/Y.

Если между двумя сетями используются несколько стыков ОБС X/Y, то сети могут применять сетевые утилиты и их параметры к стыкам ОБС X/Y совместно или независимо.

Предполагается, что для виртуальных соединений за сбор информации, необходимой для начисления платы и составления счетов, должна быть ответственна, как правило, вызывающая Администрация (см. Рекомендацию D.10). Другие предписания по сбору этой информации требуют дальнейшего изучения. Для постоянного виртуального канала за сбор информации, необходимой для начисления платы и составления счетов, должна быть ответственна, как правило, Администрация исходящего пункта (см. Рекомендацию X.181).

Группа логических каналов, которая будет назначена для постоянных виртуальных каналов, должна быть согласована между двумя Администрациями.

3.1 *Процедуры установления и отбоя виртуального соединения*

Виртуальные соединения будут устанавливаться и разъединяться в соответствии с описанными здесь процедурами. Эти процедуры установления соединения и отбоя применимы только тогда, когда логический канал находится в состоянии *готовность пакетного уровня* (r1). Для всех других состояний r эти процедуры неприменимы.

3.1.1 *Состояние "готовность"*

Если нет никакого вызова или попытки вызова и если установление соединения возможно, то логический канал находится в состоянии *готовность* (p1) в пределах состояния *готовность пакетного уровня* (r1).

3.1.2 *Пакет "запрос вызова"*

ОБС будет выдавать запрос вызова путем передачи через стык X/Y пакета *запрос вызова*, в котором указывается логический канал, находящийся в состоянии *готовность* (p1). Логический канал, выбранный вызывающим ОБС, переходит в состояние *запрос вызова* ОБС (p2/3). Если это состояние будет продолжаться более T31, то вызывающий ОБС даст отбой. Значение T31 равно 200 секундам (см. Приложение D).

Примечание. – В пакете *запрос вызова* бит 7 идентификатора общего формата (см. § 4.1.1) может использоваться совместно с процедурой подтверждения доставки (см. § 3.3.4). Этот бит 7 прозрачно передается через ОБС.

3.1.3 *Пакет "соединение установлено"*

Вызываемый ОБС указывает, что вызываемое ООД принимает вызов, путем передачи через стык X/Y пакета *соединение установлено* с указанием того же логического канала, который был использован в пакете *запрос вызова*. Это переводит указанный логический канал в состояние *готовность управления потоком* (d1) в пределах состояния *передача данных* (p4). Процедура, относящаяся к состоянию *передача данных*, определяется ниже в § 3.3.

Примечание. – В пакете *соединение установлено* бит 7 идентификатора общего формата (см. § 4.1.1) может использоваться совместно с процедурой подтверждения доставки (см. § 3.3.4). Этот бит 7 прозрачно передается через ОБС.

3.1.4 *Столкновение вызовов (встречный вызов)*

Столкновение вызовов возникает, если ОБС-X получает пакет *запрос вызова*, когда указанный логический канал находится в состоянии p2, или если ОБС-Y получает пакет *запрос вызова*, когда указанный логический канал находится в состоянии p3. В этих случаях оба вызова должны получить отбой. Поле причины отбоя должно быть закодированно как "Перегрузка сети".

В целях уменьшения вероятности подобных ситуаций следует применять обратный порядок опробования логических каналов. В пакете *запрос вызова* одного ОБС следует использовать логический канал в состоянии *готовность*, имеющий наименьший номер; в пакете *запрос вызова* другого ОБС следует использовать логический канал в состоянии *готовность* с наибольшим номером. Какой ОБС будет использовать наименьший номер, а какой – наибольший, определяется по двустороннему соглашению.

3.1.5 *Пакет "запрос отбоя"*

ОБС может запросить разъединение логического канала, находящегося в любом состоянии, путем передачи через стык X/Y пакета *запрос отбоя* с указанием номера этого логического канала. Если состояние *запрос отбоя* ОБС продолжается более T33, то ОБС предпринимает действия, описанные в Приложении D. Значение T33 равно 180 секундам.

Поле причины отбоя кодируется в соответствии с причиной отбоя. Каждый ОБС должен иметь возможность генерировать определенные коды для всех сигналов прохождения соединения, указанных в Рекомендации X.96 для службы передачи данных с коммутацией пакетов.

3.1.6 *Пакет "подтверждение отбоя"*

Когда ОБС-X или ОБС-Y (ОБС X/Y) получит пакет *запрос отбоя*, он, вне зависимости от состояния логического канала, за исключением состояния *запрос отбоя* ОБС X/Y (p6 или p7 соответственно), освободит логический канал и передаст через стык X/Y пакет *подтверждение отбоя*, указав тот же логический канал. Этот логический канал переходит в состояние *готовность* (p1) в пределах состояния *готовность пакетного уровня* (r1). Получение пакета *подтверждение отбоя* не следует понимать как указание на отбой удаленного ООД.

3.1.7 *Столкновение отбоев (встречный отбой)*

Если какой-либо логический канал находится в состоянии *запрос отбоя* ОБС X/Y (p6 или p7 соответственно), а ОБС X/Y получает пакет *запрос отбоя* с указанием этого же логического канала, то этот ОБС считает отбой законченным и не передает пакет *подтверждение отбоя*. Этот логический канал находится теперь в состоянии *готовность* (p1) в пределах состояния *готовность пакетного уровня* (r1).

3.2 *Процедуры для службы постоянных виртуальных каналов*

На рис. B-1/X.75 и B-3/X.75 показаны диаграммы состояний, которые определяют события на пакетном уровне стыка X/Y для логических каналов, прикрепленных к постоянным виртуальным каналам.

Для постоянных виртуальных каналов не существует установления соединения и отбоя. Процедуры управления пакетами между ОБС в состоянии *передача данных* содержатся в § 3.3.

Если в сети произошла кратковременная неисправность, то ОБС производит сброс постоянного виртуального канала, как описано в § 3.4.2, с указанием причины "Перегрузка сети", а затем продолжает обработку трафика данных.

Если сеть временно не может обрабатывать трафик данных, то ОБС должен произвести сброс постоянного виртуального канала с причиной "Повреждение сети". Когда сеть вновь сможет обрабатывать трафик данных, ОБС должен произвести сброс постоянного виртуального канала с указанием причины "Сеть работоспособна".

3.3 *Процедуры передачи данных и прерывания*

Процедуры передачи данных, описанные ниже, применяются независимо к каждому логическому каналу, существующему на стыке X/Y.

Нормальная работа сети требует, чтобы все данные пользователя в пакетах *данные* и данные прерывания пропускались через сеть прозрачно, без изменений. Порядок следования битов в этих пакетах сохраняется. Последовательность пакетов, принимаемая ОБС, всегда доставляется как цельная последовательность пакетов.

3.3.1 *Состояния при передаче данных*

ОБС может передавать и принимать через стык X/Y пакеты *данные, прерывание, управление потоком* и *сброс* при состоянии *передача данных* (p4) в пределах состояния *готовность пакетного уровня* (r1) логического канала. Только в этом состоянии процедуры управления потоком и сброса, которые описываются ниже в § 3.4, применяются к передаче данных по этому логическому каналу как к ОБС, так и от ОБС. Во всех остальных состояниях *r* и *p* процедуры передачи данных и прерывания, управления потоком и сброса не применяются.

3.3.2 *Нумерация пакетов "данные"*

Каждый пакет *данные*, передаваемый через стык X/Y, последовательно нумеруется в каждом направлении передачи виртуального соединения или постоянного виртуального канала. Эта порядковая нумерация производится без учета уровня данных [значения бита-определителя (Q)].

Последовательная нумерация пакетов производится по модулю 8 или 128. Этот модуль является общим для всех логических каналов на стыке X/Y. Порядковые номера пакетов циклически повторяются соответственно от 0 до 7 или от 0 до 127. Выбор модуля 8 или 128 производится по двустороннему соглашению.

Только пакеты *данные* содержат этот порядковый номер, называемый порядковым номером передачи пакета P(S).

Если логический канал только что перешел в состояние *готовность управления потоком* (d1), то первый пакет *данные*, подлежащий передаче через стык X/Y для заданного направления передачи данных, должен иметь порядковый номер передачи пакета, равный 0.

Если после перехода в состояние *готовность управления потоком* (d1) ОБС получает первый пакет *данные* с порядковым номером передачи пакета, не равным 0, то он производит сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала, указав причину "Перегрузка сети".

3.3.3 *Длина поля данных в пакетах "данные"*

Стандартная максимальная длина поля данных составляет 128 октетов (1024 бита); она обеспечивается всеми Администрациями. Кроме того, для виртуальных соединений могут обеспечиваться факультативные максимальные длины поля данных, предоставляемые на один вызов, по двустороннему соглашению между Администрациями в сочетании с факультативной сетевой утилитой, определенной в § 5.3.5 (см. примечание). По двустороннему соглашению между Администрациями для постоянных виртуальных каналов может быть обеспечена факультативная максимальная длина поля данных по принципу "для отдельного постоянного виртуального канала"; она выбирается во время установления. Выбранное значение, вместе с выбранным согласно § 3.4.1.1 размером окна, должно удовлетворять классу пропускной способности, согласованному между сетями и конечными пользователями во время установления конкретного постоянного виртуального канала. Достижимая пропускная способность на стыке ОБС X/Y ограничивается характеристиками линии и характеристиками трафика в других логических каналах этого стыка ОБС X/Y.

Поле данных может содержать любое число битов от 0 вплоть до согласованной максимальной длины поля данных.

Если ОБС получает пакет *данные*, у которого поле данных превышает максимальную длину поля данных, то он производит сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала, указав причину "Перегрузка сети".

Примечание. – Факультативные максимальные длины поля данных можно выбирать из следующего ряда: 16, 32, 64, 256, 512 и 1024 октета. Максимальные длины поля данных 2048 и 4096 подлежат дальнейшему изучению.

3.3.4 *Бит подтверждения доставки, бит "еще данные" и бит-определитель*

Установка бита подтверждения доставки (или бита D) используется для указания о том, требуется или нет получать от конца до конца подтверждение доставки передаваемых данных; такая информация обеспечивается с помощью порядкового номера приема пакета P(R) (см. § 3.4.1.2).

Метод образования последовательностей пакетов обеспечивает возможность цельной передачи данных, имеющих длину больше максимальной длины поля данных в пакетах *данные*.

Каждая цельная последовательность пакетов может содержать любое число (включая 0) полных пакетов *данные* (выражение "полных" означает, что поле данных содержит количество битов, равное максимальной длине поля данных), с битами M = 1, D = 0, за которыми следует один пакет другого типа с любой длиной, вплоть до максимальной (включительно) с битами M = 0, D = 0 или 1, либо с битами M = 1, D = 1. Если ОБС получает неполный пакет с битом D, установленным в 0, но с битом M, установленным в 1, он сбрасывает виртуальное соединение или постоянный виртуальный канал; указывается причина сброса "Перегрузка сети".

Цельная последовательность пакетов может относиться к одному из двух уровней, обозначаемых битом *определитель* (или битом Q).

Значение бита Q не должно меняться внутри цельной последовательности пакетов. Если ОБС обнаружит, что значение этого бита изменилось внутри последовательности пакетов, то он может сбросить виртуальное соединение или постоянный виртуальный канал; указывается причина сброса "Перегрузка сети".

Примечание. – В пакете *данные*, который следует за пакетом *данные*, имеющим бит M = 0 или биты M и D, установленные в 1, значение бита Q может быть установлено независимо от значения бита Q в предыдущем пакете.

3.3.5 *Процедура прерывания*

Процедура прерывания позволяет ООД передавать данные к удаленному ООД, не соблюдая процедуру управления потоком, применяемую к пакетам *данные* между ОБС (см. ниже § 3.4). Процедура прерывания может применяться только в состоянии *готовность управления потоком* (d1) в пределах состояния *передача данных* (p4).

Процедура прерывания не оказывает влияния на процедуры передачи и управления потоком, применяемые к пакетам *данные* в виртуальном соединении или постоянном виртуальном канале.

Если ОБС принимает пакет *прерывание*, имеющий поле абонентских данных длиннее 32 октетов, то этот ОБС должен произвести сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала.

ОБС пропускает прерывание путем передачи через стык X/Y пакета *прерывание*. Другой ОБС должен пропустить подтверждение прерывания путем передачи пакета *подтверждение прерывания*.

Получение пакета *подтверждение прерывания* указывает на то, что прерывание подтверждено удаленным ООД посредством пакета *подтверждение прерывания ООД*.

Пакет *прерывание* передается через стык X/Y в том же месте потока пакетов *данные*, в котором он был выдан ООД, либо раньше этого места.

Если какой-либо ОБС получит еще один пакет *прерывание* в интервале между приемом первого пакета *прерывание* и передачей *подтверждения прерывания*, то он может либо отбросить этот пакет *прерывание*, либо произвести сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала.

3.4 *Процедуры управления потоком и сброса*

Описанные ниже процедуры управления потоком пакетов *данные* и процедуры сброса применимы только в состоянии *передача данных* (p4).

3.4.1 *Процедура управления потоком*

Управление передачей пакетов *данные* на стыке X/Y в каждом логическом канале, используемом для виртуального соединения или постоянного виртуального канала, осуществляется отдельно для каждого направления и основывается на решениях приемника.

3.4.1.1 *Описание окна*

На стыке X/Y каждого логического канала, используемого для виртуального соединения или постоянного виртуального канала, для пакетов *данные*, имеющих разрешение пересечь стык, в каждом направлении передачи данных устанавливается окно, представляющее собой упорядоченную группу из W последовательных порядковых номеров передачи пакета.

Наименьший порядковый номер в окне называется нижним краем окна. Когда на стыке X/Y только что установлено или сброшено виртуальное соединение или постоянный виртуальный канал, окно в каждом направлении передачи данных должно иметь нижний край, равный 0. Порядковый номер передачи пакета первого пакета *данные*, не имеющего разрешения пересечь стык, равен нижнему краю окна плюс W (по модулю 8 или 128).

Максимальное значение размера окна для каждого направления передачи на стыке X/Y является общим для всех логических каналов; оно согласовывается между двумя сторонами на некоторый срок. Это значение не превышает 7 или 127 (по модулю 8 или 128).

Для конкретного виртуального соединения или постоянного виртуального канала могут быть выбраны два размера окна, по одному для каждого направления передачи. Эти размеры окна могут быть меньше или равны вышеуказанному максимальному значению. Для виртуальных соединений эти два размера выбираются с помощью указания на соответствующую утилиту (см. § 5.3.4) в поле сетевых утилит пакета *запрос вызова* и пакета *соединение установлено*, а в некоторых случаях – также путем указания на таблицу соответствия, связывающую размер окна с классом пропускной способности. Эта таблица является предметом соглашения между Администрациями на некоторый срок. Для постоянных виртуальных каналов два размера окна выбираются во время установления и согласовываются между Администрациями. Выбранное значение вместе с выбранной согласно § 3.3.3 длиной поля данных должно удовлетворять классу пропускной способности, согласованному между сетями и конечными пользователями во время установления конкретного постоянного виртуального канала. Достижимая пропускная способность на стыке ОБС X/Y ограничивается характеристиками линии и характеристиками трафика в других логических каналах этого стыка ОБС X/Y.

3.4.1.2 *Принципы управления потоком*

С помощью номера (по модулю 8 или 128), называемого порядковым номером приема пакета P(R), через стык X/Y передается информация из приемника о возможности передачи пакетов *данные*. После передачи через стык X/Y номер P(R) становится нижним краем окна. Таким образом дополнительные пакеты *данные* могут получать разрешение со стороны приемника пересечь стык X/Y.

Когда порядковый номер P(S) следующего пакета *данные*, подлежащего передаче из ОБС, находится в пределах окна, ОБС имеет право передать этот пакет *данные* к другому ОБС, который может затем принять его. Когда порядковый номер P(S) следующего пакета *данные*, подлежащего передаче из ОБС, находится за пределами окна, ОБС не должен передавать этот пакет *данные* к другому ОБС. В противном случае другой ОБС будет рассматривать получение такого пакета *данные* как ошибку в процедуре и произведет сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала.

Порядковый номер приема пакета P(R) передается в пакетах *данные, готовность к приему* (RR) и *неготовность к приему* (RNR); он означает, что ОБС, передавший номер P(R), принял по крайней мере все пакеты *данные* с номерами до [P(R) – 1] включительно.

Значение принятого ОБС номера P(R) должно находиться в диапазоне от последнего P(R), принятого ОБС, до порядкового номера передачи пакета (включительно) следующего пакета *данные*, подлежащего передаче из ОБС. В противном случае ОБС будет рассматривать получение этого P(R) как ошибку в процедуре и произведет сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала.

Когда бит D установлен в 0 в пакете *данные* [P(S) = p], значение номера P(R) [а именно P(R) ≥ p + 1], соответствующего этому пакету *данные*, используется для местного обновления окна на стыке пакетного уровня.

Когда бит D установлен в 1 в пакете *данные* [P(S) = p], значение принятого номера P(R), соответствующего этому пакету *данные* [а именно P(R) ≥ p + 1], указывает на то, что номер P(R) был принят от удаленного ООД для всех битов данных в этом пакете *данные*, в котором бит D был первоначально установлен в 1 [а именно P(S) = p].

Примечание 1. – Получив номер P(R) от удаленного ООД, ОБС должен при первой возможности передать номер P(R), соответствующий пакету *данные* с битом D, установленным в 1. В этом случае может быть использован при необходимости пакет *RNR*.

Примечание 2. – Если номер P(R) для какого-либо пакета *данные* с битом D, установленным в 1, еще не подтвержден, то местное обновление окна откладывается для последующих пакетов *данные* с битом D, установленным в 0. Некоторые ОБС могут также откладывать обновление окна для предыдущих пакетов *данные* (в пределах окна) с битом D, установленным в 0.

3.4.1.3 *Пакет ОБС "готовность к приему" (RR)*

Пакеты *RR* используются ОБС для указания на готовность принять W пакетов *данные* в пределах окна, начиная с номера P(R), указанного в пакете *RR*.

3.4.1.4 *Пакет ОБС "неготовность к приему" (RNR)*

Пакеты *RNR* используются ОБС для указания на временную неспособность принимать дополнительные пакеты *данные* по данному виртуальному соединению или постоянному виртуальному каналу. ОБС, приняв пакет *RNR*, прекратит передачу пакетов *данные* по указанному логическому каналу, но окно будет обновлено значением P(R) из пакета *RNR*.

Выход из состояния неготовности к приему, на которое было указано передачей пакета *RNR*, осуществляется передачей в том же направлении пакета *RR* или началом процедуры сброса.

Передача пакета *RR* после пакета *RNR* на пакетном уровне не может рассматриваться в качестве требования повторной передачи тех пакетов, которые уже были переданы.

3.4.2 *Процедура сброса*

Процедура сброса используется для повторного запуска виртуального соединения или постоянного виртуального канала. Процедура сброса применяется только в состоянии *передача данных* (p4) на стыке X/Y. В любом другом состоянии этого стыка процедура сброса не применяется.

Существуют три состояния внутри состояния *передача данных* (p4). Это – *готовность управления потоком* (d1), *запрос сброса ОБС-X* (d2) и *запрос сброса ОБС-У* (d3). При переходе в состояние p4 логический канал устанавливается в состояние d1.

Если виртуальное соединение или постоянный виртуальный канал на стыке X/Y только что были сброшены, то окно в каждом направлении передачи данных имеет нижний край, равный 0, а нумерация следующих пакетов *данные*, которые должны пересечь стык X/Y, в каждом направлении передачи данных должна начинаться с 0.

3.4.2.1 *Пакет "запрос сброса"*

ОБС должен выдавать запрос на сброс путем передачи пакета *запрос сброса*, указывающего определенный логический канал. Это переводит этот логический канал в состояние *запрос сброса* (d2 или d3).

В этом состоянии ОБС будет отбрасывать пакеты *данные, прерывание, RR* и *RNR*.

3.4.2.2 *Столкновение сбросов (встречный сброс)*

Столкновение сбросов возникает в тех случаях, когда оба ОБС одновременно передают пакет *запрос сброса*. В таком случае оба ОБС будут считать, что процедура сброса закончена, и не будут передавать пакет *подтверждение сброса*. Это переводит указанный логический канал в состояние *готовность управления потоком* (d1).

3.4.2.3 *Пакет "подтверждение сброса"*

Когда логический канал находится в состоянии *запрос сброса*, запрошенный ОБС подтверждает сброс путем передачи к запросившему ОБС пакета *подтверждение сброса*. Это переводит логический канал в состояние *готовность управления потоком* (d1).

Пакет *подтверждение сброса* в общем плане имеет только местное значение; однако в сетях некоторых Администраций подтверждение сброса может иметь значение от конца до конца. Если состояние *запрос сброса* продолжается более T32, то ОБС предпринимает действия, указанные в Приложении D. Значение T32 равно 180 секундам.

3.4.2.4 *Влияние процедуры сброса на пакеты "данные" и "прерывание"*

Пакеты *данные* и *прерывание*, переданные из ОБС перед началом процедуры сброса на его стыке X/Y, могут быть либо доставлены до начала соответствующей процедуры сброса на удаленном стыке ООД/АКД, либо отброшены.

Первые пакеты *данные* и *прерывание*, переданные из ОБС после завершения процедуры сброса на его стыке, будут первыми пакетами, доставляемыми после завершения соответствующей процедуры сброса на удаленном стыке ООД/АКД.

Пакеты *данные* и *прерывание*, передаваемые каким-либо ОБС после того, как процедура сброса была начата другим ОБС, будут отбрасываться последним до момента, когда будет завершена процедура сброса на стыке X/Y.

3.5 *Процедура рестарта*

Процедура рестарта используется для одновременного разъединения всех виртуальных соединений и/или сброса всех постоянных виртуальных каналов на стыке X/Y.

Применительно к процедуре рестарта стык X/Y имеет три состояния. Это – *готовность пакетного уровня* (r1), *запрос рестарта ОБС-X* (r2) и *запрос рестарта ОБС-У* (r3). Когда стык входит в состояние r1, все логические каналы устанавливаются в состояние p1.

3.5.1 *Рестарт, начинаемый ОБС*

ОБС в любое время может запросить рестарт путем передачи через стык X/Y пакета *запрос рестарта*. После этого для каждого логического канала стык будет находиться в состоянии *запрос рестарта* (r2 или r3).

В этом состоянии стыка X/Y ОБС будет отбрасывать все типы пакетов, кроме пакетов *запрос рестарта* и *подтверждение рестарта*.

ОБС после приема пакета *запрос рестарта* должен разъединить все виртуальные соединения, сбросить все постоянные виртуальные каналы и перевести логические каналы, используемые для виртуальных соединений, в состояние *готовность* (p1), а логические каналы, используемые для постоянных виртуальных каналов, в состояние *готовность управления потоком* (d1). ОБС должен передать обратно пакет *подтверждение рестарта*, если нет встречного рестарта.

Пакет *подтверждение рестарта* в общем плане имеет только местное значение. Если состояние *запрос рестарта* продолжается более T30, то ОБС предпринимает действия, указанные в Приложении D. Значение T30 равно 180 секундам.

3.5.2 *Столкновение рестартов (встречный рестарт)*

Столкновение рестартов возникает в тех случаях, когда оба ОБС одновременно передают пакеты *запрос рестарта*. В таком случае оба ОБС будут считать, что рестарт завершен, и не будут ожидать пакета *подтверждение рестарта* или передавать пакет *подтверждение рестарта*.

3.6 *Взаимосвязь между уровнями*

Изменения рабочих состояний физического уровня и уровня звена на стыке X/Y не обязательно приводят к изменению состояния каждого логического канала на пакетном уровне. Такие изменения, когда они случаются, явно отмечаются на пакетном уровне путем использования соответствующих процедур рестарта, отбоя или сброса.

Тем не менее при некоторых нарушениях на уровне звена может понадобиться запуск процедуры рестарта и отказ от приема новых виртуальных соединений или отказ от приема новых пакетов *данные* по постоянным виртуальным каналам.

Неисправностью на физическом уровне и/или на уровне звена считается такое состояние, при котором ОБС не может передавать и принимать любые кадры из-за ненормальных условий, например из-за неисправности линии между ОБС.

Если обнаружена неисправность на физическом уровне и/или на уровне звена, то виртуальные соединения получают отбой, а постоянные виртуальные каналы объявляются поврежденными. ОБС передает к удаленному концу сети:

1) сброс с причиной "Повреждение сети" и соответствующей диагностикой для каждого постоянного виртуального канала, а также

2) отбой с причиной "Перегрузка сети" и соответствующей диагностикой для каждого имеющегося виртуального соединения.

Во время повреждения:

1) ОБС будет любому виртуальному соединению давать отбой с причиной "Перегрузка сети" и соответствующей диагностикой;

2) при каждом пакете *данные* или *прерывание*, полученном от удаленного ООД по постоянному виртуальному каналу, ОБС будет в этом постоянном виртуальном канале производить сброс с причиной "Повреждение сети" и соответствующей диагностикой;

3) пакет *запрос сброса*, полученный от удаленного конца по постоянному виртуальному каналу, будет подтверждаться для удаленного конца либо пакетом *подтверждение сброса*, либо пакетом *запрос сброса*.

Соответствующее значение диагностики зависит от того, была ли неисправность неожиданной или является результатом планового эксплуатационного действия; эти значения – № 115 и № 122 соответственно (см. также примечание 3 в Приложении E).

Когда неисправность на физическом уровне и уровне звена устранена, начинается процедура рестарта с причиной "Сеть работоспособна", а на оба конца каждого постоянного виртуального канала, проходящего через стык X/Y, посылается сброс с причиной "Сеть работоспособна".

При других повреждениях на физическом уровне и/или уровне звена ОБС дает отбой виртуальным соединениям и производит сброс постоянных виртуальных каналов.

4 Форматы пакетов для виртуальных соединений и постоянных виртуальных каналов

4.1 *Общие положения*

Форматы пакетов в Рекомендации X.75 основаны на общей структуре пакетов, приведенной в Рекомендации X.25. Предполагается, что изменения форматов управляющих пакетов в Рекомендации X.25 будут применяться также к этой Рекомендации.

Возможное расширение форматов пакетов путем добавления новых полей подлежит дальнейшему изучению.

Биты октета нумеруются от 8-го до 1-го, причем бит 1 является битом младшего порядка и передается первым. Октеты пакета последовательно нумеруются, начиная с 1-го, и в этом же порядке передаются.

4.1.1 *Идентификатор общего формата*

Поле идентификатора общего формата представляет собой поле из четырех битов с двоичным кодированием и предназначено для обозначения общего формата остальной части заголовка. Поле идентификатора общего формата размещается на позициях битов 8, 7, 6 и 5 октета 1, причем бит 5 является битом младшего порядка (см. таблицу 11/X.75).

ТАБЛИЦА 11/X.75

Идентификатор общего формата

Идентификатор общего формата		Октет 1 Биты 8	7	6	5
Пакеты *данные*	Схема порядковой нумерации с модулем 8	X	X	0	1
	Схема порядковой нумерации с модулем 128	X	X	1	0
Пакеты установления соединения	Схема порядковой нумерации с модулем 8	0	X	0	1
	Схема порядковой нумерации с модулем 128	0	X	1	0
Пакеты отбоя, управления потоком, прерывания, сброса и рестарта	Схема порядковой нумерации с модулем 8	0	0	0	1
	Схема порядковой нумерации с модулем 128	0	0	1	0
Расширение идентификатора общего формата		U	U	1	1
Резервный формат для других применений		U	U	0	0

Примечание. — Бит, обозначенный X, может быть установлен в 0 или в 1, как указывается в тексте и на рис. 3/X.75, 4/X.75, 7/X.75 и 8/X.75. Бит, обозначенный U, не определяется.

Бит 8 идентификатора общего формата используется в качестве бита Определитель (Q) в пакетах *данные*; он устанавливается в 0 в пакетах всех других типов.

Бит 7 идентификатора общего формата используется в пакетах *данные* и *установление соединения* совместно с процедурой *подтверждение доставки* (D); он устанавливается в 0 в пакетах всех других типов.

Биты 5 и 6 дают четыре возможных указания. Два кода используются для различения пакетов, использующих порядковую нумерацию с модулем 8, и пакетов, использующих порядковую нумерацию с модулем 128. Третий код используется для указания на расширение формата с целью получения некоторого расширенного семейства кодов идентификатора общего формата и расширенных форматов, которые являются предметом дальнейшего изучения. Четвертый код пока не прикреплен.

4.1.2 *Номер группы логических каналов*

Номер группы логических каналов имеется в каждом пакете, за исключением пакетов *рестарт* (см. ниже § 4.5), и располагается на позициях битов 4, 3, 2 и 1 октета 1. Это поле имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка в номере группы логических каналов.

Для каждого логического канала этот номер на стыке X/Y имеет местное значение.

4.1.3 *Номер логического канала*

Номер логического канала имеется в каждом пакете, за исключением пакетов *рестарт* (см. ниже § 4.5), и располагается на всех позициях битов октета 2. Это поле имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка в номере логического канала.

Для каждого логического канала этот номер на стыке X/Y имеет местное значение.

4.1.4 *Идентификатор типа пакета*

Каждый пакет должен быть определен в октете 3 пакета согласно таблице 12/X.75.

ТАБЛИЦА 12/X.75

Идентификатор типа пакета

Тип пакета	Октет 3 Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
Установление соединения и отбой								
Запрос вызова	0	0	0	0	1	0	1	1
Соединение установлено	0	0	0	0	1	1	1	1
Запрос отбоя	0	0	0	1	0	0	1	1
Подтверждение отбоя	0	0	0	1	0	1	1	1
Данные и прерывание								
Данные	X	X	X	X	X	X	X	0
Прерывание	0	0	1	0	0	0	1	1
Подтверждение прерывания	0	0	1	0	0	1	1	1
Управление потоком и сброс								
Готовность к приему (модуль 128)	0	0	0	0	0	0	0	1
Готовность к приему (модуль 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
Неготовность к приему (модуль 128)	0	0	0	0	0	1	0	1
Неготовность к приему (модуль 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
Запрос сброса	0	0	0	1	1	0	1	1
Подтверждение сброса	0	0	0	1	1	1	1	1
Рестарт								
Запрос рестарта	1	1	1	1	1	0	1	1
Подтверждение рестарта	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание. — Бит, обозначенный X, может быть установлен в 0 или 1, как указывается в тексте и на рис. 5/X.75—20/X.75.

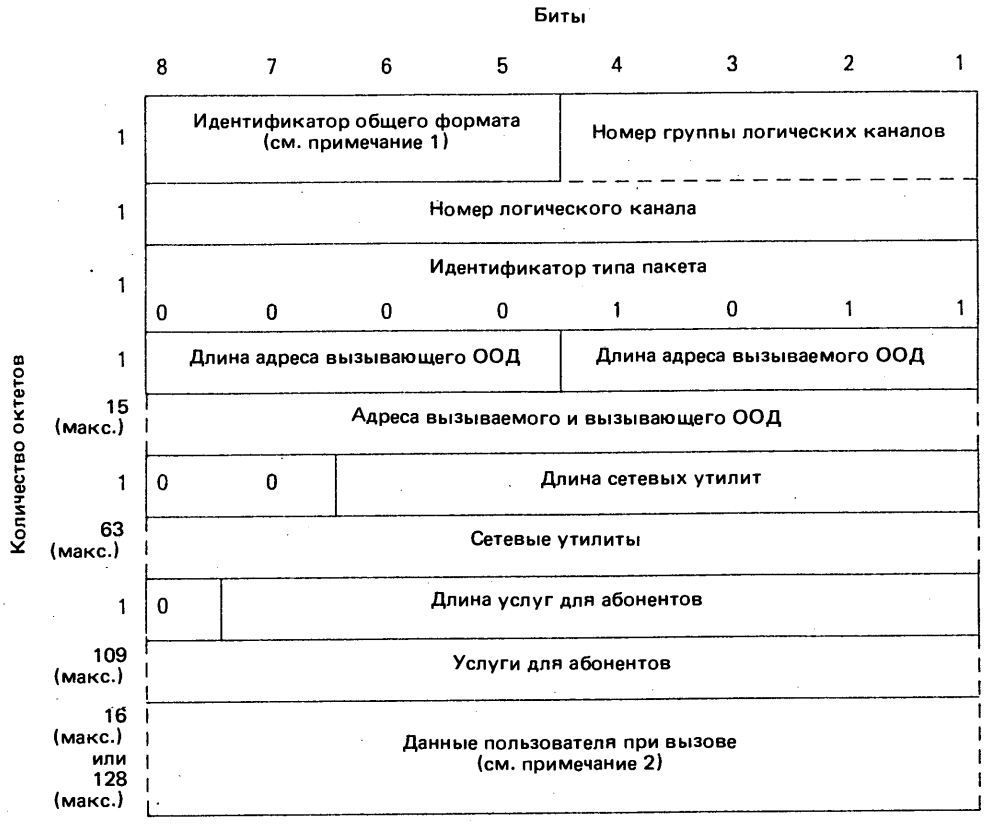
4.2 *Пакеты установления соединения и отбоя*

Ниже описан характер адресов, применяемых в пакетах установления соединения и отбоя.

Если стык ОБС X/Y находится между двумя СДОП-КП или между СДОП-КП и ЦСИС, то адреса будут соответствовать международному формату, приведенному в Рекомендации X.121, включая, если это требуется, цифры выхода. Если стык ОБС X/Y находится между двумя ЦСИС, то адреса будут соответствовать международному формату, приведенному в Рекомендации E.164, включая, если это требуется, цифры выхода. Дополнительные руководящие указания приведены в Рекомендациях X.31, X.122 и E.166.

4.2.1 *Пакет "запрос вызова"*

На рис. 5/X.75 показан формат пакета *запрос вызова*. На этом рисунке поле длины услуг для абонентов, поле услуг для абонентов и поле данных пользователя при вызове соответствует Рекомендации X.25.



Примечание 1. – Кодируется 0D01 (модуль 8) или 0D10 (модуль 128), где D – бит подтверждения доставки.

Примечание 2. – Данные пользователя при вызове длиннее 16 октетов могут присутствовать лишь в случае, когда запрошена факультативная услуга для абонентов *быстрый выбор*.

РИСУНОК 5/X.75

Формат пакета "запрос вызова"

4.2.1.1 *Идентификатор общего формата*

Бит 7 может быть установлен в 0 или 1.

4.2.1.2 *Поле длины адресов*

Октет 4 состоит из указателей длины поля для адресов вызываемого и вызывающего ООД. Биты 4, 3, 2 и 1 указывают длину адреса вызываемого ООД в полуоктетах. Биты 8, 7, 6 и 5 указывают длину адреса вызывающего ООД в полуоктетах. Каждый указатель длины адреса имеет двоичное кодирование, причем бит 1 или 5 является битом младшего порядка в указателе.

4.2.1.3 *Поле адресов*

Октет 5 и последующие октеты содержат адрес вызываемого ООД, за которым следует адрес вызывающего ООД, как определено выше в § 4.2.

Каждая цифра адреса кодируется в двоично-десятичном коде в виде полуоктета, причем бит 5 или 1 является битом младшего порядка этой цифры.

Начиная с цифры старшего порядка адрес кодируется в октете 5 и последующих октетах по две цифры на октет. В каждом октете цифра более высокого порядка кодируется в битах 8, 7, 6 и 5.

Поле адреса должно дополняться до целого числа октетов путем введения, когда это необходимо, нулей в битах 4, 3, 2 и 1 последнего октета этого поля.

4.2.1.4 *Поле длины сетевых утилит*

Биты 6 – 1 в октете, следующем за полем адресов, указывают на длину поля сетевых утилит в октетах.

Указатель поля длины сетевых утилит имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка.

Биты 8 и 7 этого октета не распределены и устанавливаются в 0.

4.2.1.5 *Поле сетевых утилит*

Поле сетевых утилит содержит целое число октетов. Длина этого поля зависит от имеющихся утилит. Максимальная длина этого поля равна 63 октетам.

Кодирование поля сетевых утилит определяется ниже в § 5.

4.2.1.6 *Поле длины услуг для абонентов*

Биты 7 – 1 в октете, следующем за полем сетевых утилит, указывают на длину поля услуг для абонентов в октетах. Указатель длины услуг для абонентов имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка.

Бит 8 этого октета устанавливается в 0.

4.2.1.7 *Поле услуг для абонентов*

Поле услуг для абонентов содержит целое число октетов. Длина этого поля зависит от имеющихся услуг для абонентов. Максимальная длина этого поля равна 109 октетам. Кодирование поля услуг для абонентов зависит от запрошенных услуг в соответствии с Рекомендацией X.25 (таблица 29/X.25 и Приложение G/X.25).

4.2.1.8 *Поле данных пользователя при вызове*

Вслед за полем услуг для абонентов могут располагаться данные пользователя. При отсутствии факультативной услуги для абонентов *быстрый выбор* поле данных пользователя при вызове может содержать любое число битов от 0 до 128 (16 октетов). Если запрошена факультативная услуга для абонентов *быстрый выбор*, то данные пользователя при вызове могут содержать любое число битов от 0 до 1024 (128 октетов). Содержимое этого поля пропускается без изменений.

Примечание. – Некоторые сети требуют, чтобы поле данных пользователя при вызове содержало целое число октетов (см. примечание в § 3).

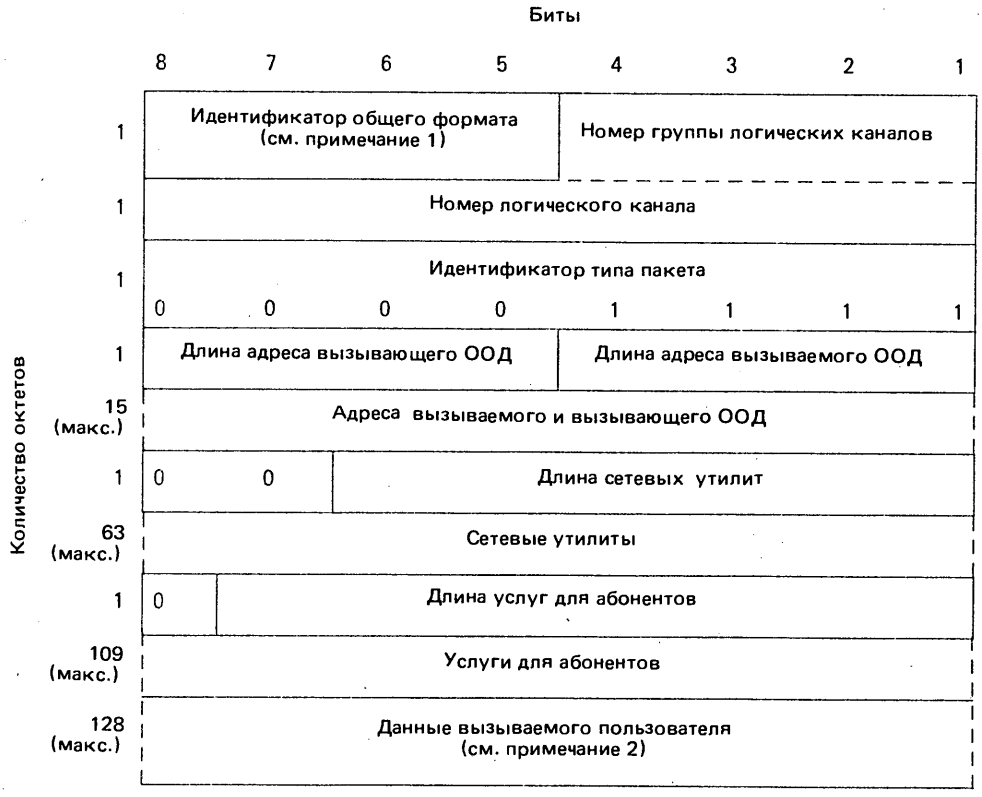
4.2.2 *Пакет "соединение установлено"*

На рис. 6/X.75 показан формат пакета *соединение установлено.* Как и пакет *запрос вызова*, пакет *соединение установлено* содержит:

- поле длины адресов,
- поле адресов,
- поле длины сетевых утилит,
- поле сетевых утилит,
- поле длины услуг для абонентов,
- поле услуг для абонентов и
- поле данных вызываемого пользователя.

Кодирование этих полей такое же, как и в пакете *запрос вызова* (см. выше § 4.2.1). Бит 7 идентификатора общего формата может устанавливаться в 0 или 1. Поле адресов может быть пустым. Однако в случае перенаправления вызова поле адресов должно содержать адрес ООД, к которому в конечном счете был направлен вызов, а поле утилит должно содержать утилиту *оповещение об изменении адреса вызываемой линии* (см. § 5.3.10).

Поле данных вызываемого пользователя может включаться только при вызовах, в которых факультативная услуга для абонентов *быстрый выбор* была запрошена без ограничения на ответ; оно может содержать любое число битов от 0 до 1024 (128 октетов). Содержимое этого поля пропускается без изменений.



Примечание 1. — Кодируется 0D01 (модуль 8) или 0D10 (модуль 128), где D — бит подтверждения доставки.

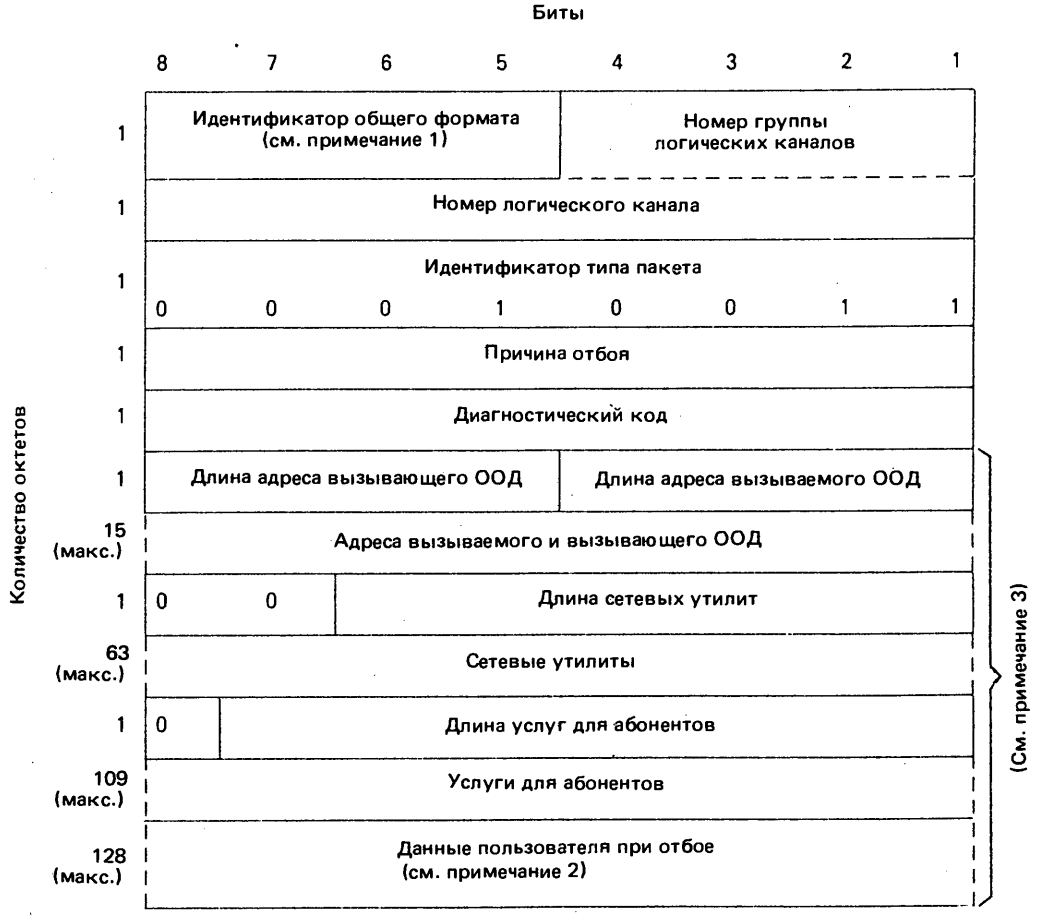
Примечание 2. — Это поле включается только в тех случаях, когда данные вызываемого пользователя посылаются обратно в ответ на пакет *запрос вызова*, в котором факультативная услуга для абонентов *быстрый выбор* была запрошена без ограничения на ответ.

РИСУНОК 6/X.75

Формат пакета "соединение установлено"

4.2.3 *Пакет "запрос отбоя"*

На рис. 7/X.75 показан формат пакета *запрос отбоя.*



Примечание 1. — Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

Примечание 2. — Это поле включается только в тех случаях, когда данные пользователя при отбое посылаются обратно, и если была запрошена факультативная услуга для абонентов *быстрый выбор.*

Примечание 3. — Используется только в расширенном формате (см. § 4.2.3.3).

РИСУНОК 7/X.75

Формат пакета "запрос отбоя"

4.2.3.1 *Поле причины отбоя*

Октет 4 является полем причины отбоя и содержит обоснование для отбоя соединения.

Кодирование поля причины отбоя в пакете *запрос отбоя* представлено в таблице 13/X.75.

Получив причину отбоя, не совпадающую с приведенными в таблице 13/X.75, ОБС либо пропускает эту причину без изменения, либо заменяет на причину "Перегрузка сети".

ТАБЛИЦА 13/X.75

Кодирование поля причины отбоя в пакете "запрос отбоя"

Причина отбоя	Октет 4 Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
По инициативе ООД	0	0	0	0	0	0	0	0
По инициативе ООД (см. примечание 1)	1	X	X	X	X	X	X	X
Номер занят	0	0	0	0	0	0	0	1
Повреждение	0	0	0	0	1	0	0	1
Ошибка в удаленной процедуре	0	0	0	1	0	0	0	1
Разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано	0	0	0	1	1	0	0	1
Несовместимый адресат	0	0	1	0	0	0	0	1
Разрешение быстрого выбора не абонировано	0	0	1	0	1	0	0	1
Судно отсутствует (см. примечание 2)	0	0	1	1	1	0	0	1
Недействительный запрос услуги	0	0	0	0	0	0	1	1
Доступ запрещен	0	0	0	0	1	0	1	1
Перегрузка сети	0	0	0	0	0	1	0	1
Недоступен	0	0	0	0	1	1	0	1
Повреждение у ПЧЭО (см. примечание 3)	0	0	0	1	0	1	0	1

Примечание 1. — Если бит 8 установлен в 1, то биты, представленные в виде X, устанавливаются в те значения, которые были указаны удаленным ООД в поле причины отбоя или рестарта пакета *запрос отбоя* или *рестарта* из X.25.

Примечание 2. — Используется при связи с Подвижной Морской службой.

Примечание 3. — Может быть получена ОБС только в случае, когда этот ОБС использовал факультативную утилиту *выбор ПЧЭО*.

4.2.3.2 *Поле диагностического кода*

Октет 5 является полем диагностического кода и может содержать дополнительную информацию о причине отбоя соединения.

Если имеющееся поле причины отбоя (октет 4) показывает любую действительную причину (см. таблицу 13/X.75), кроме "Перегрузки сети", то содержимое этого поля пропускается без изменения. Если поле причины отбоя показывает "Перегрузку сети", а первоначальный запрос отбоя или рестарта был выдан в результате события, обнаруженного не на местном стыке ОБС X/Y, то значение пропускаемого диагностического кода должно соответствовать таблице 14/X.75.

Диагностические коды в пакетах *запрос отбоя*, выданных в результате события, обнаруженного на местном стыке ОБС X/Y, перечисляются в Приложении E.

ТАБЛИЦА 14/X.75

Отображение диагностического кода для пакета "запрос отбоя"

Первоначально выданное десятичное значение	Пропускаемое десятичное значение
0	то же
1–111	114
112–127	то же
128–255	113

4.2.3.3 *Расширенный формат*

В расширенном формате за полем диагностического кода могут следовать такие поля:

- поле длины адресов,
- поле адресов,
- поле длины сетевых утилит,
- поле сетевых утилит,
- поле длины услуг для абонентов,
- поле услуг для абонентов и
- поле данных пользователя при отбое.

4.2.3.3.1 *Поле длины адресов*

Это поле из одного октета состоит из указателей длины поля для адресов вызываемого и вызывающего ООД. Биты 4, 3, 2 и 1 указывают длину адреса вызываемого ООД в полуоктетах. Биты 8, 7, 6 и 5 указывают длину адреса вызывающего ООД в полуоктетах. Каждый указатель длины адреса имеет двоичное кодирование, причем бит 1 или 5 является битом младшего порядка в указателе.

Поле длины адресов присутствует всегда, когда присутствует поле длины сетевых утилит.

4.2.3.3.2 *Поле адресов*

Если запрос отбоя выдал ООД, к которому вызов был перенаправлен, в качестве прямого ответа на пакет *запрос вызова*, то адрес должен содержать адрес ООД, к которому в конце концов был направлен вызов. Другие случаи использования этого поля требуют дальнейшего изучения.

Примечание. – Если имеется перенаправление вызова или распределение вызова внутри группы с исканием, то поле утилит пакета *запрос отбоя* должно содержать утилиту *оповещение об изменении адреса вызываемой линии* (см. § 5.3.10).

4.2.3.3.3 *Поле длины сетевых утилит*

Биты 6 – 1 в октете, следующем за полем адресов, указывают длину поля сетевых утилит в октетах.

Поле длины сетевых утилит имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка.

Биты 8 и 7 этого октета устанавливаются в 0.

Поле длины сетевых утилит присутствует всегда, когда присутствует поле длины услуг для абонентов.

4.2.3.3.4 *Поле сетевых утилит*

Поле сетевых утилит содержит целое число октетов. Длина этого поля зависит от имеющихся утилит. Максимальная длина этого поля равна 63 октетам.

Кодирование поля сетевых утилит определяется ниже в § 5.

4.2.3.3.5 *Поле длины услуг для абонентов*

Биты 7 – 1 в октете, следующем за полем сетевых утилит, указывают длину поля услуг для абонентов в октетах. Указатель длины поля услуг для абонентов имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка в указателе.

Бит 8 этого октета устанавливается в 0.

Поле длины услуг для абонентов присутствует всегда, когда присутствует поле данных пользователя.

4.2.3.3.6 *Поле услуг для абонентов*

Поле услуг для абонентов содержит целое число октетов. Длина этого поля зависит от имеющихся услуг. Максимальная длина этого поля равна 109 октетам. Кодирование поля услуг для абонентов зависит от запрошенных услуг в соответствии с Рекомендацией X.25 (таблица 29/X.25 и Приложение G/X.25).

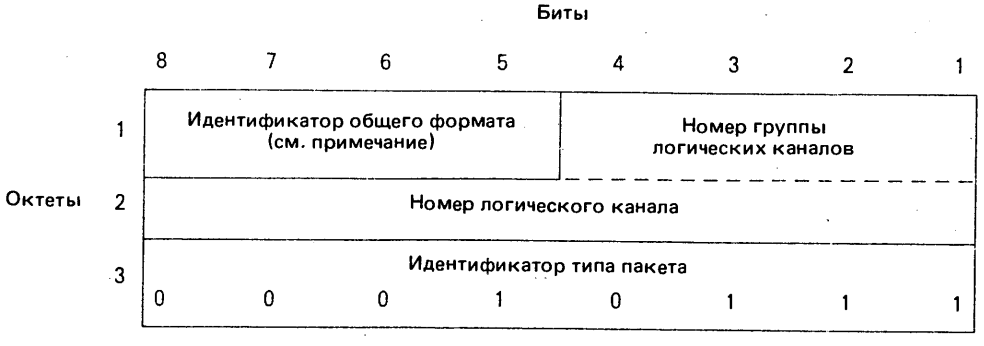
4.2.3.3.7 *Поле данных пользователя при отбое*

При соединениях, в которых была запрошена факультативная услуга для абонентов *быстрый выбор*, могут содержаться данные пользователя при отбое, следующие за полем услуг для абонентов. Поле данных пользователя при отбое может содержать любое число битов от 0 до 1024 (128 октетов). Содержимое этого поля пропускается без изменения.

Примечание. – Некоторые сети требуют, чтобы поле данных пользователя при отбое содержало целое число октетов (см. примечание в § 3).

4.2.4 *Пакет "подтверждение отбоя"*

На рис. 8/X.75 показан формат пакета *подтверждение отбоя.*



Примечание. – Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 8/X.75

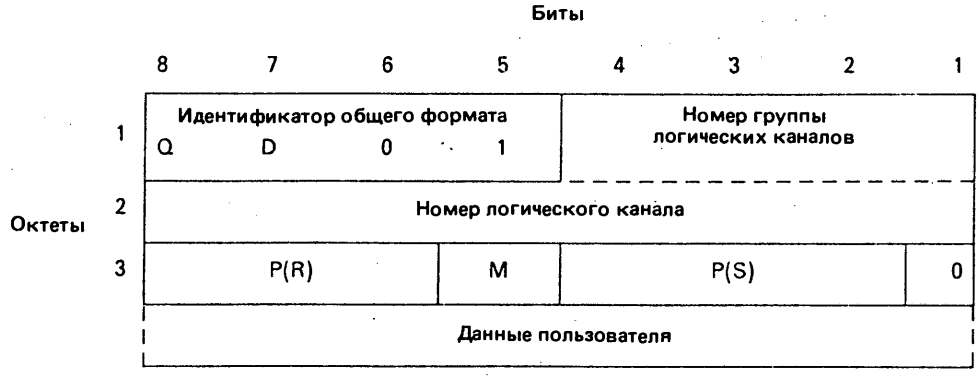
Формат пакета "подтверждение отбоя"

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

4.3 *Пакеты данных и прерывания*

4.3.1 *Пакет "данные"*

На рис. 9/X.75 и 10/X.75 показаны форматы пакетов *данные* соответственно при модуле 8 и модуле 128.



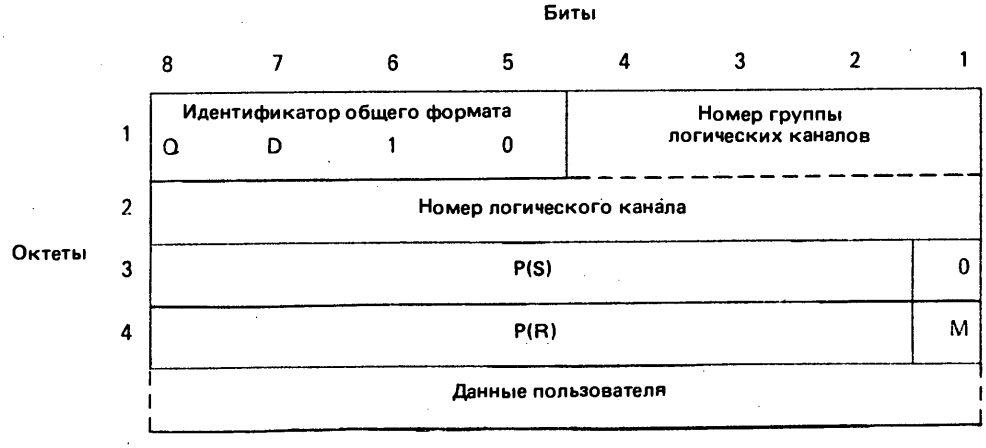
D Подтверждение доставки

M Бит "еще данные"

Q Определитель

РИСУНОК 9/X.75

Формат пакета "данные" (модуль 8)



D Подтверждение доставки

M Бит "еще данные"

Q Определитель

РИСУНОК 10/X.75

Формат пакета "данные" (модуль 128)

4.3.1.1 *Бит-определитель (Q)*

Бит 8 октета 1 является битом-*определителем* (Q).

4.3.1.2 *Бит подтверждения доставки (D)*

Бит 7 октета 1 является битом *подтверждения доставки* (D).

4.3.1.3 *Порядковый номер приема пакета*

На рис. 9/X.75 биты 8, 7 и 6 октета 3 используются для указания порядкового номера приема пакета P(R). Номер P(R) имеет двоичное кодирование, причем бит 6 является битом младшего порядка. На рис. 10/X.75 биты 2–8 октета 4 используются для порядкового номера приема пакета, причем бит 2 является битом младшего порядка.

4.3.1.4 *Бит "еще данные"*

На рис. 9/X.75 бит 5 в октете 3 используется для указателя *еще данные* (бит M). На рис. 10/X.75 бит 1 в октете 4 используется для указателя *еще данные* (бит M) (0 – когда нет еще данных, 1 – когда есть еще данные).

4.3.1.5 *Порядковый номер передачи пакета*

На рис. 9/X.75 биты 4, 3 и 2 октета 3 используются для указания порядкового номера передачи пакета P(S). Номер P(S) имеет двоичное кодирование, причем бит 2 является битом младшего порядка. На рис. 10/X.75 биты 2–8 октета 3 используются для порядкового номера передачи пакета, причем бит 2 является битом младшего порядка.

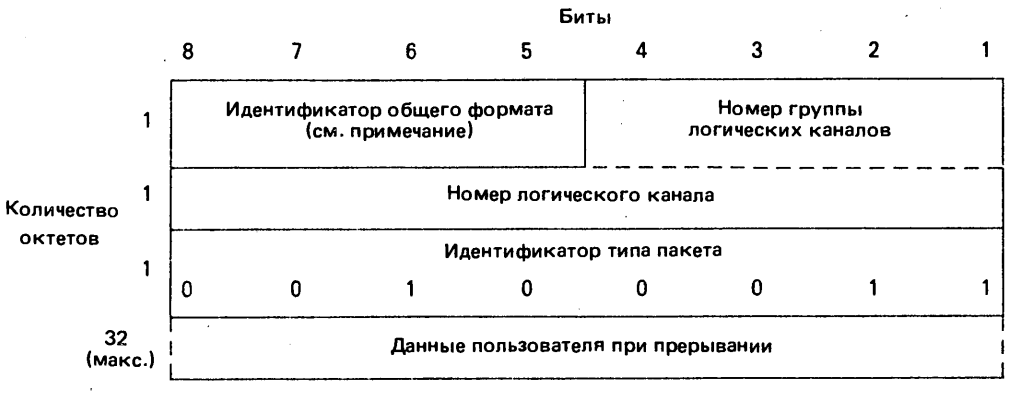
4.3.1.6 *Поле данных пользователя*

Биты, следующие за октетом 3 (при модуле 8) или октетом 4 (при модуле 128), содержат данные пользователя.

Примечание. – Некоторые сети требуют, чтобы поле данных пользователя содержало целое число октетов (см. примечание в § 3).

4.3.2 *Пакет "прерывание"*

На рис. 11/X.75 показан формат пакета *прерывание.*



Примечание. – Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 11/X.75

Формат пакета "прерывание"

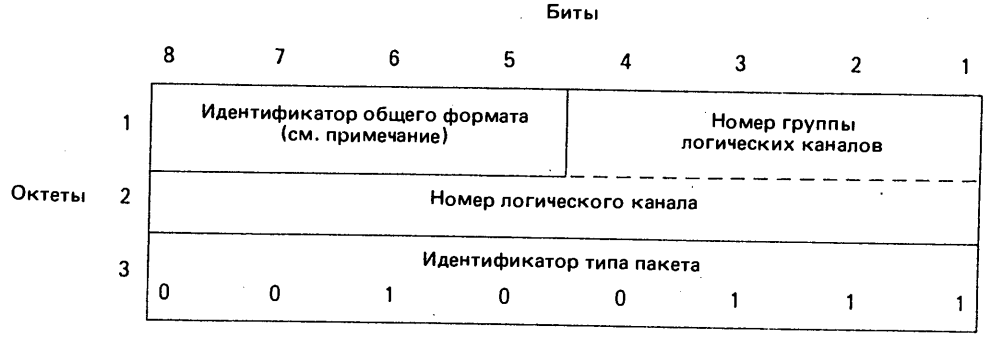
4.3.2.1 *Поле данных пользователя при прерывании*

Октет 4 и последующие октеты содержат данные пользователя при прерывании. Это поле содержит от 1 до 32 октетов.

Примечание. – Некоторые сети требуют, чтобы поле данных пользователя при прерывании содержало целое число октетов (см. примечание в § 3).

4.3.3 *Пакет "подтверждение прерывания"*

На рис. 12/X.75 показан формат пакета *подтверждение прерывания.*



Примечание. – Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 12/X.75

Формат пакета "подтверждение прерывания"

4.4 *Пакеты управления потоком и сброса*

4.4.1 *Пакет "готовность к приему" (RR)*

На рис. 13/X.75 и 14/X.75 показаны форматы пакетов *готовность к приему* соответственно при модуле 8 и модуле 128.

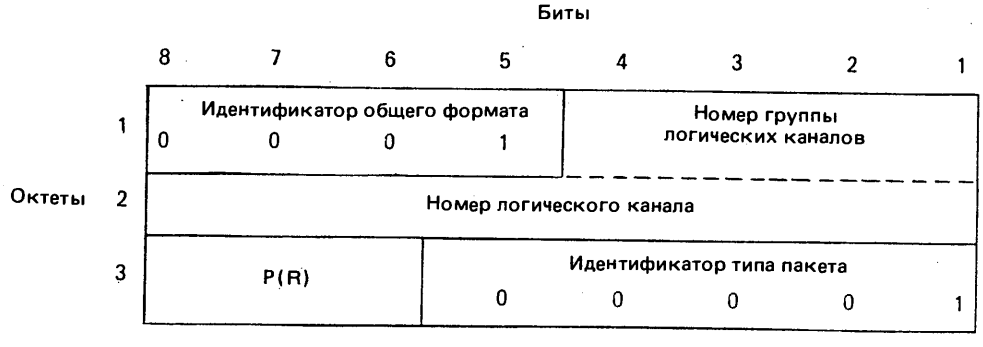


РИСУНОК 13/X.75

Формат пакета RR (модуль 8)

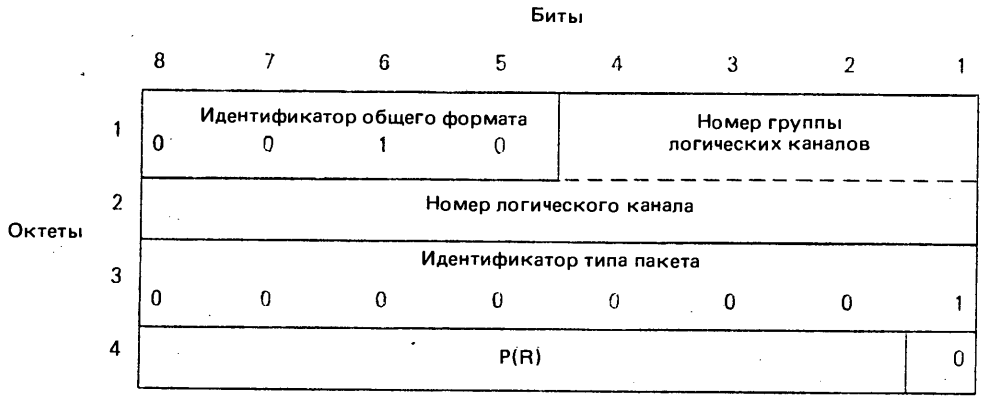


РИСУНОК 14/X.75

Формат пакета RR (модуль 128)

4.4.1.1 *Порядковый номер приема пакета*

На рис. 13/X.75 биты 8, 7 и 6 октета 3 используются для указания порядкового номера приема пакета P(R). Номер P(R) имеет двоичное кодирование, причем бит 6 является битом младшего порядка. На рис. 14/X.75 биты 2–8 октета 4 используются для порядкового номера приема пакета, причем бит 2 является битом младшего порядка.

4.4.2 *Пакет "неготовность к приему" (RNR)*

На рис. 15/X.75 и 16/X.75 показаны форматы пакетов *неготовность к приему* соответственно при модуле 8 и модуле 128.

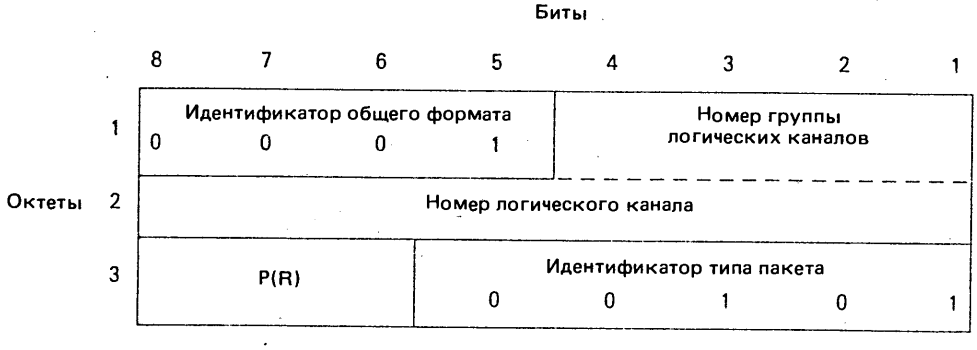


РИСУНОК 15/X.75

Формат пакета RNR (модуль 8)

Октеты	Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
1	Идентификатор общего формата				Номер группы логических каналов			
	0	0	1	0				
2	Номер логического канала							
3	Идентификатор типа пакета							
	0	0	0	0	0	1	0	1
4	P(R)							0

РИСУНОК 16/X.75

Формат пакета RNR (модуль 128)

4.4.2.1 *Порядковый номер приема пакета*

На рис. 15/X.75 биты 8, 7 и 6 октета 3 используются для указания порядкового номера приема пакета *P(R)*. Номер *P(R)* имеет двоичное кодирование, причем бит 6 является битом младшего порядка. На рис. 16/X.75 биты 2–8 октета 4 используются для порядкового номера приема пакета, причем бит 2 является битом младшего порядка.

4.4.3 *Пакет "запрос сброса"*

На рис. 17/X.75 показан формат пакета *запрос сброса*.

Октеты	Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
1	Идентификатор общего формата (см. примечание)				Номер группы логических каналов			
2	Номер логического канала							
3	Идентификатор типа пакета							
	0	0	0	1	1	0	1	1
4	Причина сброса							
5	Диагностический код							

Примечание. – Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 17/X.75

Формат пакета "запрос сброса"

4.4.3.1 *Поле причины сброса*

Октет 4 является полем причины сброса, содержащим обоснование для сброса.

Кодирование поля причины сброса в пакете *запрос сброса* представлено в таблице 15/X.75.

Получив причину сброса, не совпадающую с приведенными в таблице 15/X.75, ОБС либо пропускает эту причину без изменения, либо заменяет на причину "Перегрузка сети".

ТАБЛИЦА 15/X.75

Кодирование поля причины сброса в пакете "запрос сброса"

Причина сброса	Октет 4 Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
По инициативе ООД	0	0	0	0	0	0	0	0
По инициативе ООД (см. примечание 1)	1	X	X	X	X	X	X	X
Повреждение (см. примечание 2)	0	0	0	0	0	0	0	1
Ошибка в удаленной процедуре	0	0	0	0	0	0	1	1
Перегрузка сети	0	0	0	0	0	1	1	1
Удаленное ООД работоспособно (см. примечание 2)	0	0	0	0	1	0	0	1
Сеть работоспособна (см. примечание 3)	0	0	0	0	1	1	1	1
Несовместимый адресат	0	0	0	1	0	0	0	1
Повреждение сети (см. примечание 2)	0	0	0	1	1	1	0	1

Примечание 1. — Если бит 8 установлен в 1, то биты, представленные в виде X, устанавливаются в те значения, которые были указаны удаленным ООД в поле причины сброса (виртуальные соединения и постоянные виртуальные каналы) или в поле причины рестарта (постоянные виртуальные каналы) пакета *запрос сброса* или *рестарта* из X.25.

Примечание 2. — Применяется только в постоянных виртуальных каналах.

Примечание 3. — Если ОБС получил пакет *запрос сброса* с причиной "Сеть работоспособна", то это не обязательно означает, что постоянный виртуальный канал работоспособен.

4.4.3.2 *Поле диагностического кода*

Октет 5 является полем диагностического кода и может содержать дополнительную информацию о причине сброса.

Если имеющееся поле причины сброса (октет 4) показывает любую действительную причину (см. таблицу 15/X.75), кроме "Перегрузки сети", то содержимое этого поля пропускается без изменения. Если поле причины сброса показывает "Перегрузку сети", а первоначальный запрос сброса или рестарта был выдан в результате события, обнаруженного не на местном стыке ОБС X/Y, то значение пропускаемого диагностического кода будет соответствовать таблице 16/X.75.

Диагностические коды в пакетах *запрос сброса*, выданных в результате событий, обнаруженных на местном стыке ОБС X/Y, перечисляются в Приложении E.

4.4.4 *Пакет "подтверждение сброса"*

На рис. 18/X.75 показан формат пакета *подтверждение сброса*.

4.5 *Пакеты рестарта*

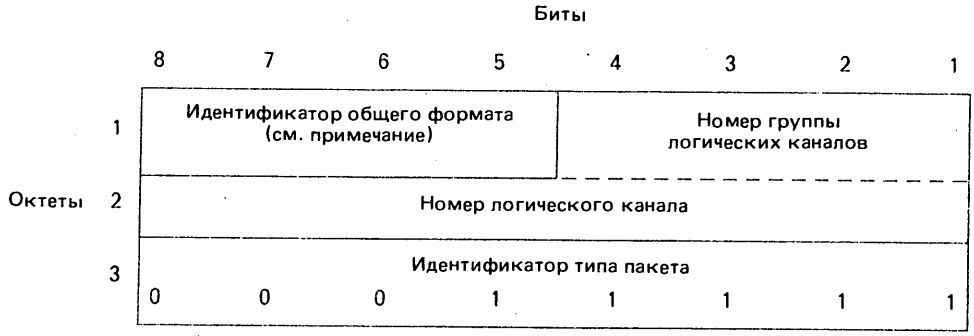
4.5.1 *Пакет "запрос рестарта"*

На рис. 19/X.75 показан формат пакета *запрос рестарта*. Биты 4, 3, 2 и 1 первого октета и все биты второго октета устанавливаются в 0.

ТАБЛИЦА 16/X.75

Отображение диагностических кодов для пакета "запрос сброса"

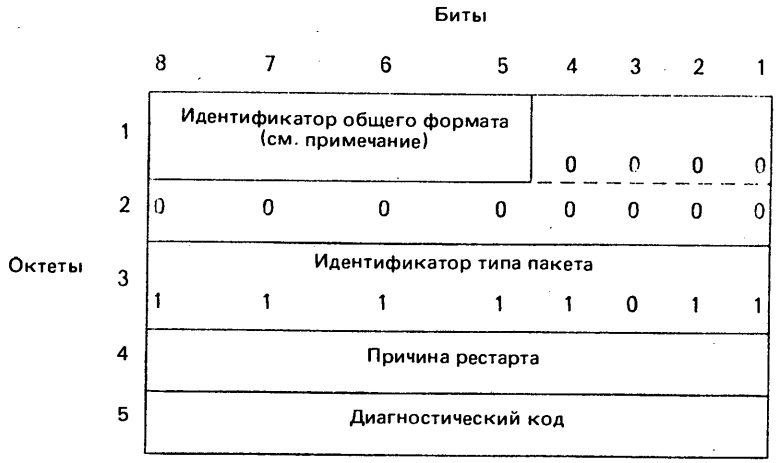
Первоначально выданное десятичное значение	Пропускаемое десятичное значение
0	то же
1 – 111	114
112 – 127	то же
128 – 255	113



Примечание. – Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 18/X.75

Формат пакета "подтверждение сброса"



Примечание. – Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 19/X.75

Формат пакета "запрос рестарта"

4.5.1.1 *Поле причины рестарта*

Октет 4 является полем причины рестарта и содержит обоснование рестарта.

Кодирование поля причины рестарта в пакетах *запрос рестарта* представлено в таблице 17/X.75.

Получив причину рестарта, не совпадающую с приведенными в таблице 17/X.75, ОБС либо пропускает ее без изменения, либо заменяет на причину "Перегрузка сети".

ТАБЛИЦА 17/X.75

Кодирование поля причины рестарта в пакете "запрос рестарта"

Причина рестарта	Октет 4 Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
Перегрузка сети	0	0	0	0	0	0	1	1
Сеть работоспособна	0	0	0	0	0	1	1	1

4.5.1.2 *Поле диагностического кода*

Октет 5 является полем диагностического кода и может содержать дополнительную информацию о причине рестарта.

Если имеющееся поле причины рестарта (октет 4) показывает любую действительную причину (см. таблицу 17/X.75), кроме "Перегрузки сети", то содержимое этого поля пропускается без изменения в последующем пакете *запрос отбоя* или *сброса*. Если поле причины рестарта показывает "Перегрузку сети", то значение диагностического кода, передаваемое в последующем пакете *запрос отбоя* или *сброса*, будет соответствовать таблице 18/X.75.

ТАБЛИЦА 18/X.75

Отображение диагностического кода для пакета "запрос рестарта"

Первоначально выданное десятичное значение	Передаваемое десятичное значение
0	то же
1 – 111	114
112 – 127	то же
128 – 255	113

Диагностические коды в пакетах *запрос рестарта*, выданных в результате событий, обнаруженных на местном стыке ОБС X/Y, перечисляются в Приложении E.

Все биты поля диагностического кода устанавливаются в 0, если рестарту не дается никакого конкретного обоснования.

4.5.2 *Пакет "подтверждение рестарта"*

На рис. 20/X.75 показан формат пакета *подтверждение рестарта*. Биты 4, 3, 2 и 1 первого октета и все биты второго октета устанавливаются в 0.

		Биты 8	7	6	5	4	3	2	1
Октеты	1	Идентификатор общего формата (см. примечание)				0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Идентификатор типа пакета							
		1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание. — Кодируется 0001 (модуль 8) или 0010 (модуль 128).

РИСУНОК 20/X.75

Формат пакета "подтверждение рестарта"

5 Процедуры и форматы услуг для абонентов и сетевых утилит

5.1 *Описание факультативных услуг для абонентов*

Сигнализация об определенных МККТТ услугах для ООД и о тех услугах для абонентов (см. Рекомендацию X.25), которые не требуют действий от ОБС или транзитной сети, обычно содержится в поле услуг для абонентов пакетов X.75. Содержимое этого поля передается прозрачно через ОБС, который может проверять и запоминать его, но не влияет в результате этого на прохождение вызова.

Другие услуги для абонентов, которые требуют действий от ОБС или транзитной сети, отображаются в утилиты X.75 и поэтому не присутствуют в поле услуг X.75.

5.2 *Форматы факультативных услуг для абонентов*

Форматы факультативных услуг для абонентов описаны в Рекомендации X.25.

5.3 *Процедуры сетевых утилит*

Поле сетевых утилит является механизмом сетевой административной сигнализации в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя*. Поле сетевых утилит дополняет поле услуг для абонентов и служит для отделения сигнализации абонентской службы от сетевой административной сигнализации. Запрос какой-либо услуги с помощью факультативной услуги для абонентов в некоторых случаях может потребовать использования сетевой утилиты.

Существуют три категории сетевых утилит:

- *Международные обязательные сетевые утилиты*: сетевые утилиты, которые должны поддерживаться при любом международном взаимодействии по X.75. Выражение "международные обязательные" означает, что каждый международный ОБС должен иметь возможность выполнять процедуры для каждой сетевой утилиты, относящейся к этому классу. Для некоторых международных обязательных утилит не требуется передавать утилиту в пакете при каждом вызове. Международные обязательные утилиты по двусторонним соглашениям могут быть использованы также при национальных взаимодействиях.

– *Международные факультативные сетевые утилиты*: сетевые утилиты, которые могут поддерживаться при международных взаимодействиях по X.75 согласно двусторонним соглашениям. Если двустороннее соглашение об использовании какой-либо международной факультативной утилиты имеется, то для этой утилиты используются процедуры, описанные здесь. Международные факультативные утилиты по двусторонним соглашениям могут быть использованы также при национальных взаимодействиях.

– *Национальные сетевые утилиты*: сетевые утилиты, которые могут поддерживаться только на каналах между сетями в одной и той же стране и всегда являются предметом двусторонних соглашений.

Классификация сетевых утилит по категориям приведена в таблице 19/X.75. Утилиты, не приведенные в таблице 19/X.75, требуют дальнейшего изучения и поэтому не отнесены к категориям.

ТАБЛИЦА 19/X.75

Категории сетевых утилит

Международные обязательные сетевые утилиты	*Раздел*
Идентификация транзитной сети	5.3.1
Идентификатор вызова	5.3.2
Индикация класса пропускной способности	5.3.3
Индикация размера окна	5.3.4
Индикация размера пакета	5.3.5
Индикация быстрого выбора	5.3.6
Индикация замкнутой группы абонентов	5.3.7
Индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом	5.3.8
Оповещение об изменении адреса вызываемой линии	5.3.10
Индикация транзитной задержки	5.3.13
Международные факультативные сетевые утилиты	
Индикация оплаты вызываемым абонентом	5.3.9
Код идентификации сети, посылающей отбой	5.3.11
Выбор транзитной задержки	5.3.14
Тарифы	5.3.15
Идентификация пользователя сети	5.3.16
Маркер утилиты	5.3.18
Национальные сетевые утилиты	
Выбор ПЧЭО	5.3.17

Некоторые сетевые утилиты включают в себя идентификацию рассматриваемой сети. Если рассматриваемая сеть представляет собой сеть данных общего пользования, то она идентифицируется первыми четырьмя цифрами (DNIC) международного номера в службе данных. Однако, если рассматриваемая сеть представляет собой ЦСИС, то она идентифицируется полем из четырех цифр – Кодом Идентификации Сети ЦСИС (INIC), – состоящим из:

0 + Код Страны по E. 164 + Цифра(ы) Национальной Сети,

где число Цифр Национальной Сети зависит от размера Кода Страны по E.164 для рассматриваемой страны. Цифра(ы) Национальной Сети может(гут) иметь любое значение, определенное Администрацией в пределах рассматриваемой страны. Для идентификации дополнительных ЦСИС некоторые страны могут также использовать формат из четырех цифр, состоящий из:

9 + Код Страны по E.164 + Цифра(ы) Национальной Сети.

Для национальных утилит включение кода страны по E.164 необязательно.

Другие способы идентификации сети ЦСИС подлежат дальнейшему изучению.

5.3.1 *Идентификация транзитной сети (международная обязательная)*

Идентификация транзитной сети является сетевой утилитой, которая используется для указания транзитной сети, управляющей частью виртуального канала (возможно, установленного лишь частично). Транзитная сеть идентифицируется ее DNIC или INIC, как определено выше в § 5.3.

Идентификация транзитной сети всегда присутствует в пакете *запрос вызова* для каждой транзитной сети, управляющей виртуальным каналом до этой точки установления соединения. Если указывается несколько транзитных сетей, то порядок расположения кодов идентификации в поле сетевых утилит будет таким же, как и порядок пересечения транзитных сетей по пути, который устанавливается от вызывающего ООД к сети назначения.

Идентификация транзитной сети всегда присутствует для каждой транзитной сети в пакете *соединение установлено* или в пакете *запрос отбоя*, который выдается в качестве непосредственного ответа на пакет *запрос вызова*. Утилиты *идентификация транзитной сети* не присутствует в пакете *запрос отбоя*, который выдается либо после получения соответствующего пакета *соединение установлено*, либо после передачи соответствующего пакета *запрос вызова* или *соединение установлено*. Если имеется несколько транзитных сетей, то порядок расположения кодов идентификации в поле сетевых утилит будет таким же, как и порядок пересечения транзитных сетей по пути, который установлен от вызывающего ООД к вызываемому ООД.

5.3.2 *Идентификатор вызова (международная обязательная)*

Идентификатор вызова является сетевой утилитой, всегда присутствующей в пакете *запрос вызова*. Параметр *идентификатор вызова* устанавливается исходящей сетью и является идентифицирующим именем для каждого установленного виртуального канала. *Идентификатор вызова* при использовании вместе с адресом вызывающего ООД однозначно определяет виртуальное соединение. Эта однозначность гарантируется только на некоторый срок. Вопрос о длительности этого срока требует дальнейшего изучения.

Использование идентификатора вызова в пакете *соединение установлено* требует дальнейшего изучения. *Идентификатор вызова* не присутствует в пакете *запрос отбоя*.

Примечание. – Определение содержимого *идентификатора вызова* и последующее определение соответствующих механизмов сигнализации требуют дальнейшего изучения. Пока ведется такое изучение, содержимое *идентификатора вызова* может быть значащим или незначащим для рассматриваемого вызова, что определяется исходящей сетью. Однако подлежит дальнейшему изучению вопрос о том, может ли транзитная сеть выдавать значащий *идентификатор вызова* в случае, когда она получает незначащий *идентификатор вызова*. Незначащий *идентификатор вызова* мог бы кодироваться исходящей сетью как нуль.

5.3.3 *Индикация класса пропускной способности (международная обязательная)*

Индикация класса пропускной способности является сетевой утилитой, которая может использоваться любым ОБС для определения классов пропускной способности применительно к конкретному соединению.

ОБС, связанный с исходящей сетью виртуального соединения, может с помощью утилиты *индикация класса пропускной способности* пакета *запрос вызова* запросить те значения класса пропускной способности, которые выбраны на стыке вызывающего ООД с АКД. Любой транзитный ОБС также может запросить значения класса пропускной способности с помощью утилиты *индикация класса пропускной способности* пакета *запрос вызова*. Если определенные классы пропускной способности специально не запрошены, то предполагается, что ОБС запросил безусловные ("по умолчанию") значения класса пропускной способности, согласованные между двумя Администрациями.

Любые ОБС, в том числе ОБС, связанные с исходящей сетью и с сетью назначения рассматриваемого виртуального соединения, могут уменьшить, но не могут увеличить значения класса пропускной способности, запрошенные для рассматриваемого соединения. При уменьшении значений класса пропускной способности ОБС может применять различные критерии. ОБС должен учитывать размеры пакета, размеры окна и классы пропускной способности, которые он может обслуживать в данный момент. ОБС может также учитывать доступные ресурсы ОБС и классы пропускной способности, запрошенные для рассматриваемого соединения. ОБС, связанные с исходящей сетью и с сетью назначения этого виртуального соединения, могут также учитывать параметры управления потоком, применяемые на стыке ООД/АКД.

С учетом вышесказанного класс пропускной способности, который ОБС уменьшает, может различаться в разных конкретных соединениях; он может быть выше, ниже или равен безусловным значениям класса пропускной способности, которые согласованы между двумя Администрациями.

Как только вызываемое ООД примет вызов, ОБС, связанный с сетью назначения виртуального соединения, может с помощью утилиты *индикация класса пропускной способности* пакета *соединение установлено* подтвердить значения класса пропускной способности, которые будут окончательными для данного виртуального соединения в результате согласования с вызываемым ООД. Любой транзитный ОБС также может подтвердить значения класса пропускной способности с помощью утилиты *индикация класса пропускной способности* пакета *соединение установлено.* ОБС не должен изменять значения класса пропускной способности, полученные в пакете *соединение установлено.*

Если определенные классы пропускной способности явно не подтверждены, то предполагается, что ОБС-Y подтвердил меньшее из безусловных значений класса пропускной способности, согласованных между двумя Администрациями, и значения класса пропускной способности, запрошенного первоначально. Если ОБС обнаружит, что для окончательного применения в каком-либо соединении явно подтверждено значение класса пропускной способности, которое превышает запрошенное, то он должен произвести отбой соединения, указав причину "Перегрузка сети".

Утилита *индикация класса пропускной способности* не должна присутствовать в пакете *запрос отбоя.* Никакой индикации *классов пропускной способности* не должно быть в поле услуг для абонентов пакетов *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.*

5.3.4 *Индикация размера окна (международная обязательная)*

Индикация размера окна является сетевой утилитой, которая может использоваться любым ОБС для согласования размеров окна в рассматриваемом логическом канале на стыке ОБС X/Y в каждом направлении передачи.

Используя утилиту *индикация размера окна* в пакете *запрос вызова*, ОБС-X запрашивает конкретные размеры окна, которые будут использоваться на стыке ОБС X/Y для рассматриваемого соединения.

Если определенные размеры окна явно не запрошены, то предполагается, что ОБС-X для соединения запросил безусловные значения, то есть стандартное значение 2 или другие значения, согласованные между двумя Администрациями.

Используя утилиту *индикация размера окна* в пакете *соединение установлено*, ОБС-Y подтверждает размеры окна, которые окончательно применяются на стыке ОБС X/Y для данного соединения.

Если определенные размеры окна явно не подтверждены, то предполагается, что ОБС-Y подтвердил безусловные значения для окончательного применения в соединении.

Любое окончательно принятое значение должно находиться в диапазоне между значением, запрошенным ОБС-X, или предполагаемым безусловным значением, и стандартным значением 2 (включая оба эти предельные значения). Если ОБС обнаружит, что для этого соединения окончательно принято значение, находящееся за пределами указанного диапазона, то он должен произвести отбой соединения, указав причину "Перегрузка сети".

При изменении значений размера окна ОБС может применять различные критерии. ОБС должен учитывать размеры пакета, размеры окна и классы пропускной способности, которые он может обслуживать в данный момент. ОБС может также учитывать доступные ресурсы ОБС и классы пропускной способности, запрошенные для рассматриваемого соединения. ОБС, связанные с исходящей сетью и с сетью назначения этого виртуального соединения, могут также учитывать параметры управления потоком, применяемые на стыке ООД/АКД.

Утилита *индикация размера окна* не должна присутствовать в пакете *запрос отбоя.*

Никакой индикации размеров окна не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.*

5.3.5 *Индикация размера пакета (международная обязательная)*

Индикация размера пакета является сетевой утилитой, которая может использоваться любым ОБС для согласования максимальной длины поля данных пакетов *данные* в рассматриваемом логическом канале на стыке ОБС X/Y в каждом направлении передачи данных.

Используя утилиту *индикация размера пакета* в пакете *запрос вызова*, ОБС-X запрашивает максимальные длины поля данных, которые будут использоваться на стыке ОБС X/Y для рассматриваемого соединения.

Если определенные длины поля данных явно не запрошены, то предполагается, что ОБС-X для рассматриваемого соединения запросил безусловные значения, то есть либо стандартное значение в 128 октетов, либо другие значения, согласованные между двумя Администрациями.

Используя утилиту *индикация размера пакета* в пакете *соединение установлено*, ОБС-Y подтверждает длины поля данных, которые окончательно применяются на стыке ОБС X/Y для рассматриваемого соединения.

Если определенные длины поля данных явно не подтверждены, то предполагается, что ОБС-Y подтвердил безусловные значения для окончательного применения в этом соединении.

Любое окончательно принятое значение должно находиться в диапазоне между значением, запрошенным ОБС-X, или предполагаемым безусловным значением и стандартным значением в 128 октетов (включая оба эти предельные значения). Если ОБС обнаружит, что для этого соединения окончательно принято значение, находящееся за пределами указанного диапазона, то он должен произвести отбой соединения, указав причину "Перегрузка сети".

При изменении значений длины поля данных ОБС может применять различные критерии. ОБС должен учитывать размеры пакета, размеры окна и классы пропускной способности, которые он может обслуживать в данный момент. ОБС может также учитывать доступные ресурсы ОБС и классы пропускной способности, запрошенные для рассматриваемого соединения. ОБС, связанные с исходящей сетью и с сетью назначения виртуального соединения, могут также учитывать параметры управления потоком, применяемые на стыке ООД/АКД.

Утилита *индикация размера пакета* не должна присутствовать в пакете *запрос отбоя.*

Никакой индикации размеров пакета не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.*

5.3.6 *Индикация быстрого выбора (международная обязательная)*

Индикация быстрого выбора является сетевой утилитой, служащей для указания на то, что услуга для абонентов *быстрый выбор* применяется в рассматриваемом соединении.

Используя утилиту *индикация быстрого выбора* в пакете *запрос вызова*, ОБС указывает, что услуга *быстрый выбор* применяется в соединении, с помощью соответствующих форматов пакета, которые описаны в § 4.

Если в таком пакете *запрос вызова* указано ограничение на ответ, то соответствующий ОБС имеет право в качестве прямого ответа на этот пакет выдать пакет *запрос отбоя* с полем данных пользователя при отбое длиной до 128 октетов, но не имеет права выдавать пакет *соединение установлено.*

Если в таком пакете *запрос вызова* нет ограничения на ответ, то соответствующий ОБС имеет право в качестве прямого ответа на этот пакет выдать пакет *соединение установлено* с полем данных вызываемого пользователя длиной до 128 октетов, либо – в любое время – пакет *запрос отбоя* с полем данных пользователя при отбое длиной до 128 октетов. Если соединение установлено, то исходящий ОБС получает право передать пакет *запрос отбоя* с полем данных пользователя при отбое длиной до 128 октетов.

Никакой индикации быстрого выбора не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.*

Утилита *индикация быстрого выбора* не должна присутствовать в пакетах *соединение установлено* и *запрос отбоя.*

Все другие процедуры соединения, в котором была указана услуга *быстрый выбор*, соответствуют подобным процедурам виртуального соединения.

5.3.7 *Индикация замкнутой группы абонентов (международная обязательная)*

Индикация замкнутой группы абонентов – это сетевая утилита, которая позволяет устанавливать виртуальные соединения между ООД, являющимися членами международных замкнутых групп абонентов.

Используя утилиту *индикация замкнутой группы абонентов* в пакете *запрос вызова*, ОБС указывает, что запрошено международное виртуальное соединение в рамках законной принадлежности к международной замкнутой группе абонентов. Нужный международный код блокировки выдается сетью вызывающего ООД.

ОБС не должен изменять *индикацию замкнутой группы абонентов*, полученную в пакете *запрос вызова*.

Пакет *запрос вызова* может содержать только одну из утилит *индикация замкнутой группы абонентов* и *индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом*.

Никакой индикации замкнутой группы абонентов не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя*.

Утилита *индикация замкнутой группы абонентов* не должна присутствовать в пакетах *соединение установлено* и *запрос отбоя*.

5.3.8 *Индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом (международная обязательная)*

Индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом – это сетевая утилита, которая позволяет устанавливать виртуальные соединения между ООД, являющимися членами международных замкнутых групп абонентов.

Используя утилиту *индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом* в пакете *запрос вызова*, ОБС указывает, что запрошено международное виртуальное соединение в рамках законной принадлежности к международной замкнутой группе абонентов. Дополнительно ОБС сообщает о возможности исходящего доступа. Нужный международный код блокировки выдается сетью вызывающего ООД.

ОБС не должен изменять *индикацию замкнутой группы абонентов с исходящим доступом*, полученную в пакете *запрос вызова*.

Пакет *запрос вызова* может содержать только одну из утилит *индикация замкнутой группы абонентов* и *индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом*.

Никакой индикации замкнутой группы абонентов с исходящим доступом не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя*.

Утилита *индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом* не должна присутствовать в пакетах *соединение установлено* и *запрос отбоя*.

5.3.9 *Индикация оплаты вызываемым абонентом (международная факультативная)*

Индикация оплаты вызываемым абонентом является сетевой утилитой, которая позволяет устанавливать международные виртуальные соединения, требующие услуги *оплата вызываемым абонентом*.

Используя утилиту *индикация оплаты вызываемым абонентом* в пакете *запрос вызова*, ОБС-Х указывает, что в рассматриваемом соединении запрашивается оплата вызываемым абонентом.

При отсутствии утилиты *индикация оплаты вызываемым абонентом* предполагается, что ОБС-Х не запрашивает оплату вызываемым абонентом для такого соединения.

Утилита *индикация оплаты вызываемым абонентом* не должна присутствовать в пакетах *соединение установлено* и *запрос отбоя*.

Никакой индикации оплаты вызываемым абонентом не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя*.

5.3.10 *Оповещение об изменении адреса вызываемой линии (международная обязательная)*

Оповещение об изменении адреса вызываемой линии – это сетевая утилита, которая используется для указания причин отличия вызываемого адреса в данном пакете от того, который был определен в пакете *запрос вызова*.

При использовании утилиты *оповещение об изменении адреса вызываемой линии* могут быть указаны следующие причины:

i) распределение вызова внутри группы с исканием;

ii) перенаправление вызова из-за повреждения первоначального вызываемого ООД;

iii) перенаправление вызова из-за занятости первоначального вызываемого ООД;

iv) перенаправление вызова в связи с предварительным запросом первоначального вызываемого ООД о систематическом перенаправлении вызовов;

v) по инициативе вызываемого ООД;

vi) отражение вызова первоначальным вызываемым ООД.

Как распределение вызова внутри группы с исканием, так и перенаправление вызова ограничиваются сетью первоначального вызываемого ООД.

Утилита *оповещение об изменении адреса вызываемой линии* присутствует в пакете *соединение установлено*, если адрес вызываемого ООД отличается от того, который был определен в пакете *запрос вызова*. Она присутствует также в пакете *запрос отбоя*, если этот пакет является прямым ответом на пакет *запрос вызова*, а соединение получило отбой от ООД, которое не является первоначальным вызываемым.

Утилита *оповещение об изменении адреса вызываемой линии* не должна присутствовать в пакете *запрос вызова*, а также в пакете *запрос отбоя*, посылаемом после установления соединения.

Никакой индикации оповещения об изменении адреса вызываемой линии не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя*.

5.3.11 *Код идентификации сети, посылающей отбой (международная факультативная)*

Код идентификации сети, посылающей отбой – это сетевая утилита, предоставляющая дополнительную информацию об источнике пакета *запрос отбоя* и присутствующая только в пакете *запрос отбоя*, который выдается после установления соединения.

Сеть, выдающая *запрос отбоя*, идентифицируется с помощью DNIC или INIC этой сети, как определено выше в § 5.3.

ОБС, получив *код идентификации сети, посылающей отбой*, пропускает этот код без изменения в любом случае применения.

5.3.12 *Индикация класса нагрузки (подлежит дальнейшему изучению)*

Утилита *индикация класса нагрузки* показывает категорию службы для устанавливаемого виртуального канала. *Класс нагрузки* дает служебную информацию (например терминал, факсимильная связь, техническая эксплуатация), необходимую для административного управления соединением. Хотя его использование выходит за рамки настоящей Рекомендации, *класс нагрузки* может использоваться для выбора маршрута, начисления платы и других приложений. Необходимость классов нагрузки и их определения подлежат дальнейшему изучению.

5.3.13 *Индикация транзитной задержки (международная обязательная)*

Индикация транзитной задержки является сетевой утилитой, которая сигнализирует о суммарной ожидаемой номинальной транзитной задержке в виртуальном канале. Она включается в пакет *запрос вызова* и в пакет *соединение установлено*, когда вызывающее ООД запросило транзитную задержку с помощью услуги *выбор и индикация транзитной задержки*. ОБС исходящей сети указывает значение, зависящее от характеристик исходящей сети и характеристик исходящего канала (например, скорость канала, спутниковый или кабельный).

Каждый исходящий ОБС транзитной сети добавляет к значению, полученному в утилите *индикация транзитной задержки*, значение, которое зависит от характеристик этой сети и исходящего канала.

Транзитная задержка определяется как t_{3c} в Рекомендации X.135 и выражается в виде среднего значения. Однако конкретное определение этого значения считается входящим в национальную компетенцию. Если результирующее значение транзитной задержки превысит максимальное значение, которое может быть указано в поле параметров утилиты, то все биты поля параметров утилиты устанавливаются в "1".

ОБС будет передавать окончательное значение суммарной ожидаемой номинальной транзитной задержки прозрачно в пакете *соединение установлено*.

В переходный период, когда еще не все сети реализовали сигнализацию транзитной задержки, ОБС не будет посылать утилиту *индикация транзитной задержки* в сеть, которая не поддерживает ее. Этот ОБС будет посылать в свою собственную сеть все "1" в поле параметров утилиты *индикация транзитной задержки* в пакете *соединение установлено*.

Никакого указания о *выборе и индикации транзитной задержки* не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя*.

5.3.14 *Выбор транзитной задержки (международная факультативная)*

Утилита *выбор транзитной задержки* – это сетевая утилита, которая передает транзитную задержку, запрошенную вызывающим ООД с помощью услуги *выбор и индикация транзитной задержки*. Эта утилита будет передаваться прозрачно от исходящей сети до сети назначения в пакете *запрос вызова*. Эта утилита может быть использована вместе с утилитой *индикация транзитной задержки* при выборе маршрута.

Утилита *выбор транзитной задержки* не должна присутствовать в пакетах *соединение установлено* и *запрос отбоя.*

Никакого указания о *выборе и индикации транзитной задержки* не должно быть в поле услуг для абонентов в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.*

5.3.15 *Тарифы (международная факультативная)*

Утилита *тарифы* – это сетевая утилита, которая используется для передачи информации от одной сети к одной или нескольким другим сетям, участвующим в соединении, с целью реализации соглашений о начислении платы, взаимных расчетах и тарифах, которые могут существовать между соответствующими Администрациями.

Утилита *тарифы* может появляться в пакетах *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.* Если эта утилита присутствует в пакете *запрос вызова*, то информация, которую она содержит, относится к исходящему стыку или сети. Если эта утилита присутствует в пакете *соединение установлено* или *запрос отбоя*, то информация, которую она содержит, относится к последнему стыку или сети назначения. Эта утилита может присутствовать в пакете *запрос отбоя* только в случае, когда этот пакет выдан ООД или АКД назначения в качестве прямого ответа на запрос вызова.

Содержимое этой утилиты определяется исходящей сетью или сетью назначения и не зависит от информации, выданной в сеть из ООД.

Даже если эта утилита поддерживается на данном стыке ОБС X/Y, она может отсутствовать в пакете для определенного виртуального соединения, если нет необходимости передавать информацию о тарифах в этом пакете.

Допускается наличие не более чем одного экземпляра этой утилиты в пакете.

5.3.16 *Идентификация пользователя сети (NUI) (международная факультативная)*

Утилита *идентификация пользователя сети* – это сетевая утилита, которая используется для обеспечения дополнительной идентификации пользователя сети в целях начисления платы, защиты информации или управления сетью.

Эта утилита может присутствовать в пакете *запрос вызова.* Никакого указания об идентификации пользователя сети не должно быть в поле услуг для абонентов какого-либо пакета.

Примечание. – Вопрос о возможности присутствия этой утилиты в пакете *соединение установлено* подлежит дальнейшему изучению.

Эта утилита обеспечивает механизм, позволяющий отличать стандартизованный МККТТ безусловный формат от формата, не ограниченного настоящей Рекомендацией.

Сеть может поддерживать некоторые или все варианты формата этой утилиты.

Сеть, получив эту утилиту, определяет, ответственна ли она за проверку значения. Если она не является сетью, ответственной за проверку значения, то сеть направляет утилиту к следующей сети. Вопрос о возможности направлять эту утилиту к следующей сети, когда значение NUI проверено, подлежит дальнейшему изучению.

Исходящая сеть (ОБС) при составлении значения (содержимого) этой утилиты может использовать значения, установленные при абонировании стыка ООД/АКД, установленные сетью безусловные значения и/или значения, переданные из ООД для отдельного вызова.

5.3.17 *Выбор ПЧЭО (национальная)*

Выбор ПЧЭО – это сетевая утилита, которая может быть использована, чтобы внутри исходящей страны назвать транзитную сеть ПЧЭО, через которую должно пройти соединение. В случае международных вызовов, эта утилита может в исходящей стране указывать международную ПЧЭО.

Эта утилита может быть использована для переноса DNIC или INIC (см. выше § 5.3) транзитной сети ПЧЭО, который указан вызывающим ООД. Если вызывающим ООД указано больше одной транзитной сети, то в пакете *запрос вызова* может иметься несколько утилит *выбор ПЧЭО.* В этом случае порядок следования утилит *выбор ПЧЭО*, определяющих транзитные сети, идентичен порядку, который определило вызывающее ООД.

Получив пакет *запрос вызова*, содержащий одну или несколько утилит *выбор ПЧЭО*, сеть направляет вызов к следующей запрошенной сети, удалив утилиту *выбор ПЧЭО*, которая указывает эту следующую запрошенную сеть. Если нет возможности направить вызов к следующей запрошенной сети, то получившая вызов сеть производит отбой соединения.

Утилита *выбор ПЧЭО* не должна присутствовать в пакетах *соединение установлено* и *запрос отбоя*. Никаких указаний о выборе ПЧЭО не должно быть в поле услуг для абонентов в пакете *запрос вызова*.

5.3.18 *Маркер утилит (международная факультативная)*

Маркер утилит используется для отделения международных и национальных утилит по X.75, определенных в § 5.3, от утилит не-X.75, которые могут быть согласованы двумя Администрациями.

5.4 *Форматы сетевых утилит*

5.4.1 *Общие положения*

Поле сетевых утилит имеется во всех проходящих между двумя ОБС пакетах *запрос вызова* и *соединение установлено* и может иметься в пакетах *запрос отбоя*.

Поле сетевых утилит содержит ряд элементов утилит. Каждый элемент утилит состоит из кода утилиты, за которым следует параметр утилиты.

Если в поле утилит необходимы несколько экземпляров параметра утилиты, например, для *выбора ПЧЭО* или *идентификации транзитной сети*, то эта информация будет представляться несколькими элементами утилит с одинаковыми кодами утилиты.

Коды утилит путем использования битов 7 и 8 делятся на четыре класса для определения параметров утилиты, содержащих 1, 2, 3 октета, либо переменное количество октетов. Кодирование этих общих классов показано в таблице 20/X.75.

ТАБЛИЦА 20/X.75

Кодирование общих классов для поля сетевых утилит

	Поле кода утилиты Биты 8	7	6	5	4	3	2	1	
Класс A	0	0	X	X	X	X	X	X	для поля параметров с одним октетом
Класс B	0	1	X	X	X	X	X	X	для поля параметров с двумя октетами
Класс C	1	0	X	X	X	X	X	X	для поля параметров с тремя октетами
Класс D	1	1	X	X	X	X	X	X	для поля параметров с переменной длиной

Примечание. — Биты, обозначенные X, могут устанавливаться в 0 или 1, как указано в тексте.

Для класса D октет, следующий за кодом утилиты, указывает длину параметра утилиты в октетах. Длина параметра утилиты имеет двоичное кодирование, причем бит 1 является битом младшего порядка. С учетом максимальной длины поля сетевых утилит максимальная длина поля параметра утилиты для класса D не может превышать 61 октета.

Поле кода утилиты имеет двоичное кодирование и обеспечивает при отсутствии расширения максимум 64 кода утилиты для классов A, B, C и 63 кода утилиты для класса D, давая в общей сложности 255 кодов утилиты (см. рис. 21/X.75).

Код утилиты 11111111 резервируется для расширения кода утилиты. Октет, следующий за таким октетом, указывает расширенный код утилиты, имеющий формат A, B, C или D, как показано на рис. 21/X.75. Допускается повторение кода утилиты 11111111, в результате чего имеет место дополнительное расширение.

Конкретное кодирование поля параметра утилиты зависит от запрашиваемой утилиты.

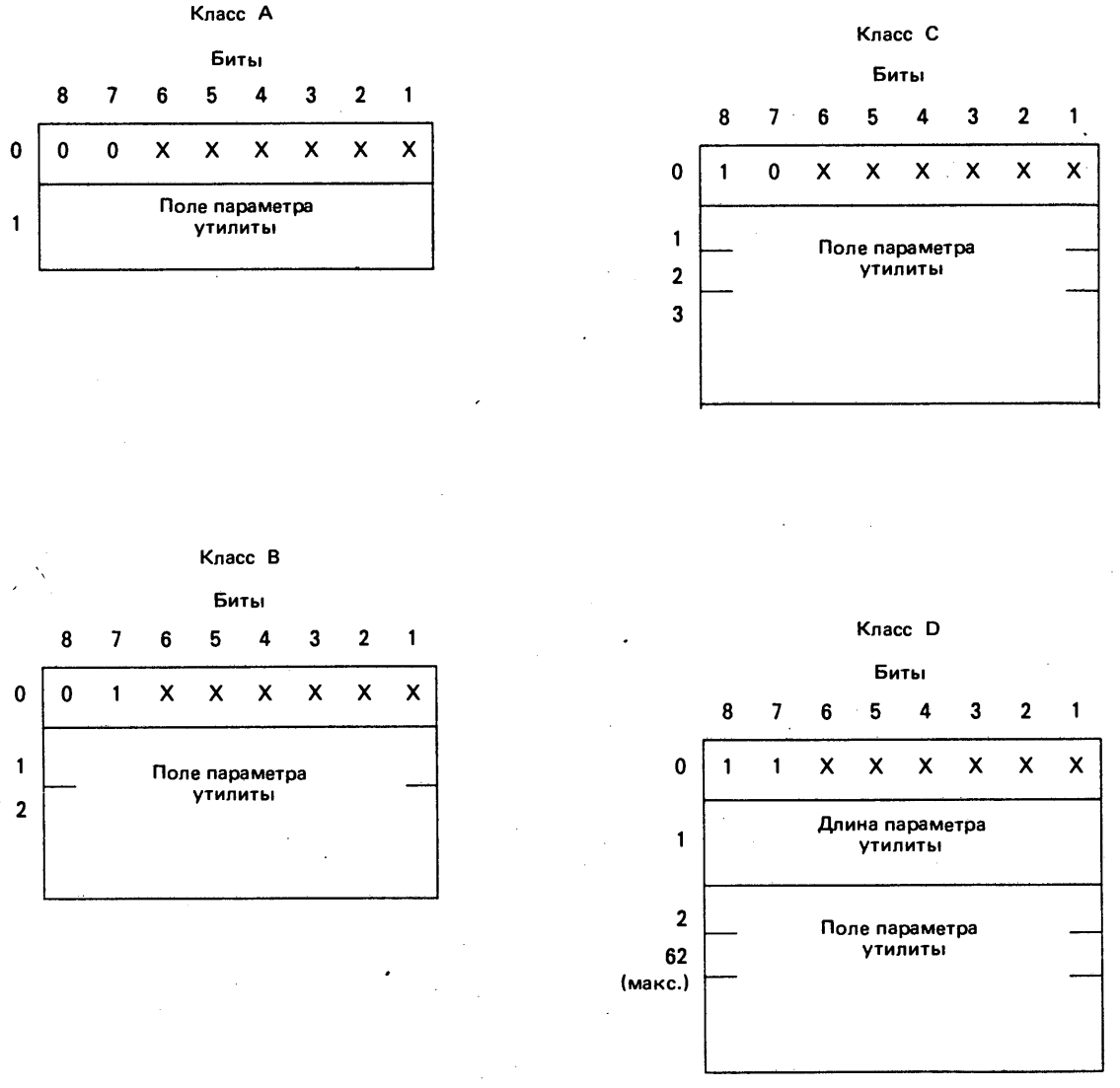


РИСУНОК 21/X.75

Общие форматы кода утилиты

5.4.2 *Кодирование поля кода утилиты*

Кодирование поля кода утилиты приведено в таблице 21/X.75.

Кодирование утилит одинаково для пакетов *запрос вызова, соединение установлено* и *запрос отбоя.*

ТАБЛИЦА 21/X.75

Кодирование поля кода утилиты

Утилита	Тип пакета, в котором она может быть использована			Код утилиты Биты							
	Запрос вызова	Соединение установлено	Запрос отбоя	8	7	6	5	4	3	2	1
Идентификация транзитной сети	X	X	X (см. примечание 1)	0	1	0	0	0	0	0	1
Идентификатор вызова	X	(см. примечание 2)		1	0	0	0	0	0	0	1
Индикация класса пропускной способности	X	X		0	0	0	0	0	0	1	0
Индикация размера окна	X	X		0	1	0	0	0	0	1	1
Индикация размера пакета	X	X		0	1	0	0	0	0	1	0
Индикация быстрого выбора и/или оплаты вызываемым абонентом	X			0	0	0	0	0	0	0	1
Индикация замкнутой группы абонентов	X			1	1	0	0	0	0	1	1
Индикация замкнутой группы абонентов с исходящим доступом	X			1	1	0	0	0	1	1	1
Оповещение об изменении адреса вызываемой линии		X	X (см. примечание 1)	0	0	0	0	1	0	0	0
Код идентификации сети, посылающей отбой			X (см. примечание 3)	0	1	0	0	1	0	1	0
Индикация класса нагрузки	(см. примечание 4)			0	0	0	0	0	0	1	1
Индикация транзитной задержки	X	X		0	1	0	0	1	0	0	1
Выбор транзитной задержки	X			0	1	0	0	1	0	1	1
Тарифы	X	X	X (см. примечание 1)	0	0	0	0	0	1	1	1
NUI	X	(см. примечание 2)		1	1	0	0	0	1	1	0
Выбор ПЧЭО	X			0	1	0	0	0	1	0	0
Маркер утилит	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание 1. — Присутствует в пакете *запрос отбоя*, выданном в качестве прямого ответа на пакет *запрос вызова*.

Примечание 2. — Вопрос об использовании этой утилиты в пакете *соединение установлено* подлежит дальнейшему изучению.

Примечание 3. — Присутствует только в пакете *запрос отбоя*, выданном после установления соединения.

Примечание 4. — Процедура подлежит дальнейшему изучению.

5.4.3 *Кодирование поля параметра утилиты*

5.4.3.1 *Кодирование параметра утилиты "идентификация транзитной сети"*

Каждая из четырех цифр кодируется в полуоктете в двоично-десятичном виде, причем бит 5 или 1 является битом младшего порядка в цифре. Цифра старшего порядка кодируется в битах 8 – 5 первого октета параметра.

5.4.3.2 *Кодирование параметра утилиты "идентификатор вызова"*

Идентификатор вызова состоит из 24 битов двоичных данных.

5.4.3.3 *Кодирование параметра утилиты "индикация класса пропускной способности"*

Класс пропускной способности для передачи от вызывающего ОБС указывается в битах 4, 3, 2 и 1. Класс пропускной способности для передачи от вызываемого ОБС указывается в битах 8, 7, 6 и 5.

Четыре бита, обозначающие каждый из этих классов пропускной способности, имеют двоичное кодирование и соответствуют классам пропускной способности, указанным в таблице 22/X.75.

ТАБЛИЦА 22/X.75

Кодирование классов пропускной способности

Биты: 4 3 2 1 или Биты: 8 7 6 5	Класс пропускной способности (бит/с)
0 0 0 0	Зарезервирован
0 0 0 1	Зарезервирован
0 0 1 0	Зарезервирован
0 0 1 1	75
0 1 0 0	150
0 1 0 1	300
0 1 1 0	600
0 1 1 1	1 200
1 0 0 0	2 400
1 0 0 1	4 800
1 0 1 0	9 600
1 0 1 1	19 200
1 1 0 0	48 000
1 1 0 1	64 000
1 1 1 0	Зарезервирован
1 1 1 1	Зарезервирован

5.4.3.4 *Кодирование параметра утилиты "индикация размера окна"*

Размер окна для направления передачи от вызываемого ОБС указывается в битах 7–1 первого октета. Размер окна для направления передачи от вызывающего ОБС указывается в битах 7–1 второго октета. Бит 1 является битом младшего порядка. Бит 8 в каждом октете не распределен и устанавливается в 0. Каждое значение размера окна имеет двоичное кодирование.

Диапазон значений размера окна, допускаемых на стыке ОБС X/Y, является предметом двустороннего соглашения между Администрациями. Размеры окна от 8 до 127 действительны только для соединений с расширенной нумерацией.

5.4.3.5 *Кодирование параметра утилиты "индикация размера пакета"*

Максимальная длина поля данных пользователя для направления передачи от вызываемого ОБС указывается в битах 4 – 1 первого октета. Максимальная длина поля данных пользователя для направления передачи от вызывающего ОБС указывается в битах 4 – 1 второго октета. Биты 8 – 5 в обоих октетах не распределены и устанавливаются в 0.

Четыре бита, указывающие каждую максимальную длину поля данных пользователя, являются двоичным кодом, выражающим логарифм при основании 2 максимального числа октетов в поле данных пакетов *данные*. Бит 1 является битом младшего порядка.

Значения максимальной длины поля данных пользователя, допускаемые на стыке ОБС X/Y, являются предметом двустороннего соглашения между Администрациями; однако длина 128 октетов будет допускаться всеми Администрациями.

5.4.3.6 *Кодирование параметра утилиты "индикация быстрого выбора" и/или "индикация оплаты вызываемым абонентом"*

Биты: 8 7 6 5 4 3 2 1

Код: X Y U U U U U Z

U = нераспределенный бит, установленный в 0,

X = 0, Y = 0 или 1: *быстрый выбор* не запрошен,

X = 1, Y = 0: запрос *быстрого выбора* без ограничения на ответ,

X = 1, Y = 1: запрос *быстрого выбора* с ограничением на ответ,

Z = 0: *оплата вызываемым абонентом* не запрошена и

Z = 1: запрос *оплаты вызываемым абонентом.*

5.4.3.7 *Кодирование кода замкнутой группы абонентов и кода замкнутой группы абонентов с исходящим доступом*

5.4.3.7.1 *Длина параметра утилиты*

Биты: 8 7 6 5 4 3 2 1

Код: 0 0 0 0 0 1 0 0

5.4.3.7.2 *Параметр утилиты*

В поле параметра утилиты содержится международный код блокировки, состоящий из четырех октетов.

Два первых октета международного кода блокировки содержат четыре цифры DNIC или INIC, как определено выше, в § 5.3. Каждая цифра кодируется в полуоктете в двоично-десятичном виде, причем бит 5 или 1 является битом младшего порядка в цифре. Цифра старшего порядка кодируется в битах 8 – 5 первого октета параметра.

Два оставшихся октета содержат остальные 16 битов международного кода блокировки, при этом бит 8 третьего октета параметра является битом старшего порядка.

5.4.3.8 *Кодирование параметра утилиты "оповещение об изменении адреса вызываемой линии"*

Биты: 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 1 1 1	Распределение вызова внутри группы с исканием
0 0 0 0 0 0 0 1	Перенаправление вызова из-за занятости первоначального вызываемого ООД
0 0 0 0 1 0 0 1	Перенаправление вызова из-за повреждения первоначального вызываемого ООД
0 0 0 0 1 1 1 1	Перенаправление вызова в связи с предварительным запросом первоначального вызываемого ООД о систематическом перенаправлении вызовов
1 0 X X X X X X	По инициативе вызываемого ООД (см. примечание 1)
1 1 X X X X X X	Отражение вызова первоначальным вызываемым ООД (см. примечание 2)

Примечание 1. – Каждый X может независимо устанавливаться вызываемым ООД в 0 или 1 и передается прозрачно.

Примечание 2. – Биты X – такие, какие установлены первоначальным вызываемым ООД в услуге выбор отражения вызова.

5.4.3.9 *Кодирование параметра утилиты "код идентификации сети, посылающей отбой"*

Каждая из четырех цифр DNIC или INIC сети, посылающей отбой, содержится в поле параметра утилиты, которое состоит из двух октетов. Каждая цифра кодируется в полуоктете в двоично-десятичном виде, причем бит 5 или 1 является битом младшего порядка в цифре. Цифра старшего порядка кодируется в битах 8 – 5 первого октета параметра.

5.4.3.10 *Кодирование параметра утилиты "индикация класса нагрузки"*

Кодирование параметра класса нагрузки подлежит дальнейшему изучению.

5.4.3.11 *Кодирование параметра утилиты "индикация транзитной задержки"*

Этот параметр располагается в двух октетах. Транзитная задержка выражается предварительно в миллисекундах, кодируется в двоичном виде, причем бит 8 октета 1 является битом старшего порядка, а бит 1 октета 2 – битом младшего порядка.

5.4.3.12 *Кодирование параметра утилиты "выбор транзитной задержки"*

Этот параметр располагается в двух октетах. Транзитная задержка выражается предварительно в миллисекундах, кодируется в двоичном виде, причем бит 8 октета 1 является битом старшего порядка, а бит 1 октета 2 – битом младшего порядка.

5.4.3.13 *Кодирование параметра утилиты "тарифы"*

Поле параметра имеет один октет и состоит из двух подполей размером соответственно в 5 битов и 3 бита:

Биты:	8	7	6	5	4	3	2	1
Код:	P	P	P	P	P	U	U	U

Интерпретация первого подполя, которое называется Первичным подполем тарифа, показана в таблицах 23/X.75 и 24/X.75.

ТАБЛИЦА 23/X.75

Кодирование первичного подполя тарифа

PPPPP 87654	Первичное подполе тарифа
00000	Код подкласса 0
00001	Код подкласса 1
.	.
.	.
.	.
11110	Код подкласса 30
11111	Код подкласса 31

ТАБЛИЦА 24/X.75

Интерпретация кодов первичных подклассов

Код(ы) первичных подклассов	Стык
0	X.25
1	Коммутируемый доступ X.28
2	Выделенный доступ X.28
3	X.32
4	X.75
5–15	[Зарезервировано] (примечание)
16–30	Зарезервировано для национального использования
31	Неопределенный или нестандартный

Примечание. — Подлежит дальнейшему изучению вопрос о том, будет ли часть зарезервированных значений использоваться для определения стыков при доступе к службе ЦСИС.

Три бита второго подполя (UUU) используются для составления кодов вторичных подклассов, зависящих от сети и имеющих значение для начисления платы, взаимных расчетов или тарифов. Исходящая сеть/сеть назначения может факультативно использовать это подполе для определения от одного до семи кодов подклассов, значение которых устанавливается сетью, выдающей значение кода класса тарифа. Если это вторичное подполе не используется, то оно должно быть заполнено нулями.

5.4.3.14 *Кодирование параметра утилиты "идентификация пользователя сети"*

Октет, который следует за полем кода утилиты, указывает длину поля параметра утилиты в октетах. Следующий октет (первый октет поля параметра) имеет один из двух альтернативных форматов:

a) Стандартизованный МККТТ безусловный формат:

Биты:	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	1	V	R	N	F	V	E

Биты V, R, NF, NE и остальные октеты поля параметра для этого случая определяются ниже.

b) Формат, не ограниченный настоящей Рекомендацией:

Биты:	8	7	6	5	4	3	2	1
	Y	Y	X	X	X	X	X	X

Здесь YY = 00, 01 или 10. Ни биты XXXXXX, ни остальные октеты поля параметра в этом случае не ограничиваются настоящей Рекомендацией.

Для стандартизованного МККТТ безусловного формата (случай a), выше) применяются все коды, указанные далее:

Бит V: 6

0 Непроверенное значение NUI

1 (Зарезервировано для "Проверенное значение NUI")

Использование и кодирование бита R подлежит дальнейшему изучению. Пока использование этого бита не определено, он всегда устанавливается в 0.

Вариант формата, используемый для самого кода NUI, кодируется в битах NF:

Биты NF: 4 3

0 0 Первое подполе соответствует ИСО 7812/МККТТ E.118

0 1 Нет ограничений на последующие октеты

1 0 Формат подполя: нет ограничений на содержимое

1 1 [*Зарезервировано*]

Проверяющий объект кодируется в битах VE:

Биты VE: 2 1

0 0 Исходящая сеть

0 1 Сеть назначения

1 0 Первая транзитная сеть (примечание)

1 1 Другое/Не определено

Примечание. – Использование международных транзитных сетей в качестве проверяющих объектов подлежит дальнейшему изучению.

Если NF = 01, то остальные октеты поля параметра не ограничиваются настоящей Рекомендацией. Если NF = 00 или NF = 10, то остальные октеты поля параметра содержат сам код NUI и разделяются на m подполей (m больше или равно 1), причем каждое подполе определяется следующим образом:

	Биты 8 7 6 5	4 3 2 1
I	Тип	0 0 0 0
I + 1	Длина подполя	
I + 2	Информация подполя	
I + J		

где I – номер начального октета подполя, а (J – 1) – количество октетов информации в этом подполе. Полуоктет "тип" определяет формат кодирования для информации подполя следующим образом:

Биты 8	7	6	5	
1	1	0	1	Полуоктет с двоично-десятичным кодированием (BCD)
1	1	0	0	MA5 (T50) с битом 8 = 0
1	1	1	0	Зарезервированы для национального использования
1	1	1	1	
Другие				Для определения в будущем

Биты 4 – 1 первого октета каждого подполя устанавливаются в 0. Другие значения этого полуоктета резервируются для будущего использования.

Длина подполя представляет собой число полуоктетов информации в подполе и имеет двоичное кодирование.

Примечание 1. – Для Типа = 1100 (MA5) длина подполя должна иметь четное значение. Для Типа = 1101 (BCD) длина подполя может иметь четное или нечетное значение, хотя целое число октетов будет обеспечиваться при необходимости вставкой нулей в биты 4, 3, 2 и 1 последнего октета подполя.

Примечание 2. – Необходимость максимального значения длины поля параметра этой утилиты и значение такого максимума подлежат дальнейшему изучению.

5.4.3.15 *Кодирование параметра утилиты "выбор ПЧЭО"*

Поле параметра содержит DNIC или INIC (см. выше, § 5.3) запрашиваемой транзитной сети ПЧЭО и имеет форму четырех десятичных цифр.

Каждая цифра кодируется в полуоктете в двоично-десятичном виде, причем бит 5 или 1 является битом младшего порядка в цифре. Цифра старшего порядка кодируется в битах 8 – 5 первого октета параметра.

5.4.3.16 *Кодирование параметра утилиты "маркер утилиты"*

Биты:	8	7	6	5	4	3	2	1
Код:	0	0	0	0	0	0	0	0

ПРИЛОЖЕНИЕ A

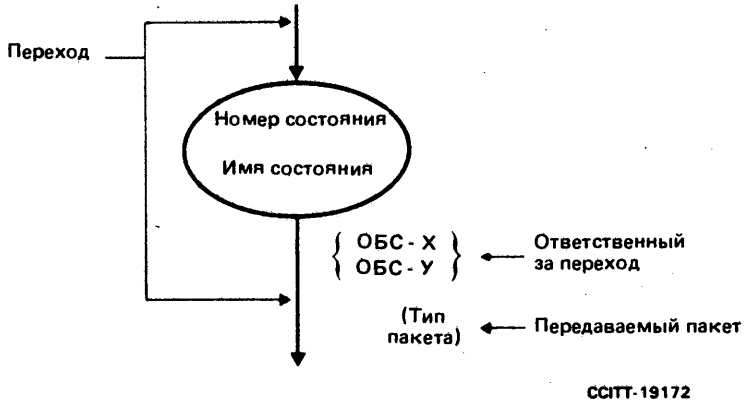
(к Рекомендации X.75)

Определение символов, используемых в Приложениях B, C и D

A.1 *Общие положения*

Это Приложение содержит определения символов, которые используются в Приложениях B, C и D. Приложение B определяет состояния стыка X/Y и переходы из состояния в состояние для нормального случая, а Приложение C содержит полное определение действий, если они выполняются, при получении пакетов в ОБС. В Приложении D описаны действия, выполняемые ОБС при тайм-аутах на пакетном уровне, если они имеются.

A.2 *Определение символов для диаграмм состояний*



Примечание 1. – Каждое состояние изображается эллипсом, внутри которого указываются имя и номер состояния.

Примечание 2. – Каждый переход из состояния в состояние изображается стрелкой. Около этой стрелки указываются ответственный за переход (ОБС-X или ОБС-Y) и пакет, который был передан.

РИСУНОК A-1/X.75

Определение символов для диаграмм состояний

A.3 *Определение порядка диаграмм состояний*

Для ясности нормальная процедура на стыке описывается несколькими небольшими диаграммами состояний. Чтобы полностью описать нормальную процедуру, необходимо назначить различным рисункам приоритеты и связать диаграмму более высокого порядка с диаграммой низшего порядка. Это сделано следующим образом:

- Рисунки расположены в порядке приоритета, причем рисунок A-2/X.75 (*рестарт*) имеет самый высокий приоритет, а последующие рисунки имеют меньший приоритет. Под приоритетом подразумевается следующее: если передается пакет, относящийся к диаграмме более высокого порядка, то применяется эта диаграмма, а не диаграмма низшего порядка.

- Взаимосвязь с состоянием, указанным в диаграмме низшего порядка, дается путем включения этого состояния внутри эллипса в диаграмму более высокого порядка.

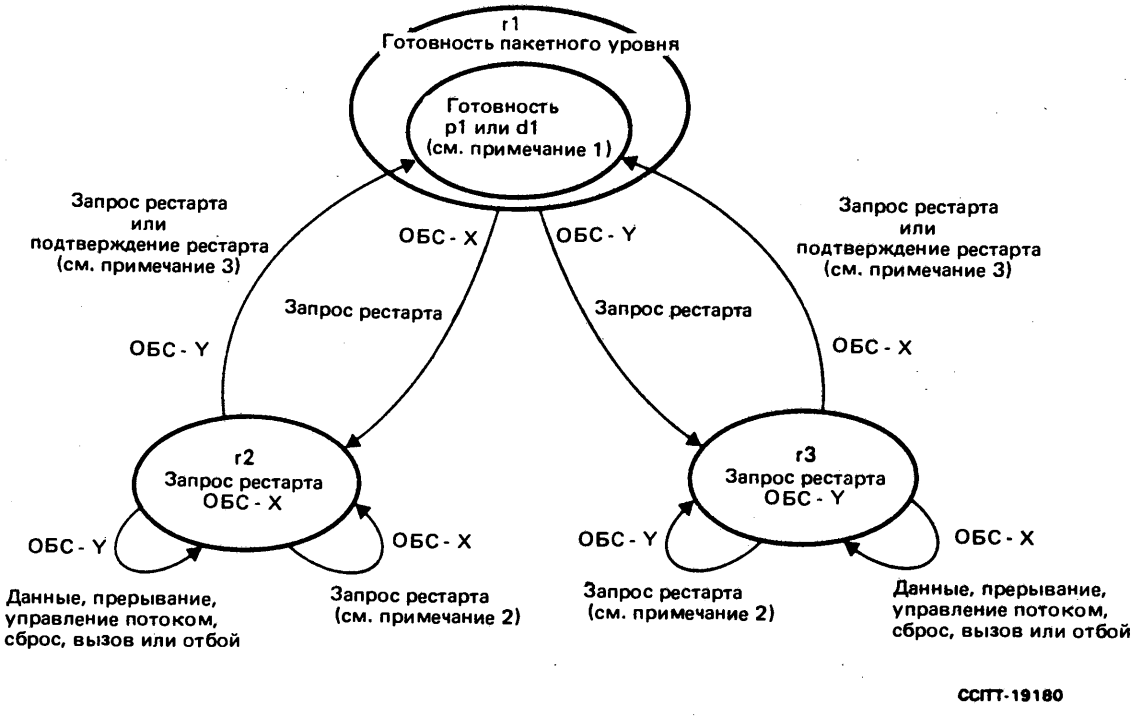
A.4 *Определение символов в таблицах действий*

В столбцах в таблицах C-1/X.75 – C-5/X.75 и D-1/X.75 (см. Приложения C и D) показаны те действия, которые (если они предусмотрены) должны быть выполнены в ОБС при получении пакета любого вида, а в скобках указаны состояния, в которые переходит ОБС после выполнения действия.

ПРИЛОЖЕНИЕ B

(к Рекомендации X.75)

Диаграммы состояний стыка пакетного уровня между двумя ОБС для нормальных случаев



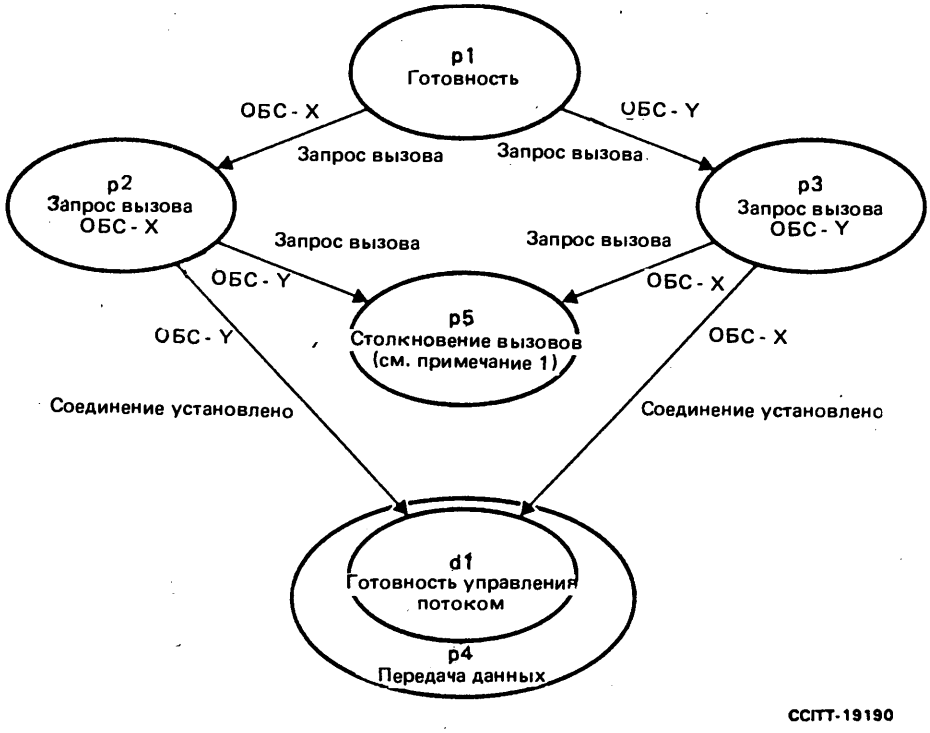
Примечание 1. — Состояние p1 для виртуальных соединений или состояние d1 для постоянных виртуальных каналов.

Примечание 2. — Этот переход имеет место после первого окончания тайм-аута T30.

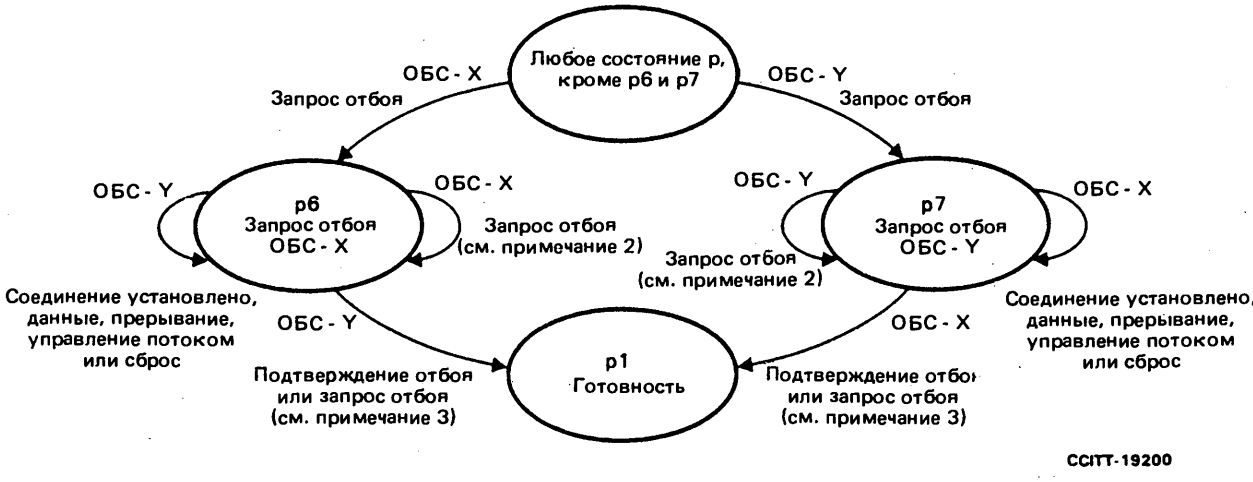
Примечание 3. — Этот переход имеет место (без передачи пакета) после второго окончания тайм-аута T30.

РИСУНОК B-1/X.75

Диаграмма состояний для передачи пакетов рестарта



a) Передача пакетов установления соединения



b) Передача пакетов отбоя соединения

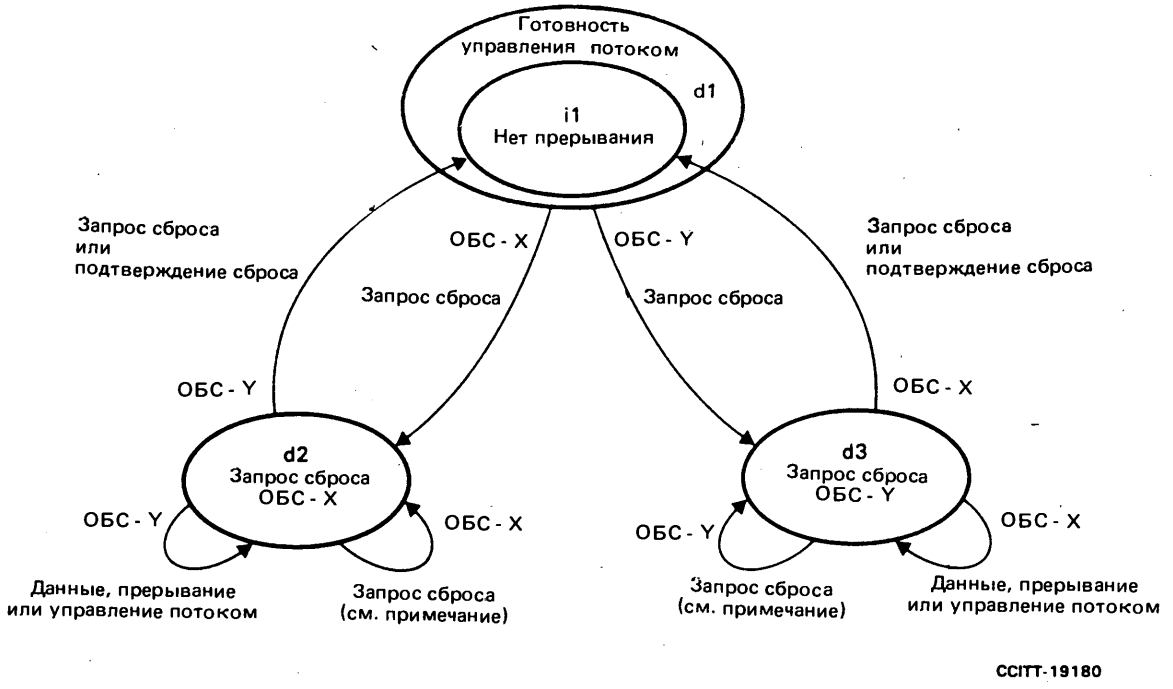
Примечание 1. — ОБС-X/Y должен выдать пакет *запрос отбоя* и перейти в состояние p6/p7.

Примечание 2. — Этот переход имеет место после первого окончания тайм-аута T33.

Примечание 3. — Этот переход имеет место (без передачи пакета) после второго окончания тайм-аута T33.

РИСУНОК B-2/X.75

Диаграммы состояний для передачи пакетов установления соединения и отбоя соединения в пределах состояния "готовность пакетного уровня" (r1) в логическом канале



Примечание. — Этот переход может иметь место после первого окончания тайм-аута T32.

РИСУНОК B-3/X.75

Диаграмма состояний для передачи пакетов сброса в пределах состояния "передача данных" (p4) в логическом канале

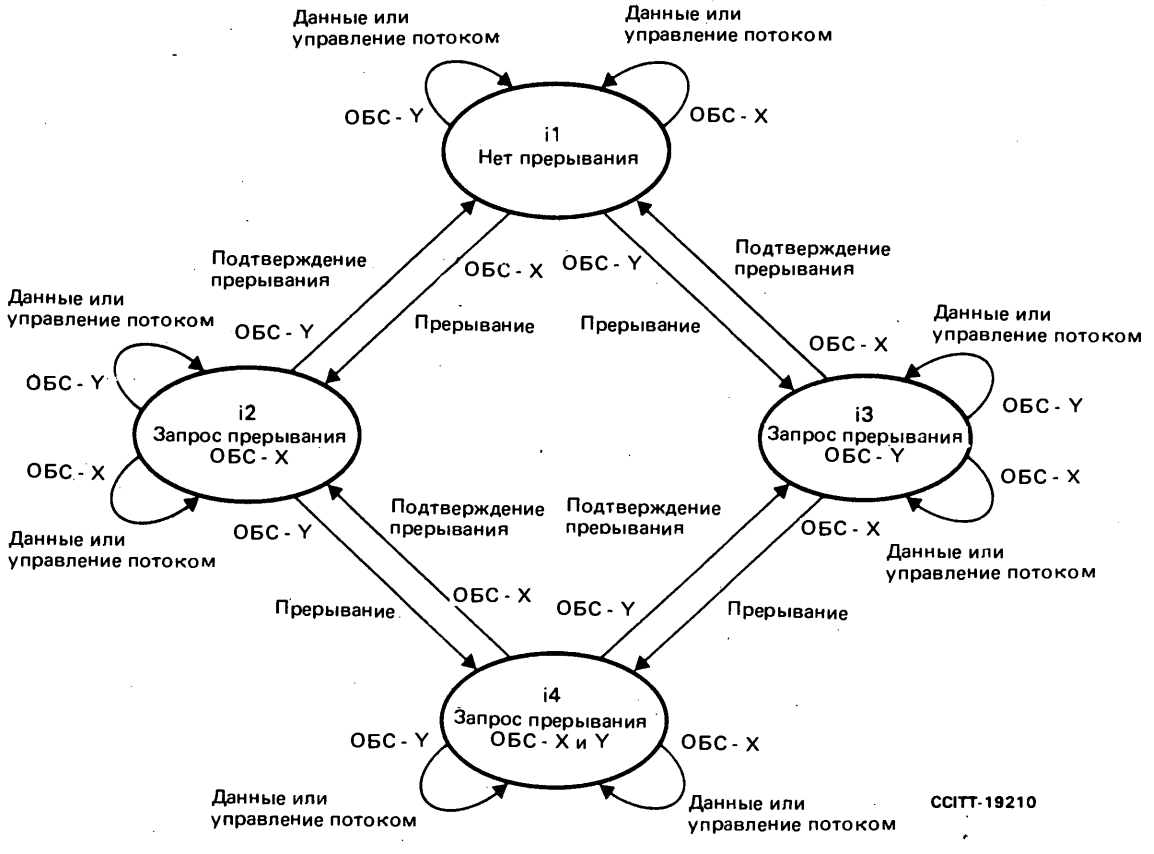


РИСУНОК B-4/X.75

Диаграмма состояний для передачи пакетов "данные", пакетов управления потоком и прерывания в пределах состояния "готовность управления потоком" (d1) в логическом канале

ПРИЛОЖЕНИЕ С

(к Рекомендации X.75)

Действия, выполняемые ОБС при получении пакетов в определенном состоянии пакетного уровня на стыке X/Y

Примечание. – Действия указаны только для ОБС-Y. ОБС-X должен выполнять те же процедуры.

ТАБЛИЦА С-1/X.75

Действия, выполняемые ОБС-Y при получении пакетов

Состояние стыка, рассматриваемого со стороны ОБС-Y / Пакет, принимаемый ОБС-Y	Любое состояние
Любой пакет с номером логического канала не из числа выделенных номеров (см. примечание)	АНН
Любой пакет, содержащий менее 2 октетов	
Любой пакет с неправильным идентификатором общего формата	
Любой пакет с правильным идентификатором общего формата и с номером логического канала из числа выделенных номеров (см. примечание)	(см. таблицу С-2/X.75)

АНН (аннулирование): ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и не предпринимает никаких последующих действий.

Примечание. – Выделенный логический канал считается таковым и в случае, когда биты 1 – 4 октета 1 и биты 1 – 8 октета 2 все равны 0.

ТАБЛИЦА C-2/X.75

Действия, выполняемые ОБС-Y при получении пакетов в определенном состоянии: рестарт

Пакет, получаемый ОБС-Y \ Состояние стыка, рассматриваемого со стороны ОБС-Y	Готовность пакетного уровня r1	Запрос рестарта ОБС-X r2	Запрос рестарта ОБС-Y r3
Запрос рестарта	НОР (r2)	АНН (r2)	НОР (r1)
Подтверждение рестарта	ОШ (r3) № 17	ОШ (r3) (см. примечание 1) № 18	НОР (r1)
Запрос или подтверждение рестарта с битами 1—4 октета 1 или битами 1—8 октета 2 ≠ 0	(см. таблицу C-3/X.75)	ОШ (r3) (см. примечание 1) № 41	АНН (r3)
Данные, прерывание, управление потоком, сброс, установление или отбой соединения, когда номер логического канала и номер группы логических каналов не равны "всем 0"		ОШ (r3) (см. примечание 1) № 18	
Пакет с идентификатором типа пакета, который короче 1 октета или несовместим с пакетами, определенными в § 4 текста, когда номер логического канала и номер группы логических каналов не равны "всем 0"		ОШ (r3) (см. примечание 1) № 38 или № 33	
Данные, прерывание, управление потоком, сброс, установление соединения, отбой, пакет с идентификатором типа пакета, который короче 1 октета или не соответствует тем, которые определены в § 4 текста, когда номер логического канала и номер группы логических каналов равны "всем 0"	АНН (r1)	АНН (r2)	АНН (r3)

НОР (норма): Действие, выполняемое ОБС-Y, соответствует нормальным процедурам, определенным в § 3 текста (см. примечание 2).

АНН: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и не предпринимает никаких последующих действий.

ОШ (ошибка): ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и оповещает о рестарте с причиной "перегрузка сети" и десятичным значением диагностики № n.

Примечание 1. — Если ОБС-Y выдает пакет *запрос рестарта* в результате ошибки в состоянии r2, то он должен выполнить действия, описанные в Приложении D.

Примечание 2. — ОБС будет вызывать процедуру ОШ (r3) в двух следующих ошибочных ситуациях:

a) пакет *запрос рестарта* или пакет *подтверждение рестарта*, полученный в состоянии r3, имеет длину, превышающую максимальную допустимую длину, или слишком короток, или не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов); используются соответственно значения диагностики № 39, № 38 и № 82.

b) пакет *запрос рестарта*, полученный в состоянии r1, имеет длину, превышающую максимальную допустимую длину, или слишком короток, или не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов); используются соответственно значения диагностики № 39, № 38 и № 82.

ТАБЛИЦА С-3/Х.75

Действия, выполняемые ОБС-Y при получении пакетов, указывающих логический канал из числа выделенных каналов, в определенном состоянии: установление и отбой соединения

Состояние стыка, рассматриваемого со стороны ОБС-Y / Пакет, принимаемый ОБС-Y	Готовность пакетного уровня r1					
	Готовность p1	Запрос вызова ОБС-Х p2	Запрос вызова ОБС-Y p3	Передача данных p4	Запрос отбоя ОБС-Х p6	Запрос отбоя ОБС-Y p7
Запрос вызова	НОР (p2)	ОШ (p7) № 21	ОШ (p7) № 116	ОШ (p7) № 23	ОШ (p7) (см. примечание 1) № 25	ОШ (p7) № 26
Соединение установлено	ОШ (p7) № 20	ОШ (p7) № 21	НОР (p4) (см. примечание 2)	ОШ (p7) № 23	ОШ (p7) (см. примечание 1) № 25	АНН (p7)
Запрос отбоя	НОР (p6)	НОР (p6)	НОР (p6)	НОР (p6)	АНН (p6)	НОР (p1)
Подтверждение отбоя	АНН (p1)	ОШ (p7) № 21	ОШ (p7) № 22	ОШ (p7) № 23	ОШ (p7) (см. примечание 1) № 25	НОР (p1)
Данные, прерывание, управление потоком или сброс	ОШ (p7) № 20	ОШ (p7) № 21	ОШ (p7) № 22	(см. таблицу С-4/Х.75)	ОШ (p7) (см. примечание 1) № 25	АНН (p7)
Запрос или подтверждение рестарта с битами 1-4 октета 1 или битами 1-8 октета 2 ≠ 0	ОШ (p7) № 41	ОШ (p7) № 41	ОШ (p7) № 41		ОШ (p7) (см. примечание 1) № 41	
Пакет, имеющий идентификатор типа пакета, который короче одного октета либо не соответствует тем, которые определены в § 4 текста	ОШ (p7) № 38 или № 33	ОШ (p7) № 38 или № 33	ОШ (p7) № 38 или № 33		ОШ (p7) (см. примечание 1) № 38 или № 33	

НОР: Действие, выполняемое ОБС-Y, соответствует нормальным процедурам, определенным в § 3 текста. Если, однако, появилась какая-либо ошибочная ситуация, указанная в Приложении F, то ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и оповещает об отбое с причиной и диагностическими кодами, указанными в Приложении F.

АНН: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и не предпринимает никаких последующих действий.

ОШ: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и оповещает об отбое с причиной "перегрузка сети" и десятичным значением диагностики № n.

Примечание 1. — Если ОБС-Y выдает пакет *запрос отбоя* в результате ошибки в состоянии p6, то он должен выполнить действия, описанные в Приложении D.

Примечание 2. — Должна выполняться процедура ОШ (p7), если ОБС-Y получил пакет *соединение установлено* в ответ на пакет *запрос вызова*, в котором ОБС-Y запросил услугу *быстрый выбор* с ограничением на ответ.

ТАБЛИЦА С-4/Х.75

Действия, выполняемые ОБС-Y при получении пакетов, указывающих логический канал из числа выделенных каналов, в определенном состоянии: сброс

Состояние стыка, рассматриваемого со стороны ОБС-Y / Пакет, принимаемый ОБС-Y	Передача данных p4		
	Готовность управления потоком d1	Запрос сброса ОБС-X d2	Запрос сброса ОБС-Y d3
Запрос сброса	НОР (d2)	АНН (d2)	НОР (d1)
Подтверждение сброса	ОШ (d3) № 27	ОШ (d3) № 28	НОР (d1)
Данные, прерывание или управление потоком	(см. таблицу С-5/Х.75)	ОШ (d3) № 28	АНН (d3)
Запрос или подтверждение рестарта с битами 1 — 4 октета 1 или битами 1 — 8 октета 2 ≠ 0	ОШ (d3) № 41	ОШ (d3) (см. примечание 1) № 41	АНН (d3)
Пакет, имеющий идентификатор типа пакета, который короче одного октета, либо не соответствует тем, которые определены в § 4 текста	ОШ (d3) № 38 или № 33	ОШ (d3) (см. примечание 1) № 38 или № 33	
Недействительный тип пакета в постоянном виртуальном канале	ОШ (d3) № 35	ОШ (d3) (см. примечание 1) № 35	

НОР: действие, выполняемое ОБС-Y, соответствует нормальным процедурам, определенным в § 3 текста (см. примечание 2).

АНН: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и не предпринимает никаких последующих действий.

ОШ: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и оповещает о сбросе с причиной "перегрузка сети" и десятичным значением диагностики № n.

Примечание 1. — Если ОБС-Y выдает пакет *запрос сброса* в результате ошибки в состоянии d2, то он должен выполнить действия, описанные в Приложении D.

Примечание 2. — ОБС будет вызывать процедуру ОШ (d3) в следующих ошибочных ситуациях: полученный пакет имеет длину, превышающую максимальную допустимую длину, или слишком короток, или не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов); используются соответственно значения диагностики № 39, № 38 и № 82.

ТАБЛИЦА С-5/Х.75

Действия, выполняемые при получении пакетов, указывающих логический канал из числа выделенных каналов, в определенном состоянии: данные, прерывание или управление потоком

Состояние стыка, рассматриваемого со стороны ОБС-Y / Пакет, принимаемый ОБС-Y	Готовность управления потоком d1			
	Нет прерывания i1	Запрос прерывания ОБС-X i2	Запрос прерывания ОБС-Y i3	Запрос прерывания ОБС-X i4
Прерывание	НОР (i2)	АНН (i2) или ОШ (d3) (см. примечание 1) № 44	НОР (i4)	АНН (i4) или ОШ (d3) (см. примечание 1) № 44
Подтверждение прерывания	АНН (i1)	АНН (i2)	НОР (i1)	НОР (i2)
Данные с неправильным P(S) или P(S) вне окна	ОШ (d3) № 1	ОШ (d3) № 1	ОШ (d3) № 1	ОШ (d3) № 1
Данные с нарушением по биту M	ОШ (d3) № 103	ОШ (d3) № 103	ОШ (d3) № 103	ОШ (d3) № 103
Данные с несовместимой установкой бита Q	НОР (i1) или ОШ (d3) № 83 (см. примечание 3)	НОР (i2) или ОШ (d3) № 83 (см. примечание 3)	НОР (i3) или ОШ (d3) № 83 (см. примечание 3)	НОР (i4) или ОШ (d3) № 83 (см. примечание 3)
Данные или управление потоком с недействительным P(R)	ОШ (d3) № 2	ОШ (d3) № 2	ОШ (d3) № 2	ОШ (d3) № 2
Первый пакет данных после входа в состояние d1 с P(S) ≠ 0	ОШ (d3) № 1	ОШ (d3) № 1	ОШ (d3) № 1	ОШ (d3) № 1
Если используется нумерация по модулю 128, пакет "управление потоком" или пакет "данные", у которого октет 4 короче одного октета	ОШ (d3) № 38	ОШ (d3) № 38	ОШ (d3) № 38	ОШ (d3) № 38
Действительный пакет "данные" или "управление потоком"	НОР (i1)	НОР (i2)	НОР (i3)	НОР (i4)

НОР: действие, выполняемое ОБС-Y, соответствует нормальным процедурам, определенным в § 3 текста (см. примечание 2).

АНН: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и не предпринимает никаких последующих действий.

ОШ: ОБС-Y отбрасывает принятый пакет и оповещает о сбросе с причиной "перегрузка сети" и десятичным значением диагностики № n.

Примечание 1. — В соответствии с § 3.3.5 ОБС, получающий следующий пакет *прерывание* в интервале времени от приема первого пакета *прерывание* до передачи *подтверждения прерывания*, может либо отбросить этот пакет *прерывание*, либо произвести сброс виртуального соединения или постояного виртуального канала.

Примечание 2. — ОБС будет вызывать процедуру ОШ (d3) в следующих ошибочных ситуациях: полученный пакет имеет длину, превышающую максимальную допустимую длину, или слишком короток, или не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов); используются соответственно значения диагностики № 39, № 38 и № 82.

Примечание 3. — Если согласно § 3.3.4 ОБС обнаружит, что значение бита Q изменилось внутри последовательности пакетов, то он может произвести сброс виртуального соединения или постоянного виртуального канала.

ПРИЛОЖЕНИЕ D

(к Рекомендации X.75)

Действия, выполняемые ОБС при тайм-аутах на пакетном уровне

В ряде случаев требуется, чтобы ОБС Y/X отвечал на принятый от ОБС X/Y пакет в пределах установленного максимального времени. По окончании этого времени ОБС X/Y должен начинать действия, указанные в таблицах D-1/X.75 и D-2/X.75. Это необходимо, следовательно, учитывать при разработке ОБС.

ТАБЛИЦА D-1/X.75

Тайм-ауты в ОБС X/Y (первый раз)

Номер тайм-аута	Значение тайм-аута	Состояние логического канала	Начинается, когда	Обычно заканчивается, когда	Действия, которые должны быть выполнены при окончании тайм-аута в первый раз	
					В сторону ОБС Y/X	В сторону сети
T30	180 с	r2/r3	ОБС X/Y выдает пакет *запрос рестарта*	ОБС X/Y выходит из состояния r2/r3 (то есть принимается пакет *подтверждение рестарта* или *запрос рестарта*)	ОБС X/Y вновь передает пакет *запрос рестарта* (*перегрузка сети*, № 52) и снова запускает тайм-аут T30	Для постоянных виртуальных каналов ОБС передает пакет *запрос сброса* (*перегрузка сети*, № 52)
T31	200 с	p2/p3	ОБС X/Y выдает пакет *запрос вызова*	ОБС X/Y выходит из состояния p2/p3 (например, принимается пакет *соединение установлено*, *запрос отбоя* или *запрос вызова*)	ОБС X/Y входит в состояние p6/p7, передав пакет *запрос отбоя* (*перегрузка сети*, № 49)	ОБС X/Y передает пакет *запрос отбоя* (*перегрузка сети*, № 49)
T32	180 с	d2/d3	ОБС X/Y выдает пакет *запрос сброса*	ОБС X/Y выходит из состояния d2/d3 (например, принимается пакет *подтверждение сброса* или *запрос сброса*)	ОБС X/Y вновь передает пакет *запрос сброса* (*перегрузка сети*, № 51) и снова запускает тайм-аут T32	ОБС X/Y передает пакет *запрос сброса* (*перегрузка сети*, № 51)
T33	180 с	p6/p7	ОБС X/Y выдает пакет *запрос отбоя*	ОБС X/Y выходит из состояния p6/p7 (например, принимается пакет *подтверждение отбоя* или *запрос отбоя*)	ОБС X/Y вновь передает пакет *запрос отбоя* (*перегрузка сети*, № 50) и снова запускает тайм-аут T33	

ТАБЛИЦА D-2/X.75

Тайм-ауты ОБС X/Y (второй раз)

Номер тайм-аута	Действия, которые должны быть выполнены при окончании тайм-аута во второй раз	
	В сторону ОБС Y/X	В сторону сети
T30	ОБС X/Y входит в состояние r1 *Примечание.* — Дальнейшие действия могут быть начаты на более высоком уровне	Для постоянных виртуальных каналов ОБС X/Y посылает пакет *запрос сброса (перегрузка сети*, № 52)
T31	(Невозможно; T31 не запускается вновь после его окончания)	
T32	Для виртуальных соединений ОБС X/Y входит в состояние p6/p7, передав пакет *запрос отбоя (перегрузка сети*, № 51) Для постоянных виртуальных каналов ОБС X/Y входит в состояние d1	Для виртуальных соединений ОБС X/Y передает пакет *запрос отбоя (перегрузка сети*, № 51) Для постоянных виртуальных каналов ОБС X/Y передает пакет *запрос сброса (перегрузка сети*, № 51)
T33	ОБС X/Y входит в состояние p1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(к Рекомендации X.75)

Кодирование диагностических полей, которые вырабатываются сетью для пакетов отбоя, сброса и рестарта по X.75

ТАБЛИЦА Е-1/X.75

(см. примечания 1, 2, 3 и 9)

Диагностика	Биты								Десятичное значение
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Нет дополнительной информации	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Недействительный P(S)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Недействительный P(R)	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	0	0	0	0	1	1	1	1	15
Недействительный тип пакета	0	0	0	1	0	0	0	0	16
Для состояния r1	0	0	0	1	0	0	0	1	17
Для состояния r2	0	0	0	1	0	0	1	0	18
Для состояния r3	0	0	0	1	0	0	1	1	19
Для состояния p1	0	0	0	1	0	1	0	0	20
Для состояния p2	0	0	0	1	0	1	0	1	21
Для состояния p3	0	0	0	1	0	1	1	0	22
Для состояния p4	0	0	0	1	0	1	1	1	23
Для состояния p5	0	0	0	1	1	0	0	0	24
Для состояния p6	0	0	0	1	1	0	0	1	25
Для состояния p7	0	0	0	1	1	0	1	0	26
Для состояния d1	0	0	0	1	1	0	1	1	27
Для состояния d2	0	0	0	1	1	1	0	0	28
Для состояния d3	0	0	0	1	1	1	0	1	29
	0	0	0	1	1	1	1	1	31
Пакет не разрешен	0	0	1	0	0	0	0	0	32
Пакет не может быть идентифицирован	0	0	1	0	0	0	0	1	33
Вызов по одностороннему логическому каналу (примечание 4)	0	0	1	0	0	0	1	0	34
Недействительный тип пакета в постоянном логическом канале	0	0	1	0	0	0	1	1	35
Пакет по логическому каналу не из числа выделенных каналов	0	0	1	0	0	1	0	0	36
Применение пакета "неприем" не абонировано (примечание 4)	0	0	1	0	0	1	0	1	37
Слишком короткий пакет	0	0	1	0	0	1	1	0	38
Слишком длинный пакет	0	0	1	0	0	1	1	1	39
Недействительный идентификатор общего формата	0	0	1	0	1	0	0	0	40
Рестарт с битами 1–4, 9–16, не равными нулю	0	0	1	0	1	0	0	1	41
Тип пакета несовместим с услугой/утилитой (примечание 5)	0	0	1	0	1	0	1	0	42
Неразрешенное подтверждение прерывания	0	0	1	0	1	0	1	1	43
Неразрешенное прерывание	0	0	1	0	1	1	0	0	44
Неразрешенный неприем (примечание 4)	0	0	1	0	1	1	0	1	45
	0	0	1	0	1	1	1	1	47

ТАБЛИЦА Е-1/Х.75 (*продолжение*)

Диагностика	Биты								Десятичное значение
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Окончилась выдержка времени	0	0	1	1	0	0	0	0	48
При входящем вызове/запросе вызова (примечание 6)	0	0	1	1	0	0	0	1	49
При индикации/запросе отбоя (примечание 6)	0	0	1	1	0	0	1	0	50
При индикации/запросе сброса (примечание 6)	0	0	1	1	0	0	1	1	51
При индикации/запросе рестарта (примечание 6)	0	0	1	1	0	1	0	0	52
	0	0	1	1	1	1	1	1	63
Трудности при установлении соединения или отбое	0	1	0	0	0	0	0	0	64
Неразрешенный код услуги/утилиты (примечание 5)	0	1	0	0	0	0	0	1	65
Неразрешенный параметр услуги/утилиты (примечание 5)	0	1	0	0	0	0	1	0	66
Недействительный вызываемый адрес	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Недействительный вызывающий адрес	0	1	0	0	0	1	0	0	68
Недействительная длина услуги	0	1	0	0	0	1	0	1	69
Запрет входящих вызовов	0	1	0	0	0	1	1	0	70
Нет доступного логического канала	0	1	0	0	0	1	1	1	71
Столкновение вызовов	0	1	0	0	1	0	0	0	72
Запрос услуги/утилиты повторяется (примечание 5)	0	1	0	0	1	0	0	1	73
Длина адреса, не равная нулю	0	1	0	0	1	0	1	0	74
Длина услуги, не равная нулю	0	1	0	0	1	0	1	1	75
Ожидаемая услуга/утилита не обеспечена (примечание 5)	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Недействительная определенная МККТТ услуга для ООД	0	1	0	0	1	1	0	1	77
	0	1	0	0	1	1	1	1	79
Разное	0	1	0	1	0	0	0	0	80
Неправильный код причины от ООД/ОБС (примечание 7)	0	1	0	1	0	0	0	1	81
Невыровненный октет	0	1	0	1	0	0	1	0	82
Несовместимая установка бита Q	0	1	0	1	0	0	1	1	83
Трудность с NUI	0	1	0	1	0	1	0	0	84
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
Трудности при межсетевом установлении соединения или отбое	0	1	1	0	0	0	0	0	96
Неизвестный вызывающий DNIC	0	1	1	0	0	0	0	1	97
Несоответствие TNIC (Кода идентификации транзитной сети)	0	1	1	0	0	0	1	0	98
Несоответствие идентификатора вызова	0	1	1	0	0	0	1	1	99
Ошибка при согласовании значения параметра утилиты	0	1	1	0	0	1	0	0	100
Недействительная длина утилиты	0	1	1	0	0	1	0	1	101
Длина утилиты, не равная нулю	0	1	1	0	0	1	1	0	102
Нарушение с битом М	0	1	1	0	0	1	1	1	103
	0	1	1	0	1	1	1	1	111

ТАБЛИЦА Е-1/Х.75 (*продолжение*)

Диагностика	Биты								Десятичное значение
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Межсетевые трудности	0	1	1	1	0	0	0	0	112
Трудность в удаленной сети	0	1	1	1	0	0	0	1	113
Трудность в межсетевом протоколе	0	1	1	1	0	0	1	0	114
Межсетевой канал поврежден	0	1	1	1	0	0	1	1	115
Межсетевой канал занят	0	1	1	1	0	1	0	0	116
Трудность в услуге транзитной сети	0	1	1	1	0	1	0	1	117
Трудность в услуге удаленной сети	0	1	1	1	0	1	1	0	118
Трудность в межсетевой маршрутизации	0	1	1	1	0	1	1	1	119
Временная трудность в маршрутизации	0	1	1	1	1	0	0	0	120
Неизвестный вызываемый DNIC	0	1	1	1	1	0	0	1	121
Процедура технического обслуживания	0	1	1	1	1	0	1	0	122
	0	1	1	1	1	1	1	1	127
Зарезервированы для диагностической информации, зависящей от сети (примечание 8)	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255

Примечание 1. — Не обязательно в конкретной сети должны применяться все диагностические коды, но те, которые используются, должны кодироваться согласно этой таблице.

Примечание 2. — Указанная диагностика не обязательно должна применяться во всех типах пакетов (то есть в пакетах *запрос сброса, запрос отбоя* и *запрос рестарта*).

Примечание 3. — Первая диагностика в каждой группе является общей диагностикой, которая может использоваться вместо частных диагностик этой группы. Диагностический код с десятичным значением 0 может использоваться в тех случаях, когда нет дополнительной информации.

Примечание 4. — Вырабатывается только на абонентском стыке (см. Рекомендацию Х.25).

Примечание 5. — Вместе с причиной "Перегрузка сети" указывает на трудность с утилитой; вместе с любой другой действительной причиной (см. таблицы 13/Х.75, 15/Х.75 и 17/Х.75) указывает на трудность с услугой на абонентском стыке.

Примечание 6. — Вместе с причиной "Перегрузка сети" указывает на проблему с таймером пакета Х.75; вместе с любой другой действительной причиной (см. таблицы 13/Х.75, 15/Х.75 и 17/Х.75) указывает на проблему с таймером пакета на абонентском стыке.

Примечание 7. — Вместе с причиной "Перегрузка сети" указывает на недействительную причину, обнаруженную в звене Х.75; вместе с любой другой действительной причиной (см. таблицы 13/Х.75, 15/Х.75 и 17/Х.75) указывает на недействительную причину, обнаруженную на абонентском стыке.

Примечание 8. — При использовании с причиной "Перегрузка сети" диагностические коды в этом диапазоне могут быть переданы, по двустороннему соглашению между Администрациями, по звену Х.75. Однако принимающая сеть будет заменять эти значения, как указано, смотря по обстоятельствам, в § 4.2.3.2, 4.4.3.2 или 4.5.1.2, перед выдачей их к другой сети или через абонентский стык.

Примечание 9. — При использовании с причиной "Перегрузка сети" диагностические коды в диапазоне 1—111 будут заменяться принимающей сетью, как указано, смотря по обстоятельствам, в § 4.2.3.2, 4.4.3.2 или 4.5.1.2, перед выдачей их к другой сети или через абонентский стык.

ПРИЛОЖЕНИЕ F

(к Рекомендации X.75)

Связь ошибочных состояний с кодами причины и диагностики

а) Пакет "запрос вызова"

Ошибочное состояние	Причина	Конкретные диагностические коды (см. примечание 3 в Приложении E)
1. Пакет не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов, если оно реализовано; см. § 3)	Перегрузка сети	№ 82
2. Адрес содержит цифру, не являющуюся двоично-кодированной десятичной	Перегрузка сети	№ 67, 68
3. Адрес содержит менее четырех цифр	Перегрузка сети	№ 67, 68
4. Бит 8 октета, в котором содержится поле длины услуги, не установлен в 0	Перегрузка сети	№ 69
5. Никакая комбинация утилит не равна длине утилит	Перегрузка сети	№ 101
6. Длина услуг или утилит больше оставшейся части пакета	Перегрузка сети	№ 38
7. Значения утилит противоречивы (например, не поддерживается конкретная комбинация)	Перегрузка сети	№ 66
8. Неразрешенный код утилиты	Перегрузка сети	№ 65
9. Неразрешенное или недействительное значение утилиты	Перегрузка сети	№ 66
10. Утилита ожидается, но не обеспечена	Перегрузка сети	№ 76
11. Слишком короткий пакет	Перегрузка сети	№ 38
12. Длина адреса больше оставшейся части пакета	Перегрузка сети	№ 38
13. Данные пользователя при вызове длиннее 16 или 128 октетов в случае услуги *быстрый выбор*	Перегрузка сети	№ 39
14. Кодирование класса утилиты соответствует длине параметра, которая превышает оставшуюся часть пакета	Перегрузка сети	№ 101
15. Код утилиты (кроме TNIC и ПЧЭО) повторяется	Перегрузка сети	№ 73
16. Дублированный TNIC	Перегрузка сети	№ 66
17. Неизвестный идентификатор вызывающей сети	Перегрузка сети	№ 97
18. Бит 7 или 8 октета поля длины утилиты не установлен в 0	Перегрузка сети	№ 101
19. Неизвестный номер	Недоступен	№ 67
20. Запрет входящих вызовов	Доступ запрещен	№ 70
21. Защита замкнутой группы абонентов	Доступ запрещен	№ 65

Ошибочное состояние	Причина	Конкретные диагностические коды (см. примечание 3 в Приложении Е)
22. Оплата вызываемым абонентом не принята	Разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано	№ 0
23. Быстрый выбор не принят	Разрешение быстрого выбора не абонировано	№ 0
24. Национальный адрес меньше разрешенного формата национального адреса	Недоступен	№ 67, 68
25. Национальный адрес больше разрешенного формата национального адреса	Недоступен	№ 67, 68
26. Вызываемое ООД повреждено	Повреждение	№ 0 № больше 127
27. Нет доступного логического канала	Номер занят	№ 71
28. Столкновение вызовов	Номер занят	№ 71, 72
29. Удаленный стык ООД/АКД не поддерживает какую-либо запрошенную функцию или услугу	Несовместимый адресат	№ 0
30. Процедурная ошибка на удаленном стыке ООД/АКД	Ошибка в удаленной процедуре	(см. Приложение Е)
31. Перегрузка сети или состояние неисправности внутри сети	Перегрузка сети	№ 0 № больше 127 (см. примечание 8 в Приложении Е)
32. Плановая работа по техническому обслуживанию внутри сети	Перегрузка сети	№ 122
33. Состояние неисправности сети, обнаруженное не на местном стыке ОБС X/Y	Перегрузка сети	№ 113
34. Ошибка протокола X.75, обнаруженная не на местном стыке ОБС X/Y	Перегрузка сети	№ 114
35. Нет никакого соглашения о службе между Администрациями для вызовов из вызывающей сети в вызываемую сеть	Доступ запрещен	№ 119
36. Нет никакого соглашения о службе между Администрациями для вызовов из вызывающей сети в вызываемую сеть с использованием указанной маршрутизации	Доступ запрещен	№ 119
37. Соглашение о службе между Администрациями не допускает вызовов из вызывающей сети в вызываемую сеть с использованием запрошенной(ых) услуги (услуг)	Несовместимый адресат	№ 118

Ошибочное состояние	Причина	Конкретные диагностические коды (см. примечание 3 в Приложении Е)
38. В процессе маршрутизации не может быть найден подходящий исходящий канал к вызываемой сети	Недоступен	№ 121
39. В процессе маршрутизации не может быть найден подходящий исходящий канал со свободным логическим каналом	Перегрузка сети	№ 116
40. В выбранном исходящем канале обнаружено столкновение вызовов	Перегрузка сети	№ 116
41. Маршрут, указанный в полученном пакете *запрос вызова*, слишком длинный с учетом обеспечения общей маршрутизации согласно X.110 [например, вследствие того, что обходная маршрутизация уже была использована]	Перегрузка сети	№ 120
42. Маршрут, указанный в полученном пакете *запрос вызова*, не может быть продлен с учетом обеспечения общей маршрутизации согласно X.110 [например, вследствие того, что предшествующее использование обходного маршрута означает, что возможно образование кругового маршрута]	Перегрузка сети	№ 120
43. Каждый из подходящих исходящих каналов, определенных процессом маршрутизации, находится в незапланированном нерабочем состоянии	Перегрузка сети	№ 115
44. В процессе маршрутизации не может быть найден подходящий работоспособный исходящий канал, обеспечивающий запрошенную(ые) услугу(и)	Перегрузка сети	№ 117
45. Процесс маршрутизации не может найти подходящий работоспособный исходящий канал, обеспечивающий значение параметра запрошенной услуги	Перегрузка сети	№ 117
46. Все подходящие исходящие каналы, определенные процессом маршрутизации, находятся в нерабочем состоянии, причем по крайней мере один находится в плановом нерабочем состоянии для необходимого технического обслуживания	Перегрузка сети	№ 122
47. Запрошенная ПЧЭО повреждена	Повреждение у ПЧЭО	№ 0
48. Запрошенная ПЧЭО недействительна или не поддерживается	Повреждение у ПЧЭО	№ 119
49. Недействительное/неподдерживаемое значение утилиты NUI, либо утилита NUI запрошена, но отсутствует	Доступ запрещен	№ 84

Примечание. — Ошибочные состояния 19—30 являются примерами трудностей, относящихся к сети назначения.

b) *Пакет "соединение установлено"*

Ошибочное состояние	Причина	Конкретные диагностические коды (см. примечание 3 в Приложении Е)
1. Пакет не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов, если оно реализовано; см. § 3)	Перегрузка сети	№ 82
2. Адрес содержит цифру, не являющуюся двоично-кодированной десятичной	Перегрузка сети	№ 67, 68
3. Адрес содержит менее четырех цифр	Перегрузка сети	№ 67, 68
4. Бит 8 октета, в котором содержится поле длины услуги, не установлен в 0	Перегрузка сети	№ 69
5. Никакая комбинация утилит не равна длине утилит	Перегрузка сети	№ 101
6. Длина услуг или утилит больше оставшейся части пакета	Перегрузка сети	№ 38
7. Значения утилит противоречивы (например, не поддерживается конкретная комбинация)	Перегрузка сети	№ 66
8. Неразрешенный код утилиты	Перегрузка сети	№ 65
9. Неразрешенное или недействительное значение утилиты	Перегрузка сети	№ 66
10. Утилита ожидается, но не обеспечена	Перегрузка сети	№ 76
11. Слишком короткий пакет	Перегрузка сети	№ 38
12. Длина адреса больше оставшейся части пакета	Перегрузка сети	№ 38
13. Данные пользователя при вызове длиннее 128 октетов в случае услуги *быстрый выбор*	Перегрузка сети	№ 39
14. Имеются данные пользователя при вызове (если услуга *быстрый выбор* не запрошена)	Перегрузка сети	№ 39
15. Кодирование класса утилиты соответствует длине параметра, которая превышает оставшуюся часть пакета	Перегрузка сети	№ 101
16. Код утилиты (кроме TNIC и ПЧЭО) повторяется	Перегрузка сети	№ 73
17. Неизвестный идентификатор вызывающей сети	Перегрузка сети	№ 97
18. Бит 7 или 8 октета поля длины утилиты не установлен в 0	Перегрузка сети	№ 101
19. Дублированный TNIC	Перегрузка сети	№ 66
20. Пакет *запрос вызова* указывает *быстрый выбор* с ограничением на ответ	Перегрузка сети	№ 42
21. Несоответствие идентификатора вызова	Перегрузка сети	№ 99
22. Несоответствие TNIC	Перегрузка сети	№ 98
23. Ошибка при согласовании значения параметра утилиты	Перегрузка сети	№ 100
24. Недействительное/неподдерживаемое значение утилиты NUI, либо утилита NUI запрошена, но отсутствует	Доступ запрещен	№ 84

c) *Пакет "запрос отбоя"*

Ошибочное состояние	Причина	Конкретные диагностические коды (см. примечание 3 в Приложении E)
1. Пакет не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов, если оно реализовано; см. § 3)	Перегрузка сети	№ 82
2. Слишком короткий пакет	Перегрузка сети	№ 38
3. Слишком длинный пакет	Перегрузка сети	№ 39
4. Поле длины адреса некорректно установлено в не-нуль	Перегрузка сети	№ 74
5. Поле длины утилит некорректно установлено в не-нуль	Перегрузка сети	№ 102
6. Данные пользователя при вызове длиннее 128 октетов в случае услуги *быстрый выбор* (если услуга *быстрый выбор* запрошена)	Перегрузка сети	№ 39
7. Имеются данные пользователя при вызове (если услуга *быстрый выбор* не запрошена)	Перегрузка сети	№ 39
8. Неправильный код причины от ОБС (если реализовано; см. § 4.2.3.1)	Перегрузка сети	№ 81

d) *Пакет "подтверждение отбоя"*

Ошибочное состояние	Причина	Конкретные диагностические коды (см. примечание 3 в Приложении E)
1. Пакет не имеет выравнивания октетов (когда на пакетном уровне производится обнаружение нарушения выравнивания октетов, если оно реализовано; см. § 3)	Перегрузка сети	№ 82
2. Длина пакета более 3 октетов	Перегрузка сети	№ 39

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.75)

Примеры многозвенных процедур сброса

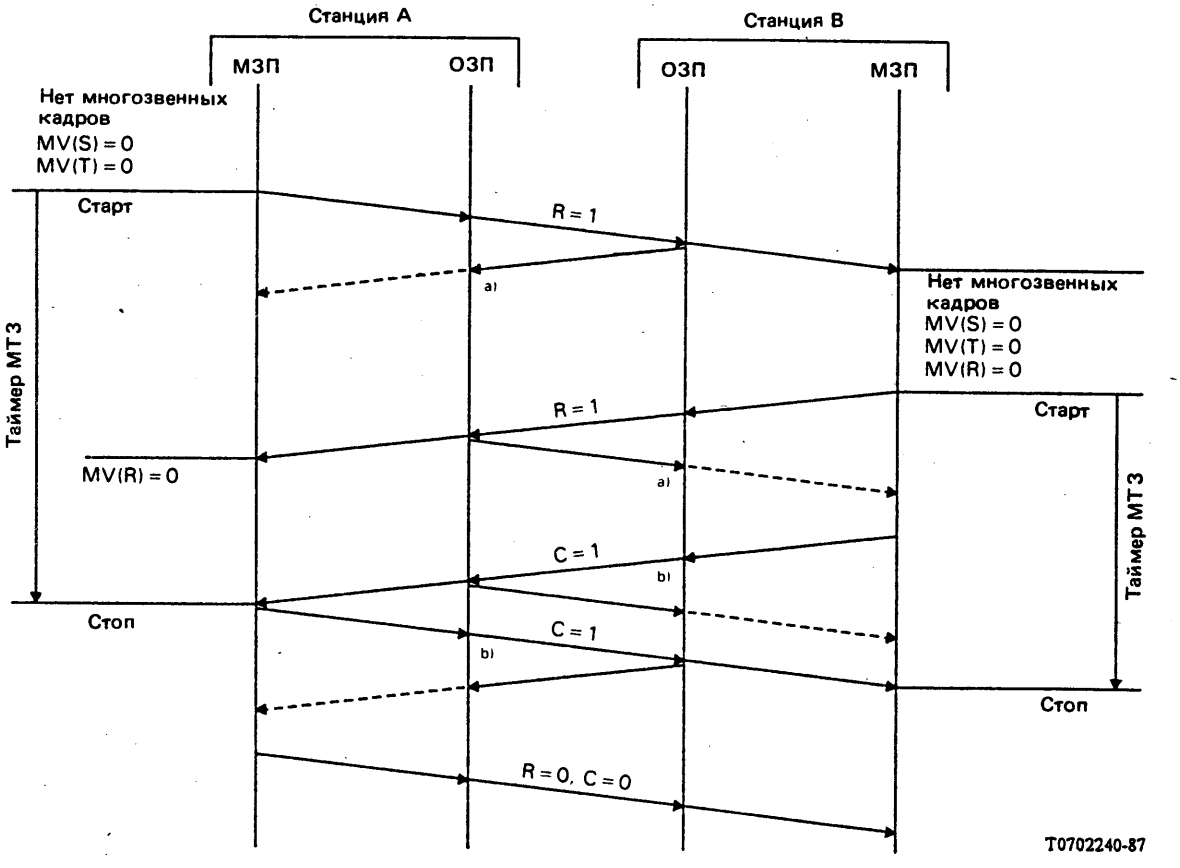
I.1 *Введение*

Нижеследующие примеры иллюстрируют применение многозвенных процедур сброса в таких случаях:

a) сброс МЗП инициируется одним ОБС и

b) сброс МЗП инициируется одновременно двумя ОБС.

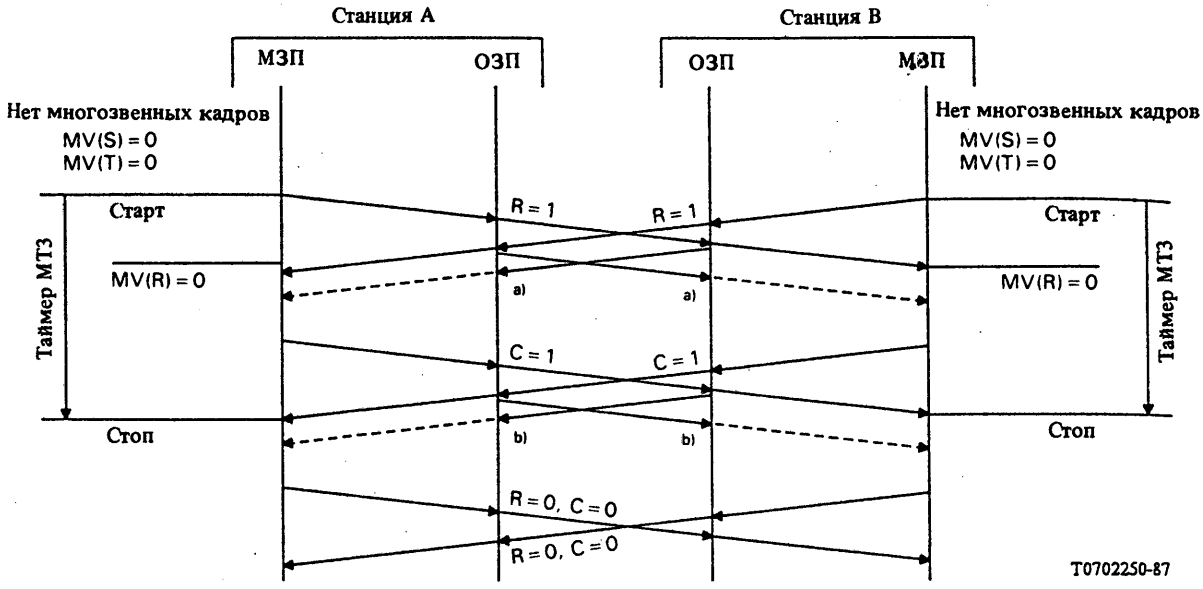
I.2 *Сброс МЗП инициируется одним ОБС*



a) Кадр ОЗП, который подтверждает доставку многозвенного кадра с R = 1.

b) Кадр ОЗП, который подтверждает доставку многозвенного кадра с C = 1.

I.3 *Сброс МЗП инициируется одновременно двумя ОБС*



a) Кадр ОЗП, который подтверждает доставку многозвенного кадра с R = 1.

b) Кадр ОЗП, который подтверждает доставку многозвенного кадра с C = 1.

Рекомендация X.80

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖСТАНЦИОННЫХ СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ В СЛУЖБАХ ДАННЫХ С КОММУТАЦИЕЙ КАНАЛОВ

(Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендации X.60 и X.71 определяют две различные системы сигнализации, предназначенные для использования на международных каналах между синхронными сетями данных;

(b) что Рекомендация X.70 определяет систему сигнализации, предназначенную для использования на международных каналах между анизохронными сетями данных;

(c) что Администрации и Признанные частные эксплуатационные организации (ПЧЭО) проявили заинтересованность в реализации Рекомендаций X.60, X.70 и X.71 в качестве национальных систем сигнализации между национальными станциями коммутации данных;

(d) что Рекомендации X.60, X.70 и X.71 были разработаны с учетом сигналов, необходимых для взаимодействия в любых комбинациях этих систем сигнализации;

(e) что необходимо определить конкретные требования, связанные с взаимодействием этих систем сигнализации,

единодушно выражает мнение,

что взаимодействие в любой комбинации систем сигнализации, соответствующих Рекомендациям X.60, X.70 и X.71, должно удовлетворять настоящей Рекомендации.

1 Общие положения

1.1 *Принципы*

В настоящей Рекомендации излагается совокупность требований к системам сигнализации служб данных с коммутацией каналов МККТТ в части их взаимодействия. Взаимодействием называется управляемый обмен информацией сигнализации через стык между разными системами сигнализации, в которых значения передаваемой информации одинаковы или значения определенным образом преобразуются; сюда относятся также рабочие характеристики соответствующих процедур взаимодействия, связанных с этим обменом. Эти процедуры взаимодействия выполняются с помощью функции взаимодействия на границе между двумя взаимодействующими системами сигнализации.

Взаимодействие начинается при установлении соединения, когда организуется тракт между двумя каналами, использующими различные системы сигнализации, и продолжается в течение всего соединения до его разъединения. Взаимодействие прекращается при разъединении соединения, независимо от того, чем вызвано это разъединение – получением сигнала отбоя от одной из участвующих систем сигнализации или самой функцией взаимодействия в ответ на какое-либо ненормальное состояние.

1.2 *Представление*

Требования представлены в основном в виде блок-схем алгоритма, составленных в соответствии с Языком Спецификаций и Описаний (Specification and Description Language – SDL) МККТТ, который описан в Рекомендациях Z.101–Z.103; они используются для описания логических требований к функции взаимодействия. Дополнительно приведены две таблицы, показывающие последовательности сигнализации для типичных ситуаций взаимодействия. Текстовое описание сведено до минимума.

SDL дает всеобъемлющий и независимый от способа реализации метод представления, который обеспечивает выражение всех состояний взаимодействия в систематическом виде. Логика каждой системы сигнализации рассматривается в соответствующей Рекомендации по сигнализации, X.60, X.70 или X.71.

2 Процедуры взаимодействия между Рекомендациями X.60 и X.71

В настоящем § 2 дается описание конкретных требований к взаимодействию между системами сигнализации X.60 и X.71.

В таблице 1/X.80 показана взаимосвязь между сигналами на стороне X.60 функции взаимодействия и соответствующими сигналами на стороне X.71. Иллюстрируется простой случай основного вызова, который исходит из "сети X.60", оканчивается в "сети X.71", не затрагивает дополнительных услуг и успешно заканчивается установлением соединения. Отбой соединения посылается абонентом сети X.60.

Существует, однако, несколько комбинаций услуг, которые могут потребоваться при каком-то конкретном вызове и которые усложняют процедуры взаимодействия, например в момент проключения. В таблице 1/X.80 прием сигнала *соединение установлено* (CC – Call Connected) от системы сигнализации по Рекомендации X.71 определяет завершение процесса установления соединения в точке взаимодействия и, следовательно, момент проключения. Если вызов затрагивает дополнительные услуги, то прием сигнала *транзитное проключение* (TTC – Transit Through Connect) от системы сигнализации по Рекомендации X.71 запускает дополнительные протоколы, необходимые для успешного завершения вызова. В таблице 2/X.80 показан пример с такими дополнительными протоколами для вызова, в котором требуются идентификаторы как вызывающей, так и вызываемой линии, а также используется положительный указатель прохождения соединения.

В Приложении I к настоящей Рекомендации иллюстрируются другие примеры ситуаций взаимодействия X.60 и X.71. Показаны примеры, когда две "сети X.71" соединяются транзитом через "сеть X.60" или две "сети X.60" соединяются транзитом через "сеть X.71".

2.1 *Взаимодействие от Рекомендации X.60 к X.71*

На рис. 1/X.80 показаны функции взаимодействия транзитной станции, необходимые для установления соединения от сети X.60 к сети X.71.

В ответ на информацию набора, посылаемую в сеть X.71, может быть получен один из двух вышеуказанных сигналов *CC* или *TTC*.

ТАБЛИЦА 1/X.80

Ситуация взаимодействия от X.60 к X.71 – простой случай, отбой посылает абонент сети X.60

Исходящая сеть	Межсетевой канал данных →	Межсетевой канал данных ←	X.60 →	X.60 ←	Функции блока взаимодействия транзитной станции	X.71 →	X.71 ←	Сеть назначения
Занимает свободный канал	TF →	TF ←						
Передает сигнал *канал занят*	TS →							
Передает адресное сообщение			AM →		Принимает адресное сообщение			
					Занимает свободный канал			
					Передает сигнал вызова	CS →		
					Передает сигналы набора	SS →		Принимает сигналы набора
							C.CONF ←	Передает сигнал "подтверждение вызова"
					Принимает сигнал "соединение установлено"		CC ←	Передает сигнал "соединение установлено" Проключает
Принимает сообщение "вызов принят"		CA ←		CAM 1 ←	Передает сообщение "вызов принят"		CA ←	Абонентом передается сигнал "вызов принят"
Проключает					Проключение	TS →		
Абонентом передается сигнал "готовность к данным"	RD →					RD →		
Фаза данных	ДАННЫЕ →	ДАННЫЕ ←				ДАННЫЕ →	ДАННЫЕ ←	Фаза данных
Отбой от абонента	ОТБОЙ[a] →				Опознает отбой (факультативно)	ОТБОЙ →		Опознает отбой
Разъединяет соединение		TF ←						
Передает сообщение "запрос отбоя"			CM →		Принимает отбойное сообщение	ОТБОЙ →		
					Разъединяет соединение			Разъединяет соединение
					Удерживает сигнал отбоя			
				CM ←	Передает отбойное сообщение			

Сигналы и сообщения X.60
TF Канал свободен
TS Канал занят
AM Адресное сообщение
CAM 1 Сообщение "вызов принят" (при наличии CC)
CM Отбойное сообщение

Сигналы X.71
CS Сигнал вызова
SS Сигналы набора
C.CONF Подтверждение вызова
CC Соединение установлено
ОТБОЙ

Сигналы абонента
RD Готовность к данным
CA Вызов принят
ДАННЫЕ
Запрос отбоя

[a] Абонентский сигнал отбоя совпадает с сигналом *канал свободен*.

ТАБЛИЦА 2/X.80

Ситуация взаимодействия от X.60 к X.71 — сложный случай, только установление соединения, межсетевой канал данных для X.60 не показан

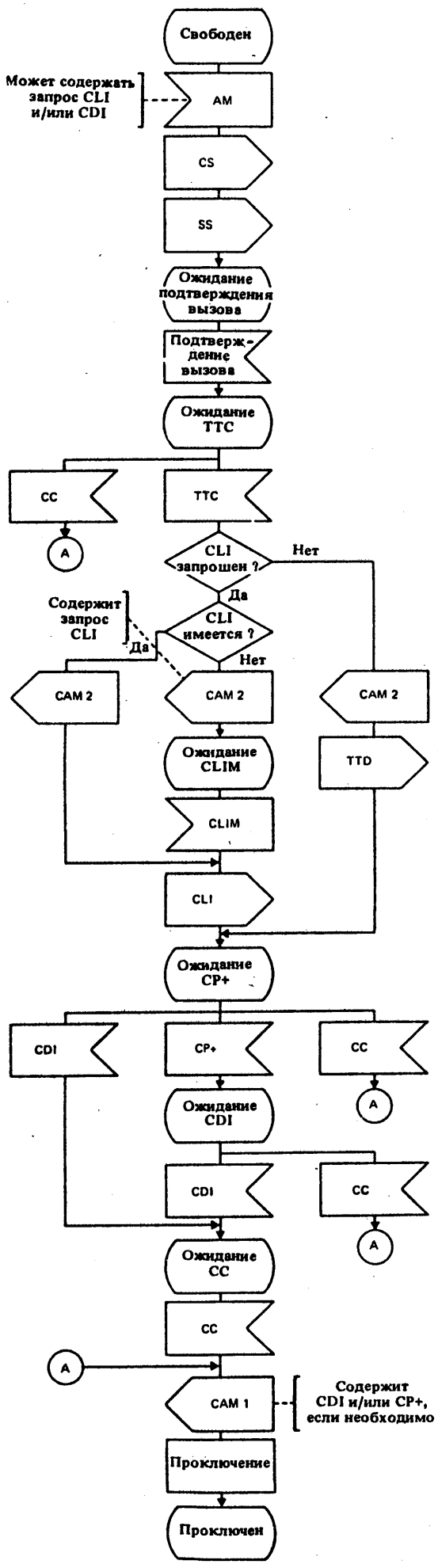
Исходящая сеть	X.60 →	X.60 ←	Функции блока взаимодействия транзитной станции	X.71 →	X.71 ←	Сеть назначения
Занимает свободный канал						
Передает сигнал "канал занят"						
Передает адресное сообщение (содержащее запрос идентификатора вызываемой линии)	AM (CDIR) →		Принимает адресное сообщение			
			Занимает свободный канал			
			Передает сигнал вызова	CS →		
			Передает сигналы набора (содержащие запрос идентификатора вызываемой линии)	SS →		Принимает сигналы набора
					← C.CONF	Передает сигнал "подтверждение вызова"
			Принимает сигнал TTC		← TTC	Сигнал "транзитное проключение" (содержащий запрос идентификатора вызывающей линии)
Принимает сообщение "вызов принят" (при наличии TTC)		← CAM 2	Передает сообщение "вызов принят" (при наличии TTC) (содержащее запрос идентификатора вызывающей линии)			
Передает сообщение "идентификатор вызывающей линии"	CLIM →		Принимает сообщение "идентификатор вызывающей линии"			
			Передает идентификатор вызывающей линии	CLI →		Принимает идентификатор вызывающей линии
			Принимает идентификатор вызываемой линии, сигнал прохождения соединения и сигнал "соединение установлено"		← CDI/CP +	Передает идентификатор вызываемой линии, сигнал прохождения соединения
					← CC	Передает сигнал "соединение установлено"
Принимает сообщение "вызов принят"		← CAM 1	Передает сообщение "вызов принят", содержащее идентификатор вызываемой линии и сигнал прохождения соединения			
Проключает			Проключает			Проключает

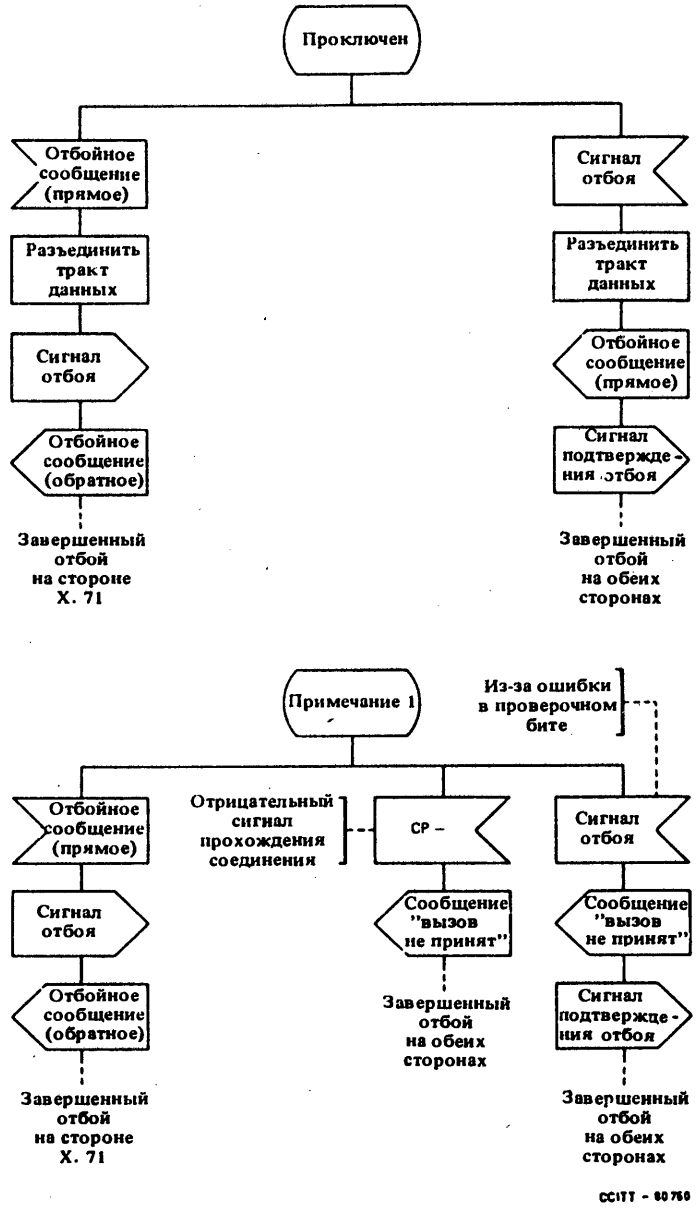
Сообщения X.60

AM	Адресное сообщение
CAM 2	Сообщение "вызов принят" (при наличии TTC)
CAM 1	Сообщение "вызов принят" (при наличии CC)
CLIM	Идентификатор вызывающей линии

Сигналы X.71

CS	Сигнал вызова
SS	Сигнал набора
C.CONF	Подтверждение вызова
CC	Соединение установлено
TTC	Транзитное проключение
CLI	Идентификатор вызывающей линии
CDI	Идентификатор вызываемой линии
CP+	Положительный сигнал прохождения соединения





Примечание 1. – Любое из следующих состояний: *Ожидание подтверждения вызова, Ожидание TTC, Ожидание CLIM, Ожидание CP+, Ожидание CDI, Ожидание CC.*

Примечание 2. – Отбойные сообщения содержат соответствующий сигнал (см. Рекомендацию X.61).

AM	Адресное сообщение
CAM1	Сообщение "вызов принят", содержащее сигнал "вызов принят"
CAM2	Сообщение "вызов принят", содержащее сигнал TTC
CLIM	Сообщение "идентификатор вызывающей линии"
CS	Сигнал вызова
SS	Сигнал набора; может содержать запрос CDI
CC	Сигнал "соединение установлено"
TTC	Сигнал "транзитное проключение"; может содержать запрос CLI
CLI	Идентификатор вызывающей линии
CDL	Идентификатор вызываемой линии
CP+	Положительный сигнал прохождения соединения

РИСУНОК 1/X.80

Функции транзитной станции при взаимодействии от сети X.60 к сети X.71

Последующее сообщение (или сообщения) *вызов принят* (CAM – Call Accepted Message), передаваемое на стороне X.60 функции блока взаимодействия, может содержать:

a) Сигнал *вызов принят,* когда на стороне X.71 принят сигнал *CC*. Следует отметить, что такого типа CAM (обозначенное CAM 1) может также содержать сигнал *идентификатор вызываемой линии* и/или *положительный сигнал прохождения соединения* для тех вызовов, при которых запущены дополнительные протоколы и которые теперь готовы для проключения [см. ниже, c)].

b) Сигнал *транзитное проключение,* когда на стороне X.71 принят сигнал *TTC*. Этот сигнал *TTC* может содержать или не содержать *запрос идентификатора вызывающей линии.* Последующее сообщение *вызов принят* (обозначенное CAM 2) может поэтому:

   i) содержать запрос *идентификатора вызывающей линии,* если он запрошен, но отсутствует;

   ii) не содержать запроса, если *идентификатор вызывающей линии* уже имеется как часть сообщения *вызывающий адрес*;

   iii) не содержать запроса, если *идентификатор вызывающей линии* не запрошен.

   В случае i) сообщение *идентификатор вызывающей линии* принимается от стороны X.60 в ответ на CAM 2. Затем *идентификатор вызывающей линии* может быть передан на стороне X.71.

   В случае ii) *идентификатор вызывающей линии* может быть передан на стороне X.71.

   В случае iii) передается сигнал *проключение транзитных центров* (TTD) на стороне X.71.

c) *Положительный сигнал прохождения соединения* и/или *идентификатор вызываемой линии*, когда они получены на стороне X.71 до сигнала *соединение установлено (CC)*. Эта информация может быть включена в CAM 1, передаваемый на стороне X.60 для завершения проключения.

2.2 *Взаимодействие от Рекомендации X.71 к X.60*

На рис. 2/X.80 показаны функции взаимодействия транзитной станции, необходимые для установления соединения от сети X.71 к сети X.60.

На стороне X.71 функции блока взаимодействия в ответ на сообщение CAM 1 или CAM 2 могут быть переданы следующие сигналы:

a) Сигнал *соединение установлено (CC)* либо сразу, либо после передачи сигнала *идентификация вызываемой* и/или *вызывающей линии* и/или *положительного сигнала прохождения соединения*.

b) Если CAM 1 или CAM 2 содержит *запрос идентификатора вызывающей линии,* то на стороне X.71 передается сигнал *TTC* с запросом *идентификации вызывающей линии*. В ответ от стороны X.71 принимается *идентификатор вызывающей линии*, а на стороне X.60 передается сообщение *идентификатор вызывающей линии.*

   Примечание. – Если *идентификатор вызывающей линии* передается в результате запроса в CAM 2, то затем на стороне X.60 должно быть передано CAM 1, которое может содержать *идентификатор вызываемой линии*, для завершения установления соединения.

c) Когда *идентификатор вызывающей линии* не запрашивается в CAM 2, на стороне X.71 передается сигнал *TTC*. В ответ будет принят сигнал *TTD* до или после получения от стороны X.60 (для завершения установления соединения) сообщения CAM 1, которое может содержать *идентификатор вызываемой линии.*

d) *Положительный сигнал прохождения соединения* и/или *идентификатор вызываемой линии* может быть передан на стороне X.71 до сигнала *CC* в случаях b) и c).

e) Когда CAM 1 получено без *запроса идентификатора вызывающей линии*, но с *идентификатором вызываемой линии* или *положительным сигналом прохождения соединения*, на стороне X.71 передается сигнал *TTC*. Когда в ответ будет получен сигнал *TTD*, может быть передан *идентификатор вызываемой линии* и/или *положительный сигнал прохождения соединения* до передачи сигнала *CC*.

2.3 *Отбой соединения*

Сигнал *отбоя соединения* может быть выдан как сетью X.60, так и сетью X.71. Поэтому функция взаимодействия должна иметь возможность обнаруживать сигналы отбоя и отбойные сообщения, которые могут появиться в любой момент фазы установления соединения или фазы данных, и предпринимать соответствующие действия, описанные ниже.

a) *Сигнал* запрос отбоя *получен со стороны сети X.71*

   Это вызывает разъединение соединения в функции взаимодействия, передачу сигнала *подтверждение отбоя* к сети X.71 и отбойного сообщения к сети X.60. Взаимодействие в этот момент прекращается, а каждая сеть разъединяет соединение в соответствии с обычными процедурами по Рекомендациям X.60 и X.71.

b) Отбойное сообщение *получено со стороны сети X.60*

Это вызывает разъединение соединения в функции взаимодействия, передачу отбойного сообщения к сети X.60 и сигнала *запрос отбоя* к сети X.71. Взаимодействие в этот момент прекращается, а каждая сеть разъединяет соединение в соответствии с обычными процедурами по Рекомендациям X.60 и X.71.

Примечание. – В качестве факультативного варианта, функция взаимодействия может в межсетевом канале данных обнаруживать сигнал *запрос отбоя*, посылаемый абонентом сети X.60. Это будет вызывать разъединение соединения в функции взаимодействия и запускать те же процедуры, которые описаны выше.

2.4 *Состояния неудачного установления соединения*

Во время установления соединения производится контроль за тайм-аутами, как это установлено в процедурах сигнализации по Рекомендациям X.71 и X.60 соответственно.

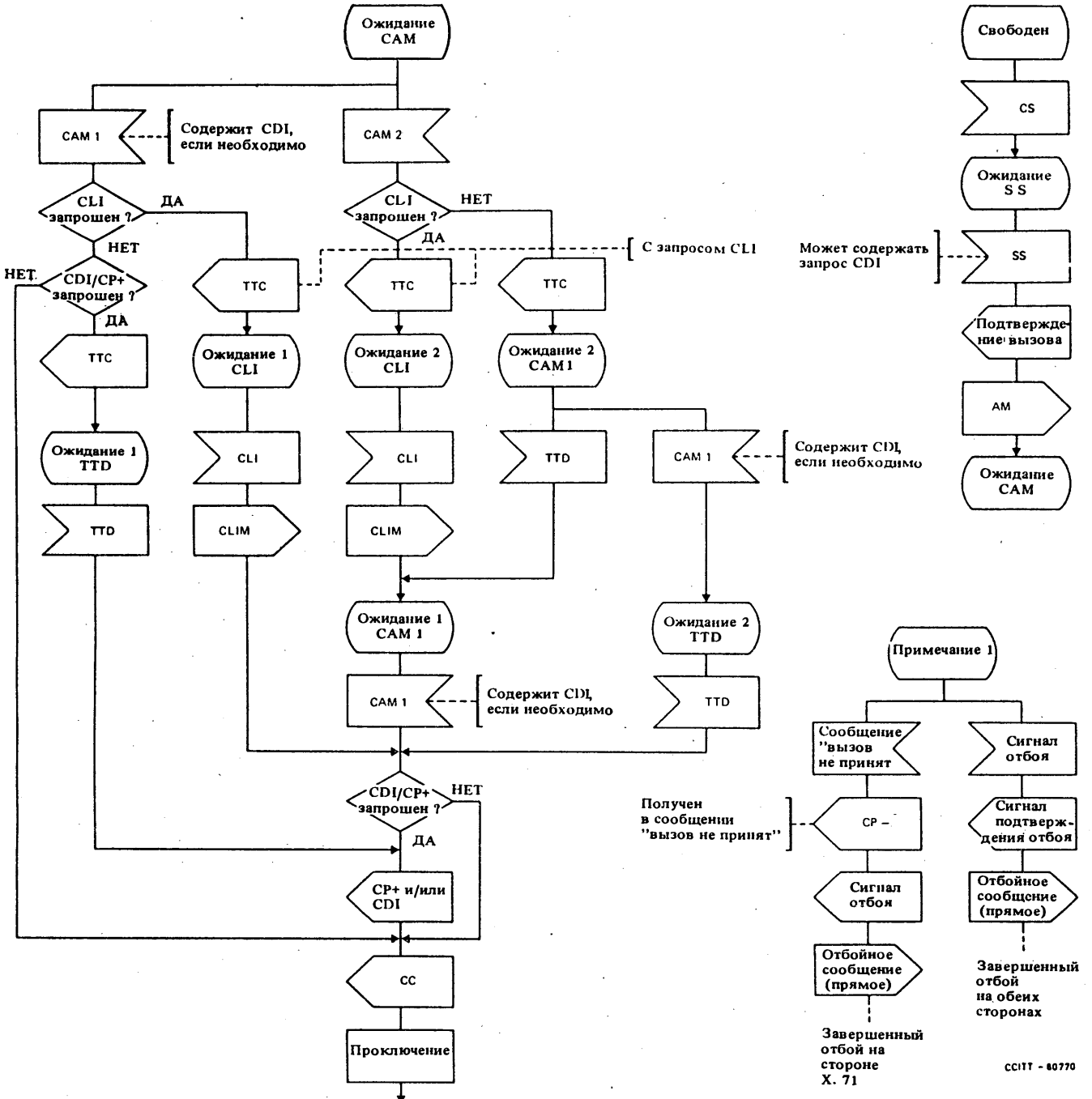
Окончание любого из этих контролируемых тайм-аутов приведет к нормальному отбою, как это показано на рис. 1/X.80 и 2/X.80.

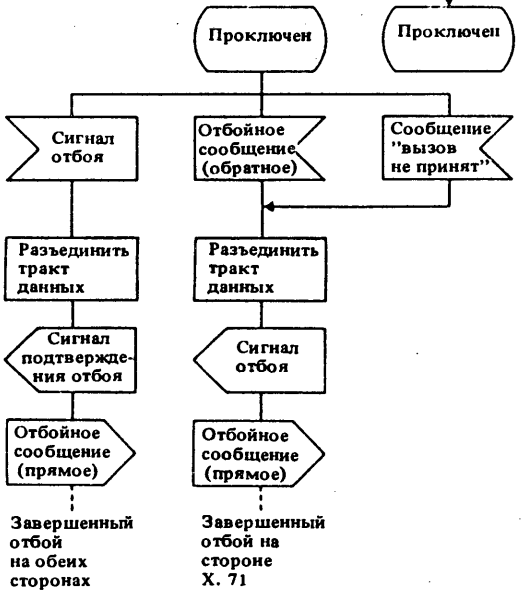
3 Процедуры взаимодействия между Рекомендациями X.70 и X.71

Так как протоколы Рекомендаций X.70 и X.71 очень схожи, взаимодействие между сетью X.70 и сетью X.71 не должно вызывать проблем; необходимые процедуры взаимодействия, однако, подлежат дальнейшему изучению.

4 Процедуры взаимодействия между Рекомендациями X.60 и X.70

Необходимые процедуры взаимодействия должны быть такими же, как в случае Рекомендаций X.60/X.71; они, однако, подлежат дальнейшему изучению.





Примечание 1. – Любое из следующих состояний: *Ожидание CAM, Ожидание 1 CLI, Ожидание 2 CLI, Ожидание 1 CAM 1, Ожидание 2 CAM 1, Ожидание 1 TTD, Ожидание 2 TTD.*

Примечание 2. – Отбойные сообщения содержат соответствующий сигнал (см. Рекомендацию X.61).

AM	Адресное сообщение
CAM1	Сообщение "вызов принят", содержащее сигнал "вызов принят"
CAM2	Собщение "вызов принят", содержащее сигнал TTC
CLIM	Сообщение "идентификатор вызывающей линии"
CS	Сигнал вызова
SS	Сигнал набора, может содержать запрос CDI
CC	Сигнал "соединение установлено"
TTC	Сигнал "транзитное проключение", может содержать запрос CLI
CLI	Идентификатор вызывающей линии
CDI	Идентификатор вызываемой линии
CP+	Положительный сигнал прохождения соединения

РИСУНОК 2/X.80

Функции транзитной станции при взаимодействии от сети X.71 к сети X.60

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.80)

Случаи взаимодействия Рекомендаций X.60 и X.71

Нижеследующие блок-схемы последовательностей иллюстрируют примеры сложных ситуаций взаимодействия при транзите.

Условные обозначения к блок-схемам последовательностей

O – Исходящая сеть

T – Транзитная сеть

D – Сеть назначения

X – Проключение тракта данных

Рекомендация X.60

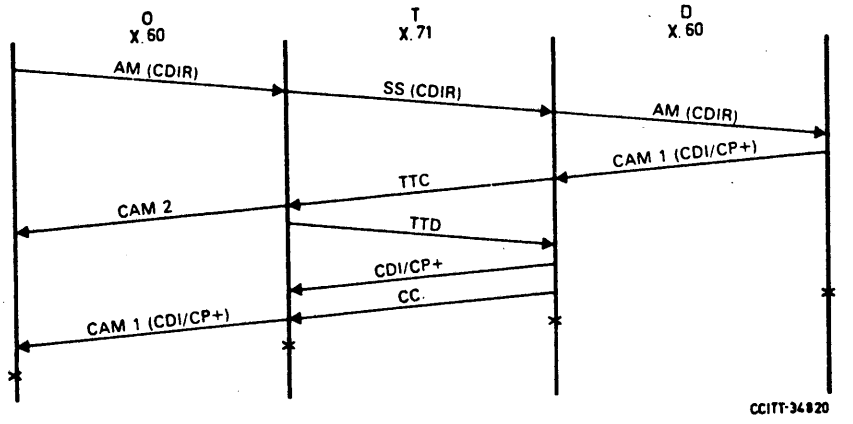
AM	–	Адресное сообщение
AM (CLI)	–	Адресное сообщение с идентификатором вызывающей линии (CLI)
AM (CDIR)	–	Адресное сообщение с запросом идентификатора вызываемой линии (CDI)
AM (CLI + CDIR)	–	Адресное сообщение с CLI и запросом CDI
CAM 1	–	Сообщение "вызов принят", содержащее сигнал "вызов принят"; может содержать CDI, запрос CLI и/или положительный сигнал прохождения соединения
CAM 2	–	Сообщение "вызов принят"; сигнал TTC может содержать запрос CLI
CLIM	–	Сообщение идентификатор вызывающей линии

Рекомендация X.71

CS	–	Сигнал вызова
SS	–	Сигналы набора; могут содержать запрос идентификатора вызываемой линии
C.CONF	–	Сигнал "подтверждение вызова"
CC	–	Сигнал "соединение установлено"
TTC	–	Сигнал "транзитное проключение", может содержать запрос идентификатора вызывающей линии
TTD	–	Сигнал "проключение транзитных центров"
CLI	–	Идентификатор вызывающей линии
CDI	–	Идентификатор вызываемой линии
CP+	–	Положительный сигнал прохождения соединения

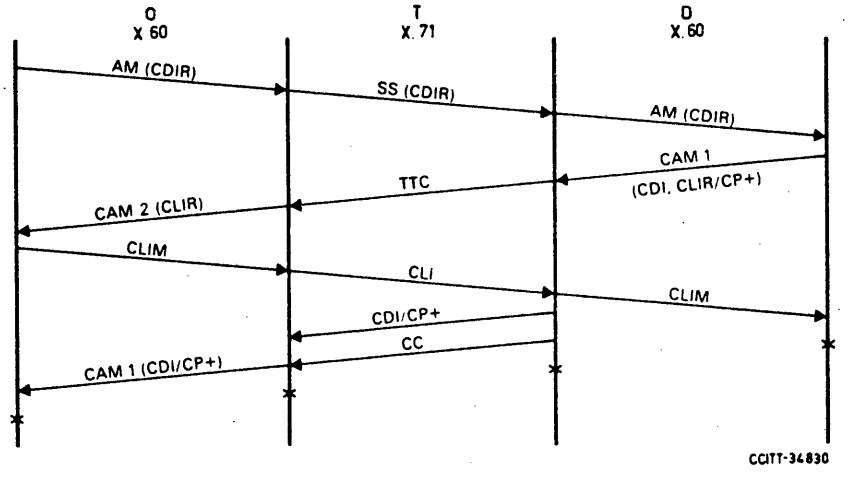
I.1 *Взаимодействие Рекомендаций X.60/X.71/X.60*

a) *Идентификатор вызываемой линии и/или положительный сигнал прохождения соединения требуются, идентификатор вызывающей линии не требуется*

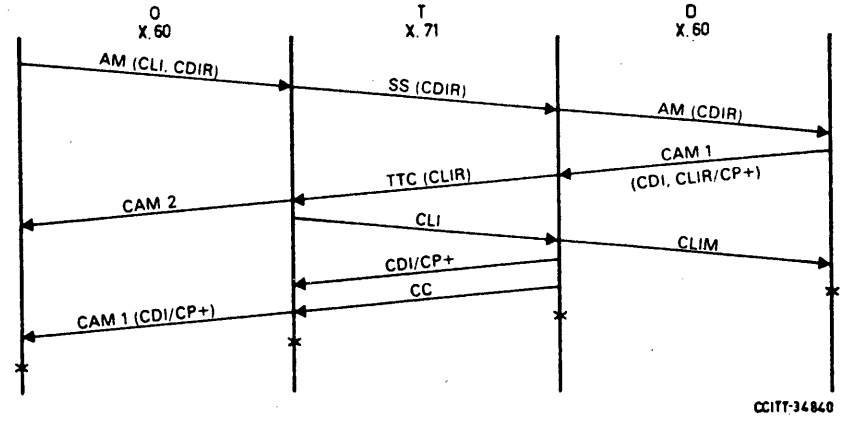


b) *Идентификатор вызываемой линии, идентификатор вызывающей линии и/или положительный сигнал прохождения соединения требуются*

Первый случай

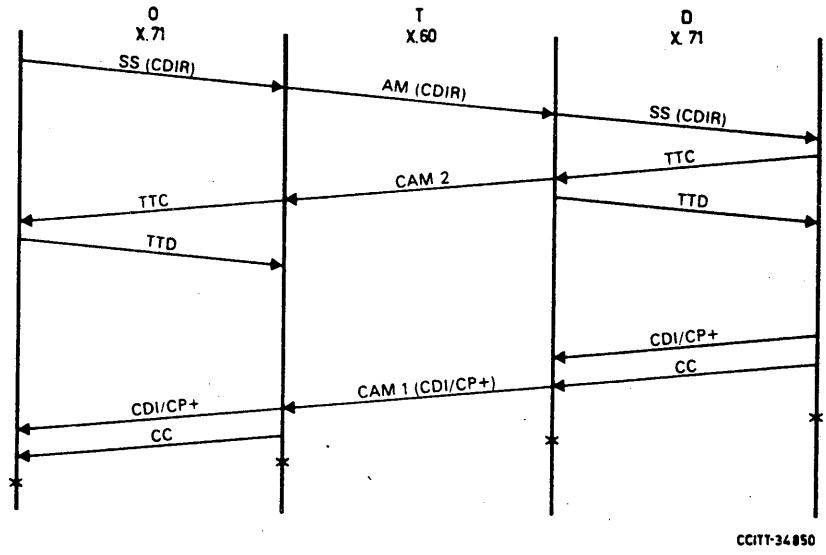


Второй случай

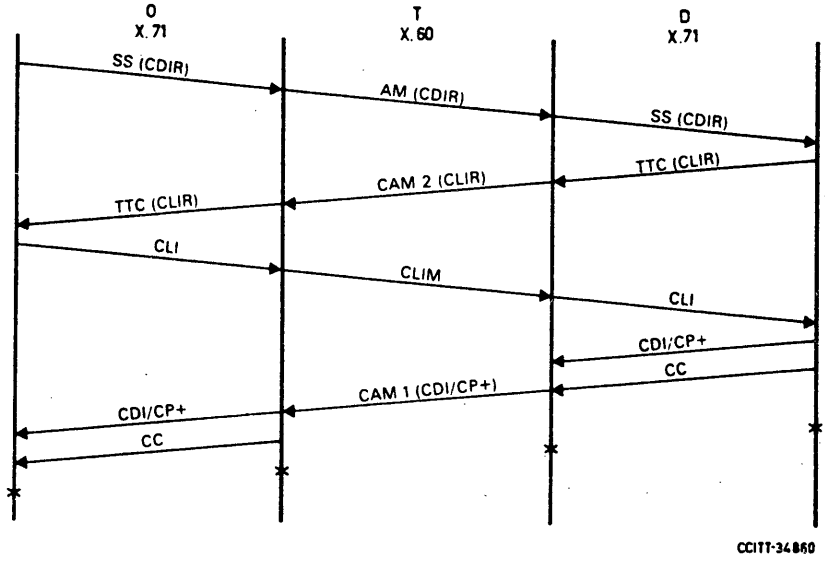


I.2 *Взаимодействие Рекомендаций X.71/X.60/X.71*

a) *Идентификатор вызываемой линии и/или положительный сигнал прохождения соединения требуются, идентификатор вызывающей линии не требуется*



b) *Идентификатор вызывающей линии и идентификатор вызываемой линии и/или положительный сигнал прохождения соединения требуются*



Рекомендация X.81

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЦСИС В РЕЖИМЕ КОММУТАЦИИ КАНАЛОВ И СЕТЬЮ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ С КОММУТАЦИЕЙ КАНАЛОВ (СДОП-КК)

(Мельбурн, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендации серии I описывают цифровую сеть с интеграцией служб (ЦСИС);

(b) что характеристики стыков, линейное мультиплексирование и межстанционная сигнализация для использования в сетях СДОП-КК описываются в таких Рекомендациях, как X.26, X.27, X.50, X.51, Q.761–Q.766, X.60, X.61, X.71, X.80;

(c) что Рекомендация X.200 описывает эталонную модель взаимосвязи открытых систем;

(d) что Рекомендация X.213 дает определение сетевой службы взаимосвязи открытых систем для применения в МККТТ;

(e) что Рекомендация X.300 определяет общие принципы взаимодействия между сетями общего пользования и между сетями общего пользования и другими сетями для обеспечения служб передачи данных;

(f) что Рекомендация X.301 определяет общие предписания по управлению соединением внутри подсети и между подсетями для обеспечения служб передачи данных;

(g) что Рекомендация X.302 определяет общие предписания по внутренним сетевым утилитам внутри подсети и между подсетями для обеспечения служб передачи данных;

(h) что Рекомендация X.305 описывает функции подсетей, относящиеся к поддержке сетевой службы ВОС;

(i) что Рекомендация X.10 описывает категории доступа к СДОП-КП и ЦСИС для обеспечения служб передачи данных;

(j) что Рекомендации серии I.230 описывают службы переноса, которые обеспечиваются в ЦСИС;

(k) что Рекомендация X.30 описывает методы обслуживания в ЦСИС таких ООД, которые соответствуют X.21, X.21 *bis* и X.20 *bis*;

(l) что имеется потребность в предписаниях по взаимодействию между ЦСИС в режиме коммутации каналов и сетями СДОП-КК для обеспечения служб передачи данных,

единодушно выражает мнение,

что предметом рассмотрения настоящей Рекомендации будет взаимодействие между ЦСИС, использующей типы соединений с коммутацией каналов, и СДОП-КК.

СОДЕРЖАНИЕ

0 *Введение*

1 *Предмет рассмотрения и область применения*

2 *Библиографические ссылки*

3 *Определения терминов*

4 *Сокращения*

5 *Общие аспекты*

5.1 СДОП-КК

5.2 ЦСИС (КК)

5.3 Управление соединением между СДОП-КК и ЦСИС

6 *Описание функций взаимодействия*

6.1 Функции взаимодействия для одинаковых служб передачи данных

6.1.1 Характеристики физического тракта и функции взаимодействия, прикрепленные к уровню 1

6.1.2 Поддержка службы сетевого уровня ВОС (ССТУ-ВОС)

6.1.3 Преобразование сигнализации (отображение протокола)

6.1.4 Отображение протокола для дополнительных служб

6.1.5 Отображение служебных сигналов и причин

6.2 Функции взаимодействия для неодинаковых служб передачи данных

6.2.1 Характеристики физического тракта и функции взаимодействия, прикрепленные к уровню 1

6.2.2 Поддержка службы сетевого уровня ВОС (ССТУ-ВОС)

6.2.3 Преобразование сигнализации (отображение протокола)

6.2.4 Отображение протокола для дополнительных служб

6.2.5 Отображение служебных сигналов и причин

7 *Общая и техническая эксплуатация*

0 Введение

Настоящая Рекомендация входит в набор Рекомендаций, разработанных для облегчения рассмотрения взаимодействия между сетями. Она базируется на Рекомендации X.300, которая определяет общие принципы взаимодействия между сетями общего пользования, а также между сетями общего пользования и другими сетями для обеспечения служб передачи данных. Рекомендация X.300 показывает, в частности, как совокупность физической аппаратуры может быть представлена в виде "Подсетей" при рассмотрении различных случаев взаимодействия.

В настоящей Рекомендации даются предписания по взаимодействию между ЦСИС (службой переноса с коммутацией каналов) и СДОП-КК для обеспечения служб передачи данных.

1 Предмет рассмотрения и область применения

Целью настоящей Рекомендации является определение конкретных предписаний по взаимодействию между СДОП-КК и ЦСИС (КК) для обеспечения служб передачи данных. Эти предписания применимы только к взаимодействию в части возможностей передачи, но не применимы к взаимодействию в части возможностей связи, описанных в Рекомендации X.300.

a) При взаимодействии между ЦСИС, использующей типы соединений с коммутацией каналов, и СДОП-КК можно различать следующие случаи взаимодействия сетей:

   i) когда оконечные установки, включенные во взаимодействующие сети, используют одинаковые службы передачи данных и имеют одинаковые возможности верхних уровней. Службы передачи данных в обеих сетях считаются одинаковыми, если обе оконечные установки, участвующие в связи, принадлежат к одному и тому же классу обслуживания абонентов;

   ii) когда оконечные установки, включенные во взаимодействующие сети, используют неодинаковые службы передачи данных, но имеют одинаковые возможности верхних уровней. В этом случае две оконечные установки, участвующие в связи, могут принадлежать к разным классам обслуживания абонентов, например к классам обслуживания абонентов 4 и 30.

b) В настоящей Рекомендации не рассматривается асинхронный режим работы на межсетевом стыке (стыке ЦСИС/СДОП-КК). В том случае, когда ЦСИС поддерживает соединение асинхронных оконечных установок через соответствующий оконечный адаптер (ОА) (см. Рекомендацию X.30) и когда должно обеспечиваться взаимодействие с асинхронными оконечными установками, включенными в СДОП-КК, следует использовать предписания по взаимодействию для синхронного режима работы. Асинхронно-синхронное преобразование может выполняться внутри ОА для оконечных установок, включенных в ЦСИС, и в оконечной установке или в СДОП-КК для оконечных установок, включенных в СДОП-КК.

Примечание. – Классификация подсетей в настоящей Рекомендации базируется на поддержке сетевой (с соединениями) службы ВОС и поэтому действительна лишь в этом контексте.

2 Библиографические ссылки

[1] Рекомендация X.1
[2] Рекомендация X.2
[3] Рекомендация X.10
[4] Рекомендация X.20
[5] Рекомендация X.21
[6] Рекомендация X.21 *bis*
[7] Рекомендация X.25
[8] Рекомендация X.27
[9] Рекомендация X.30
[10] Рекомендация X.50
[11] Рекомендация X.51
[12] Рекомендация X.60
[13] Рекомендация X.61
[14] Рекомендация X.71
[15] Рекомендация X.300
[16] Рекомендация X.321
[17] Рекомендации серий I.230 и I.250
[18] Рекомендация G.703
[19] Рекомендация G.708
[20] Рекомендация G.811
[21] Рекомендации Q.761–Q.766

3 Определения терминов

В настоящей Рекомендации используются следующие термины, которые определены в указанных Рекомендациях:

Термин	Определен в Рекомендациях
Служба переноса	серии I.230
Служба передачи данных	X.10; X.300
Служба сетевого уровня ВОС	X.213
Класс обслуживания абонентов	X.1
Дополнительные службы	серии I.250; X.2

4 Сокращения

АКД	Аппаратура окончания канала данных
КОА	Класс обслуживания абонентов
LAPB	Протокол доступа к звену, сбалансированный
ОА	Оконечный адаптер
ООД	Оконечное оборудование данных
ОУ	Оконечное устройство
СДОП-КК	Сеть данных общего пользования с коммутацией каналов
СС № 7	Система сигнализации по общему каналу № 7
ССТУ-ВОС	Служба сетевого уровня взаимосвязи открытых систем
ФВ	Функция взаимодействия
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб
HDLC	Управление звеном данных верхнего уровня

Сокращения для сообщений СС № 7 и сигналов X.71

Сообщения СС № 7:

ACM	Адрес завершен (Address complete)
ANS	Ответ (Answer)
IAM	Начальный адрес (Initial address)
INF	Информация (Information)
INR	Запрос информации (Information request)
REL	Освобождение (Release)
RLC	Освобождение завершено (Release complete)
RLSD	Освобожденный (Released)

Сигналы X.71:

CC	Соединение установлено (Call connected)
CCF	Подтверждение вызова (Call confirmation)
CDI	Идентификация вызываемой линии (Called line identification)
CLI	Идентификация вызывающей линии (Calling line identification)
SEL	Сигналы набора (Selection signals)
TTC	Транзитное проключение (Transit through connect)

Дополнительная информация, содержащаяся в сообщениях СС № 7 и сигналах X.71

CDI	Идентификация вызываемой линии (Called line identification)
CDIR	Запрос идентификации вызываемой линии (Called line identification request)
CLI	Идентификация вызывающей линии (Calling line identification)
CLIR	Запрос идентификации вызывающей линии (Calling line identification request)

5 Общие аспекты

При определении предписаний по взаимодействию между двумя подсетями для обеспечения служб передачи данных в настоящей Рекомендации соблюдаются общие принципы из Рекомендации X.300. Условия эксплуатации этих двух подсетей описываются в последующих разделах.

5.1 *СДОП-КК*

СДОП-КК обеспечивает службы передачи данных с коммутацией каналов, которые описаны в Рекомендациях X.1 и X.2. Для обеспечения служб передачи данных ООД может иметь доступ к СДОП-КК по категории доступа B, определенной в Рекомендации X.10. Другие возможности доступа, не связанные с настоящей Рекомендацией, описываются в Рекомендации X.321.

5.2 *ЦСИС (КК)*

ЦСИС обеспечивает службы передачи данных/службы переноса/дополнительные службы с коммутацией каналов, которые определены в Рекомендациях X.1, серии I.230 и серии I.250. Для обеспечения служб передачи данных к ЦСИС может получать доступ ОУ2 по категории доступа S, определенной в Рекомендации X.10, и ОУ согласно Рекомендациям серии I.230 (канальный режим, 64 кбит/с, неограниченная, неструктурированная). Другие возможности доступа, не связанные с настоящей Рекомендацией, описываются в Рекомендации X.321.

5.3 *Управление соединением между СДОП-КК и ЦСИС*

Общие предписания по управлению соединением между СДОП-КК и ЦСИС (с коммутацией каналов) должны соответствовать Рекомендации X.301. Сетевые утилиты, которые используются между СДОП-КК и ЦСИС с коммутацией каналов (но не видны абонентам), должны соответствовать Рекомендации X.302.

6 Описание функций взаимодействия

Функции взаимодействия, определяемые ниже, сгруппированы в соответствии с их прикреплением к уровням 1–3 модели ВОС.

6.1 *Функции взаимодействия для одинаковых служб передачи данных*

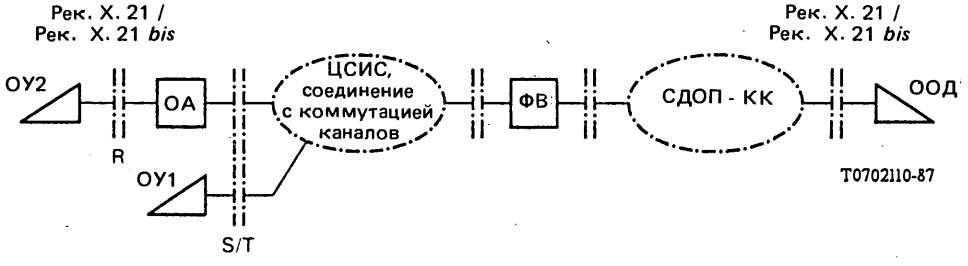
Эталонная конфигурация взаимодействия между ЦСИС (с коммутацией каналов) и СДОП-КК при использовании одинаковых служб переноса описана ниже.

Как можно видеть из рис. 1/X.81, могут возникнуть следующие случаи взаимодействия оконечной установки с оконечной установкой, при которых необходимы возможности взаимодействия сетей для классов абонентов 3–7 и категорий S и B Рекомендации X.10.

ЦСИС	СДОП-КК
(Категории S1–S5)	(Категории B1–B5)
ОУ2 + ОА X.21	ООД X.21
ОУ2 + ОА X.21	ООД X.21 *bis*
ОУ2 + ОА X.21 *bis*	ООД X.21
ОУ2 + ОА X.21 *bis*	ООД X.21 *bis*

ОУ1 (см. примечание на рис. 1/X.81).

ОУ2 и ООД, участвующие в связи "от конца до конца", должны быть одного и того же класса обслуживания абонентов. В этом случае шлюз СДОП-КК тоже должен поддерживать тот же класс обслуживания абонентов.



ОУ1	Оконечное устройство ЦСИС типа 1 (примечание)
ОУ2	Оконечное устройство ЦСИС типа 2
ОУ2 и ООД	Принадлежат к одному и тому же классу обслуживания абонентов (в классах обслуживания абонентов 3–7)

Примечание. – В случаях, когда используется оконечная установка типа ОУ1, поток битов на стыке S/T должен иметь структуру цикла по X.30.

РИСУНОК 1/X.81

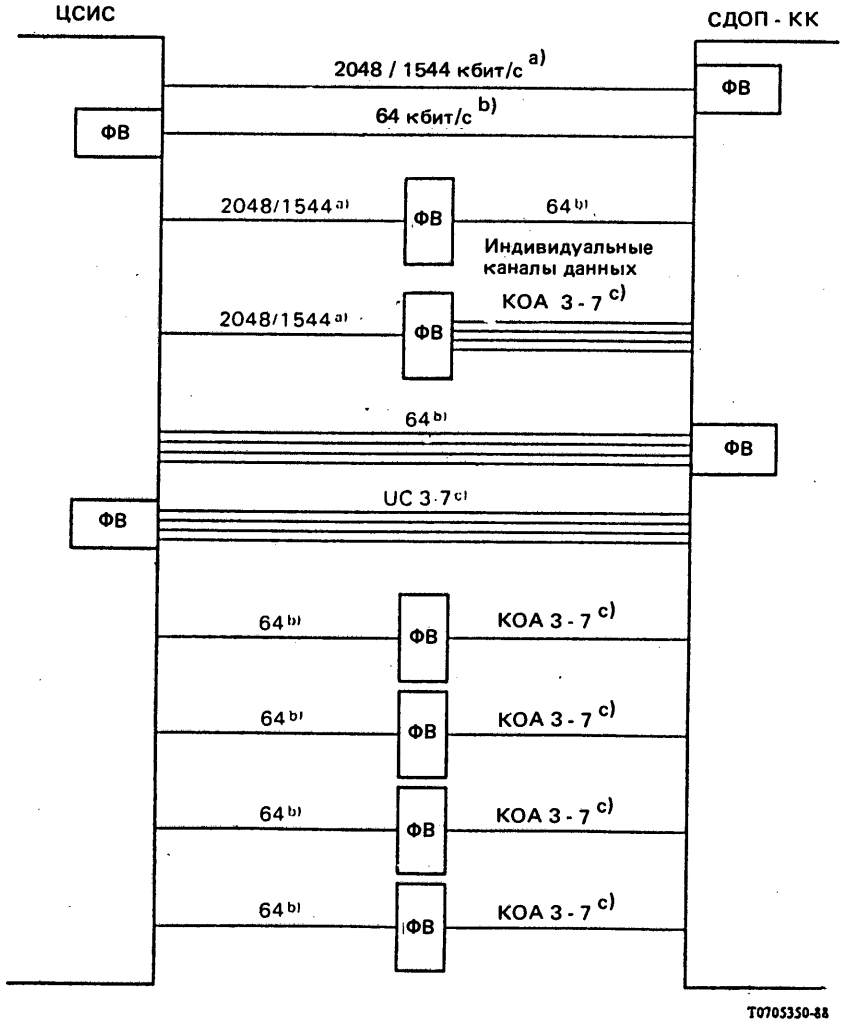
Эталонная конфигурация

6.1.1 *Характеристики физического тракта и функции взаимодействия, прикрепленные к уровню 1*

6.1.1.1 *Расположение функций взаимодействия*

Функции взаимодействия могут обеспечиваться в ЦСИС или в СДОП-КК, или отдельно между взаимодействующими сетями.

Тракты взаимодействия могут быть мультиплексными линиями, представляющими множество каналов в точке преобразования, либо индивидуальными каналами. Следовательно, средство преобразования должно обеспечивать функции мультиплексирования/демультиплексирования на уровне 1 в тех случаях, когда к нему подсоединяются мультиплексные линии. Мультиплексирование может выполняться только на стороне ЦСИС или только на стороне СДОП-КК, или на обеих сторонах в том пункте, в котором обеспечиваются функции взаимодействия. Наличие мультиплексированных соединительных линий будет зависеть от места расположения ФВ, то есть от реализации функций преобразования в станции коммутации данных или в станции ЦСИС. В любом случае место расположения ФВ следует выбирать с учетом экономических соображений, независимо от способа реализации средств преобразования – в виде отдельных аппаратно-программных модулей или в виде интегрированных частей станции ЦСИС или станции коммутации данных (см. также рис. 2/X.81).



ФВ Функции взаимодействия
КОА Класс обслуживания абонентов

a) См. § 6.1.1.1 a).
b) См. § 6.1.1.1 b).
c) См. § 6.1.1.1 c).

РИСУНОК 2/X.81

Различные места расположения ФВ и стыки

В зависимости от расположения ФВ (см. рис. 2/X.81) электрические характеристики на одной или на обеих сторонах ФВ должны соответствовать действующим Рекомендациям по характеристикам стыков следующим образом:

a) Рекомендации G.703/G.708, когда предоставляется стык 2048/1544 кбит/с для 32/24 каналов × 64 кбит/с на стороне ЦСИС;

b) Рекомендации G.703/X.27, когда предоставляется стык 64 кбит/с для каналов данных, мультиплексированных согласно схеме объединения X.50 или X.51 на стороне СДОП-КК;

c) любой Рекомендации по стыку, применимой к индивидуальным каналам данных, которые предоставляются на стороне СДОП-КК со скоростями, указанными для классов обслуживания абонентов 3–7, и соответствующими им скоростями передачи битов при конвертах 6 + 2 и 8 + 2.

6.1.1.2 *Требования в части синхронизации*

Так как взаимодействие происходит между двумя сетями (ЦСИС и СДОП-КК), должна выполняться подстройка фазы и/или задающих генераторов. Требования к ФВ по синхронизации совпадают с требованиями, указанными в Рекомендации G.811 по соединению цифровых участков.

6.1.1.3 *Адаптация скорости передачи битов*

Так как в ЦСИС коммутируются только каналы 64 кбит/с, а в настоящее время отсутствуют стандарты на коммутацию подканалов, скорости передачи битов для классов обслуживания абонентов 3–7 должны быть адаптированы к 64 кбит/с.

Механизм адаптации скорости передачи битов должен соответствовать §§ 2.1.1 и 2.2.1 Рекомендации X.30. Информацию, содержащуюся в 40-битовых циклах, полученных от ЦСИС по несущему каналу 64 кбит/с, ФВ на стороне СДОП-КК должна размещать в конверты 6 + 2 или 8 + 2.

Аналогично обрабатывается входящий поток конвертов, принимаемый от сети данных. Позиции битов внутри конвертов должны размещаться соответственно позициям в исходящем 40-битовом цикле, передаваемом к ЦСИС.

С точки зрения ретранслирующих функций ФВ по адаптации скорости на уровне 1 различают следующие две конфигурации, показанные на рис. 3/X.81.

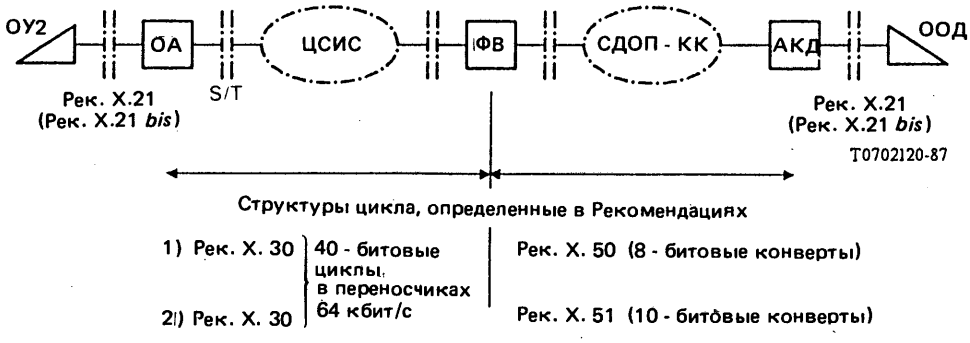


РИСУНОК 3/X.81

Конфигурации при адаптации скорости

Адаптация скорости передачи битов для обоих направлений ограничивается передачей информации и статусов. Биты формирования циклов, служебные биты и любые другие биты не будут передаваться через ФВ. Отображение эксплуатационных функций подлежит дальнейшему изучению.

(1) Взаимодействие с СДОП-КК, имеющей структуру X.50

(8-битовая структура конверта)

Для взаимодействия с СДОП-КК, использующей 8-битовую структуру конверта, определенную в Рекомендации X.50, § 1.1 a). Предусматривается исключение каждого четвертого статусного бита при переходе из СДОП-КК в ЦСИС и удвоение каждого третьего статусного бита при переходе из ЦСИС в СДОП-КК.

(2) Взаимодействие с СДОП-КК, имеющей структуру X.51.

(10-битовая структура конверта)

Для взаимодействия с СДОП-КК, использующей 10-битовую структуру конверта, определенную в Рекомендации X.51, биты данных и статусов собираются вместе для ретрансляции в координатах, определенных соответственно в X.51 и X.30. Пример показан на рис. 4/X.81.

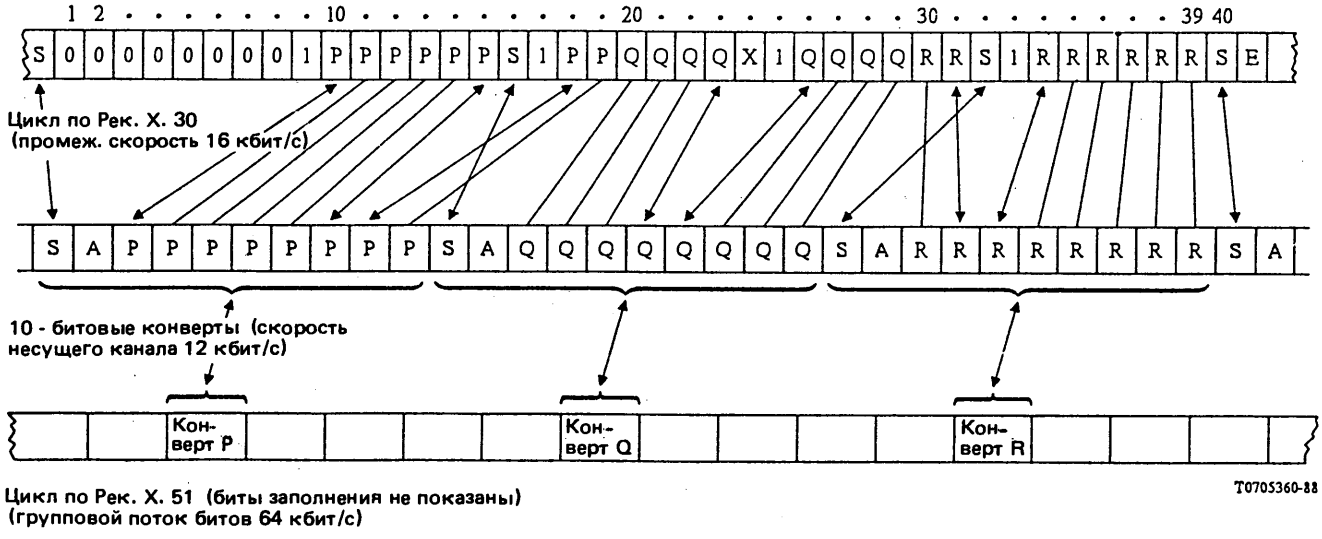


РИСУНОК 4/X.81

Пример адаптации скорости для Рекомендаций X.30/X.51
(показан случай 9,6 кбит/с)

6.1.2 *Поддержка службы сетевого уровня ВОС (ССТУ-ВОС)*

Поддержка ССТУ-ВОС, обеспечиваемой взаимодействующими сетями, показана на рис. 5/X.81, который соответствует Рекомендации X.321.

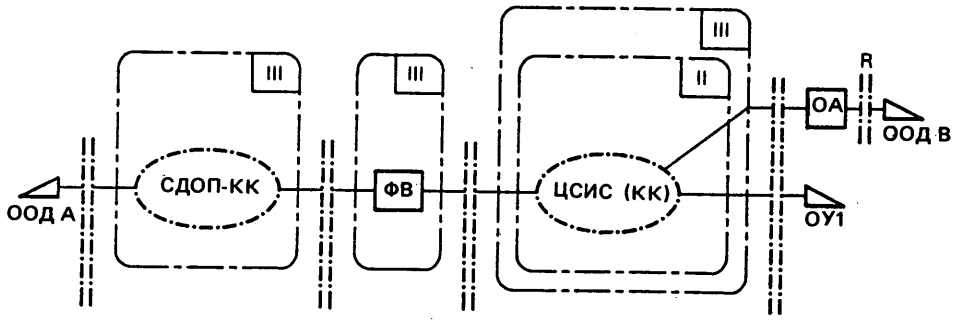
Отображение сигналов ССТУ-ВОС в ФВ для фазы установления соединения подлежит дальнейшему изучению.

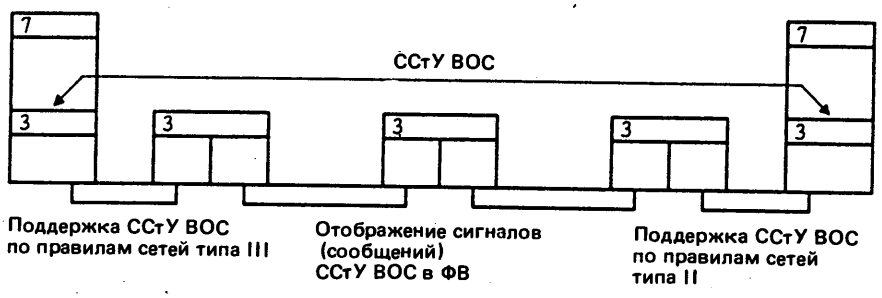
Примечание. – Так как СДОП-КК не может обеспечивать полную поддержку ССТУ-ВОС во время фазы установления соединения, ФВ должна реагировать на запросы, которые могут появляться на стороне ЦСИС и не могут быть успешно обработаны внутри СДОП-КК.

6.1.3 *Преобразование сигнализации (отображение протокола)*

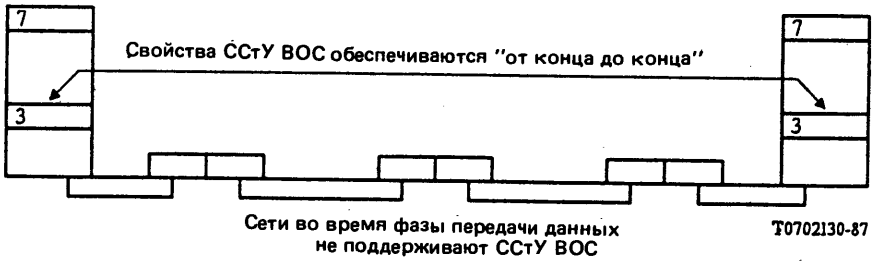
В ФВ на стороне ЦСИС всегда может предполагаться сигнализация по общему каналу с помощью ПОДСИСТЕМЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЦСИС СС № 7, а сигнализация на стороне сети данных может вестись либо по рабочему каналу с использованием схемы сигнализации X.71, либо по СС № 7 на основе X.60 и X.61 или Q.761–Q.766.

Логическое представление функций отображения в случае преобразования сигнализации из СС № 7 в X.71 дается на рис. 6/X.81 и в §§ 6.1.3.1 – 6.1.3.3. Типичная конфигурация соединения "от конца до конца" для передачи данных, имеющего несколько пунктов преобразования сигнализации, показана на рис. 7/X.81.





Фаза установления соединения

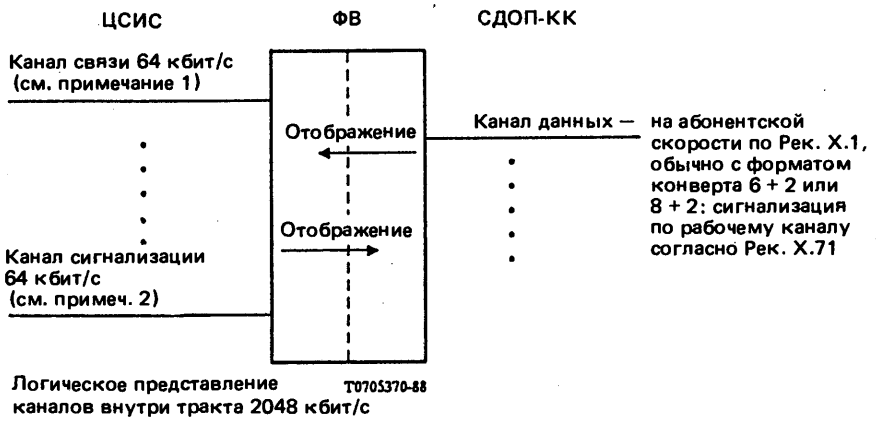


Фаза передачи данных

Примечание. – Типы сетей I и II определяются в Рекомендации X.300.

РИСУНОК 5/X.81

Поддержка Службы сетевого уровня ВОС



Примечание 1. – Канал связи 64 кбит/с, который переносит канал данных с абонентской скоростью по Рек. X.1 (непрозрачное соединение ЦСИС).

Примечание 2. – Сигнализация по общему каналу СС № 7 (ПОДСИСТЕМА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЦСИС).

РИСУНОК 6/X.81

Преобразование сигнализации

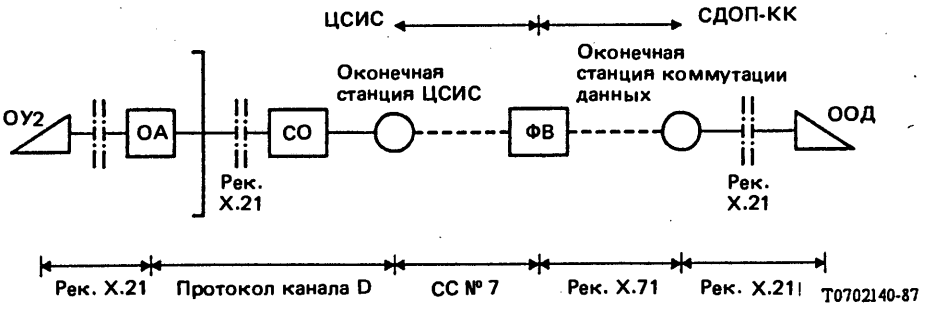
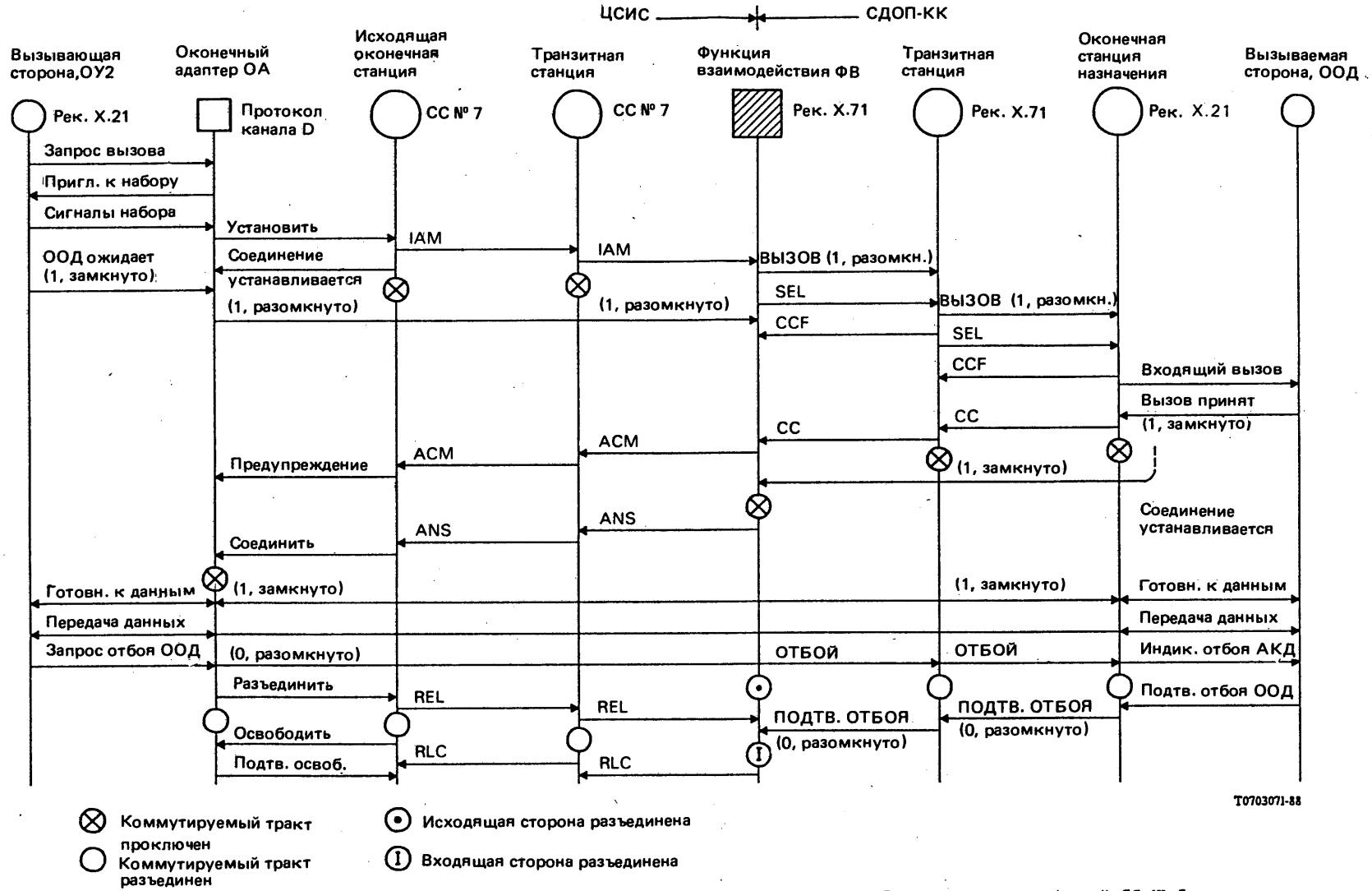


РИСУНОК 7/X.81

Пункты преобразования сигнализации

6.1.3.1 *Преобразование сигнализации для основного вызова из ЦСИС в СДОП-КК*

На рис. 8/X.81 показана процедура преобразования сигнализации в ФВ для простого случая основного вызова, который начат в ЦСИС и направлен в сеть X.71; в нем не затрагиваются какие-либо дополнительные услуги. Вызов предполагается успешным, а отбой начинается пользователем ЦСИС. Кроме функций ФВ по преобразованию сигнализации, на рис. 8/X.81 показаны также соответствующие события сигнализации по протоколу канала D и по Рекомендации X.21.



Примечание. – Сокращения для сообщений СС № 7 и сигналов Рек. X.71 см. в § 4 настоящей Рекомендации.

РИСУНОК 8/X.81

Преобразование сигнализации при основном вызове из ЦСИС в СДОП-КК

Процедура установления соединения начинается в ФВ в тот момент, когда от соседней станции ЦСИС будет получено начальное адресное сообщение (IAM)[1] СС № 7. В этот момент времени внутри ЦСИС уже проключен канал связи 64 кбит/с. Далее сигнал вызова X.71 и сигналы набора (SEL) посылают к соседней станции СДОП-КК, которая подтвердит этот вызов сигналом "подтверждение вызова" (CCF). Вызов продвигается от участка к участку до станции назначения СДОП-КК, которая вызовет ООД согласно Рекомендации X.21. Когда ООД примет вызов, станция назначения СДОП-КК пошлет обратно сигнал X.71 "соединение установлено" (CC). Этот сигнал CC передается от участка к участку до ФВ. Параллельно с передачей сигнала CC от участка к участку в СДОП-КК проключается канал данных. Получение сигнала CC и сигнала проключения вызываемого центра (1, ЗАМКНУТО), переданного вызываемым ООД через проключенный канал данных, определяет момент проключения ФВ.

ФВ вместо сигнала CC передает сообщение СС № 7 "адрес завершен" (ACM). После проключения канала данных в ФВ к соседней станции ЦСИС передается сообщение СС № 7 "ответ" (ANS). Оба сообщения передаются от участка к участку до исходящей станции ЦСИС. Исходящая станция ЦСИС после приема ANS передает сообщение "соединить" (согласно Рекомендации Q.931) к оконечному адаптеру (OA) вызывающего ОУ2, затем может быть выполнено проключение канала данных в OA согласно Рекомендации X.30. Теперь может быть проведено согласование готовности к данным, а затем передача данных между ОУ2 и ООД согласно Рекомендации X.21.

Отбой начинается, например, от ОУ2 с помощью сигнала "запрос отбоя ООД" (0, РАЗОМКНУТО), который прозрачно передается через канал данных к ООД. Сопровождая этот "внутриполосный" сигнал, OA передает сообщение "разъединить" (согласно Рекомендации Q.931) к исходящей станции ЦСИС. От нее передается по участкам до ФВ сообщение СС № 7 "освобождение", в результате чего разъединяется канал связи 64 кбит/с. Отбой канала данных внутри СДОП-КК начинается с приема сигнала отбоя (0, РАЗОМКНУТО).

6.1.3.2 *Преобразование сигнализации для основного вызова из СДОП-КК в ЦСИС*

На рис. 9/X.81 показана процедура преобразования сигнализации в ФВ для простого случая основного вызова, который начат в СДОП-КК и направлен в ЦСИС; в нем не затрагиваются какие-либо дополнительные услуги. Вызов предполагается успешным, а отбой начинается абонентом СДОП-КК. После проключения канала связи 64 кбит/с на станциях ЦСИС будет получено в ФВ сообщение ANS по СС № 7. В результате ФВ передаст к соседней станции СДОП-КК сигнал CC по X.71. Этот сигнал CC передается по участкам до исходящей станции СДОП-КК. По пути проключается канал данных внутри СДОП-КК.

После окончательного проключения канала данных на исходящей станции СДОП-КК и в оконечном адаптере может быть выполнено фазирование готовности к данным между ООД и ОУ2.

6.1.3.3 *Преобразование сигнализации для сложного установления соединения между ЦСИС и СДОП-КК*

Если вызов затрагивает дополнительные услуги, то по сравнению с основным вызовом будут необходимы дополнительные процедуры из Рекомендаций Q.761–Q.765 и Рекомендации X.71.

На рис. 10/X.81 и 11/81 показаны примеры с такими дополнительными процедурами для установления соединения, требующего идентификации как вызывающей, так и вызываемой линии.

6.1.3.3.1 *Установление соединения из ЦСИС в СДОП-КК* (рис. 10/X.81)

В этом случае идентификация вызываемой линии (CDI) запрашивается с помощью дополнительной информации (CDIR) внутри сигнала набора X.71 (SEL). Запрос идентификации вызывающей линии (CLIR) содержится в сигнале X.71 "транзитное проключение" (TTC) и в сообщении СС № 7 "запрос информации" (INR).

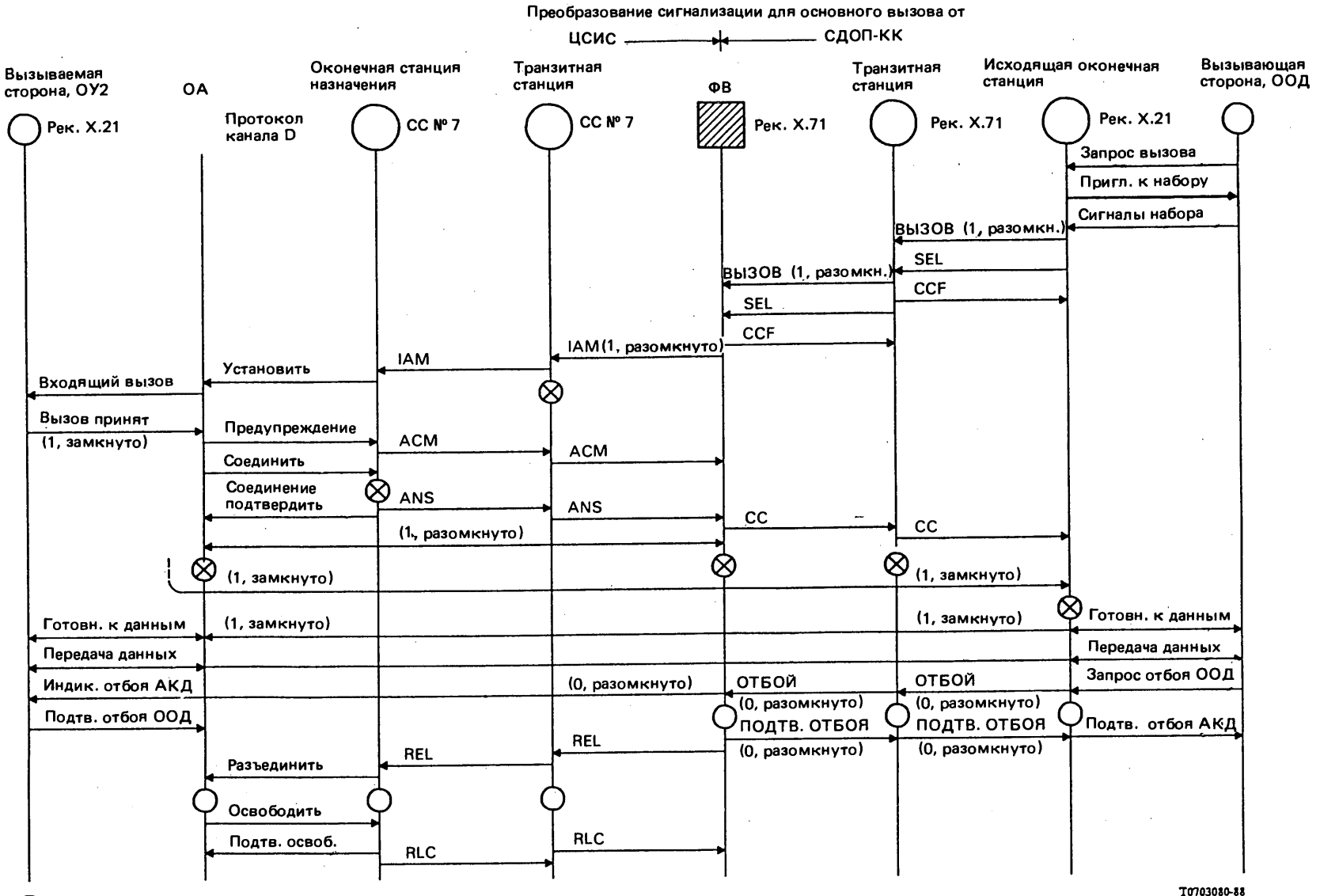
Идентификация вызываемой линии (CDI) передается через СДОП-КК как отдельный сигнал X.71 и через ЦСИС как дополнительная информация в сообщении "адрес завершен" (ACM).

Идентификация вызывающей линии (CLI) передается через ЦСИС с помощью сообщения "информация" (INF) и через СДОП-КК как отдельный сигнал X.71.

Если идентификация вызывающей линии (CLI) уже содержится в IAM СС № 7, то независимо от наличия запроса на нее сообщения INR и INF СС № 7 могут быть опущены.

---

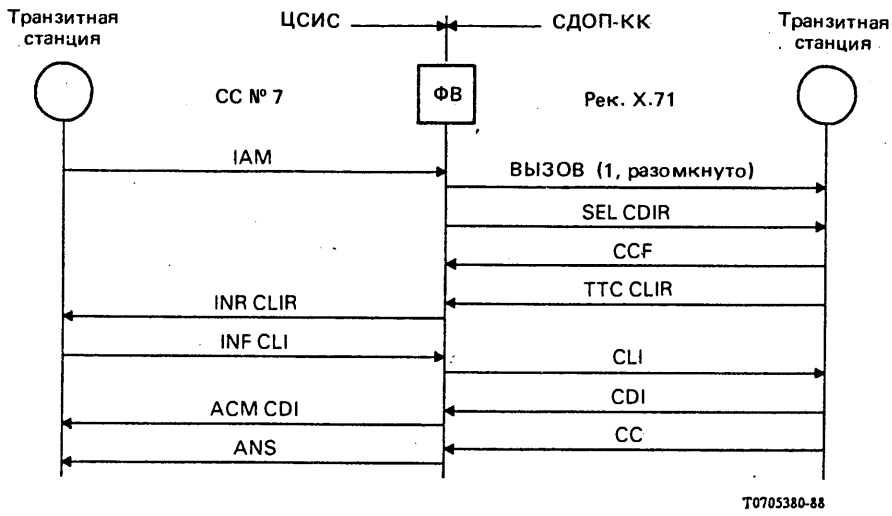
1) Содержащее всю информацию для установления соединения.



Примечание. – Сокращения для сообщений СС № 7 и сигналов Рек. X.71 см. в § 4 настоящей Рекомендации.

РИСУНОК 9/X.81

Преобразование сигнализации при основном вызове из СДОП-КК в ЦСИС



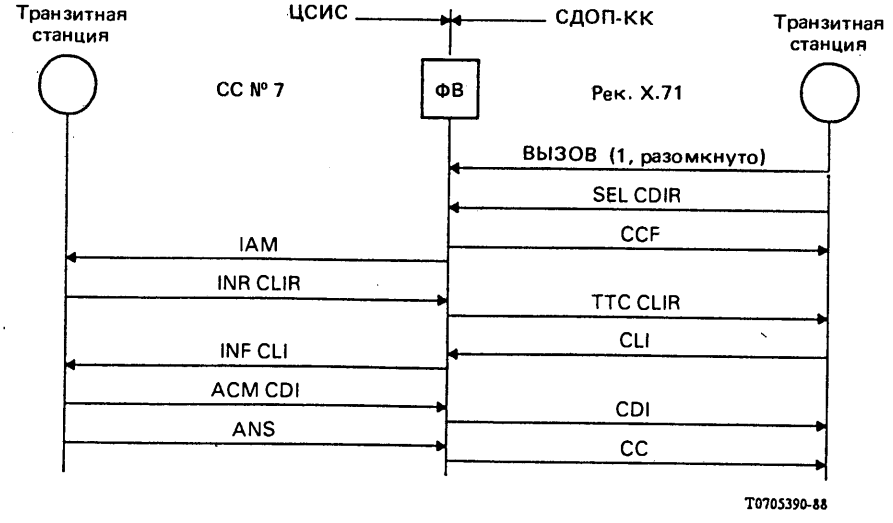
Примечание. – Сокращения для сообщений СС № 7 и сигналов Рек. X.71 см. в § 4 настоящей Рекомендации.

РИСУНОК 10/X.81

Установление соединения из ЦСИС в СДОП-КК с идентификацией вызывающей/вызываемой линии

6.1.3.3.2 *Установление соединения из СДОП-КК в ЦСИС* (рис. 11/X.81)

Идентификации вызывающей и вызываемой линий и запросы их переносятся в том же сообщении СС № 7 и тех же сигналах X.71, которые описаны в § 6.1.3.3.1.



Примечание. – Сокращения для сообщений СС № 7 и сигналов Рек. X.71 см. в § 4 настоящей Рекомендации.

РИСУНОК 11/X.81

Установление соединения из СДОП-КК в ЦСИС с идентификацией вызывающей/вызываемой линии

6.1.3.4 *Фазирование готовности к данным*

Для классов обслуживания абонентов 3–7 после установления соединения "от конца до конца" выполняется процедура фазирования готовности к данным. Цель процедуры фазирования готовности к данным – указать взаимодействующим оконечным установкам точный момент времени перехода в фазу передачи данных. Сигнал фазирования готовности к данным определяется по приему сигнала 1/ЗАМКНУТО на стыках пользователь/сеть обоих концов. Сигнал 1/ЗАМКНУТО передается:

– в ЦСИС путем установки битов данных циклов X.30 в 1 и соответствующих статусных битов в ЗАМКНУТО,

– в СДОП-КК путем установки битов данных конвертов в 1 и соответствующих статусных битов в ЗАМКНУТО.

ФВ прозрачны для сигнала фазирования готовности к данным.

6.1.4 *Отображение протокола для дополнительных служб*

ФВ будет отображать протоколы, необходимые для поддержки дополнительных служб. Так как для каждой сети (ЦСИС и СДОП-КК) определен свой набор дополнительных служб, возможны три различные ситуации взаимодействия.

a) Некоторая конкретная дополнительная служба поддерживается аналогично обеими сетями. В этом случае в ФВ возможно отображение "одна в одну".

b) Конкретная дополнительная служба поддерживается в ЦСИС, но не поддерживается аналогично в СДОП-КК. В этом случае:

– либо запрос такой службы, пришедший из ЦСИС, должен быть отклонен в ФВ,

– либо запрос такой службы, пришедший из ЦСИС, может быть отображен для СДОП-КК, но с сокращенной функцией.

c) Конкретная дополнительная служба поддерживается в СДОП-КК, но не поддерживается аналогично в ЦСИС. В этом случае:

– либо запрос такой службы, пришедший из СДОП-КК, должен быть отклонен в ФВ,

– либо запрос такой службы, пришедший из СДОП-КК, может быть отображен для ЦСИС, но с сокращенной функцией.

В таблице 1/X.81 перечислены дополнительные службы, которые поддерживаются СДОП-КК согласно Рекомендации X.2. Дополнительные службы для передачи данных, которые поддерживаются ЦСИС в режиме коммутации каналов, определены в Рекомендациях серии I.250.

6.1.5 *Отображение служебных сигналов и причин*

ФВ будет отображать сигналы и причины, используемые в каждой взаимодействующей сети. Так как перечень причин, используемых в ЦСИС, и перечень служебных сигналов, используемых в СДОП-КК, не вполне одинаковы, невозможно полное отображение всех сигналов "один к одному".

Таблица с отображением служебных сигналов СДОП-КК и причин ЦСИС подлежит дальнейшему изучению.

6.2 *Функции взаимодействия для неодинаковых служб передачи данных*

Эталонная конфигурация взаимодействия между ЦСИС (с коммутацией каналов) и СДОП-КК при использовании разных служб передачи данных будет следующей.

Предполагается, что на рис. 12/X.81 показана связь "от конца до конца" между оконечными установками разных классов обслуживания абонентов. Например, ОУ1 может принадлежать к классу обслуживания абонентов 30 со скоростью передачи данных 64 кбит/с, а ООД может принадлежать к классу обслуживания абонентов 4 со скоростью передачи данных 2400 бит/с и категорией B2. Функция взаимодействия на рис. 12/X.81 будет частично отличаться от изображенной на рис. 1/X.81.

6.2.1 *Характеристики физического тракта и функции взаимодействия, прикрепленные к уровню 1*

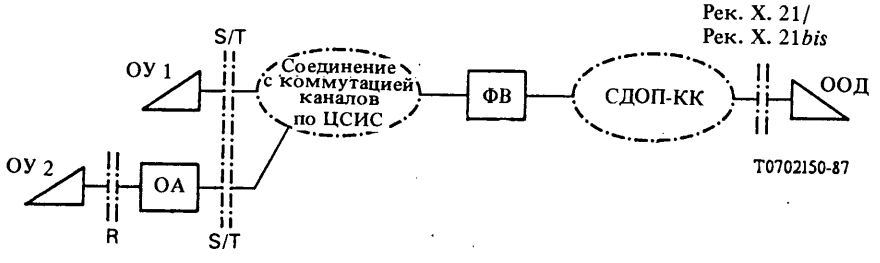
6.2.1.1 *Расположение функций взаимодействия*

Расположение и свойства функций взаимодействия аналогичны тем, которые описаны в § 6.1.1.1 для случая одинаковых служб передачи данных.

ТАБЛИЦА 1/X.81

Дополнительные службы, которые поддерживает СДОП-КК

1	Факультативные услуги для абонентов, которые прикрепляются на согласованный договорный срок
1.1	Прямой вызов
1.2	Замкнутая группа абонентов
1.3	Замкнутая группа абонентов с исходящим доступом
1.4	Замкнутая группа абонентов с входящим доступом
1.5	Запрет входящих вызовов внутри замкнутой группы абонентов
1.6	Запрет исходящих вызовов внутри замкнутой группы абонентов
1.7	Идентификация вызывающей линии
1.8	Идентификация вызываемой линии
1.9	Замкнутая группа двух абонентов
1.10	Замкнутая группа двух абонентов с исходящим доступом
1.11	Запрет входящих вызовов
1.12	Разрешение оплаты вызываемым абонентом
1.13	Соединение при освобождении
1.14	Ожидание разрешено
1.15	Перенаправление вызовов
1.16	Оперативная регистрация/отмена параметров услуги
1.17	Регистрация/отмена неактивности ООД
1.18	Индикация даты и времени
1.19	Серийное включение
2	Факультативные услуги для абонентов, которые запрашиваются ООД на один вызов
2.1	Прямой вызов
2.2	Вызов по сокращенному адресу
2.3	Многоадресный вызов
2.4	Оплата вызываемым абонентом
2.5	Выбор ПЧЭО
2.6	Информация об оплате
2.7	Идентификация вызываемой линии



Примечание. – В случаях, когда используется оконечная установка типа ОУ1, поток битов на стыке S/T должен иметь структуру цикла по X.30.

РИСУНОК 12/X.81

6.2.1.2 *Требования в части синхронизации*

Правила подстройки фазы и частоты тактовых импульсов не применяются в случае неодинаковых скоростей передачи данных.

6.2.1.3 *Преобразование скорости передачи битов*

Для преобразования скорости передачи битов между двумя неодинаковыми службами передачи данных требуется управление потоком, так как эффективная средняя скорость переноса данных должна быть снижена до скорости более медленной оконечной установки.

Необходимый метод управления потоком должен определяться протоколами, примененными в обеих оконечных установках.

6.2.1.3.1 *Оконечные установки с совместимыми протоколами*

При протоколе "от терминала до терминала", основанном на HDLC, можно в ФВ выполнять преобразование скорости путем вставления/исключения флагов и использования промежуточного буферного накопителя.

В существующем соединении оба участка, ЦСИС и СДОП-КК, являются прозрачными по битам, но используют разные скорости передачи данных. Предполагается, что обе оконечные установки совместимы по протоколу выше физического уровня эталонной модели. Такими примерами могут быть телетексные оконечные установки, а также многорежимные терминалы, когда они находятся в одинаковом режиме, например в режиме телетекса. Полагаем также, что протокол "от терминала до терминала" содержит средство управления потоком, основанное на HDLC. Передача данных тогда замедляется до пропускной способности медленной оконечной установки путем вставления межкадровых флагов, заполняющих время, на участке ЦСИС. ФВ должна выполнять только следующие функции, относящиеся к преобразованию скорости: исключение межкадрового заполнения времени из потока данных в направлении из ЦСИС в СДОП-КК, введение необходимого межкадрового заполнения в поток данных в направлении из СДОП-КК в ЦСИС, а также промежуточное накопление.

Функции ФВ, необходимые в фазе передачи данных, могут быть в таком случае ограничены следующим:

1) обеспечение функций адаптации на физическом уровне путем использования подходящих стыковых модулей для доступа к обеим сетям, а также

2) поддержка преобразования скорости, которое обеспечивается средствами управления потоком в оконечных установках с помощью промежуточного буферного накопления и исключения/вставления флагов.

Емкость буфера должна определяться максимальной длиной кадра и размером окна. При этом должны быть учтены все состояния каналов звена, а также особые состояния, в том числе описанные в X.25.

Ниже, на рис. 13/X.81 и 14/X.81, показаны примеры последовательностей кадров на обоих стыках ФВ.

6.2.1.3.2 *Оконечные установки с неодинаковыми протоколами*

Этот случай требует дальнейшего изучения.

6.2.2 *Поддержка службы сетевого уровня ВОС (ССТУ-ВОС)*

Такая же, как описанная в § 6.1.2.

6.2.3 *Преобразование сигнализации (отображение протокола)*

Подлежит дальнейшему изучению с учетом § 6.1.3.

6.2.4 *Отображение протокола для дополнительных служб*

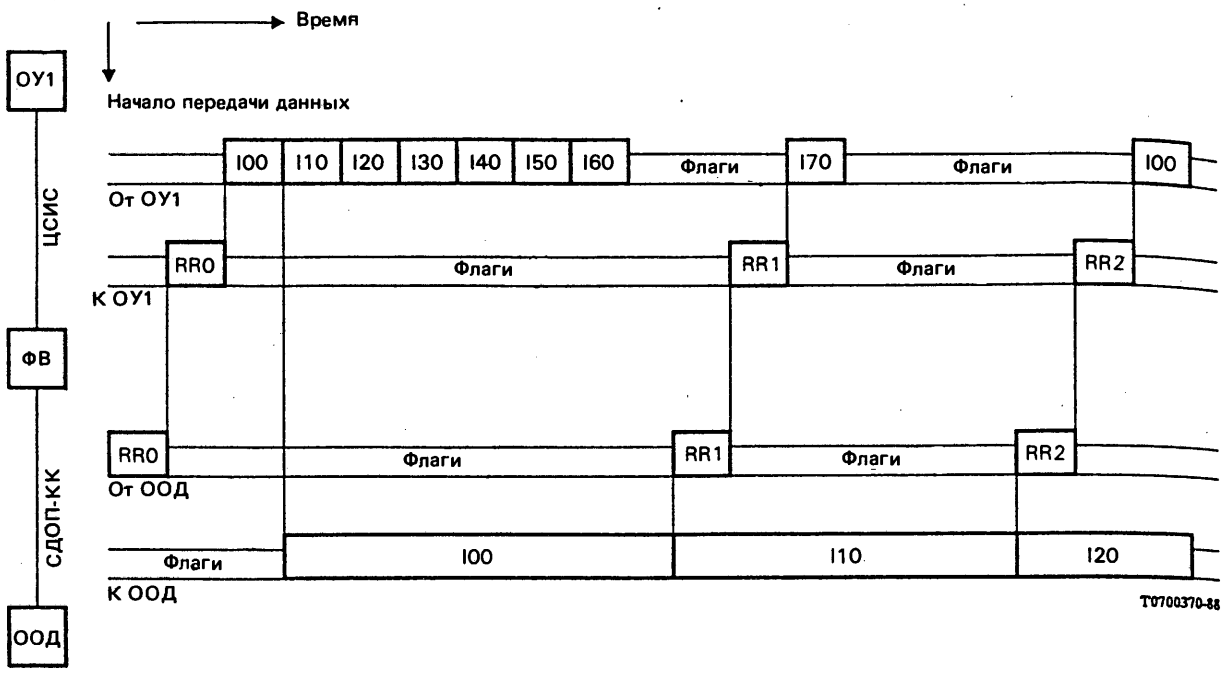
Такое же, как описанное в § 6.1.4.

6.2.5 *Отображение служебных сигналов и причин*

Такое же, как описанное в § 6.1.5.

7 Общая и техническая эксплуатация

Подлежит дальнейшему изучению.

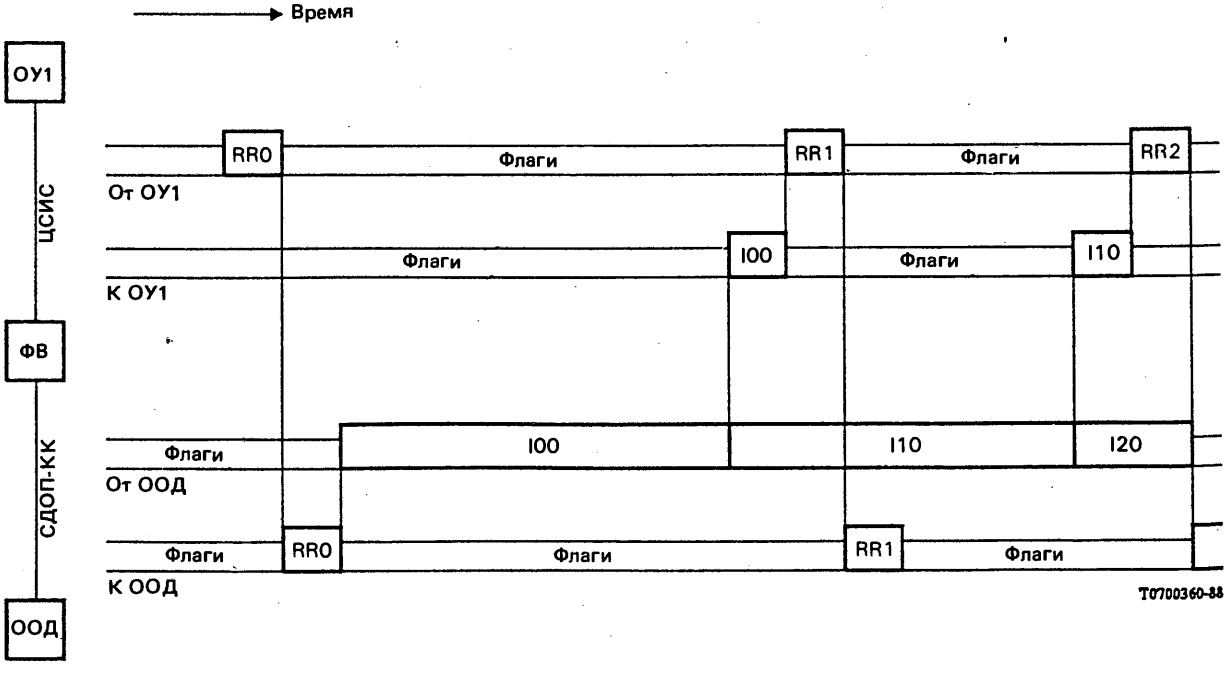


Информационный кадр
Порядковый номер передачи
I20 — Порядковый номер приема

Кадр "Готовность к приему"
RR1 — Порядковый номер приема

РИСУНОК 13/X.81

Пример передачи из ЦСИС в СДОП-КК



Информационный кадр
Порядковый номер передачи
I20 — Порядковый номер приема

Кадр "готовность к приему"
RR1 — Порядковый номер приема

РИСУНОК 14/X.81

Пример передачи из СДОП-КК в ЦСИС

ДЕТАЛЬНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ ПО ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ МЕЖДУ СДОП-КК И СДОП-КП НА БАЗЕ РЕКОМЕНДАЦИИ Т.70

(*Мельбурн, 1988 г.*)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Администрации в настоящее время обслуживают сети СДОП-КК и сети СДОП-КП;

(b) что весьма важно обеспечить возможность взаимодействия между ООД, включенными в СДОП разных типов;

(c) что службы МККТТ, например телематические службы, могут обеспечиваться СДОП-КП или СДОП-КК, или обеими этими сетями, как определено в существующих Рекомендациях Т.70 и X.300;

(d) что Рекомендация Т.70 определяет независимую от сети базовую транспортную службу для телематических служб;

(e) что Рекомендация X.300 определяет общие принципы взаимодействия между сетями общего пользования, а также между сетями общего пользования и другими сетями для обеспечения служб передачи данных;

(f) что Рекомендация X.322 определяет общие предписания по взаимодействию между СДОП-КП и СДОП-КК для обеспечения служб передачи данных;

(g) что Рекомендация X.75 определяет процедуры взаимодействия между двумя СДОП-КП, а Рекомендация X.71 определяет процедуры взаимодействия между двумя СДОП-КК;

(h) что Рекомендация X.25 определяет абонентский стык со СДОП-КП, а Рекомендации X.21 и X.21 *bis* определяют абонентский стык со СДОП-КК,

единодушно выражает мнение,

что детальные предписания по взаимодействию между СДОП-КК и СДОП-КП на базе Рекомендации Т.70 для телематических служб должны соответствовать процедурам, определенным в настоящей Рекомендации.

СОДЕРЖАНИЕ

0 *Введение*

1 *Предмет рассмотрения и область применения*

2 *Библиографические ссылки*

3 *Определения терминов*

4 *Сокращения*

5 *Общие аспекты*
- 5.1 Сеть данных общего пользования с коммутацией каналов
- 5.2 Сеть данных общего пользования с коммутацией пакетов

6 *Описание функций взаимодействия*
- 6.1 Фаза установления соединения
  - 6.1.1 Установление соединения, начатое на стороне СДОП-КК
  - 6.1.2 Установление соединения, начатое на стороне СДОП-КП
- 6.2 Фаза освобождения соединения
  - 6.2.1 Освобождение соединения, начатое на стороне СДОП-КК
  - 6.2.2 Освобождение соединения, начатое на стороне СДОП-КП
  - 6.2.3 Освобождение соединения, начатое в ФВ Т.70

6.3 Фаза передачи данных
6.3.1 Обработка данных пользователя
6.3.2 Обработка бита-определителя
6.3.3 Обработка бита подтверждения доставки
6.3.4 Обработка бита "еще данные"
6.3.5 Сброс

7 *Запрос рестарта*
7.1 Запрос рестарта от СДОП-КП
7.2 Запрос рестарта от ФВ Т.70

Приложение I – Пункты, относящиеся к сетевой службе (с соединениями) ВОС

0 Введение

Настоящая Рекомендация входит в набор Рекомендаций, разработанных для облегчения рассмотрения взаимодействия между сетями. Она связана с Рекомендацией X.300, которая определяет общие принципы взаимодействия между сетями общего пользования, а также между сетями общего пользования и другими сетями для обеспечения служб передачи данных. Рекомендация X.300 показывает, в частности, как совокупность физической аппаратуры может быть представлена в виде "Подсетей" при рассмотрении различных случаев взаимодействия.

В настоящей Рекомендации даются предписания по взаимодействию между сетями данных общего пользования с коммутацией каналов (СДОП-КК) и сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов (СДОП-КП) на базе Рекомендации МККТТ Т.70.

1 Предмет рассмотрения и область применения

Целью настоящей Рекомендации является описание детальных предписаний по взаимодействию между СДОП-КК и СДОП-КП на базе Рекомендации Т.70. Эти предписания применимы только к взаимодействию с точки зрения телематических служб, но неприменимы к взаимодействию с точки зрения возможностей связи, описанных в Рекомендации X.300.

Преобразование блоков данных протокола, взятых из разных протоколов, ограничено возможностями каждого из протоколов. Функции, которые необходимы для обеспечения полной сетевой службы с соединениями (СтССС) ВОС, и их связь с настоящей Рекомендацией можно найти в Приложении I.

2 Библиографические ссылки

Рекомендация Т.70	Независимая от сети базовая транспортная служба для телематических служб,
Рекомендация X.1	Международные классы обслуживания абонентов в сетях данных общего пользования и цифровых сетях с интеграцией служб (ЦСИС),
Рекомендация X.2	Международные службы передачи данных и факультативные услуги для абонентов в сетях данных общего пользования и ЦСИС,
Рекомендация X.21	Стык между оконечным оборудованием данных (ООД) и аппаратурой окончания канала данных (АКД) для синхронной работы по сетям данных общего пользования,
Рекомендация X.21 *bis*	Использование в сетях данных общего пользования оконечного оборудования данных (ООД), которое рассчитано на сопряжение с синхронными модемами серии V,
Рекомендация X.25	Стык между оконечным оборудованием данных (ООД) и аппаратурой окончания канала данных (АКД) для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключенных к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала,
Рекомендация X.71	Децентрализованная система оконечной и транзитной управляющей сигнализации по международным каналам между синхронными сетями данных,
Рекомендация X.75	Система сигнализации с коммутацией пакетов между сетями общего пользования, обеспечивающими службы передачи данных,
Рекомендация X.121	Международный план нумерации для сетей данных общего пользования,
Рекомендация X.300	Общие принципы взаимодействия между сетями общего пользования, а также между сетями общего пользования и другими сетями для обеспечения служб передачи данных.

3 Определения терминов

В специальных определениях терминов нет необходимости.

4 Сокращения

ВОС	Взаимосвязь открытых систем
ЗГА	Замкнутая группа абонентов
КО	Качество обслуживания
ООД	Оконечное оборудование данных
ПС	(Сигнал) прохождения соединения
СДОП	Сеть данных общего пользования
СДОП-КК	СДОП с коммутацией каналов
СДОП-КП	СДОП с коммутацией пакетов
СтС	Сетевая служба
СтССС	Сетевая служба с соединениями
ФВ	Функция взаимодействия
CLI	Идентификация вызывающей линии (Calling line identification)
COT	Класс нагрузки (Class of traffic)
DM	Режим "разъединено" (Disconnected mode)
DNIC	Код идентификации сети данных (Data network identification code)
EOS	Конец набора (End of selection)
SABM	Установить асинхронный сбалансированный режим (Set asynchronous balanced mode)
TID	Идентификатор оконечной установки (Terminal identifier)
TTC	Транзитное проключение (Transit through connect)
TTD	Проключение транзитных центров (Transit centres through connected)
UA	Ненумерованное подтверждение (Unnumbered acknowledgement)
UC	Класс абонентов (User class)

5 Общие аспекты

При описании предписаний по взаимодействию между двумя подсетями в настоящей Рекомендации соблюдаются общие принципы из Рекомендации X.300. Условия эксплуатации этих двух подсетей описываются в последующих разделах.

5.1 *Сеть данных общего пользования с коммутацией каналов*

СДОП-КК обеспечивает службы передачи данных с коммутацией каналов, которые определены в Рекомендациях X.1 и X.2 для обеспечения служб передачи данных. Возможности передачи СДОП-КК могут быть использованы также для обеспечения телематических служб, определенных в Рекомендациях серии T.

Примечание. – Дополнительные правила по применению телематических служб рассмотрены в § 3.3 Рекомендации МККТТ T.70.

5.2 *Сеть данных общего пользования с коммутацией пакетов*

СДОП-КП обеспечивает службы передачи данных с коммутацией пакетов, которые определены в Рекомендациях X.1 и X.2 для обеспечения служб передачи данных. Возможности передачи СДОП-КП могут быть использованы также для обеспечения телематических служб, определенных в Рекомендациях серии T.

Примечание. – Дополнительные правила по применению телематических служб рассмотрены в § 3.1 Рекомендации МККТТ T.70.

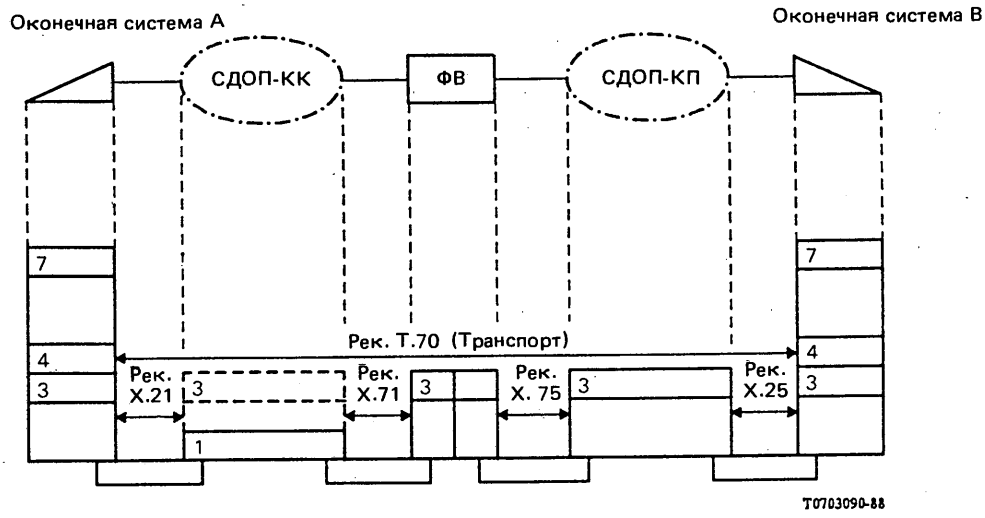


РИСУНОК 1/X.82

Взаимодействие между СДОП-КК и СДОП-КП на базе Рекомендации Т.70

6 Описание функций взаимодействия

Этот раздел описывает детальное отображение для взаимодействия СДОП-КК и СДОП-КП на базе Рекомендации Т.70.

6.1 *Фаза установления соединения*

6.1.1 *Установление соединения, начатое на стороне СДОП-КК*

На рис. 2/X.82–6/X.82 показана сигнализация в случае, когда оконечная установка, включенная в СДОП-КК, производит вызов в сторону оконечной установки в СДОП-КП. Последовательность событий, во времени может быть различна для не связанных между собой сигналов, получаемых со стороны СДОП-КК и со стороны СДОП-КП, в зависимости от задержек при передаче и значений времени ответа в обеих подсетях.

На рис. 2/X.82 представлен случай успешного установления соединения, а несколько возможных вариантов неудачных попыток вызова представлены на рис. 3/X.82–6/X.82.

6.1.1.1 *Сигналы набора*

Любой неразрешенный знак набора приведет к отбою вызова с сигналом прохождения соединения.

1) Первый знак класса нагрузки (1-й СОТ)

   "Направление по обходному пути разрешается/не разрешается" не передается к СДОП-КП.

   Применение бита 1 – указателя транзитной/оконечной нагрузки заключается в следующем:

   Если бит 1 = 0, то DNIC включен в сигналы набора;

   Если бит 1 = 1, то DNIC не включен в сигналы набора.

2) Первый знак класса абонентов (1-й UC)

   1-й UC используется только для индикации того, что за ним следует 2-й UC.

3) Второй знак класса абонентов (2-й UC)

   Когда биты b1 – b4 2-го UC указывают "ТЕЛЕТЕКС", то есть находятся в состоянии "1001", они отражаются значением "00000010" первого октета поля данных пользователя при вызове в пакете "запрос вызова" Рекомендации X.75. В случае отсутствия 2-го UC или в случаях кодирования, отличающегося от "1001", попытка вызова может быть аннулирована или продолжена.

   Примечание. – Это отражает положения Рекомендации Т.70. Однако прозрачность поля данных пользователя при вызове требует дальнейшего обсуждения. Другие возможные требования к отображению, например к услуге "класс нагрузки" Рекомендации X.75, подлежат дальнейшему изучению.

4) Второй знак класса нагрузки (2-й СОТ)

Бит b1 используется для обозначения национального/международного трафика и не передается в сигнализации Рекомендации X.75. Биты b2 и b3 показывают, запрашивается ли идентификация вызываемой линии вызываемой оконечной установки (b2) и/или следуют ли далее знаки замкнутой группы абонентов вызывающей оконечной установки.

5) Третий знак класса нагрузки (3-й СОТ)

При получении 3-го СОТ попытка вызова может быть либо аннулирована, либо продолжена. Возможное в будущем использование 3-го СОТ подлежит дальнейшему изучению.

6) Знаки замкнутой группы абонентов (ЗГА)

Знаки замкнутой группы абонентов передаются в виде утилиты "ЗГА" Рекомендации X.75. Если последовательность ЗГА содержит (без учета DNIC) менее 4-х знаков, то в утилиту "ЗГА" X.75 включаются нули. Если DNIC не включен в ЗГА сигнализации X.71, то в утилиту "ЗГА" вводится фиктивный DNIC в виде "0000".

7) Сигнал идентификации сети или службы

ФВ T.70 должна передать обратно DNIC.

8) Адрес вызываемого ООД

Сигналы набора, полученные от СДОП-КК, передаются в поле адресов X.75. Если адрес вызываемого ООД не содержит DNIC, то DNIC добавляется в ФВ T.70.

6.1.1.2 *Сигнал транзитного проключения (ТТС)*

Идентификация вызывающей линии всегда должна запрашиваться (b2 = 1).

6.1.1.3 *Сигнал идентификации вызывающей линии (CLI)*

Сигналы идентификации вызывающей линии помещаются в поле адреса вызывающего ООД в пакете "запрос вызова" X.75. Если идентификатор вызывающей линии не содержит DNIC, то DNIC может быть добавлен в ФВ T.70.

6.1.1.4 *Сигнал прохождения соединения (ПС)*

Сигнал прохождения соединения "оконечная установка вызвана" посылается для информирования вызывающего абонента о том, что соединение находится в процессе установления.

ФВ может повторить этот ПС, чтобы избежать отбоя попытки вызова со стороны вызывающего ООД до того, как попытка вызова в СДОП-КП либо приведет к установлению соединения, либо завершится отбоем при окончании тайм-аута.

6.1.1.5 *Пакет "запрос вызова"*

1) Адреса вызываемого и вызывающего ООД

Адрес вызываемого ООД получается из DNIC и номера вызываемой оконечной установки в сигналах набора X.71. Знак "конец набора" не передается.

Адрес вызывающего ООД получается из сигнала идентификации вызывающей линии X.71. Если DNIC отсутствует, то будет введен DNIC вызывающей сети.

2) Сетевые утилиты (услуги для сети)

Должна передаваться индикация класса пропускной способности, а указанное значение должно быть отображено в скорости передачи битов на стороне СДОП-КК. В пакете "соединение установлено" может быть принят меньший класс пропускной способности.

Безусловные ("по умолчанию") значения 2 для размера окна и 128 для размера пакета должны применяться для всех вызовов, поэтому нет необходимости в их передаче. Использование других значений является предметом двустороннего соглашения.

3) Услуги для абонентов

Услуги для абонентов не передаются.

4) Данные пользователя при вызове

См. § 6.1.1.1, пункт 3).

6.1.1.6 *Команда SABM*

Вызывающая оконечная установка использует адрес A в командах и адрес B в ответах, а ФВ T.70 использует адрес A в командах и адрес B в ответах согласно Рекомендации T.70.

После получения сигнала "проключение вызывающего центра" ФВ T.70 ждет установления звена со стороны ООД, включенного в СДОП-КК. После окончания некоторого тайм-аута ФВ T.70 может пытаться установить уровень звена самостоятельно.

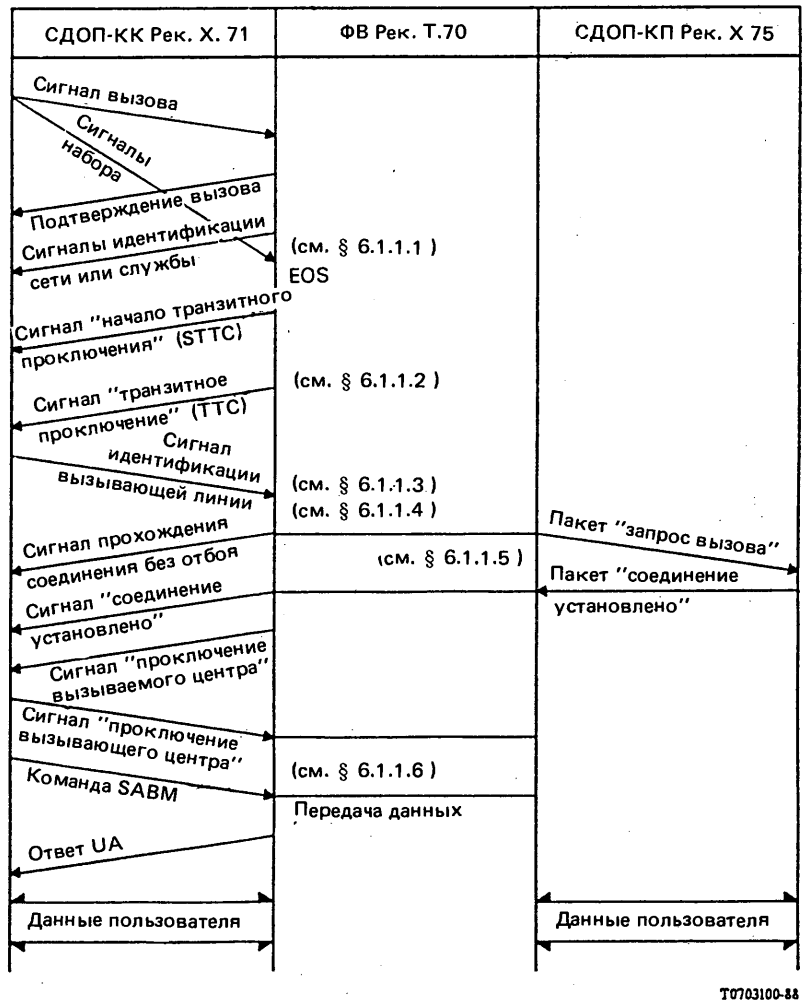


РИСУНОК 2/X.82

Успешное установление соединения от СДОП-КК к СДОП-КП

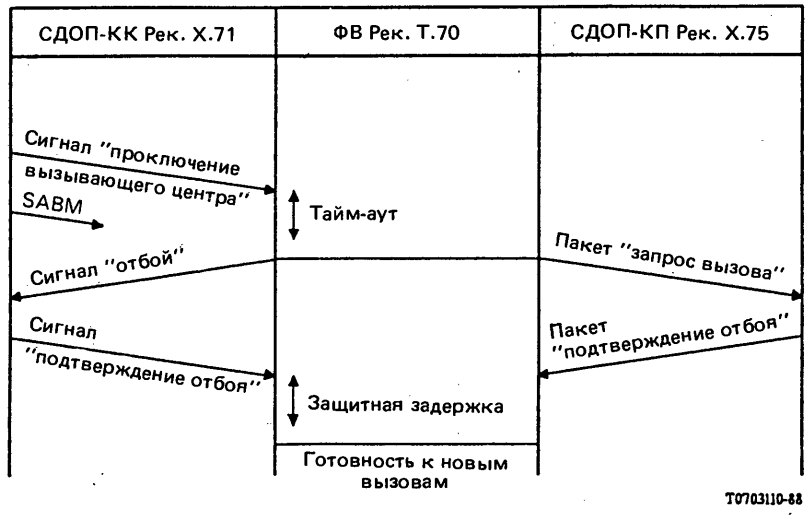


РИСУНОК 3/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КК к СДОП-КП (ФВ Т.70 не получила SABM)

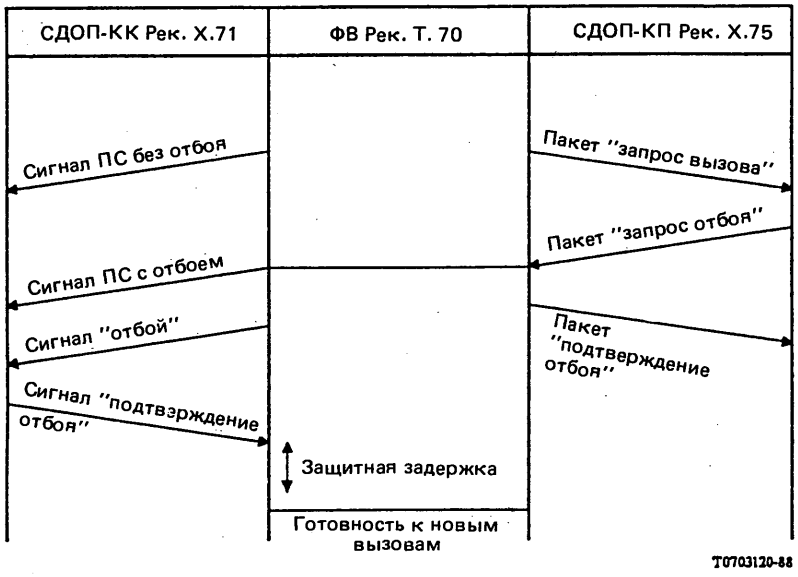


РИСУНОК 4/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КК к СДОП-КП (ФВ Т.70 получила пакет "запрос отбоя")

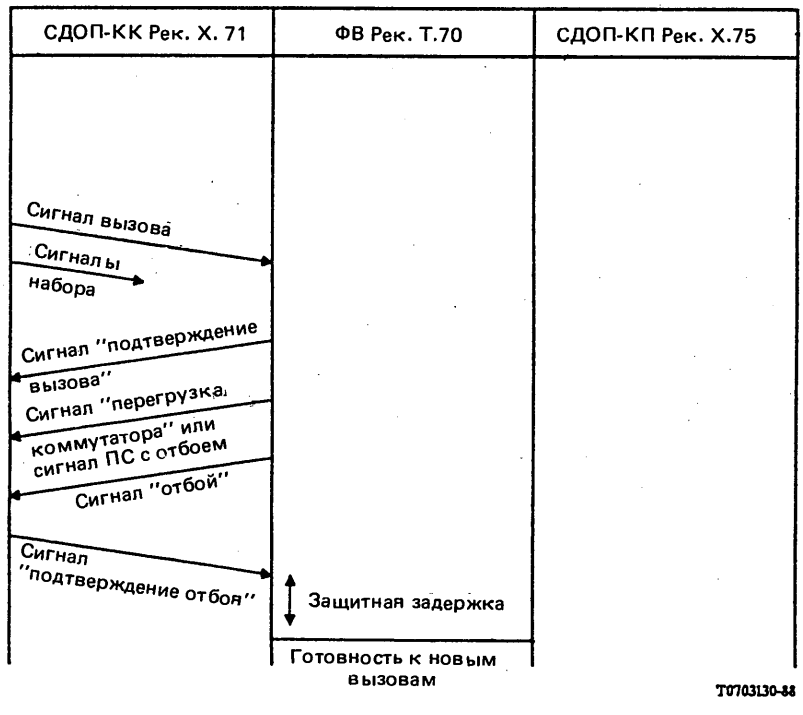


РИСУНОК 5/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КК к СДОП-КП (ФВ Т.70 занята или не имеет свободных логических каналов)

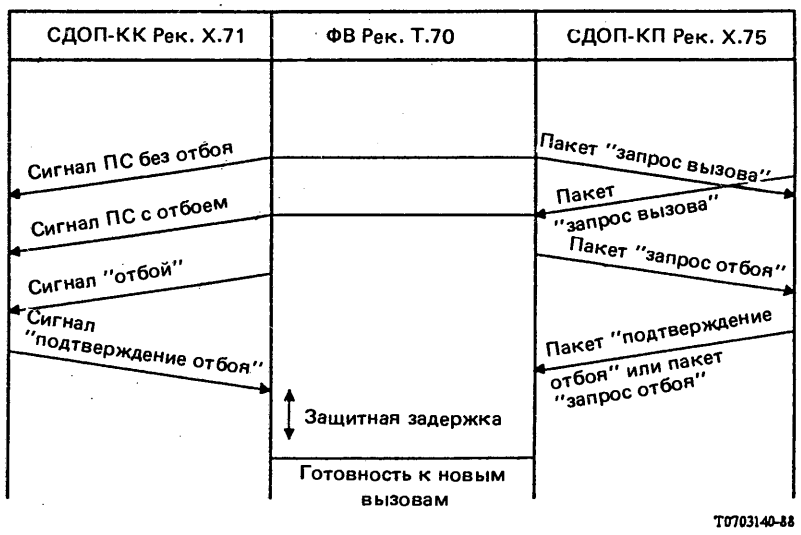


РИСУНОК 6/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КК к СДОП-КП (столкновение пакетов "запрос вызова" на стороне СДОП-КП)

6.1.2 *Установление соединения, начатое на стороне СДОП-КП*

На рис. 7/X.82 – 11/X.82 показана сигнализация в случае, когда оконечная установка, включенная в СДОП-КП, производит вызов в сторону оконечной установки в СДОП-КК. Последовательность событий во времени может быть различна для не связанных между собой сигналов, получаемых со стороны СДОП-КК и со стороны СДОП-КП, в зависимости от задержек при передаче и значений времени ответа в обеих подсетях.

На рис. 7/X.82 представлен случай успешного установления соединения, а несколько возможных вариантов неудачных попыток вызова представлены на рис. 8/X.82 – 11/X.82.

6.1.2.1 *Пакет "запрос вызова"*

Адрес вызываемого ООД всегда содержит DNIC, который может быть передан в СДОП-КК.

Адрес вызывающего ООД запоминается, а затем передается в сигнале идентификации вызывающей линии, если будет запрошен вызываемым ООД.

1) Сетевые утилиты

Код идентификации транзитной сети не передается в сигнализации X.71, так как DNIC не может быть передан в X.71 в прямом направлении.

Идентификатор вызова не будет передаваться в X.71.

Если полученный указатель класса пропускной способности выше скорости передачи данных на стороне с коммутацией каналов, то обратно передается значение скорости передачи данных. Во всех других случаях обратно передается принятое значение.

Безусловные значения 2 для размера окна и 128 для размера пакета должны применяться для всех вызовов. Использование других значений является предметом двустороннего соглашения.

Согласно Рекомендации T.70 оконечные установки не будут использовать услугу "быстрый выбор". Получение указания на быстрый выбор вызовет передачу пакета "запрос отбоя".

"Замкнутая группа абонентов" и "замкнутая группа абонентов с исходящим доступом" будут отображаться в соответствующие сигналы Рекомендации X.71.

Указание на транзитную задержку не может быть передано по Рекомендации X.71.

2) Услуги для абонентов

Подлежит дальнейшему изучению.

3) Данные пользователя при вызове

Идентификатор телематического протокола, определенный в Рекомендации Т.70, отображается во 2-й UC по Рекомендации Т.71 (вся остальная информация не передается). Когда в первом октете поля данных пользователя при вызове в пакете "запрос вызова" X.75 получен другой код, попытка вызова может быть аннулирована или продолжена.

Примечание. – Это отражает положения Рекомендации Т.70. Однако прозрачность поля данных пользователя при вызове требует дальнейшего обсуждения. Другие возможные требования к отображению, например к услуге "класс нагрузки" Рекомендации X.75, подлежат дальнейшему изучению.

6.1.2.2 *Сигналы набора*

1) Первый знак класса нагрузки (1-й СОТ)

Передается "направление по обходному пути разрешается". Адрес вызываемого ООД X.75 может быть передан без изменений к СДОП-КК либо может быть исключен DNIC.

Примечание. – Адреса вызываемого ООД и вызывающего ООД по X.75 всегда содержат DNIC.

Первый бит устанавливается следующим образом. Бит 1 = 0: DNIC имеется; бит 1 = 1: DNIC отсутствует. Указывается "далее следует UC".

2) Первый знак класса абонентов (1-й UC)

1-й UC используется только для индикации того, что за ним следуют второй знак класса нагрузки (2-й СОТ) и второй знак класса абонентов (2-й UC).

3) Второй знак класса абонентов (2-й UC)

Когда первый октет поля данных пользователя при вызове в пакете "запрос вызова" X.75 указывает "ТЕЛЕТЕКС", то есть находится в состоянии "00000010", он отображается значением "1001" в битах b1 – b4 2-го UC X.71. В случае кодирования, отличающегося от "00000010", попытка вызова может быть аннулирована или продолжена.

Примечание. – Это отражает положения Рекомендации Т.70. Однако прозрачность поля данных пользователя при вызове требует дальнейшего обсуждения. Другие возможные требования к отображению, например, к услуге "класс нагрузки" Рекомендации X.75, подлежат дальнейшему изучению.

4) Второй знак класса нагрузки (2-й СОТ)

Биты 1, 2 и 4 2-го СОТ всегда устанавливаются в 0. Бит 3 устанавливается согласно принятым утилитам X.75.

5) Третий знак класса нагрузки (3-й СОТ)

ФВ Т.70 не передает третий знак класса нагрузки.

6) Замкнутая группа абонентов (ЗГА)

См. § 6.1.1.1, пункт 6).

7) Сигнал "транзитное проключение" (ТТС)

Идентификация вызывающей линии посылается только в случае, когда она запрошена в сигнале ТТС. В остальных случаях посылается сигнал "проключение транзитных центров" (TTD).

6.1.2.3 *Команда SABM*

Вызывающее ООД использует адрес В в командах и адрес А в ответах, а вызываемое ООД использует адрес А в командах и адрес В в ответах согласно Рекомендации МККТТ Т.70.

6.1.2.4 *Пакет "соединение установлено"*

Если получены сигналы идентификации сети или службы, которые определяют транзитные сети, то они передаются с помощью сетевой утилиты "идентификация транзитной сети". "Класс пропускной способности" устанавливается в соответствии с процедурой, описанной в разделе "Сетевые утилиты" (см. § 6.1.2.1, пункт 1)).

Связь во времени между полученным ответным кадром UA и переданным пакетом "соединение установлено" подлежит дальнейшему изучению.

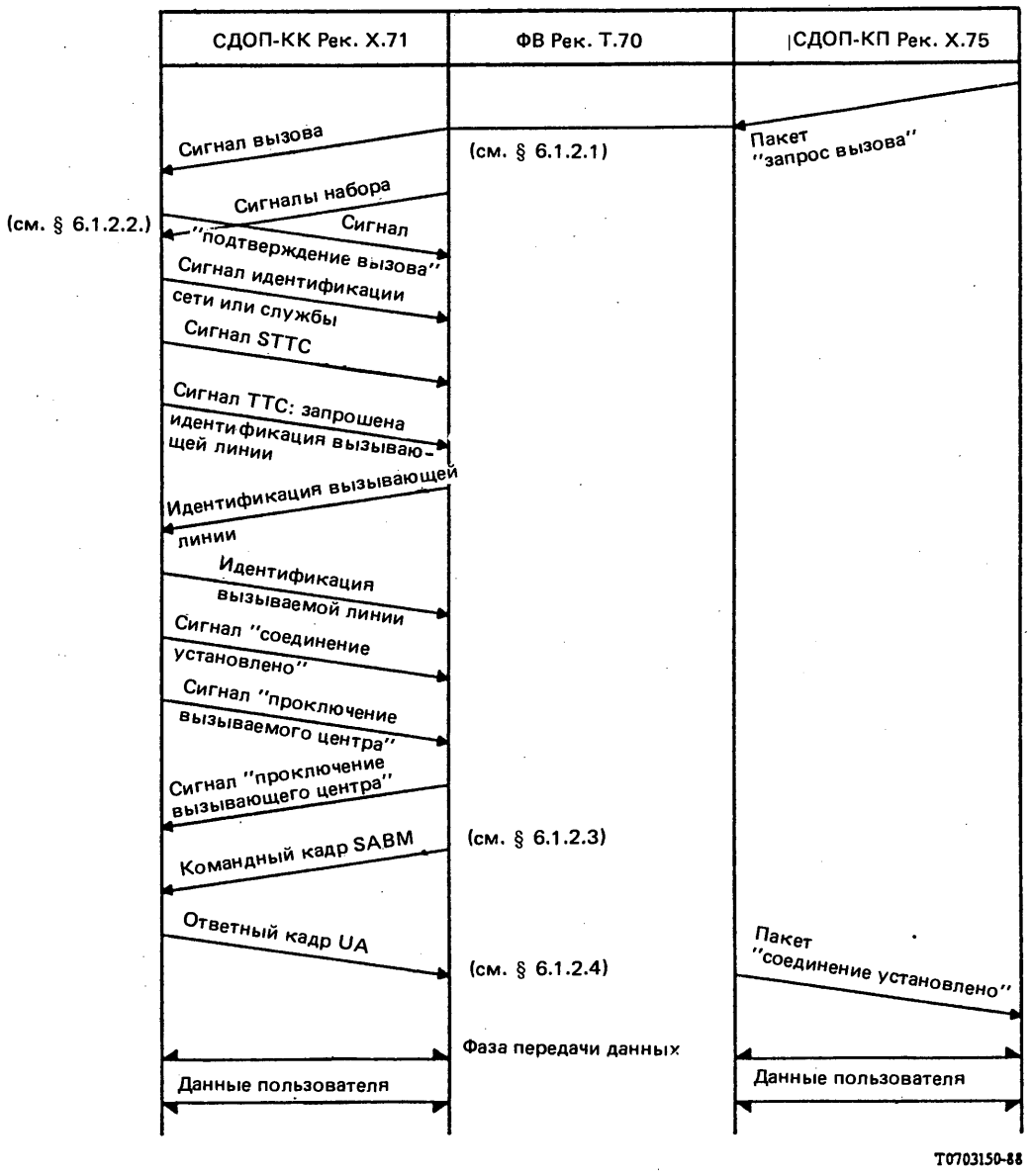


РИСУНОК 7/X.82

Успешное установление соединения от СДОП-КП к СДОП-КК

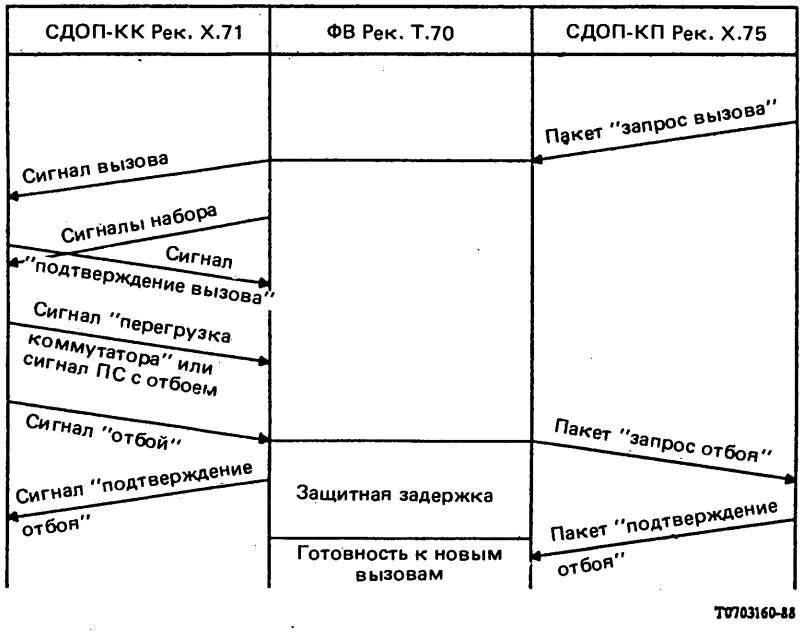


РИСУНОК 8/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КП к СДОП-КК (недоступна СДОП-КК или оконечная система)

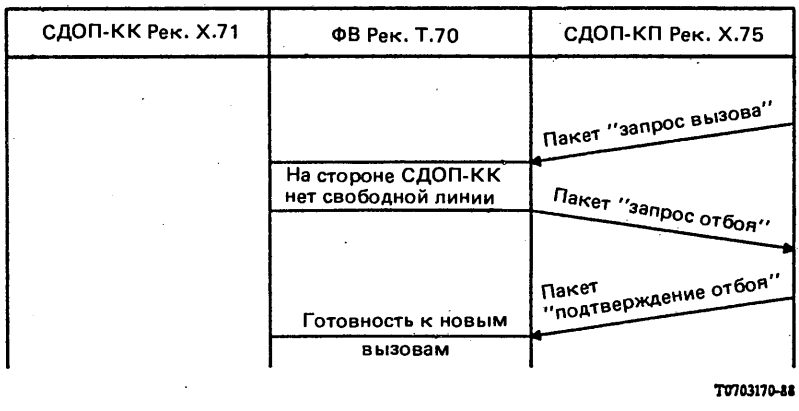


РИСУНОК 9/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КП к СДОП-КК (отсутствует свободная линия на стороне СДОП-КК)

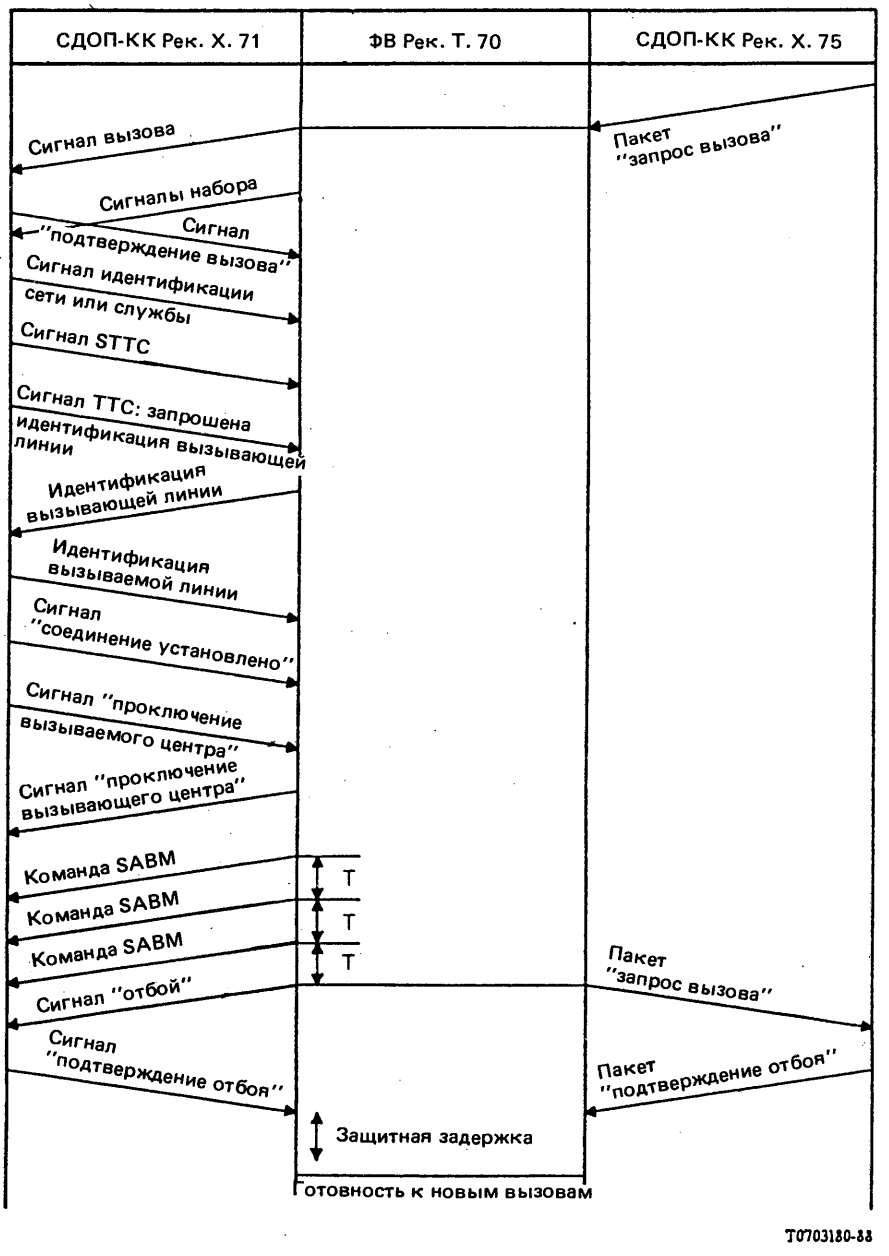


РИСУНОК 10/X.82

Неудачное установление соединения от СДОП-КП к СДОП-КК (на команду SABM нет ответа)

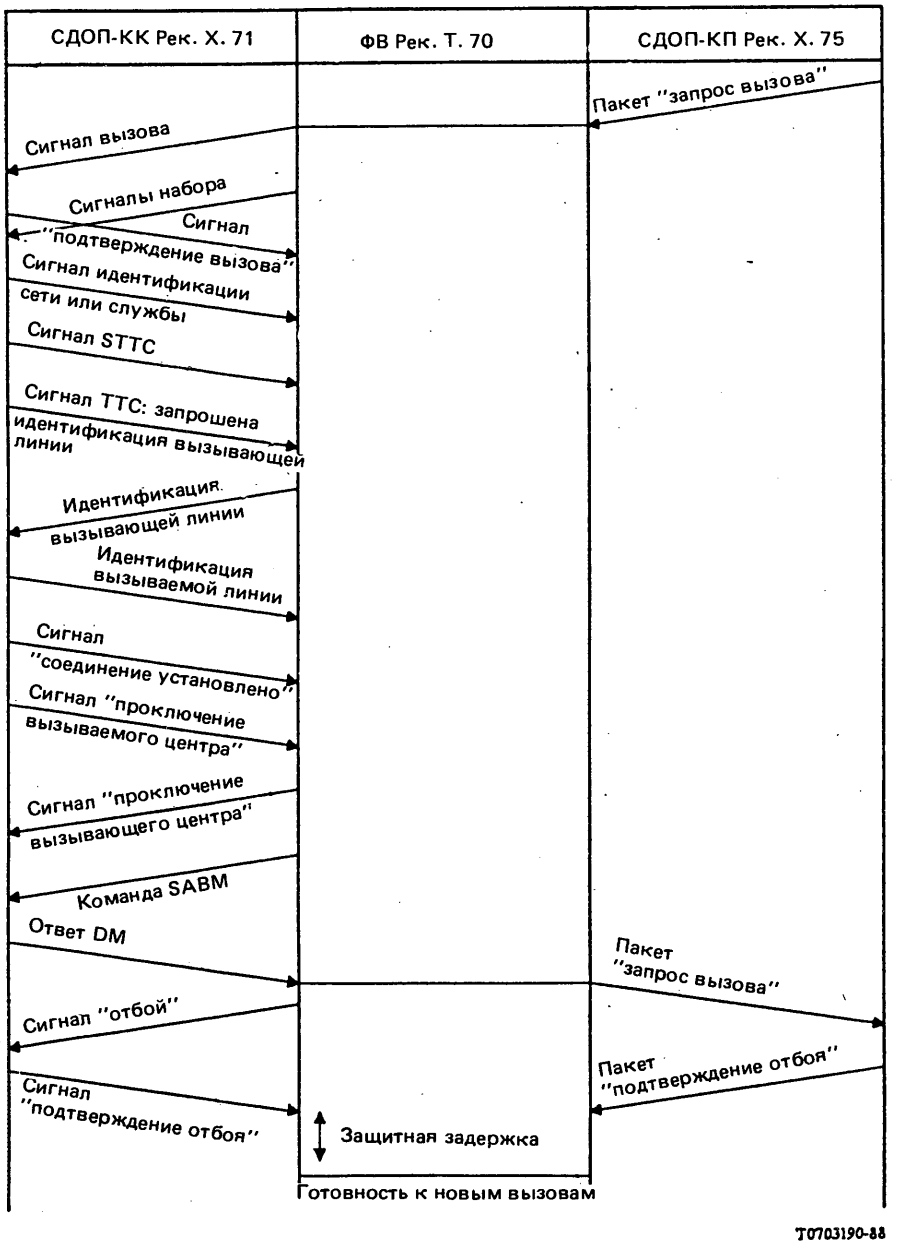
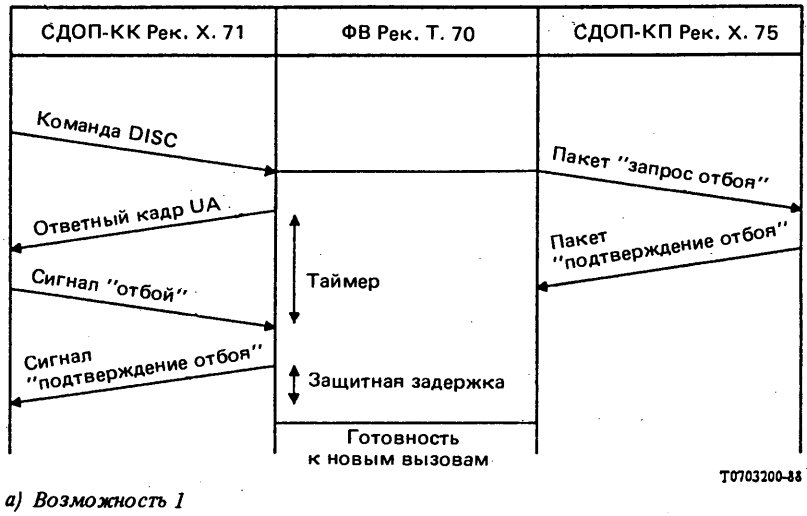


РИСУНОК 11/X.82

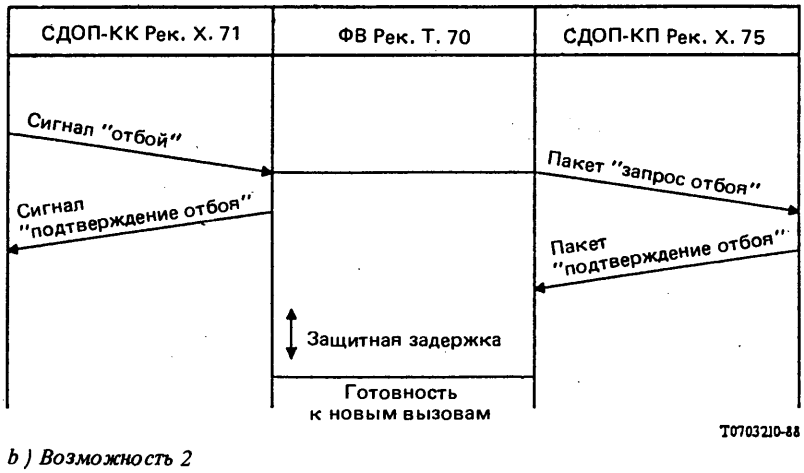
Неудачное установление соединения от СДОП-КП к СДОП-КК (на команду SABM получен ответ DM)

6.2 *Фаза освобождения соединения*

6.2.1 *Освобождение соединения, начатое на стороне СДОП-КК* (рис. 12/X.82)



a) Возможность 1

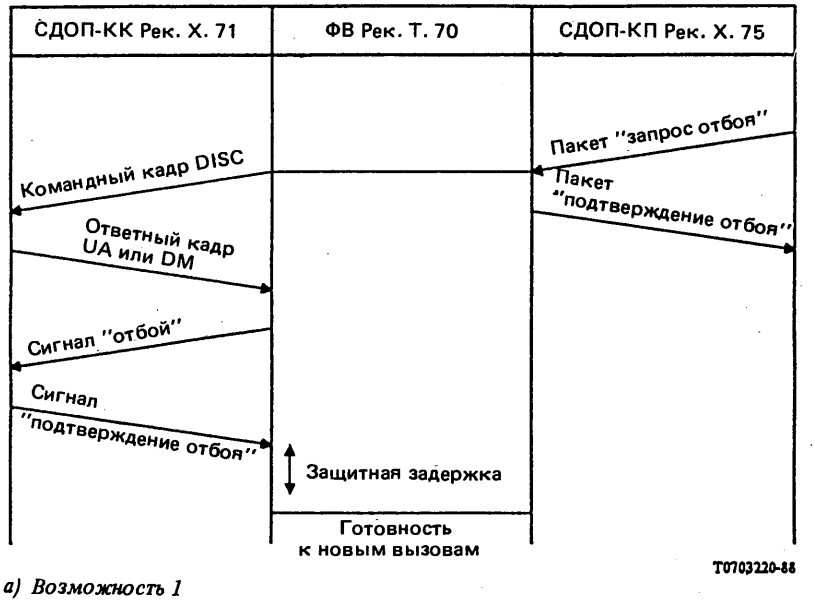


b) Возможность 2

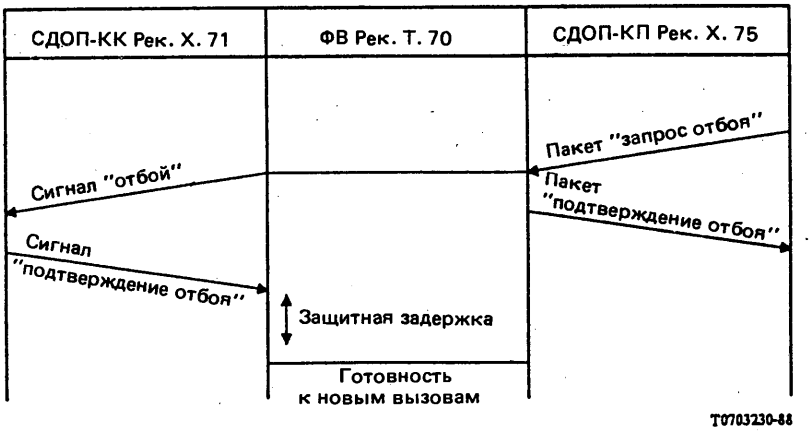
РИСУНОК 12/X.82

Освобождение соединения, начатое на стороне СДОП-КК

6.2.2 *Освобождение соединения, начатое на стороне СДОП-КП* (рис. 13/X.82)



a) Возможность 1

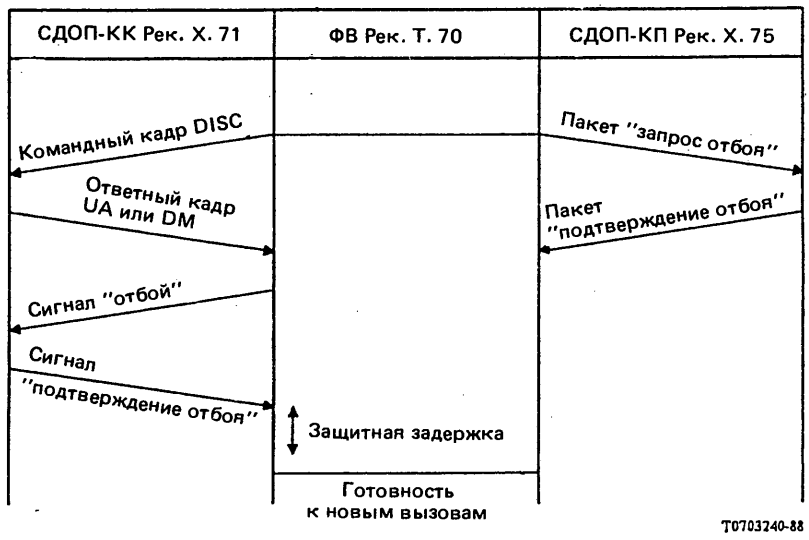


b) Возможность 2

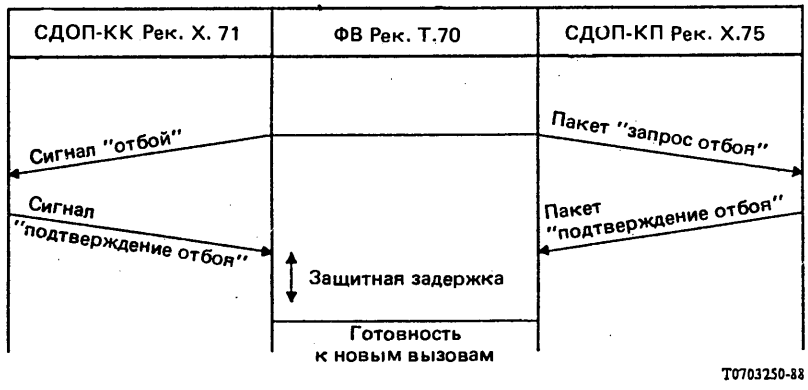
РИСУНОК 13/X.82

Освобождение соединения, начатое на стороне СДОП-КП

6.2.3 *Освобождение соединения, начатое в ФВ Т.70* (рис. 14/X.82)



a) Возможность 1



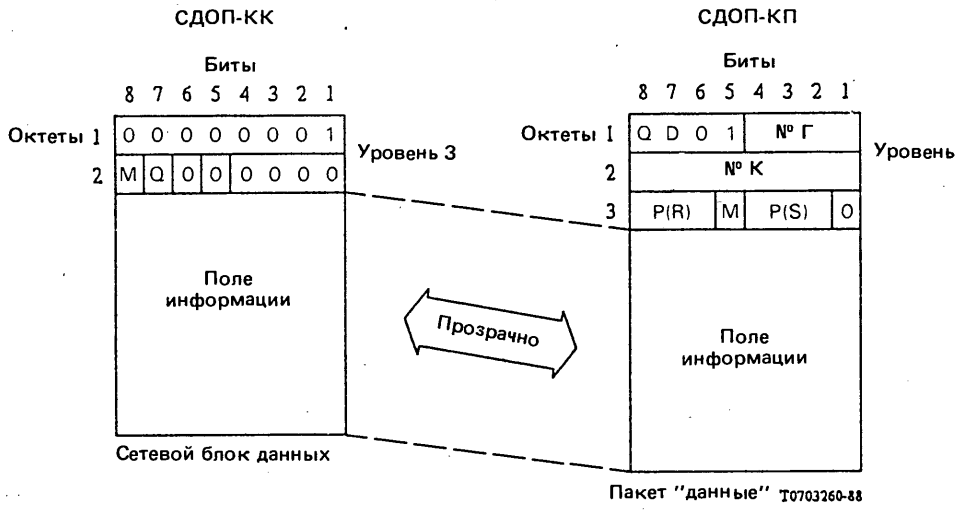
b)Возможность 2

РИСУНОК 14/X.82
Освобождение соединения, начатое в ФВ Т.70

6.3 *Фаза передачи данных*

6.3.1 *Обработка данных пользователя*

Данные пользователя должны передаваться прозрачно из поля данных пользователя пакета "данные" со стороны СДОП-КП в поле данных пользователя сетевого блока данных на стороне СДОП-КК и обратно (см. рис. 15/X.82).



M	Бит "еще данные"
Q	Бит-определитель
D	Бит подтверждения доставки
№ Г	Номер группы логических каналов
№ К	Номер логического канала
P(R)	Порядковый номер приема пакета
P(S)	Порядковый номер передачи пакета

РИСУНОК 15/X.82

Фаза передачи данных

6.3.2 *Обработка бита-определителя (бита Q)*

ФВ Т.70 может независимо от значения бита Q во входящем пакете "данные":

a) использовать бит Q = 0 в соответствующем исходящем сетевом блоке данных и наоборот;

b) передать его прозрачно. Это значит, что значение бита Q входящего пакета "данные" будет передано в соответствующем исходящем сетевом блоке данных и наоборот.

6.3.3 *Обработка бита подтверждения доставки (бита D)*

Бит D из входящих пакетов "данные" игнорируется. ФВ Т.70 устанавливает бит D = 0 в исходящих пакетах "данные".

6.3.4 *Обработка бита "еще данные" (бита M)*

Сетевые блоки данных длиной более 128 октетов (до 2048) разбиваются на последовательность пакетов "данные", причем количество октетов в каждом пакете "данные" соответствует выбранному значению размера пакета. Если полученный бит M = 0, то бит M в последнем пакете "данные" в последовательности устанавливается в 0. Во всех остальных случаях бит M = 1.

Принятые пакеты "данные" могут прямо передаваться в виде "сетевых блоков данных" того же размера с неизменным битом M и могут передаваться в виде одного "сетевого блока данных".

6.3.5 *Сброс*

Когда запрос сброса будет получен со стороны СДОП-КП, это приведет к разъединению звена на стороне СДОП-КК. После успешного разъединения и последующего установления звена сброс подтверждается. Эта процедура показана на рис. 16/X.82.

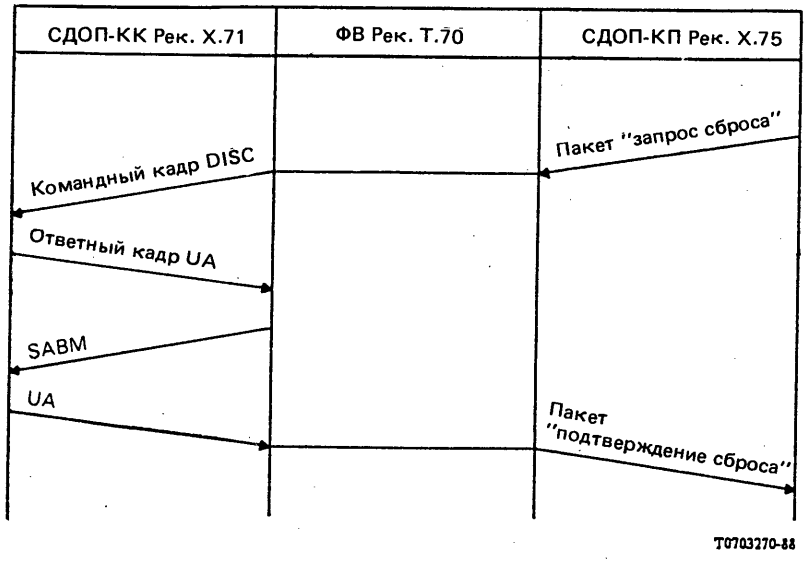


РИСУНОК 16/X.82

Сброс

7 Запрос рестарта

7.1 *Запрос рестарта от СДОП-КП*

Входящий пакет "запрос рестарта" со стороны СДОП-КП приводит к отбою всех взаимодействующих каналов на стороне СДОП-КК. Это показано на рис. 17/X.82.

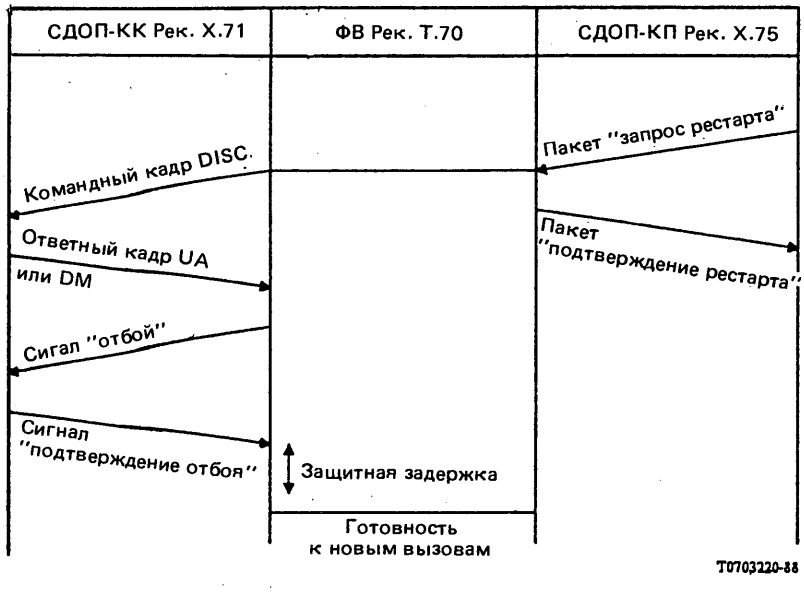


РИСУНОК 17/X.82

Запрос растарта от СДОП-КП

7.2 *Запрос рестарта от ФВ Т.70*

ФВ Т.70 может запросить рестарт путем отбоя всех каналов на стороне СДОП-КК и передачи пакета "запрос рестарта" на стороне СДОП-КП. Это показано на рис. 18/X.82.

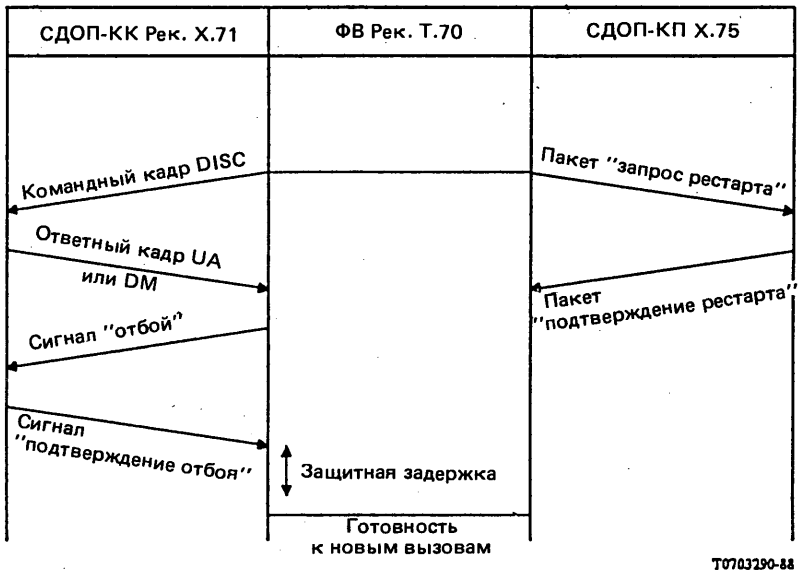


РИСУНОК 18/X.82

Запрос рестарта, начатый в ФВ Т.70

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.82)

Пункты, относящиеся к сетевой службе (с соединениями) ВОС

1) Фаза установления соединения

– Расширение сетевого адреса	не поддерживается
– Выбор подтверждения приема	не поддерживается (см. примечание 1)
– Срочные данные	не поддерживается (см. примечание 1)
- КО	не поддерживается (см. примечание 1)
– Данные пользователя СтС	не поддерживается (см. примечание 2)

2) Фаза передачи данных

– бит D	не поддерживается (см. примечание 1)

3) Фаза освобождения соединения

– Расширение сетевого адреса	не поддерживается
– Данные пользователя СтС	не поддерживается (см. примечание 2)

Примечание 1. – Факультативны для СтС-поставщика; если они обеспечиваются в подсети, то могут вызывать дополнительные действия и события (то есть подтверждение приема, передача срочных данных).

Примечание 2. – Целью является превращение этого параметра в обязательный параметр, который в будущем поддерживался бы всеми подсетями. Однако ряд существующих подсетей не могут поддерживать его. В переходный период, пока такие подсети существуют и не модернизированы для обеспечения этого параметра, он будет считаться факультативным для поставщика. Никакого механизма согласования не требуется в сетевой службе с соединениями. Ограничение в некоторых подсетях обеспечиваемой длины данных СтС-пользователя до значения менее 128 октетов (например, от 16 до 32 октетов) на переходный период могло бы уменьшить изменения в существующих стыках и системах сигнализации и упростило бы введение такой службы в существующих подсетях.

РАЗДЕЛ 4

СЕТЕВЫЕ АСПЕКТЫ

Рекомендация X.92

ГИПОТЕТИЧЕСКИЕ ЭТАЛОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ СИНХРОННЫХ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

(Женева, 1976 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая

(a) международные классы обслуживания абонентов, указанные в Рекомендации X.1;

(b) нормы на характеристики всего канала от пользователя до пользователя;

(c) необходимость стандартизировать процедуры для использования в синхронных сетях данных общего пользования;

(d) в случае коммутации пакетов необходимость стандартизировать несколько процедурных уровней,

единодушно рекомендует

использование пяти гипотетических эталонных соединений, описанных в настоящей Рекомендации.

1 Пять гипотетических эталонных соединений (см. рис. 1/X.92), приведенные в настоящей Рекомендации, предназначаются для выработки норм на характеристики всего канала от пользователя до пользователя, для определения требований к характеристикам отдельных элементов соединения при передаче данных и для установления допусков на искажения, которые могут внести эти элементы.

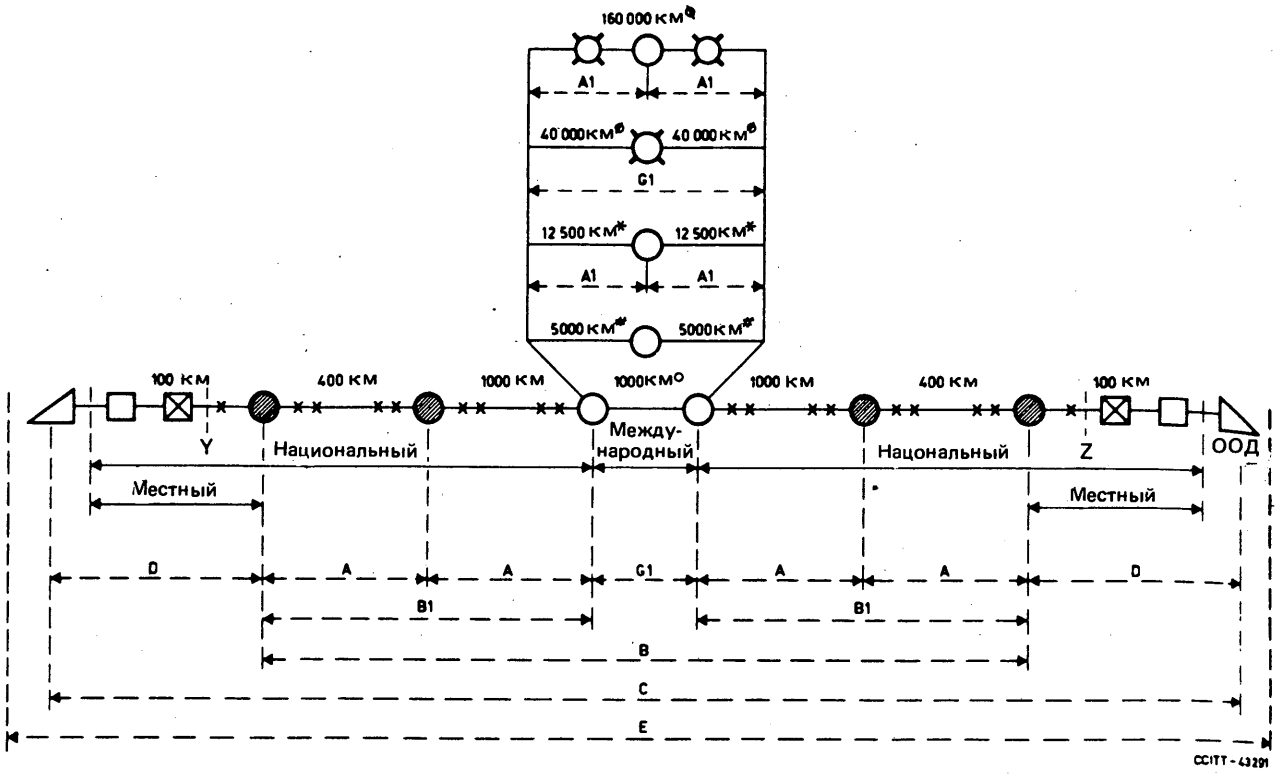
Эти гипотетические эталонные соединения должны использоваться для служб с коммутацией каналов, служб с коммутацией пакетов и служб с арендованными каналами в синхронных сетях данных общего пользования.

В будущем, после приобретения опыта проектирования синхронных сетей данных общего пользования, могут быть установлены другие гипотетические эталонные соединения.

2 Гипотетические эталонные соединения, показанные на рис. 1/X.92, действительны на абонентских скоростях передачи данных, указанных в Рекомендации X.1.

Между точками Y и Z передача производится по цифровым трактам со скоростью 64 кбит/с. Такие тракты могут содержать цифровые участки, организованные с помощью модемов и аналоговых каналов передачи.

Следует считать, что сигнализация для управления соединением с коммутацией каналов для передачи данных проходит по тому же маршруту, по какому проходят данные.



x Аппаратура с временным разделением каналов (выше 64 кбит/с)

Концентратор линий или аппаратура с временным разделением каналов

АКД

Спутник

Станция коммутации данных

Оконечная или транзитная международная станция коммутации данных

ООД
Оконечное оборудование данных

Логический участок

Типовое соединение средней длины (1000 км)

Типовое длинное соединение (10 000 км)

Самое длинное наземное соединение (25 000 км)

Международное соединение большой протяженности через спутник—один международный канал (80 000 км)

Международное соединение большой протяженности через два спутника—два международных канала (160 000 км)

CCITT-43300

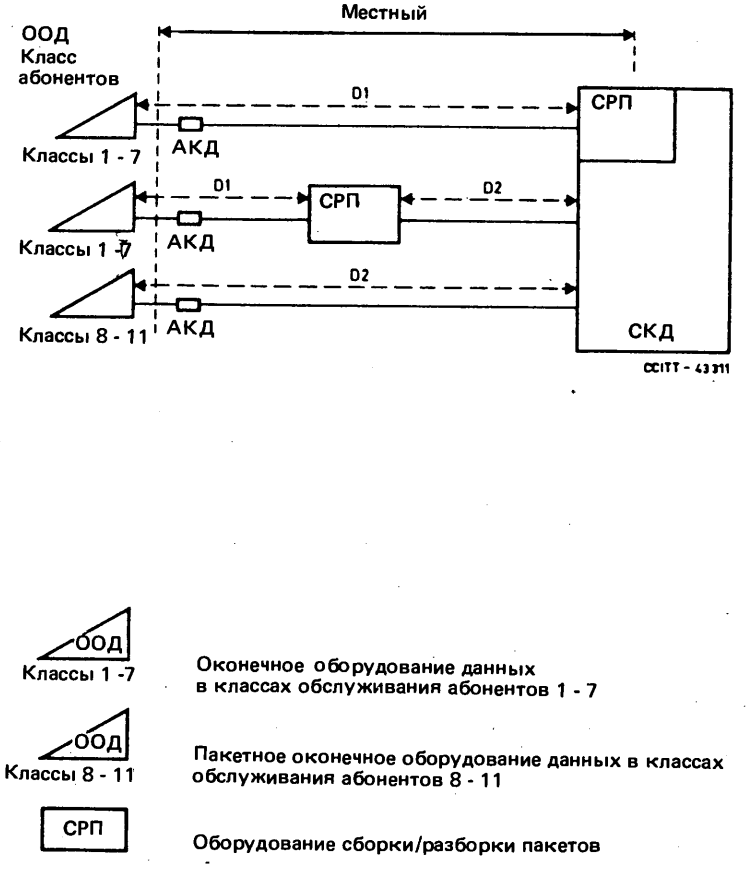
Участок A = Участок данных между двумя соседними станциями коммутации данных (СКД) в национальной сети
Участок A1 = Участок данных между двумя соседними шлюзовыми (оконечными международными) станциями коммутации данных в международном соединении
Участок B = Участок данных между исходящей СКД и СКД назначения
Участок B1 = Участок данных между местной СКД и шлюзовой СКД
Участок G1 = Участок данных между исходящей шлюзовой СКД и шлюзовой СКД назначения в международном соединении
Участок C = Участок данных между исходящим ООД и ООД назначения
Участок D = Участок данных между исходящим ООД и исходящей местной СКД или участок данных между ООД назначения и местной СКД назначения
Участок E = Участок данных между процессами связи

РИСУНОК 1/X.92

Гипотетические эталонные соединения для синхронных сетей данных общего пользования

3 Логические участки, которые следует рассматривать в случае коммутации пакетов, обозначены на рис. 1/X.92 пунктирными линиями.

Чтобы учесть добавление средств сборки/разборки пакетов, предусматриваются варианты для логического участка D (рис. 1/X.92), которые показаны на рис. 2/X.92.



Участок D1 = Участок данных между оконечным оборудованием данных классов обслуживания абонентов 1—7 и средством сборки/разборки пакетов

Участок D2 = Участок данных между оконечным оборудованием данных классов обслуживания абонентов 8—11 или средством сборки/разборки пакетов и местной станцией коммутации данных

Примечание 1. — Абонент может иметь два различных типа логических стыков с сетью (участок D1 и участок D2).

Примечание 2. — Участок D2 может обеспечить стык для оконечной установки с одним доступом, а также для оконечной установки с мультиплексным доступом.

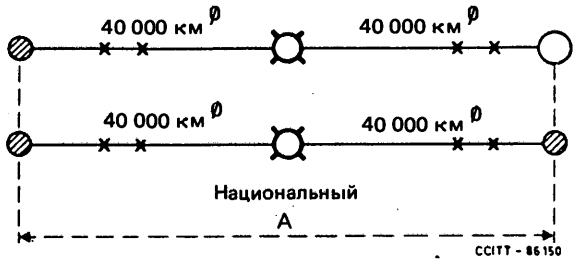
РИСУНОК 2/X.92

Варианты логического участка D

4 Должна иметься возможность включения спутника в тракт передачи на национальном или местном участке. Для этого предусматриваются варианты логических участков A и D рисунка 1/X.92, которые показаны на рис. 3/X.92 и 4/X.92 соответственно.

Количество участков, проходящих через спутник, в любом соединении не должно превышать трех (см. примечание).

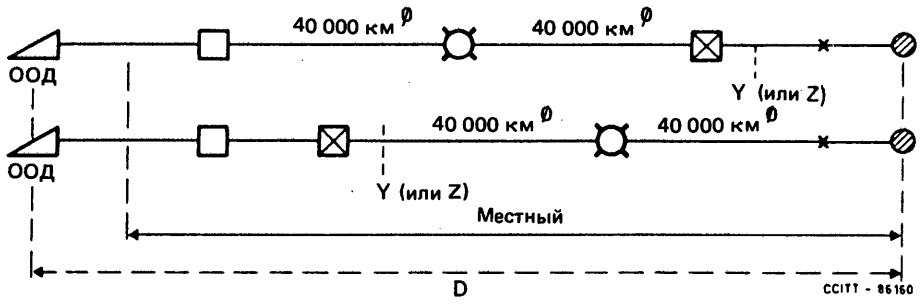
Примечание. – Количество спутниковых участков, максимально допустимое в одном соединении, требует дальнейшего изучения с учетом тайм-аутов систем сигнализации и качества обслуживания.



Примечание. – Условные обозначения см. на рис. 1/X.92.

РИСУНОК 3/X.92

Варианты логического участка A



Примечание. – Условные обозначения см. на рис. 1/X.92.

РИСУНОК 4/X.92

Варианты логического участка D

СИГНАЛЫ ПРОХОЖДЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ В СЕТЯХ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

(Женева, 1976 г.; изменена в Женеве, 1980 г., в Малага-Торремолиносе, 1984 г. и в Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

что организация в различных странах сетей данных общего пользования для передачи данных и последующее международное взаимное соединение этих сетей создают вероятность того, что при некоторых обстоятельствах потребуется информировать вызывающего абонента о прохождении процесса соединения,

единодушно выражает мнение,

что к вызывающему абоненту в обратном направлении следует передавать сигналы прохождения соединения, чтобы указывать на обстоятельства, которые помешали установлению соединения с вызываемым номером;

что к вызывающему абоненту в обратном направлении следует передавать сигналы прохождения соединения, чтобы при некоторых обстоятельствах указывать на процессы, осуществляемые для установления соединения;

что в службе с коммутацией пакетов дополнительно должны передаваться сигналы прохождения соединения:

- когда на стыке ООД/АКД обнаруживается трудность, которая может повлиять на целостность данных;
- вызывающему ООД и вызываемому ООД в службе виртуальных соединений (ВС), когда соединение переходит в состояние сброса или в состояние отбоя после установления соединения;
- обоим ООД в службе постоянных виртуальных каналов (ПВК) между двумя ООД, когда постоянный виртуальный канал переходит в состояние сброса.

Сигналы прохождения соединения и связанные с ними обстоятельства, приводящие к их появлению, определяются в таблице 1/X.96.

Формат и кодирование сигналов прохождения соединения должны соответствовать характеристикам используемого стыка, указанным в Рекомендациях серии X.

В службе с коммутацией каналов сигналы прохождения соединения могут передаваться только в фазе установления соединения. В службе с коммутацией пакетов они могут передаваться также в фазе передачи данных и фазе отбоя виртуального соединения.

Сигналы прохождения соединения распределены по категориям в соответствии с их значением для сети или ООД и типом действия, которое ожидается от ООД, получающего сигнал – см.таблицу 2/X.96.

Порядок расположения сигналов прохождения соединения категорий C и D в таблице 1/X.96 соответствует порядку обработки вызова в сети. Как правило, получив какой-либо сигнал прохождения соединения, ООД может считать, что не существует условий, указанных в таблице ниже. "Перегрузка сети", "повреждение сети", "долговременная перегрузка сети" и "отсутствие соединения" являются исключениями из этого общего правила. Конкретное кодирование сигналов прохождения соединения обязательно учитывает этот порядок расположения.

Все сигналы прохождения соединения, за исключением указанного в примечании 4 к таблице 1/X.96, будут передаваться к ООД без изменения. Пользователи и изготовители ООД должны принимать во внимание возможное расширение этой таблицы в будущем, обеспечивая соответствующие запасные программы для непредвиденных сигналов.

ТАБЛИЦА 1/X.96

Сигнал прохождения соединения	Определение	Категория	Применение в службе: с коммутацией каналов	с коммутацией пакетов: ВС	с коммутацией пакетов: ПВК	См. примечание
Оконечная установка вызвана	О входящем вызове сообщено в ООД, ожидается ответ о приеме вызова.	A	(Об)	–	–	1
Перенаправленный вызов	Вызов перенаправлен на другой номер, указанный вызываемым абонентом.	A	(Об)	–	–	
Соединение при освобождении	Вызываемый номер занят, вызов поставлен в очередь. Соединение будет установлено, когда вызываемый номер освободится и если вызывающий абонент будет ждать.	A	(Об)	–	–	
Регистрация/отмена подтверждена	Регистрация или отмена услуги, запрошенная вызывающим ООД, подтверждена сетью.	B	(Об)	(Об)	(Об)	11
Услуга перенаправления действует	Услуга перенаправления действует.	B	(Об)	–	–	2
Услуга перенаправления не действует	Услуга перенаправления не действует.	B	(Об)	–	–	2
Отсутствие соединения	Причина не установлена.	C1	Об	–	–	
Ошибка в передаче сигнала набора	Первой Станцией Коммутации Данных (СКД) обнаружена ошибка в передаче сигнала набора.	C2	Об	–	–	
Ошибка в местной процедуре	Вызванная ООД ошибка в процедуре обнаружена АКД на местном стыке ООД/АКД. Возможные причины указаны в соответствующих Рекомендациях серии X о стыках (например, неправильный формат, окончание тайм-аута).		Об	Об	Об	3
Перегрузка сети	В сети появилось такое состояние, как: 1) временная перегрузка сети, 2) временная неисправность в сети, включая ошибку в процедуре внутри сети или на международном участке.	C2	Об	Об	Об	
Повреждение сети	Временная неспособность сети обрабатывать трафик данных.	C2	–	–	Об	

ТАБЛИЦА 1/X.96 (*продолжение*)

Сигнал прохождения соединения	Определение	Категория	Применение в службе: с коммутацией каналов	с коммутацией пакетов: ВС	с коммутацией пакетов: ПВК	См. примечание
Недействительный запрос услуг	Услуга, запрошенная вызывающим ООД (службы с коммутацией каналов или с коммутацией пакетов) или вызываемым ООД (только служба с коммутацией пакетов), определена АКД как недействительная на местном стыке ООД/АКД. Возможные причины: – запрос услуги, на которую это ООД не абонировано, – запрос услуги, которая не предоставляется данной местной сетью, – запрос услуги, который местной АКД не был признан действительным.	D1	Об	Об	–	
Повреждение у ПЧЭО	ПЧЭО (Признанная Частная Эксплуатационная Организация), названная вызывающим ООД, не может передать вызов дальше.	D2	(Об)	(Об)	–	4
Номер изменен	Вызываемому ООД присвоен новый номер.	D1	Об	–	–	
Недоступен	Адрес вызываемого ООД отсутствует в плане нумерации или никакому ООД не присвоен.	D1	Об	Об	–	
Доступ запрещен	Вызывающему ООД не разрешено получать соединение с вызываемым ООД. Возможные причины: – связь между вызывающим и вызываемым ООД не санкционирована, – несовместимая замкнутая группа абонентов.	D1	Об	Об	–	
Разрешение оплаты вызываемым абонентом не абонировано	Вызываемое ООД не абонировано на услугу "разрешение оплаты вызываемым абонентом".	D1	ДИ	(Об)	–	
Несовместимый класс обслуживания абонентов	Вызываемое ООД принадлежит к классу обслуживания абонентов, который несовместим с классом вызывающего ООД.	D1	Об	–	–	5

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

ТАБЛИЦА 1/X.96 (*продолжение*)

Сигнал прохождения соединения	Определение	Категория	Применение в службе: с коммутацией каналов	с коммутацией пакетов: ВС	с коммутацией пакетов: ПВК	См. примечание
Разрешение быстрого выбора не абонировано	Вызываемое ООД не абонировано на услугу "разрешение быстрого выбора"	D1	–	(Об)	–	
Несовместимый адресат	Удаленный стык ООД/АКД или транзитная сеть не обеспечивает запрошенную функцию или услугу	D1	–	Об	Об	
Судно отсутствует	Вызываемое судно отсутствует	D1	–	Об	–	13
Повреждение	Удаленный номер поврежден. Возможные причины: – ООД находится в состоянии неуправляемой неготовности; – отсутствие питания АКД; – неисправность сети в абонентской линии; – только в службах с коммутацией пакетов: уровень 1 по X.25 не функционирует, уровень 2 по X.25 не работает.	D1 или D2	Примечание 6	Об См. примечание 7	Об	8
Неисправность сети в абонентской линии	Абонентская линия, идущая к вызываемой АКД, неисправна.	D2	Об } Если не предусмотрен сигнал "повреждение"	См. примечание 7		9
Отсутствие питания АКД	Вызываемая АКД не имеет сетевого питания или выключена.	D1	Об } Если не предусмотрен сигнал "повреждение"	См. примечание 7		9
Неуправляемая неготовность	Вызываемое ООД находится в состоянии неуправляемой неготовности.	D1	Об } Если не предусмотрен сигнал "повреждение"	См. примечание 7		9
Управляемая неготовность	Вызываемое ООД передает сигнал об управляемой неготовности.	D1	Об	ДИ	ДИ	1
Номер занят	АКД обнаружила, что вызываемое ООД занято другим соединением (или другими соединениями) и поэтому не может принять входящий вызов.	C1	Об	Об	–	
Обратитесь к справочной службе	К вызываемому номеру временно нельзя подключиться. Запросите справочную службу сети о подробностях.	D1	Об	–	–	

ТАБЛИЦА 1/X.96 (*окончание*)

Сигнал прохождения соединения	Определение	Категория	Применение в службе: с коммутацией каналов	с коммутацией пакетов: ВС	с коммутацией пакетов: ПВК	См. примечание
Ошибка в удаленной процедуре	АКД на удаленном стыке ООД/АКД обнаружила ошибку в процедуре, вызванную удаленным ООД, или запрос удаленным ООД недействительной услуги. Возможные причины указаны в соответствующих Рекомендациях серии X о стыках.	D1	–	Об	Об	
Долговременная перегрузка сети	Существует значительная нехватка ресурсов сети.	D2	Об	–	–	10
Сеть работоспособна	Сеть готова возобновить нормальную работу после временной неисправности или перегрузки.	C2	–	–	Об	
Удаленное ООД работоспособно	Удаленный стык ООД/АКД готов возобновить нормальную работу после временного состояния неисправности или повреждения (например, после рестарта на удаленном стыке ООД/АКД). Может произойти потеря данных.	C1	–	–	Об	
По инициативе ООД	Удаленное ООД начало процедуру отбоя, сброса или рестарта.	B или D1	–	Об	Об	12
Отбой СРП	Отбой соединения произведен местным СРП в ответ на приглашение от удаленного ООД (только для случая X.28).	B	–	Об (только для X.28)	–	
Достигнута частная сеть/сеть общего пользования	См. приложение F Рекомендации X.21	A	–	–	–	14
ООД не работает	Зарегистрировано, что вызываемое ООД будет в нерабочем состоянии до указанных даты и времени.	D1	–	–	–	

– Не применяется.

Об Обязателен во всех сетях.

(Об) Обязателен в тех случаях, когда предоставляется соответствующая факультативная услуга для абонентов.

ДИ Для дальнейшего изучения.

Примечания к таблице 1/X.96

Примечание 1. — Международное значение терминов *управляемая неготовность* и *ручной ответ* подлежит дальнейшему изучению.

Примечание 2. — Передаются в качестве подтверждения/ответа при использовании услуги *включение/выключение перенаправления*.

Примечание 3. — При коммутации каналов применимо только к вызывающему ООД.

Примечание 4. — Сигнал прохождения соединения *повреждение у ПЧЭО* не будет посылаться в ООД, которое не абонировано на услугу *выбор ПЧЭО*.

Примечание 5. — Некоторые сети могут использовать сигнал прохождения соединения *недоступен* для сигнализации о этом состоянии.

Примечание 6. — Используется как альтернативный сигнал в сетях, в которых состояния *неуправляемая неготовность, отсутствие питания АКД* и *неисправность сети в абонентской линии* (или одно из них) не могут однозначно распознаваться.

Примечание 7. — В этих случаях посылается общий сигнал прохождения соединения *повреждение*, однако, диагностическое поле в пакетах *отбой* и *сброс* может указывать на более детальную причину.

Примечание 8. — Случаи, когда ООД находится в состоянии повреждения еще из-за неправильной работы уровня процедуры доступа к звену, являются предметом дальнейшего изучения.

Примечание 9. — Следует обеспечивать, если сеть может распознавать это состояние.

Примечание 10. — Вводится эксплуатационным персоналом сети.

Примечание 11. — Применимо только к стыку ООД/АКД (к пакетам *рестарт* в службе с коммутацией пакетов).

Примечание 12. — Причиной может быть также отсутствие *разрешения оплаты вызываемым абонентом. Сброс* и *рестарт* не применимы к службе с коммутацией каналов.

Примечание 13. — Используется только применительно к подвижной морской службе.

Примечание 14. — См. примечание 3 и 4 Приложения F к Рекомендации X.21.

ТАБЛИЦА 2/X.96

Категория	Значение
A	Отбой соединения не производится. Вызывающее ООД ожидает.
B	Производится отбой соединения, так как процедура завершена.
C1 и C2	*Производится отбой соединения* Соединение разорвано вследствие условий временного характера. ООД после соответствующей задержки может попытаться вновь установить соединение, так как следующая попытка может быть успешной. Однако после некоторого числа попыток безуспешных соединений с одинаковым ответом действие, предпринимаемое ООД, должно быть таким, как определено в категории D1 или D2. Администрации могут определять интервал между попытками и максимальное число попыток установления соединения, разрешенных ООД при этих обстоятельствах. *Сброс* (только для служб с коммутацией пакетов) ООД могут продолжать передавать данные, зная о возможности потери данных.
D1 и D2	*Производится отбой соединения* Вызывающее ООД должно предпринять другое действие, чтобы выяснить возможность успешного вызова. *Сброс* (только для постоянного виртуального канала) ООД должно прекратить передачу данных и предпринять другое подходящее действие.
C1 и D1	Из-за состояния абонента.
C2 и D2	Из-за состояния сети.

ПРИНЦИПЫ И ПЛАН МЕЖДУНАРОДНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ ДЛЯ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

(Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г., и в Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет международные классы обслуживания абонентов для сетей данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.92 определяет гипотетическое эталонное соединение для синхронной сети данных общего пользования;

(c) что Рекомендация X.121 определяет международный план нумерации для сетей данных общего пользования;

(d) что Рекомендация X.122 определяет взаимодействие в части планов нумерации между СДОП-КП и ЦСИС или КТСОП на короткий срок;

(e) что Рекомендации X.130 и X.131 определяют параметры качества обслуживания для сетей данных общего пользования с коммутацией каналов (СДОП-КК);

(f) что Рекомендации X.135 и X.136 определяют параметры качества обслуживания для сетей данных общего пользования с коммутацией пакетов (СДОП-КП);

(g) что Рекомендация X.75 определяет процедуры управления оконечным и транзитным вызовами и системы передачи данных по международным каналам между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов;

(h) что Рекомендации X.70, X.71, X.60 и X.61 определяют системы сигнализации для сетей данных общего пользования с коммутацией каналов;

(i) что Рекомендация X.353 определяет принципы маршрутизации для взаимосвязи СДОП со спутниковыми системами подвижной связи;

единодушно выражает мнение,

что нижеследующие принципы маршрутизации должны применяться для установления соединений с коммутацией каналов или виртуальных соединений с коммутацией пакетов при взаимосвязи сетей данных общего пользования.

Примечание. – Имеется потребность в Рекомендации, которая определит метод расчета маршрутов для достижения необходимого заданного качества обслуживания. (Это требует дальнейшего изучения.)

1 Введение

1.1 Настоящая Рекомендация применима к сетям данных общего пользования и относится к случаям, когда Администрации планируют взаимосвязь между сетями данных общего пользования. В Рекомендации содержатся руководящие указания, которым Администрации должны следовать, а также даются примеры выбора конкретных маршрутов. Ее целью является поддержка распространения сетей данных общего пользования в международном масштабе и содействие единообразию в понимании, что приводит к методичному развитию международной сети, побуждает к эффективному и экономичному использованию ресурсов сети. Есть надежда, что ее использование позволит развить взаимодействие между сетями данных общего пользования, ЦСИС, международными телефонными сетями и другими сетями общего пользования. При-

знается, что этот план нуждается в периодическом пересмотре, для того чтобы он соответствовал реальной практике, существующей внутри международных сетей данных общего пользования. В целях лучшего понимания плана международной маршрутизации для сетей данных общего пользования на рис. 1/X.110 показана модель международной сети данных общего пользования. Эта модель содержит набор национальных сетей общего пользования и показывает взаимосвязь национальных сетей данных общего пользования и международных станций коммутации данных (МСКД). Сети данных общего пользования в разных странах развернуты по-разному. В приведенной модели показаны шесть типов сетей, которые развернуты следующими способами:

a) некоторые страны могут иметь более одной СДОП, а также более одной МСКД; см. страну A на рис. 1/X.110;

b) некоторые страны могут иметь одну МСКД, которая не входит в состав СДОП этой страны; см. страну B на рис. 1/X.110;

c) некоторые страны могут иметь одну СДОП и получать международный доступ через одну МСКД; см. страну C на рис. 1/X.110;

d) некоторые страны могут не иметь СДОП, но использовать МСКД для международных соединений; см. страну D на рис. 1/X.110;

e) некоторые страны могут иметь более одной СДОП, причем каждая со своей собственной МСКД; см. страну E на рис. 1/X.110;

f) некоторые страны могут иметь более одной СДОП, которые совместно используют одну или несколько МСКД; см. страну F на рис. 1/X.110.

1.2 Каналы между двумя МСКД в одной и той же стране не считаются международными трактами.

1.3 Перечень терминов и определений, применяемых в настоящей Рекомендации, дается в Приложении A.

2 Описание международного маршрута

2.1 Основная функция маршрутизации вызова (или выбора маршрута для вызова) заключается в выборе сетевого оборудования (то есть исходящего тракта), которое будет использовано для передачи данных этого вызова.

2.2 Используемый для международного вызова маршрут всегда состоит из трех частей:

- часть "исходящая национальная сеть", от вызывающего ООД до исходящей МСКД (то есть через исходящую СДОП);
- часть "международная сеть", от исходящей МСКД до МСКД назначения (то есть через международную сеть данных общего пользования – МСДОП);
- часть "национальная сеть назначения", от МСКД назначения до вызываемого ООД (то есть через СДОП назначения).

Примечание. – В системах морской спутниковой передачи данных в качестве исходящей МСКД и МСКД назначения будет работать подвижная спутниковая станция коммутации данных (ПССКД).

2.3 Планирование части "международная сеть" является предметом изучения МККТТ.

2.4 Планирование частей "исходящая национальная сеть" и "национальная сеть назначения" является национальным вопросом; однако качество обслуживания (например, время передачи), обеспечиваемое на международных соединениях, должно учитываться в этих национальных сетях.

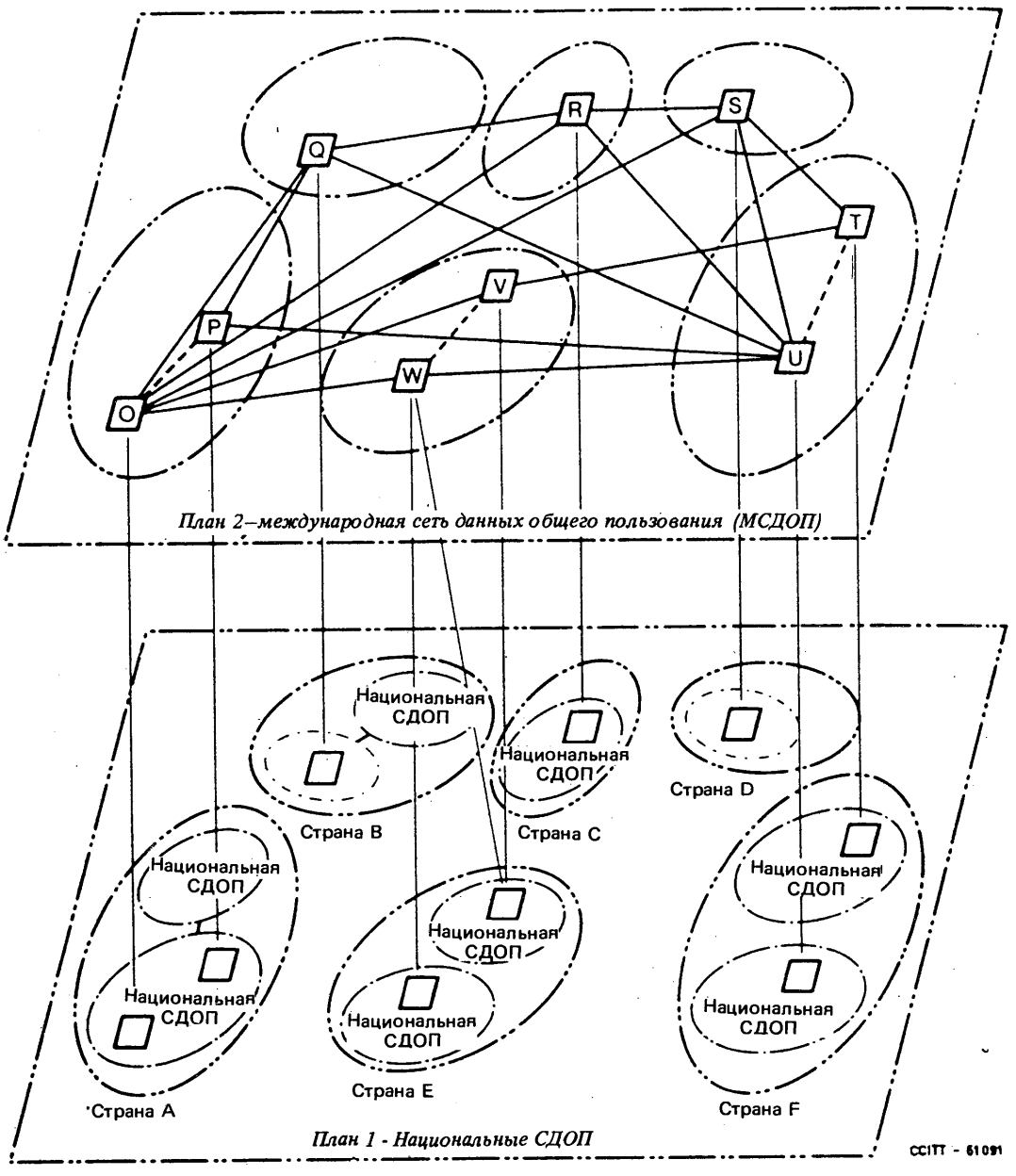
3 Общие принципы маршрутизации

3.1 Планирование маршрутов для международного трафика данных является делом заинтересованных Администраций и предметом двусторонних соглашений.

3.2 Маршрут нагрузки внутри части "международная сеть" должен планироваться так, чтобы он содержал не более четырех последовательно соединенных международных трактов данных.

3.3 При планировании маршрутов нагрузки должны учитываться требования качества обслуживания (КО). Одним из таких требований КО является общее время передачи в соединении. Для общего времени передачи особое значение имеет число спутниковых трактов. Отмечается, однако, что время передачи по СДОП-КП без учета спутниковых трактов тоже может иметь значение и подлежит дальнейшему изучению.

3.4 Согласно Рекомендации X.92, в полном маршруте СДОП должно быть, как правило, не более трех спутниковых трактов. В части "международная сеть" должно быть, как правило, не более двух спутниковых трактов. (См. Приложение B.)



Нацональная СДОП

См. § 1. 1, пункты b) и d)

Означает страну или географическую зону

Возможные каналы данных, которые могут считаться частью международного соединения передачи данных

РИСУНОК 1/X.110

Модель международной сети данных общего пользования

3.5 Маршруты нагрузки будут, как правило, охватывать прямые маршруты вызова и обходные маршруты вызова.

3.6 Маршруты нагрузки должны быть спланированы так, чтобы избежать возможности маршрутизации вызова по кольцу.

3.7 При планировании маршрутов нагрузки следует использовать разницу поясного времени.

3.8 Маршрутизация вызова выполняется под ответственность Администраций и должна, когда возможно, следовать по одному из маршрутов нагрузки, согласованных в соответствии с § 3.1.

3.9 Все Администрации, участвующие в маршрутизации рассматриваемого вызова, должны иметь возможность получать необходимую информацию об этом вызове (например, DNIC каждой участвующей сети).

Примечание. – Применение этого принципа к сетям с коммутацией каналов подлежит дальнейшему изучению.

3.10 Часть "международная сеть" для какого-либо вызова должна выбираться участвующими МСКД методом "участок за участком".

3.11 При международном вызове маршрут соединения выбирается участвующими МСКД. При нормальных условиях, когда маршрут вызова для конкретного соединения установлен, этот маршрут вызова должен использоваться в течение всего этого соединения.

3.12 Маршрутизация вызовов должна осуществляться с использованием минимального числа международных участков данных, с учетом экономических и практических аспектов конкретной ситуации.

3.13 Если какой-либо тракт не может удовлетворить требованиям по пропускной способности, выданным вызывающим абонентом, то необходимо будет выбрать один из возможных обходных маршрутов вызова.

4 Специальные возможности маршрутизации через МСДОП

4.1 *Возможности маршрутизации, необходимые для поддержания качества обслуживания*

Могут быть предусмотрены специальные возможности маршрутизации для поддержания хорошего качества обслуживания, например:

- выбор надежного маршрута для соединения с целью избежать отбоя соединения со стороны сети (или сброса соединения в случае виртуального соединения) по причине внутренних трудностей сети;
- доступность более чем одного маршрута вызова между исходящей сетью и сетью назначения с целью избежать запрета на запросы вызова, когда один маршрут вызова временно недоступен.

4.2 *Характеристики службы, связанные с маршрутом*

Во время установления соединения сеть данных общего пользования может учитывать ряд аспектов, связанных с характеристиками сетевой службы, при принятии решений о маршрутизации.

В тех случаях, когда между двумя пользователями могут использоваться несколько маршрутов нагрузки, в дополнение к доступности этих маршрутов нагрузки в рассматриваемый момент времени важно учитывать характеристики службы, связанные с отдельными маршрутами нагрузки (например, доступную пропускную способность, возможность получения некоторых услуг).

4.3 *Специальные условия, связанные с маршрутом*

Во время установления соединения сеть данных общего пользования может учитывать специальные условия, такие как запрос оплаты вызываемым абонентом, защиту доступа (замкнутую группу абонентов, запрет входящих вызовов) и т.п. При таких обстоятельствах Администрации должны стараться предоставлять маршруты вызова, по возможности, с учетом:

a) доступности запрошенных услуг;

b) двустороннего соглашения.

В случае отсутствия этого вызов должен быть запрещен.

5 Процедуры маршрутизации, применимые к международному взаимодействию между двумя СДОП одинакового типа, а также между СДОП-КП и ЦСИС и/или КТСОП на короткий срок

5.1 Международные станции коммутации данных (МСКД) будут распознавать коды идентификации сети данных (DNIC) вызывающей и вызываемой сетей, либо коды страны в службе данных (DCC), для того чтобы определить пункт назначения вызова и маршрут вызова. (См. примечания 1, 2, 3 и 4.)

Примечание 1. – Применение этого принципа к сетям с коммутацией каналов подлежит дальнейшему изучению.

Примечание 2. – При взаимодействии двух СДОП-КП на двусторонней основе определяется, если необходимо, возможность анализа первой цифры или первых нескольких цифр после 4 цифр поля DNIC.

Примечание 3. – Для маршрутизации вызова из СДОП-КП в ЦСИС, КТСОП или подвижные спутниковые системы необходима возможность анализа по крайней мере 1 цифры после 4 цифр поля DNIC.

Примечание 4. – Выбор ПЧЭО не должен влиять на определение маршрута вызова между двумя МСКД.

5.2 Наличие кода выхода 0 или 9, определенного в таблице 2/X.121, будет иметь особое значение при маршрутизации из СДОП-КП в ЦСИС или КТСОП, а именно:

i) код выхода со значением 0 будет требовать, чтобы МСКД направила вызов либо к цифровому стыку ЦСИС, либо к транзитной МСКД. (См. примечание.)

ii) код выхода со значением 9 будет требовать, чтобы МСКД направила вызов либо к аналоговому стыку КТСОП или ЦСИС, либо к транзитной МСКД. (См. примечание.)

Примечание. – МСКД для выбора маршрута может пожелать проверять до 5 цифр (код выхода и первые четыре цифры номера E.164).

5.3 Выбор трактов (например, спутник, подводный кабель) для рассматриваемого маршрута вызова должен производиться заинтересованной Администрацией для каждого отдельного вызова.

5.4 Один и тот же маршрут вызова будет поддерживаться в течение всего соединения.

5.5 Процедуры запрета для конкретных маршрутов вызова обеспечиваются каждой Администрацией и являются предметом двустороннего соглашения.

5.6 Транзитные сети будут проверять информацию о маршрутизации каждого вызова, чтобы предотвратить маршрутизацию по кольцу.

6 Идентификация МСКД и ЦСИС, участвующих в международном соединении, на короткий срок

Каждая администрация, участвующая в предоставлении транзитной (транзитных) МСКД или ЦСИС для международного вызова, должна идентифицироваться во время установления соединения с помощью DNIC или 4 цифр кода идентификации ЦСИС, выделенного для этой Администрации (примечания 1, 2).

Примечание 1. – С целью идентификации транзитной (транзитных) МСКД или ЦСИС может потребоваться, в виде исключения, выделить DNIC или код идентификации ЦСИС такой Администрации, которая лишь предоставляет транзит и не предоставляет прямого доступа к абонентам.

Примечание 2. – Администрации исходящей сети и сети назначения уже идентифицированы внутри оконечных адресов вызывающего и вызываемого ООД, поэтому во время установления соединения не требуется их дополнительной идентификации.

Администрация может иметь более одной МСКД. Администрация может иметь несколько независимо работающих сетей. Может быть необходимо идентифицировать независимо работающие сети, даже если они относятся к одной Администрации. Две или более МСКД, имеющиеся в одной независимо работающей сети, должны идентифицироваться одним и тем же DNIC (примечание 3).

Примечание 3. – Обеспечение одного DNIC или кода идентификации ЦСИС для транзитной независимо работающей сети считается достаточным для удовлетворения требований по международным взаимным денежным расчетам и для избежания неожиданного кольцевого направления вызовов между независимо работающими сетями. Идентификация, необходимая для прослеживания точного пути какого-либо соединения для целей технической эксплуатации, подлежит дальнейшему изучению.

7 Несколько МСКД обеспечиваются одной Администрацией

7.1 *В исходящей стране или стране назначения*

Использование некоторыми Администрациями нескольких исходящих МСКД и/или МСКД назначения может в некоторых случаях привести к направлению вызова через канал между двумя МСКД в исходящей стране или стране назначения. Такие каналы могут считаться национальными трактами при использовании настоящей Рекомендации.

7.2 *В транзитной стране*

Некоторые Администрации могут считать желательным направлять транзитный трафик между двумя МСКД в своей стране. Такие каналы не должны учитываться в составе четырех международных трактов, допускаемых настоящей Рекомендацией, но с точки зрения передачи должны учитываться в качестве дополнительного международного канала.

8 План международной маршрутизации

8.1 Администрации могут планировать любой маршрут нагрузки при условии, что он соответствует принципам настоящей Рекомендации.

8.2 Учитывая, что маршруты нагрузки могут содержать прямые и обходные маршруты, в конкретном маршруте вызова следует использовать минимальное число МСКД.

8.3 Возможны многие комбинации маршрутов вызова, некоторые примеры которых приводятся в Приложении I.

8.4 Можно планировать перемаршрутизацию вызова, если доступны необходимые сигналы управления сетью. Пример перемаршрутизации вызова приводится в Приложении I.

9 Информация о сети, необходимая для планирования оптимальной маршрутизации

Администрации должны составлять информацию, относящуюся к параметрам качества обслуживания и состоянию своих сетей, для распространения по запросу других заинтересованных Администраций, которые могут пожелать использовать ее. Такой обмен информацией позволит Администрациям находить оптимальные решения о маршрутизации при планировании сетей. В Приложении С содержится типовой список такой информации, которая должна быть доступна.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.110)

Термины и определения, относящиеся к маршрутизации в СДОП

Настоящее Приложение содержит термины и определения, которые будут применяться в плане маршрутизации СДОП. Эти термины и определения базируются, по возможности, на действующей сейчас документации МККТТ и МЭК (Международный электротехнический словарь, глава 701).

Для облегчения понимания на рис. А-1/X.110 изображены взаимоотношения между терминами "маршрут нагрузки", "обходный маршрут нагрузки", "маршрут вызова", "исходящая МСКД (МСКД-О)", "МСКД назначения (МСКД-D)", "транзитные МСКД (МСКД-X и МСКД-Y)".

А.1 маршрут нагрузки

Заранее определенная последовательность *каналов межстанционных направлений*, которая используется для передачи нагрузки между двумя пунктами.

А.2 обходный маршрут нагрузки

Между двумя заданными пунктами могут существовать несколько *маршрутов нагрузки*. Возможность использования одного из нескольких маршрутов называется обходным маршрутом нагрузки.

А.3 **маршрут вызова**

Последовательность каналов, которая используется для образования *соединения* между двумя пунктами.

А.4 **маршрутизация вызова**

Действие, выполняемое станцией для выбора определенного *маршрута вызова* из нескольких *маршрутов нагрузки*.

А.5 **перемаршрутизация вызова**

Действие по изменению предполагаемого *маршрута вызова* во время предпринимаемого установления *соединения*.

А.6 **исходящая СДОП**

Набор аппаратуры и/или каналов, который обеспечивает соединение вызывающего ООД с исходящей МСКД.

А.7 **СДОП назначения**

Набор аппаратуры и/или каналов, который обеспечивает соединение МСКД назначения с вызываемым ООД.

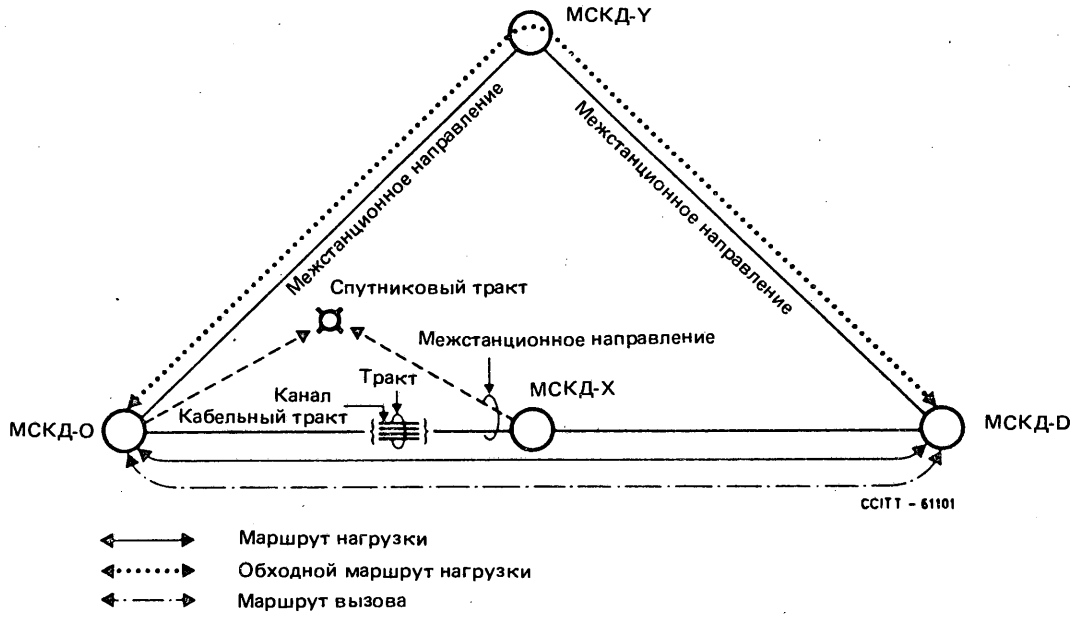


РИСУНОК А-1/Х.110

Часть международной сети данных общего пользования (МСДОП)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(к Рекомендации X.110)

Использование спутниковых трактов в полных маршрутах СДОП-КК

B.1 *Общие соображения*

1) Когда спутниковый канал выбирается в качестве участка передачи в международном соединении, следует иметь в виду, что спутниковые каналы имеют некоторые специфические характеристики, которые должны учитываться при использовании в СДОП.

2) Должно допускаться включение спутникового участка в тракт передачи национальной части международного соединения, так как в некоторых случаях доступ к абоненту может быть выполнен только через национальные или региональные спутниковые системы.

3) Следует учитывать, что в международной морской спутниковой системе, обеспечивающей службы передачи данных, в каждом океанском регионе доступны только спутниковые участки.

С учетом вышеизложенного, максимальное число спутниковых участков, разрешенное в международном соединении, включая международную и национальные части, должно равняться трем.

B.2 *Принципы для каждой СДОП*

B.2.1 *Исходящая национальная СДОП*

В качестве части "национальная сеть" международного соединения предпочтительнее выбирать маршруты, которые имеют более высокое качество и минимальное время передачи. Это обеспечит максимальную гибкость при выборе международных трактов.

B.2.2 *Исходящие/транзитные МСКД*

В части "международная сеть" соединения следует использовать не более двух спутниковых трактов.

Для вызовов к морской спутниковой системе передачи данных (или от нее) в части "международная сеть" соединения следует использовать не более одного спутникового участка.

B.2.3 *МСКД назначения*

Подлежит дальнейшему изучению вопрос о том, следует ли в фазе установления какого-либо соединения сообщать в национальные СДОП о числе спутниковых участков, использованных в этом соединении.

Если три спутниковых участка уже использованы в соединении, то использование еще одного спутникового участка в сети Администрации назначения для завершения вызова должно разрешаться только с согласия заинтересованных Администраций.

B.2.4 *Национальная СДОП назначения*

Предпочтительно не выбирать спутниковые участки, кроме тех случаев, когда для рассматриваемого вызова недоступны другие возможные маршруты.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

(к Рекомендации X.110)

Информация о маршрутизации

Типичной является следующая информация, которой Администрации могут обмениваться во время согласования маршрутизации нагрузки:

1) название страны и DNIC, к которому прикреплены ее МСКД, с указанием 1, 2, 3 или 4 трактов для соединения;

2) число каналов и скорость передачи для каждого тракта по спутнику или кабелю;

3) режим работы;

4) час наибольшей нагрузки для каждого межстанционного направления и каждой МСКД;

5) обходные маршруты нагрузки;

6) требования к качеству обслуживания;

7) предоставляемые услуги;

8) обеспечиваемое взаимодействие между сетями.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.110)

Международный план маршрутизации – примеры маршрутов

I.1 Администрации заинтересованы в том, чтобы маршруты обеспечивались экономично. Когда прогнозируется большой объем нагрузки, планируется прямой маршрут без промежуточной МСКД, а маршруты с малыми объемами коммутируются в одной или нескольких транзитных МСКД. Предусматриваются обходные маршруты для передачи нагрузки в тех случаях, когда прямой маршрут недоступен. Алгоритм маршрутизации обычно будет таким: маршрут высокого использования (прямой), обходный маршрут 1, обходный маршрут 2. Администрации могут свои согласованные маршруты предоставлять третьим Администрациям для их собственных маршрутов. Следует соблюдать осторожность, чтобы никакой маршрут, спланированный таким способом, не содержал более 4 международных трактов.

I.2 На рис. I-1/X.110 – I-3/X.110 изображаются некоторые типичные маршруты, которые, вероятно, будут планировать Администрации.

I.2.1 *Прямой маршрут* (маршрут высокого использования)

РИСУНОК I-1/X.110

Прямой маршрут

I.2.2 *Маршруты через промежуточные страны* (малые объемы нагрузки)

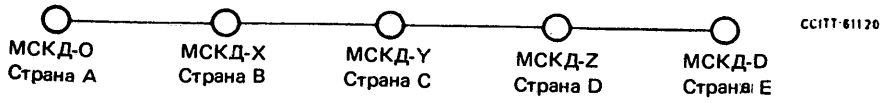
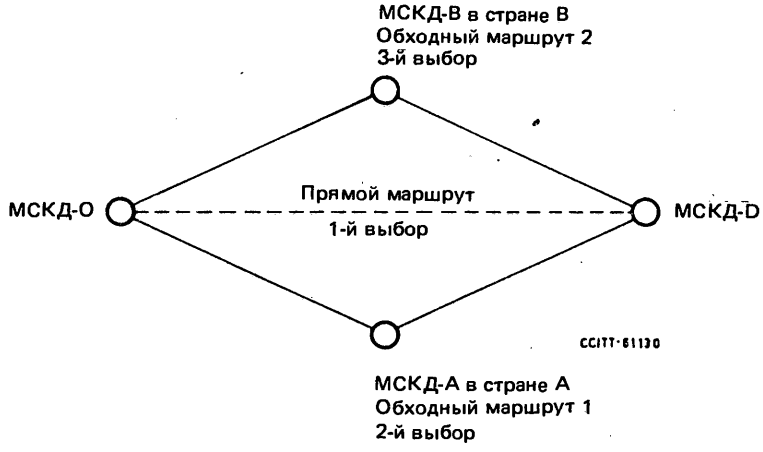


РИСУНОК I-2/X.110

Маршрут предельной сложности через 3 промежуточные МСКД

I.2.3 *Обходный маршрут*



Примечание 1. — Подходящий процесс выбора маршрута:

Первый выбор — Прямой маршрут.

Второй выбор — Обходный 1 через МСКД-А.

Третий выбор — Обходный 2 через МСКД-В.

Примечание 2. — Аналогичный алгоритм маршрутизации может применяться на промежуточных МСКД, при этом следует соблюдать осторожность, чтобы вызов не был направлен с использованием более чем четырех трактов.

РИСУНОК I-3/X.110

Обходный маршрут

I.2.4 *План маршрутизации в случаях доступности прямых маршрутов*

С учетом экономических и политических ограничений, действующих в стране, обходные маршруты следует выбирать из некоторых конкретных соединений в такой последовательности.

Первый выбор обходного маршрута производится на исходящей МСКД к одной из транзитных МСКД, имеющих прямой маршрут к МСКД назначения (рис. I-4/X.110). Если этого нет, то выбор производится к транзитной МСКД, не имеющей прямого маршрута к станции назначения.

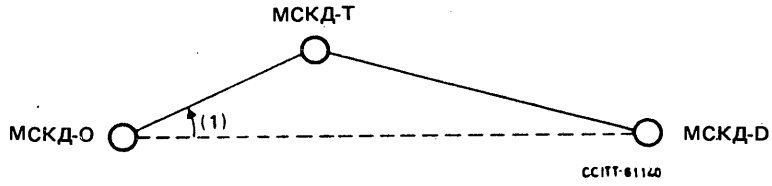


РИСУНОК I-4/X.110

Вторая обходная маршрутизация производится на первой транзитной МСКД (МСКД-T_1) к второй транзитной МСКД (МСКД-T_2), имеющей прямой маршрут к станции назначения этого соединения (рис. I-5/X.110).

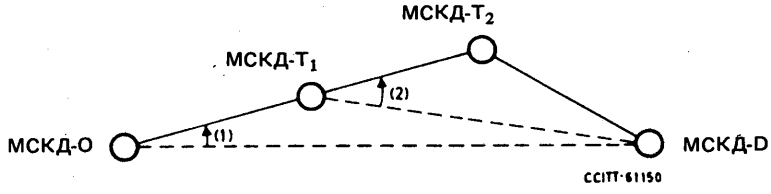


РИСУНОК I-5/X.110

Третья обходная маршрутизация должна производиться таким же способом, как показано на рис. I-6/X.110.

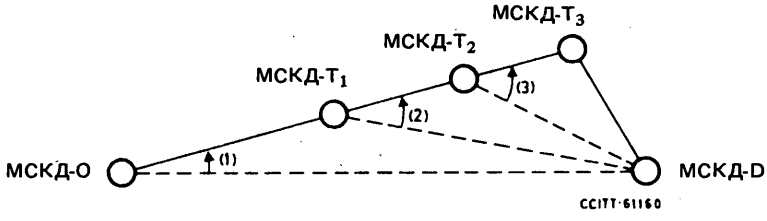


РИСУНОК I-6/X.110

I.2.5 *План маршрутизации в случаях недоступности прямых маршрутов*

При перегрузке трафика между МСКД-О и МСКД-T_1 предпочтительно выбрать, если возможно, другую транзитную МСКД, имеющую прямой маршрут к станции назначения МСКД-D (рис. I-7/X.110).

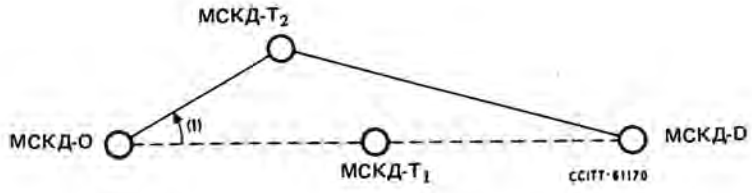


РИСУНОК I-7/X.110

Если исходящая МСКД-О вынуждена выбрать маршрут к транзитной МСКД-T_2, не имеющей доступного прямого маршрута к станции назначения МСКД-D, то последующей транзитной МСКД может быть МСКД-T_1 (рис. I-8/X.110) или МСКД-T_3 (рис. I-9/X.110), когда между МСКД-T_2 и МСКД-D недоступен прямой маршрут.

План маршрутизации для соединения между МСКД-T_1 и МСКД-D будет совпадать с планом, указанным выше в § I.2.4.

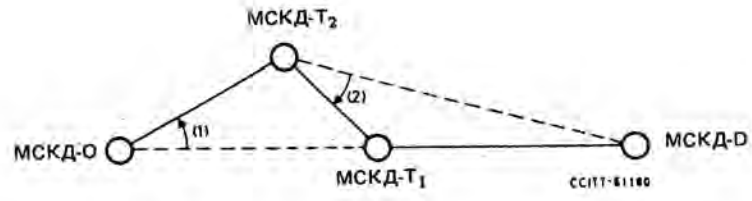


РИСУНОК I-8/X.110

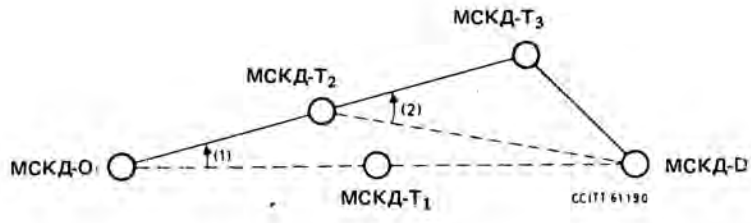
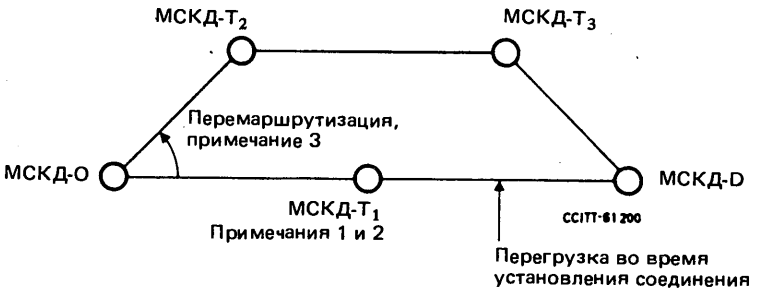


РИСУНОК I-9/X.110

I.3 *Перемаршрутизация*

Понятие перемаршрутизации относится к вызовам, которые во время установления соединения встретили отказ в промежуточной МСКД. Детали перемаршрутизации вызова подлежат дальнейшему изучению, однако рис. I-10/X.110 иллюстрирует это понятие.



Примечание 1. — Попытка вызова достигла МСКД-T_1.

Примечание 2. — Маршрут между МСКД-T_1 и МСКД-T_3 отсутствует.

Примечание 3. — Делается попытка перемаршрутизации вызова через МСКД-T_2, МСКД-T_3 и МСКД-D.

РИСУНОК I-10/X.110

Рекомендация X.121

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПЛАН НУМЕРАЦИИ ДЛЯ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ [1]

(Предварительная Рекомендация, Женева, 1978 г.; изменена в Женеве, 1980 г., Малага-Торремолиносе, 1984 г., и Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что целью Международного плана нумерации для сетей данных общего пользования является облегчение создания сетей данных общего пользования и обеспечение их взаимодействия в мировом масштабе;

(b) что в одной стране может быть несколько сетей данных общего пользования;

(c) что Международный план нумерации должен обеспечивать возможность распознавания страны, а также конкретной сети данных общего пользования в этой стране;

(d) что Международный план нумерации должен обеспечивать средства для взаимодействия с другими Планами нумерации;

(e) что в Рекомендации E.164 описан план нумерации для эры ЦСИС;

(f) что в Рекомендации F.69 описан План телексных кодов назначения;

(g) что Международный план нумерации для сетей данных должен обеспечивать значительную резервную емкость для удовлетворения будущих потребностей,

[1] В настоящей Рекомендации слово "страна" означает страну или географическую зону.

единодушно выражает мнение,

что Международный план нумерации для сетей данных общего пользования должен соответствовать настоящей Рекомендации.

1 Принципы составления

В основу настоящего Плана нумерации были положены следующие принципы:

1.1 Международный номер в службе данных должен определять только конкретный стык ООД/АКД и, в частности, идентифицировать страну и сеть, если в одной стране существует несколько сетей данных.

1.2 Если в стране должно быть организовано несколько сетей данных общего пользования, то не обязательно объединять планы нумерации разных сетей.

1.3 Число цифр, образующих код для обозначения страны и конкретной сети данных общего пользования в этой стране, должно быть одинаковым для всех стран.

1.4 Национальный номер, выделяемый для стыка ООД/АКД, должен быть однозначным в пределах отдельной национальной сети. Национальный номер должен составлять часть международного номера в службе данных, который тоже должен быть однозначным в мировом масштабе.

1.5 Число цифр, используемых в международном номере в службе данных, должно определяться национальными и международными требованиями, но должен соблюдаться разумный предел общего числа цифр.

1.6 План нумерации должен предусматривать взаимодействие оконечных установок данных, включенных в сети данных общего пользования, с оконечными установками данных, включенными в телефонные и телексные сети общего пользования и в Цифровые Сети с Интеграцией Служб (ЦСИС).

Примечание. – Термин "телекс", использованный в настоящей Рекомендации, охватывает также сети TWX.

1.7 План нумерации не должен препятствовать возможности организации единой национальной сети, обслуживающей интегральную систему связи для всех видов служб.

1.8 Если в одной стране служба обеспечивается средствами нескольких ПЧЭО, то выбор средств определенной ПЧЭО должен производиться с помощью части *запрос услуг*, входящей в сигналы *набор*.

Примечание. – Термин "ПЧЭО" в настоящей Рекомендации означает Признанную Частную Эксплуатационную Организацию.

2 Характеристики и применение Плана нумерации

2.1 *Система нумерации*

2.1.1 В номерах (адресах), выделяемых для стыков ООД/АКД в сетях данных общего пользования, должен использоваться набор из 10 цифр от 0 до 9. Этот принцип должен применяться как к национальным, так и к международным номерам в службе данных.

2.1.2 Использование вышеуказанной системы нумерации позволит оконечным установкам данных сетей данных общего пользования взаимодействовать с оконечными установками данных телефонных и телексных сетей общего пользования и Цифровых Сетей с Интеграцией Служб (ЦСИС).

2.2 *Коды идентификации сети данных и коды страны в службе данных*

2.2.1 Код Идентификации Сети Данных (DNIC – Data Network Identification Code) может быть выделен:

2.2.1.1 Для каждой сети данных общего пользования (СДОП) внутри страны;

2.2.1.2 Для служб, не разбиваемых на зоны, таких как Подвижная Спутниковая Система Общего Пользования (см. § 2.2.10);

2.2.1.3 Для коммутируемой телефонной сети общего пользования (КТСОП) или для ЦСИС с целью обеспечения соединения между ООД, подсоединенным к СДОП, и ООД, подсоединенным к КТСОП или ЦСИС;

2.2.1.4 Для группы СДОП внутри страны, когда это разрешается национальными правилами;

2.2.1.5 Для группы частных сетей данных, соединенных с СДОП внутри страны, когда это разрешается национальными правилами.

Примечание. – Для административных целей, включая взаимные денежные расчеты, группа сетей, которым был назначен один DNIC, будет рассматриваться в международном контексте как единый объект.

2.2.2 В системе кодов идентификации сети данных первая цифра должна соответствовать таблице 1/X.121.

ТАБЛИЦА 1/X.121

Первая цифра кода идентификации сети данных

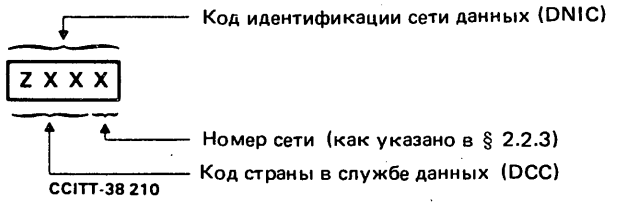
1	Резерв (см. также § 2.2.10)
2	Для кодов идентификации сети данных (DNIC)
3	
4	
5	
6	
7	

Примечание 1. – Вопрос о назначении кодов для служб, не имеющих деления на зоны и не являющихся подвижной спутниковой системой, подлежит дальнейшему изучению.

Примечание 2. – Цифры 8, 9 и 0 используются в качестве кодов выхода, которые не являются частью DNIC. Они определяются в § 2.6.

2.2.3 Все коды идентификации сети данных (DNIC) должны состоять из четырех цифр. Первые три цифры всегда должны указывать страну и могут рассматриваться как Код Страны в Службе Данных (DCC – Data Country Code). Четвертая цифра, или номер сети, должна указывать на определенную сеть данных в стране.

2.2.4 Каждой стране должен быть назначен, по крайней мере, один 3-значный код страны в службе данных (DCC). Код страны в службе данных (DCC) вместе с четвертой цифрой может определять до 10 сетей данных общего пользования. Формат кодов идентификации сети данных (DNIC) должен соответствовать рис. 1/X.121.



X означает любую цифру от 0 до 9

Z означает любую цифру от 2 до7, как указано в § 2.2.2

РИСУНОК 1/X.121

Формат кодов идентификации сети данных (DNIC)

2.2.5 Система кодов идентификации сети данных (DNIC), указанная выше, в §§ 2.2.2 и 2.2.4, обеспечит 600 кодов страны в службе данных (DCC) и теоретически максимум 6000 DNIC.

2.2.6 Если какой-либо стране требуется более 10 DNIC, то этой стране могут назначаться дополнительные коды страны (DCC) (см. § 2.2.8).

2.2.7 Список кодов страны в службе данных (DCC), который должен использоваться при составлении кодов идентификации сети данных (DNIC), дается в Приложении D к настоящей Рекомендации. Этот список был подготовлен с учетом требования, чтобы первая цифра DNIC, являющаяся также первой цифрой входящего в него кода страны в службе данных (DCC), была ограничена цифрами 2 – 7 (см. выше, § 2.2.2). Цифры 2 – 7 в качестве первой цифры кодов страны в службе данных (DCC) располагаются так, что они представляют зоны земного шара.

2.2.8 Выделение кодов страны в службе данных (DCC) должно находиться в ведении МККТТ. Выделение цифр для сетей будет производиться в национальном масштабе с уведомлением об этом Секретариата МККТТ.

Страны – члены Международного союза электросвязи, которые не указаны в этом списке, но желают принять участие в международной службе данных, или те члены, которым необходим дополнительный код (коды) страны в службе данных (DCC), должны обращаться к Директору МККТТ с просьбой выделить доступный трехзначный код (коды) страны в службе данных (DCC). В своем запросе они могут указать предпочитаемый доступный трехзначный код (коды).

Выделенные Директором МККТТ коды страны в службе данных (DCC), а также прикрепленные странами номера сети будут публиковаться в Рабочем бюллетене Международного союза электросвязи (Operational Bulletin of the International Telecommunication Union).

2.2.9 В Приложении А к настоящей Рекомендации даются примеры, показывающие метод составления кодов идентификации сети данных (DNIC).

2.2.10 *Международный номер в службе данных для станций в Подвижных Спутниковых Системах Общего Пользования*

Подвижным Спутниковым Системам Общего Пользования выделены DNIC = 111S, где S указывает океанский регион. Цифра S имеет значения, приведенные в Приложении С.

Подвижная станция идентифицируется однозначным номером подвижной земной станции (подвижным ИНМАРСАТ-номером), общим для разных служб (телефонной, телексной, передачи данных и других), как определено в Рекомендации Е.215/F.125. Первая цифра номера подвижной земной станции (подвижного ИНМАРСАТ-номера) – это цифра "Т", которая определена в Рекомендации Е.215/F.126 и используется для идентификации конкретных Подвижных Спутниковых Систем Общего Пользования (таких как ИНМАРСАТ Стандарт А, В и С и авиационные системы).

Полный международный номер в службе данных для подвижных земных станций составляется следующим образом:

111S + номер подвижной земной станции + X,

где X – факультативная цифра, которая обозначает, когда присутствует, конкретное ООД, связанное с этой подвижной земной станцией.

Примечание 1. – В Подвижных Спутниковых Системах ИНМАРСАТ (INMARSAT) использование цифры S для указания океанского региона, в котором находится подвижная земная станция во время вызова, рассматривается как временное соглашение. Признается, что такое соглашение по возможности должно быть отменено в будущем, так как оно требует, чтобы вызывающий абонент знал точный регион нахождения подвижной земной станции назначения во время вызова, а этот регион может изменяться время от времени для определенной подвижной земной станции.

Примечание 2. – Цифра "X" требует дальнейшего изучения применительно к авиационным и наземным подвижным земным станциям.

2.3 *Международный номер в службе данных*

2.3.1 Если вызов поступает из другой страны, то оконечная установка данных должна обозначаться международным номером в службе данных, который назначен ее стыку ООД/АКД. Этот международный номер в службе данных должен состоять из кода идентификации сети данных (DNIC) вызываемой сети данных общего пользования, за которым следует сетевой номер оконечной установки (NTN – network terminal number) вызываемого стыка ООД/АКД, а если в стране применена, например, объединенная схема нумерации, то он должен состоять из кода страны в службе данных (DCC), за которым следует Национальный Номер (NN – National Number) вызываемого стыка ООД/АКД, то есть:

Международный номер в службе данных = DNIC + NTN или DCC + NN.

2.3.2 Сетевой номер оконечной установки (NTN) должен содержать полный адрес, который используется при вызове рассматриваемой оконечной установки данных внутри обслуживающей ее сети данных общего пользования. Национальный номер (NN) должен содержать полный адрес, который используется при вызове рассматриваемой оконечной установки данных другой оконечной установкой в пределах национальной объединенной схемы нумерации. Эти номера должны содержать все цифры, необходимые для однозначного определения соответствующего стыка ООД/АКД в пределах обслуживающей сети, и не должны содержать префикс (или код доступа), который может использоваться при таком вызове.

Примечание 1. – Сетевой номер оконечной установки (NTN) или национальный номер (NN) может быть назначен какой-либо СДОП для ООД, подключенного к другой сети общего пользования, если эта СДОП обеспечивает возможность взаимодействия.

Примечание 2. – Пример составления NTN в случае, когда DNIC назначен группе сетей данных общего пользования или частных сетей данных, соединенных со СДОП внутри страны, приведен в Приложении В.

2.4 *Число цифр*

2.4.1 Международные номера в службе данных могут иметь различную длину, но они должны содержать не менее 5 и не более 14 цифр.

При установленной длине кода идентификации сети данных (DNIC), равной 4 цифрам, и при длине кода страны в службе данных (DCC), равной 3 цифрам, сетевой номер оконечной установки (NTN) может содержать максимум 10 цифр, а национальный номер (NN) – максимум 11 цифр.

Примечание 1. – Вышеуказанный предел в 14 цифр относится исключительно к информации международного номера в службе данных. На станциях коммутации данных должна предусматриваться соответствующая емкость регистров для указанных выше цифр, а также для дополнительных цифр, которые могут быть введены для сигнализации или других целей.

Примечание 2. – После момента времени "T" (см. Рекомендацию E.165) максимальным числом цифр международного номера ЦСИС будет 15. Необходимость увеличения максимальной емкости номера X.121 для служб данных подлежит дальнейшему изучению.

2.5 *Префиксы*

2.5.1 Префикс – это указатель, содержащий одну цифру или больше цифр и позволяющий выбирать различные типы форматов адреса. Префиксы не являются частью международного формата X.121 и не передаются через межсетевые или международные границы.

2.5.2 Префикс обычно требуется в сети данных общего пользования для определения разных форматов адреса (например, национального и международного форматов номера в службе данных). Любой такой префикс не входит в состав номера в службе данных. Префикс является предметом дальнейшего изучения, а пока использование и состав такого префикса относятся к национальной компетенции. Следует, однако, обратить внимание на возможную необходимость согласовать префикс с емкостью регистра цифр. К национальной компетенции относится также решение об использовании префиксов, кода выхода, частей международного номера в службе данных или входящего участка входа для маршрутизации или других целей.

Примечание. – В случае доступа по Рекомендации X.25 префикс, указывающий международный формат номера в службе данных, может состоять только из одной цифры.

2.6 *Коды выхода*

Код выхода – это указатель, состоящий из одной цифры. Он указывает, что последующие цифры представляют собой номер из другого плана нумерации.

Код выхода, когда требуется, должен передаваться через исходящую сеть и может передаваться через межсетевую и международную границы.

Для кодов выхода используются цифры 8, 9 и 0. Их распределение и цели показаны в таблице 2/X.121. Коды выхода не являются частью международного номера в службе данных, но являются частью "международного формата X.121" (см. рис. 2/X.121).

ТАБЛИЦА 2/X.121

Распределение кодов выхода

8	Показывает, что последующие цифры – из Плана нумерации F.69
9	Показывает, что последующие цифры – из Плана нумерации E.164 (примечания 2, 3 и 4)
0	Показывает, что последующие цифры – из Плана нумерации E.164 (примечания 1, 3 и 4)

Примечание 1. – В этом случае 0 должен показывать, что запрашивается цифровой стык между СДОП и сетью назначения (ЦСИС или объединенной ЦСИС/КТСОП).

Примечание 2. – В этом случае 9 должна показывать, что запрашивается аналоговый стык в сети назначения (КТСОП или объединенной ЦСИС/КТСОП).

Примечание 3. – В случае вызовов из СДОП-КП в объединенную ЦСИС/КТСОП, которая не нуждается в различении цифровых и аналоговых стыков, может требоваться только один код выхода (например, 9 или 0). Однако все СДОП-КП, взаимодействующие с ЦСИС, КТСОП и с объединенной ЦСИС/КТСОП, должны поддерживать оба кода выхода 9 и 0, работая в качестве исходящей, транзитной сети или сети назначения.

Примечание 4. – В контексте настоящей Рекомендации считается, что план нумерации E.163 является подмножеством плана нумерации E.164.

Примечание 5. – Коды выхода могут быть заменены средствами сигнализации после момента времени "T" (определение момента времени "T" см. в Рекомендации E.165).

2.7 *Анализ номера при международных вызовах между сетями данных общего пользования*

2.7.1 При международных вызовах между сетями данных общего пользования следует в исходящих странах предусмотреть возможность распознавания первых трех цифр международного номера в службе данных. Эти цифры образуют код страны в службе данных (DCC), который является составной частью кода идентификации сети данных (DNIC) и определяет страну назначения. Такая информация нужна в исходящей стране для выбора маршрута.

2.7.2 В исходящих странах может потребоваться распознавание также четвертой цифры DNIC, то есть номера сети, а также, если исходящая сеть требует, первой цифры после DNIC. Такое распознавание позволит указывать на определенную сеть в стране, в которой работают несколько сетей данных общего пользования. Такая информация может потребоваться для составления счетов на оплату или для выбора конкретных маршрутов к вызываемым сетям. Примером необходимости распознавать пятую цифру является использование этой цифры в Подвижных Спутниковых Системах для выбора конкретной подвижной системы (цифра "T", см. выше, § 2.2.10).

Примечание 1. – Об анализе номера и маршрутизации при взаимодействии с КТСОП и ЦСИС см. Рекомендации X.110 и X.122.

Примечание 2. – О выборе ПЧЭО см. выше, § 1.8.

2.7.3 Страны, принимающие международные вызовы для сетей данных общего пользования, должны принимать полный международный номер в службе данных. Однако, если страна назначения указывает, что она не хочет принимать код страны в службе данных (DCC) в составе DNIC, то должны быть приняты меры к исключению DCC.

2.7.4 Для стран назначения, имеющих более десяти сетей данных общего пользования, распознавание первых трех цифр в DNIC [то есть кода страны в службе данных (DCC)] укажет группу сетей, в которую входит вызываемая сеть. Распознавание четвертой цифры в DNIC, то есть номера сети, укажет вызываемую сеть в этой группе. Распознавание первых трех цифр позволит также проверить, действительно ли входящий вызов достиг нужной страны.

2.7.5 В случаях, когда в странах назначения имеется менее десяти сетей данных общего пользования, первые три цифры DNIC могут обеспечить проверку, указанную выше, в § 2.7.4. Распознавание четвертой цифры DNIC, то есть номера сети, позволит определить конкретную вызываемую сеть.

2.7.6 В транзитных странах всегда должен приниматься полный международный номер в службе данных. Распознавание первых трех цифр будет определять вызываемую страну. Распознавание четвертой цифры, то есть номера сети, позволит определить конкретную сеть данных в вызываемой стране. Распознавание четвертой цифры может потребоваться для составления счетов на оплату или для выбора маршрута от транзитной страны. В транзитной сети может быть необходимо анализировать также пятую цифру, чтобы выбрать конкретную подвижную систему общего пользования (например, цифру "T", см. выше, § 2.2.10).

2.7.7 Если вызов для передачи данных после транзитной страны должен быть направлен через вторую транзитную страну, то к второй транзитной стране всегда должен передаваться полный международный номер в службе данных. Если вызов для передачи данных направляется из транзитной страны к стране назначения, то следует применять вышеприведенные положения из § 2.7.3.

2.8 *Взаимодействие планов нумерации*

Детали взаимодействия разных планов нумерации изложены в Рекомендации X.122 (см. также Рекомендации E.165, E.166, X.301 и I.330).

В этих Рекомендациях рассматриваются и транзитные случаи. Об аспектах маршрутизации см. также Рекомендацию X.110.

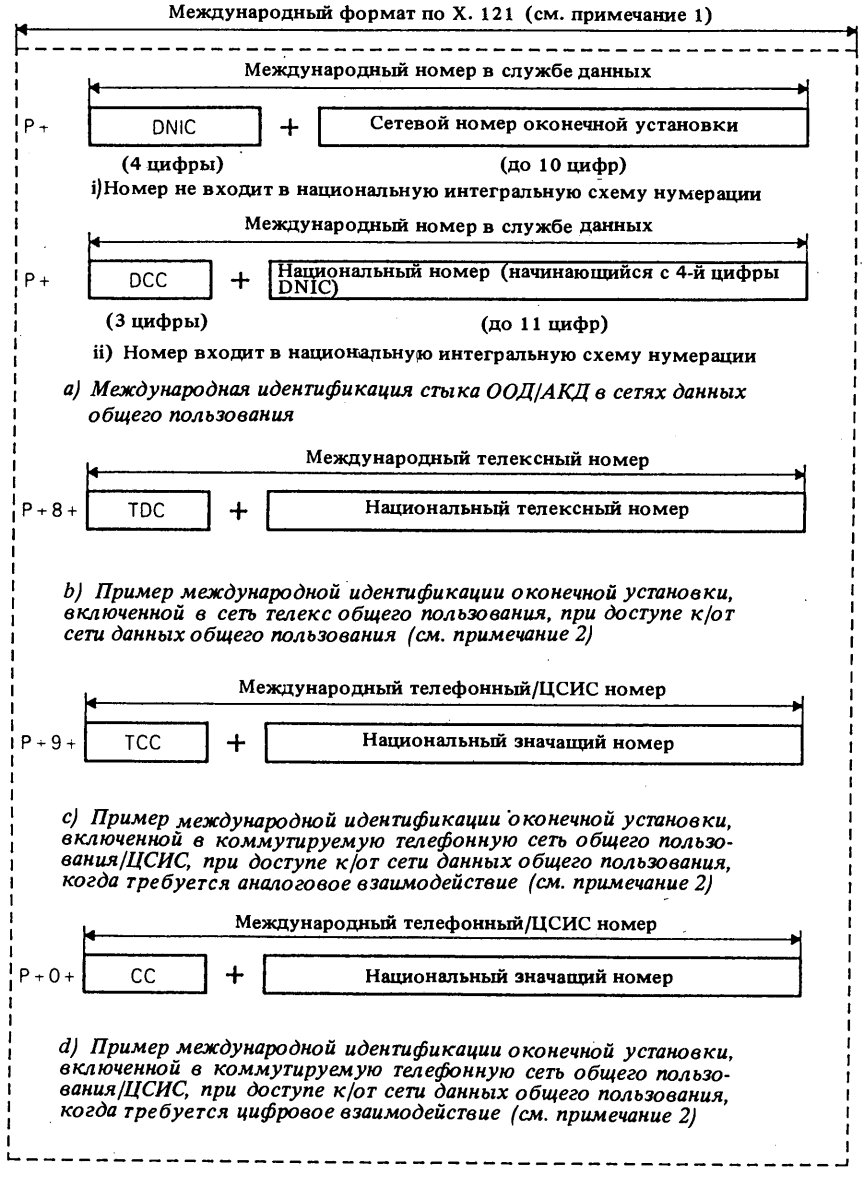
2.9 *Справочники и бланки*

2.9.1 Справочники для сетей данных общего пользования должны содержать информацию о процедурах, которые следует выполнять при посылке международных вызовов для передачи данных. Схема, подобная той, которая изображена на рис. 2/X.121, могла бы помочь абоненту при выполнении этих процедур.

2.9.2 В отношении префикса, показанного на рис. 2/X.121, следует отметить, что один и тот же префикс (обозначенный буквой P) можно использовать при всех четырех типах вызова. Выбор префикса относится к национальной компетенции.

2.9.3 В отношении выбора ПЧЭО (см. выше, § 1.8) следует отметить, что указатель запроса услуги ПЧЭО будет использоваться либо при международных вызовах для передачи данных, либо внутри определенных стран. Обеспечение этой услуги, а также составление указателя выбора услуги ПЧЭО относятся к национальной компетенции исходящей страны.

2.9.4 При публикации международных номеров в службе данных в бланках или других печатных материалах рекомендуется внутри международного номера четко выделять сетевой номер оконечной установки (NTN) или национальный номер (NN), то есть предусматривать пробел между 4-значным DNIC и сетевым номером оконечной установки (NTN) или между 3-значным кодом страны в службе данных (DCC) и национальным номером (NN), когда четвертая цифра DNIC входит в национальный номер (NN).



P	Префикс
DNIC	Код идентификации сети данных
DCC	Код страны в службе данных
TCC	Телефонный код страны
TDC	Телексный код назначения
CC	Код страны, определенный в Рекомендации Е. 163
NDC	Национальный код назначения

Примечание 1. — Термин "международный формат X.121" относится к форматам, заключенным внутри пунктирной линии, за исключением префиксов.

Примечание 2. — Здесь показан случай, когда оконечная установка данных, включенная в телефонную или телексную сеть общего пользования или в ЦСИС, идентифицируется с помощью телефонного/ЦСИС или телексного номера. Возможны другие случаи. Различные сценарии взаимодействия описаны в отдельных Рекомендациях. Следует также отметить, что при вызовах из СДОП-КП в объединенную ЦСИС/КТСОП, которая не нуждается в различении цифровых и аналоговых стыков, может требоваться только один код выхода (например, 9 или 0). Однако все СДОП-КП, взаимодействующие с ЦСИС, КТСОП и с объединенной ЦСИС/КТСОП, должны поддерживать оба кода выхода 9 и 0, работая в качестве исходящей, транзитной сети или сети назначения.

РИСУНОК 2/X.121

Международный формат X.121

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(К Рекомендации X.121)

Составление кодов идентификации сети данных (DNIC)

Пример 1

В настоящем примере исключительно в иллюстративных целях предполагается, что в Нидерландах организована первая в этой стране сеть данных общего пользования. Для составления кода идентификации этой сети данных (DNIC) Нидерланды должны будут назначить номер этой сети, который будет следовать за указанным в списке кодом страны в службе данных (DCC) 204 (см. Приложение D). Если предположить, что Нидерланды выбрали в качестве номера сети цифру 0, то код идентификации сети данных (DNIC) для этой начальной сети будет 2040.

Пример 2

В этом примере исключительно в иллюстративных целях предполагается, что в Канаде организовано пять сетей данных общего пользования. Для составления кодов идентификации этих сетей данных Канада должна будет назначить каждой из этих сетей номер, который будет следовать за указанным в списке кодом страны в службе данных (DCC) 302 (см. Приложение D). Если предположить, что Канада назначила этим пяти сетям номера сети 0 – 4, то получившиеся коды идентификации сети данных (DNIC) будут следующими: 3020, 3021, 3022, 3023 и 3024.

Пример 3

В этом примере исключительно в иллюстративных целях предполагается, что в Соединенных Штатах Америки организовано восемь сетей данных общего пользования. Предполагается также, что Соединенные Штаты Америки назначили номера сети 0 – 7, которые будут следовать за указанным в списке кодом страны в службе данных (DCC) 310 (см. Приложение D). Составленные таким образом коды идентификации сети данных (DNIC) для этих восьми сетей будут следующими: 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106 и 3107.

Если некоторое время спустя в Соединенных Штатах Америки потребуется организовать еще четыре сети данных общего пользования, то двум из них могут быть назначены номера сетей 8 и 9, которые вместе с кодом страны в службе данных (DCC) 310 дадут коды идентификации сети данных (DNIC) 3108 и 3109.

Для двух оставшихся сетей данных общего пользования Соединенные Штаты Америки должны будут просить МККТТ о дополнительном коде страны в службе данных (DCC). Может быть сделан запрос следующего номера кода, то есть 311, если этот код будет свободным. Если код 311 не занят, то он будет выделен Соединенным Штатам Америки. Если он занят, то будет выделен свободный код из серии "300" кодов страны в службе данных (DCC). Положим, что код страны в службе данных (DCC) 311 свободен и выделен Соединенным Штатам Америки, тогда двум оставшимся сетям данных общего пользования можно назначить номера сетей 0 и 1, которые вместе с кодом страны в службе данных (DCC) 311 дадут коды идентификации сети данных (DNIC) 3110 и 3111.

Тогда коды идентификации сети данных (DNIC) для рассматриваемых 12 сетей данных общего пользования будут следующими: 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110 и 3111.

Пример 4

В этом примере исключительно в иллюстративных целях предполагается, что сети данных общего пользования должны быть организованы на двух островах Карибского бассейна, входящих в группу Французских Антильских островов. Это острова Гваделупа и Мартиника.

Для составления кодов идентификации сети данных (DNIC) для этих сетей данных общего пользования предполагается, что французская Администрация назначит номер сети 0 для сети Гваделупы и номер сети 1 для сети Мартиники и будет соединять эти номера сети с указанным в списке кодом страны в службе данных (DCC) 340 для Французских Антильских островов (см. Приложение D). Составленные таким образом коды идентификации сети данных (DNIC) будут 3400 для Гваделупы и 3401 для Мартиники.

Этот пример показывает, что рассмотренная система кодов идентификации сети данных (DNIC) подходит для группы островов или районов страны, поскольку один код страны в службе данных (DCC) может охватывать до десяти сетей данных общего пользования, распределенных по различным островам или районам. В то же время такие островные или районные сети будут отличимы друг от друга.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(К Рекомендации X.121)

Составление сетевых номеров оконечной установки (NTN), когда код идентификации сети данных (DNIC) назначается группе сетей данных общего пользования или группе частных сетей данных, соединенных с сетями данных общего пользования внутри страны

Здесь приведено руководство по распределению внутри страны номеров в службе данных для стыков ООД/АКД в частных сетях данных, которые сами соединены с сетями данных общего пользования, когда это разрешено национальными правилами.

Примечание. – В контексте настоящего Приложения код идентификации частной сети данных (PNIC) может быть использован также для идентификации конкретной сети данных общего пользования в группе сетей данных общего пользования, которые используют общий DNIC.

B.1 Код идентификации частной сети данных (PNIC) назначается каждой частной сети данных из группы частных сетей данных, определяемых конкретным DNIC. Цифры кода идентификации частной сети данных (PNIC) являются первыми цифрами NTN.

B.2 Все коды идентификации частной сети данных (PNIC) состоят максимум из шести цифр. Применяется следующий формат кодов идентификации частной сети данных (PNIC):

ZXXXXX Код идентификации частной сети данных (PNIC)

Z означает любую цифру от 2 до 9, как указывается в § B.3 (см. примечание к таблице B-1/X.121.)

X означает любую цифру от 0 до 9.

B.3 В системе кодов идентификации частной сети данных (PNIC) первая цифра берется согласно таблице B-1/X.121.

ТАБЛИЦА B-1/X.121

Первая цифра кода идентификации частной сети данных

0, 1	См. примечание
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Для кодов идентификации частной сети данных (PNIC)

Примечание. – Использование 0 и 1 зависит от национального использования 0 и 1.

B.4 Если в стране больше частных сетей данных, чем может быть объединено под одним DNIC, или если не все сети данных общего пользования в стране взаимосвязаны, то для каждой новой группы частных сетей данных может быть назначен другой DNIC.

B.5 Если частная сеть данных требует больше номеров для стыков ООД/АКД, чем может быть назначено под одним PNIC, то одной частной сети данных может быть назначено несколько PNIC.

B.6 Назначение кодов идентификации частной сети данных управляется национальным органом.

ПРИЛОЖЕНИЕ C

(к Рекомендации X.121)

Список DNIC для подвижных спутниковых систем общего пользования, не разбиваемых на зоны

Код	*Регион*	*Система*
1110	Резерв	
1111	Атлантический океан	Подвижная спутниковая система передачи данных ИНМАРСАТ
1112	Тихий океан	Подвижная спутниковая система передачи данных ИНМАРСАТ
1113	Индийский океан	Подвижная спутниковая система передачи данных ИНМАРСАТ
1114	Резерв	
1115	Резерв	
1116	Резерв	
1117	Резерв	
1118	Резерв	
1119	Резерв	

ПРИЛОЖЕНИЕ D

(к Рекомендации X.121)

Список кодов страны или географической зоны в службе данных

Примечание. – В число стран или географических зон, указанных в этом Приложении, входят и те, которым уже назначены коды для других сетей связи общего пользования.

Зона 2

Код	*Страна или географическая зона*
202	Греция
204	Нидерланды (Королевство)
206	Бельгия
208	Франция
212	Монако
214	Испания
216	Венгерская Народная Республика
218	Германская Демократическая Республика
220	Югославия (Социалистическая Федеративная Республика)
222	Италия
226	Румыния (Социалистическая Республика)
228	Швейцария (Швейцарская Конфедерация)
230	Чехословацкая Социалистическая Республика
232	Австрия
234	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
235	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
236	Соединенное Королевство
237	Соединенное Королевство
238	Дания
240	Швеция

Код	*Страна или географическая зона*
242	Норвегия
244	Финляндия
250	Союз Советских Социалистических Республик
260	Польша (Народная Республика)
262	Федеративная Республика Германия
266	Гибралтар
268	Португалия
270	Люксембург
272	Ирландия
274	Исландия
276	Албания (Народная Социалистическая Республика)
278	Мальта (Республика)
280	Кипр (Республика)
284	Болгария (Народная Республика)
286	Турция
288	Фарерские Острова
290	Гренландия
292	Сан-Марино (Республика)

Зона 2, резервных кодов: 62

Зона 3

Код	*Страна или географическая зона*
302	Канада
308	Сен-Пьер и Микелон
310	Соединенные Штаты Америки
311	Соединенные Штаты Америки
312	Соединенные Штаты Америки
313	Соединенные Штаты Америки
314	Соединенные Штаты Америки
315	Соединенные Штаты Америки
316	Соединенные Штаты Америки
330	Пуэрто-Рико
332	Виргинские Острова (владение США)
334	Мексика
338	Ямайка
340	Французские Антильские Острова
342	Барбадос
344	Антигуа и Барбуда
346	Каймановы Острова
348	Британские Виргинские Острова
350	Бермудские Острова
352	Гренада
354	Монтсеррат
356	Сент-Китс
358	Сент-Люсия
360	Сент-Винсент и Гренадины
362	Антильские Острова (Нидерландские)
364	Багамские Острова (Содружество)
366	Доминика
368	Куба
370	Доминиканская Республика
372	Гаити (Республика)
374	Тринидад и Тобаго
376	Острова Тёркс и Кайкос

Зона 3, резервных кодов: 68

Зона 4

Код	*Страна или географическая зона*
404	Индия (Республика)
410	Пакистан (Исламская Республика)
412	Афганистан (Демократическая Республика)
413	Шри-Ланка (Демократическая Социалистическая Республика)
414	Бирма (Социалистическая Республика Бирманский Союз)
415	Ливан
416	Иордания (Хашимитское Королевство)
417	Сирийская Арабская Республика
418	Ирак (Республика)
419	Кувейт (Государство)
420	Саудовская Аравия (Королевство)
421	Йеменская Арабская Республика
422	Оман (Султанат)
423	Йемен (Народная Демократическая Республика)
424	Объединенные Арабские Эмираты
425	Израиль (Государство)
426	Бахрейн (Государство)
427	Катар (Государство)
428	Монгольская Народная Республика
429	Непал
430	Объединенные Арабские Эмираты (Абу-Даби)
431	Объединенные Арабские Эмираты (Дубай)
432	Иран (Исламская Республика)
440	Япония
441	Япония
450	(Южная) Корея (Республика)
452	Вьетнам (Социалистическая Республика)
454	Гонконг
455	Макао
456	Демократическая Кампучия
457	Лаосская Народно-Демократическая Республика
460	Китай (Народная Республика)
467	Корейская Народно-Демократическая Республика
470	Бангладеш (Народная Республика)
472	Мальдивская Республика

Зона 4, резервных кодов: 65

Зона 5

Код	*Страна или географическая зона*
502	Малайзия
505	Австралия
510	Индонезия (Республика)
515	Филиппины (Республика)
520	Таиланд
525	Сингапур (Республика)
528	Бруней-Даруссалам
530	Новая Зеландия
535	Гуам
536	Науру (Республика)
537	Папуа-Новая Гвинея
539	Тонга (Королевство)
540	Соломоновы Острова
541	Вануату (Республика)
542	Фиджи

Код	*Страна или географическая зона*
543	Острова Уоллис и Футуна
544	Восточное Самоа (владение США)
545	Кирибати (Республика)
546	Новая Каледония и относящиеся к ней острова
547	Полинезия (Французская)
548	Острова Кука
549	Западное Самоа

Зона 5, резервных кодов: 78

Зона 6

Код	*Страна или географическая зона*
602	Египет (Арабская Республика)
603	Алжир (Народная Демократическая Республика)
604	Марокко (Королевство)
605	Тунис
606	Ливия (Социалистическая Народная Ливийская Арабская Джамахирия)
607	Гамбия (Республика)
608	Сенегал (Республика)
609	Мавритания (Исламская Республика)
610	Мали (Республика)
611	Гвинея (Республика)
612	Кот-д'Ивуар (Республика)
613	Буркина-Фасо
614	Нигер (Республика)
615	Тоголезская Республика
616	Бенин (Народная Республика)
617	Маврикий
618	Либерия (Республика)
619	Сьерра-Леоне
620	Гана
621	Нигерия (Федеративная Республика)
622	Чад (Республика)
623	Центральноафриканская Республика
624	Камерун (Республика)
625	Кабо-Верде (Республика)
626	Сан-Томе и Принсипи (Демократическая Республика)
627	Экваториальная Гвинея (Республика)
628	Габонская Республика
629	Конго (Народная Республика)
630	Заир (Республика)
631	Ангола (Народная Республика)
632	Гвинея-Бисау (Республика)
633	Сейшельские Острова
634	Судан (Республика)
635	Руанда (Республика)
636	Эфиопия
637	Сомалийская Демократическая Республика
638	Джибути (Республика)
639	Кения (Республика)
640	Танзания (Объединенная Республика)
641	Уганда (Республика)
642	Бурунди (Республика)
643	Мозамбик (Народная Республика)
645	Замбия (Республика)
646	Мадагаскар (Демократическая Республика)
647	Реюньон (французский департамент)

Зона 6 *(продолжение)*

Код	*Страна или географическая зона*
648	Зимбабве (Республика)
649	Намибия
650	Малави
651	Лесото (Королевство)
652	Ботсвана (Республика)
653	Свазиленд (Королевство)
654	Коморские Острова (Федеральная Исламская Республика)
655	Южно-Африканская Республика

Зона 6, резервных кодов: 47

Зона 7

Код	*Страна или географическая зона*
702	Белиз
704	Гватемала (Республика)
706	Сальвадор (Республика Эль-Сальвадор)
708	Гондурас (Республика)
710	Никарагуа
712	Коста-Рика
714	Панама (Республика)
716	Перу
722	Аргентинская Республика
724	Бразилия (Федеративная Республика)
730	Чили
732	Колумбия (Республика)
734	Венесуэла (Республика)
736	Боливия (Республика)
738	Гайана
740	Эквадор
742	Гвиана (французский департамент)
744	Парагвай (Республика)
746	Суринам (Республика)
748	Уругвай (Восточная Республика)

Зона 7, резервных кодов: 80

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(к Рекомендации X.121)

Определения терминов, относящихся к международному плану нумерации для сетей данных общего пользования

E.1 код страны в службе данных (DCC)

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – компонент международного формата X.121, состоящий из трех цифр, назначенный МККТТ и опубликованный в Рекомендации X.121.

E.2 код идентификации сети данных (DNIC)

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – компонент международного формата X.121, состоящий из четырех цифр. Первые три цифры рассматриваются как код страны в службе данных (DCC), а четвертая цифра определяет сеть в этой стране согласно Рекомендации X.121.

Примечание 1. – Цифра, назначенная страной с целью установить вместе с кодом страны в службе данных код идентификации сети данных, должна быть зарегистрирована в Секретариате МККТТ.

Примечание 2. – МККТТ публикует список кодов идентификации сети данных.

E.3 **код выхода**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – указатель, который состоит из одной цифры и показывает, что последующие цифры являются номером из другого плана нумерации.

Примечание. – Код выхода является частью международного формата X.121.

E.4 **международный номер в службе данных**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – адресная информация, содержащая код страны в службе данных (DCC) и национальный номер либо код идентификации сети данных (DNIC) и (национальный) сетевой номер оконечной установки согласно Рекомендации X.121.

E.5 **формат международного номера в службе данных**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – формат плана нумерации, содержащий цифры международного номера в службе данных согласно Рекомендации X.121.

E.6 **международный формат X.121**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – формат, состоящий из цифр, которые должны быть переданы через международные границы согласно Рекомендации X.121.

Примечание 1. – См. также "формат международного номера в службе данных".

Примечание 2. – Коды выхода, если они нужны, являются частью международного формата X.121; за ними следуют цифры другого международного плана нумерации.

Примечание 3. – Префиксы не принадлежат к международному формату X.121.

E.7 **план нумерации**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – требования, изложенные в Рекомендации X.121.

Примечание. – Другие международные планы нумерации содержатся в Рекомендациях E.163, E.164 и F.69.

E.8 **взаимодействие планов нумерации**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – методы установления взаимодействия между сетями, в которых применяются разные международные планы нумерации.

Примечание. – Примеры взаимодействия планов нумерации даны в Рекомендациях X.122, E.166 и I.332.

E.9 **префикс**

В контексте международного плана нумерации для сетей данных общего пользования – указатель, состоящий из одной цифры или нескольких цифр и позволяющий выбирать различные форматы нумерации. Префиксы не являются частью международного формата X.121.

Примечание. – Префиксы находятся в национальной компетенции.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ЧАСТИ ПЛАНОВ НУМЕРАЦИИ МЕЖДУ СЕТЬЮ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ (СДОП-КП) И ЦИФРОВОЙ СЕТЬЮ С ИНТЕГРАЦИЕЙ СЛУЖБ (ЦСИС) ИЛИ КОММУТИРУЕМОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТЬЮ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (КТСОП) НА КОРОТКИЙ СРОК

(Мельбурн, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.121 определяет международный план нумерации для Сетей Данных Общего Пользования (СДОП);

(b) что Рекомендация E.164/I.331 определяет план нумерации для эры ЦСИС;

(c) что Рекомендация X.300 определяет общие принципы и предписания для взаимодействия между сетями данных общего пользования, а также между сетями общего пользования и другими сетями для обеспечения служб передачи данных;

(d) что Рекомендация I.330 определяет принципы нумерации и адресации для ЦСИС;

(e) что Рекомендация I.332 определяет принципы нумерации для взаимодействия между сетями ЦСИС и выделенными сетями с различными планами нумерации;

(f) что Рекомендация E.166 определяет взаимодействие в части нумерации и адресации в эру ЦСИС;

(g) что Рекомендация E.165 определяет расписание скоординированного внедрения полных возможностей Рекомендации E.164;

(h) что Рекомендация X.110 определяет принципы международной маршрутизации и план маршрутизации для Сетей Данных Общего Пользования (СДОП);

(i) что Рекомендация X.25 определяет стык между ООД и АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме по СДОП и присоединенных к СДОП с помощью выделенного канала;

(j) что Рекомендация X.32 определяет стык между ООД и АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и имеющих доступ к СДОП-КП через КТСОП или Сеть Данных Общего Пользования с Коммутацией Каналов (СДОП-КК);

(k) что Рекомендация X.31 определяет принципы обслуживания оконечного оборудования пакетного типа в ЦСИС;

(l) что Рекомендация X.75 определяет систему сигнализации с коммутацией пакетов между сетями общего пользования, которые обеспечивают службы передачи данных;

(m) что необходимо, чтобы ООД могли связываться через различные сети с различными планами нумерации с целью взаимодействия служб, определенных МККТТ;

(единодушно) выражает мнение,

что взаимодействие в части планов нумерации между СДОП-КП и ЦСИС или КТСОП на короткий срок будет соответствовать процедурам, определенным в настоящей Рекомендации.

СОДЕРЖАНИЕ

1 *Введение*

2 *Предмет рассмотрения*

3 *Процедуры*

4 *Сценарии взаимодействия на короткий срок*

Приложение A – Сокращения

1 Введение

Взаимодействие планов нумерации является основополагающим условием успешного завершения соединения между сетями с разными планами нумерации, например от СДОП к ЦСИС.

В настоящей Рекомендации определяются общие процедуры, применимые к СДОП-КП до момента времени "Т", указанного в Рекомендации Е.165. В частности, в настоящей Рекомендации описываются сценарии взаимодействия СДОП-КП с ЦСИС или КТСОП на короткий срок. В Рекомендации Е.166 рассмотрены сценарии взаимодействия ЦСИС с другими сетями.

2 Предмет рассмотрения

2.1 Целью настоящей Рекомендации является определение процедур, применимых к СДОП-КП при взаимодействии в части планов нумерации с сетями, которые используют план нумерации Е.164 (Е.163). В настоящей Рекомендации считается, что Е.163 является подмножеством Е.164. В краткосрочном плане длина номеров Е.164 ограничивается 12 цифрами согласно Рекомендации Е.165.

2.2 Настоящая Рекомендация применима к взаимодействию планов нумерации через международные границы. Ее применимость к вызовам внутри одной страны является национальным вопросом.

2.3 Процедуры, указанные в настоящей Рекомендации, могут не применяться после момента времени "Т". Момент времени "Т" определен в Рекомендации Е.165.

2.4 Взаимодействие, затрагивающее более двух сетей, входит в предмет рассмотрения настоящей Рекомендации.

2.5 Процедуры на стыке "человек – машина" и на стыке АКД/ООД не рассматриваются в настоящей Рекомендации.

3 Процедуры

3.1 *Использование стандартизованных кодов выхода, предусмотренных в плане нумерации X.121*

3.1.1 *Общие положения*

Термины "префикс" и "код выхода" определены в §§ 2.5 и 2.6 Рекомендации X.121. Значения кодов выхода для использования в СДОП должны соответствовать таблице 2/X.121 Рекомендации X.121.

Два кода выхода из плана нумерации X.121 в план Е.164 выделены по следующим причинам:

1) для обеспечения критерия маршрутизации из СДОП в КТСОП или ЦСИС, а также

2) для указания типа стыка, который запрошен.

Конкретное использование кодов выхода описывается в последующих разделах.

Использование цифр префикса не рассматривается в настоящей Рекомендации.

3.1.2 *Код выхода 0*

Код выхода 0 используется для выхода из плана нумерации X.121 в план нумерации Е.164. Он означает, что запрошен цифровой стык между СДОП-КП и сетью назначения (ЦСИС или объединенной ЦСИС/КТСОП) (см. также § 3.1.4).

Чтобы избежать путаницы с существующим использованием 0 внутри какой-либо сети, можно использовать некоторую Факультативную Зависящую от Сети Цифру (Цифры) (ONSD – Optional Network Specific Digit(s)), которая будет выполнять ту же функцию, что и международно признанное значение 0. Когда применяется ONSD, за преобразование этой цифры в международно признанное значение 0 на границе сети несет ответственность исходящая (или транзитная) сеть.

Когда взаимодействие осуществляется не через международную границу, могут применяться другие форматы номера.

3.1.3 *Код выхода 9*

Код выхода 9 используется для выхода из плана нумерации X.121 в план нумерации E.163 или E.164. Он означает, что запрошен аналоговый стык сети назначения (КТСОП или объединенной ЦСИС/КТСОП), требующий модема (см. также § 3.1.4).

Чтобы избежать путаницы с существующим использованием 9 внутри какой-либо сети, можно использовать некоторую Факультативную Зависящую от Сети Цифру (Цифры) (ONSD) которая будет выполнять ту же функцию, что и международно признанное значение 9. Когда применяется ONSD, за преобразование этой цифры в международно признанное значение 9 на границе сети несет ответственность исходящая (или транзитная) сеть.

Когда взаимодействие осуществляется не через международную границу, могут применяться другие форматы номера.

3.1.4 Признается, что могут возникнуть особые ситуации, когда вызовы из СДОП-КП в объединенную ЦСИС/КТСОП, которая не нуждается в различении цифровых и аналоговых стыков, будут требовать только одного кода выхода (например, 9 или 0). Однако все СДОП-КП, взаимодействующие с ЦСИС, КТСОП и ЦСИС/КТСОП, должны поддерживать оба кода 9 и 0, работая в качестве исходящей, транзитной сети или сети назначения.

3.1.5 При другом варианте, в некоторых странах (или ПЧЭО) для ЦСИС может быть выделен какой-либо DNIC, как это сейчас делается для КТСОП. Решение об использовании DNIC для этой цели принимается страной (или ПЧЭО). В таком случае СДОП, использующая DNIC для идентификации оконечных установок в присоединенной ЦСИС, должна быть способна вырабатывать коды выхода 9 и/или 0 для выхода к ЦСИС/КТСОП или КТСОП, которая не использует решение с DNIC. Преобразование номера X.121 в номер E.164 в сети назначения допускается на национальной основе. Если речь идет о международном абоненте, то вызываемая оконечная установка имеет номер X.121, а преобразование, если оно потребуется, выполняется в стране назначения.

3.2 *Общее описание использования кодов выхода для взаимодействия СДОП-КП с ЦСИС/КТСОП или КТСОП*

3.2.1 ООД выдает номер оконечной установки ЦСИС или КТСОП, которую вызывает, вслед за соответствующим кодом выхода N (см. §§ 3.1.2 и 3.1.3). Полный вызываемый номер, N + E.164, передается от ООД к СДОП для маршрутизации к правильному сетевому стыку.

3.2.2 В некоторых сетях может использоваться Факультативная Зависящая от Сети Цифра (Цифры) (ONSD), которая выполняет ту же функцию, что и международно признанное значение, как описано в §§ 3.1.2 и 3.1.3. В этом случае ONSD можно применять вместо N. ONSD должна быть преобразована в N перед пересечением международной границы.

3.3 *Анализ цифр*

3.3.1 Сведения об аспектах маршрутизации см. в Рекомендации X.110.

3.3.2 СДОП-КП должна иметь способность анализировать номер из пяти цифр для взаимодействия с ЦСИС или КТСОП. Необходимость анализировать более пяти цифр подлежит дальнейшему изучению.

4 Сценарии взаимодействия на короткий срок

4.1 *Общие положения*

Короткий срок в настоящей Рекомендации означает интервал времени до момента времени "T", определенного в Рекомендации E.165.

Приведенные ниже рисунки показывают примеры сценариев взаимодействия планов нумерации на короткий срок. Этот набор сценариев не является исчерпывающим.

Примечания к рисункам

Наличие вызываемого и вызывающего адресов на стыке ООД/АКД и их точный формат, в том числе возможное использование префиксов, зависят от сети.

Диаграммы показывают только потоки номеров, которые переносятся в пакете "запрос вызова", а не указывают какие-либо предписания по нумерации для установления соединения внутри ЦСИС или КТСОП. Детали предписаний по установлению соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

В настоящей Рекомендации считается, что если с помощью номера E.164 вызвана оконечная установка X.31, то требуется цифровое взаимодействие (E.164, цифровой), а если с помощью номера E.164 вызвана оконечная установка X.32, то требуется аналоговое взаимодействие (E.164, аналоговый).

Ключ к рисункам

Стрелки связывают потоки номеров с соответствующей частью соединения.

Место расположения символа функции взаимодействия (ФВ) на рисунках не означает фиксированного положения внутри сети и не содержит каких-либо указаний по функционированию ФВ. ФВ является логическим представлением шлюзового процесса, который выполняет необходимые преобразования протокола между двумя различными сетями. Конкретное место расположения или методы реализации ФВ должны соотноситься с соответствующей Рекомендацией.

В последующих сценариях номер, обозначенный "X.121", является "Международным Номером в Службе Данных" ("International Data Number"), то есть DNIC + NTN или DCC + NN, как указано в § 2.3.1 Рекомендации X.121 и на рис. 2/X.121.

Примененные сокращения поясняются в Приложении A.

4.2 *Взаимодействие планов нумерации между различными сетями на короткий срок*

Возможные сценарии взаимодействия в части планов нумерации перечисляются в таблице 1/X.122. Ссылка на конкретную Рекомендацию дается в случае, когда ее процедуры применимы непосредственно. Другие номера в этой таблице означают соответствующие сценарии из настоящей Рекомендации.

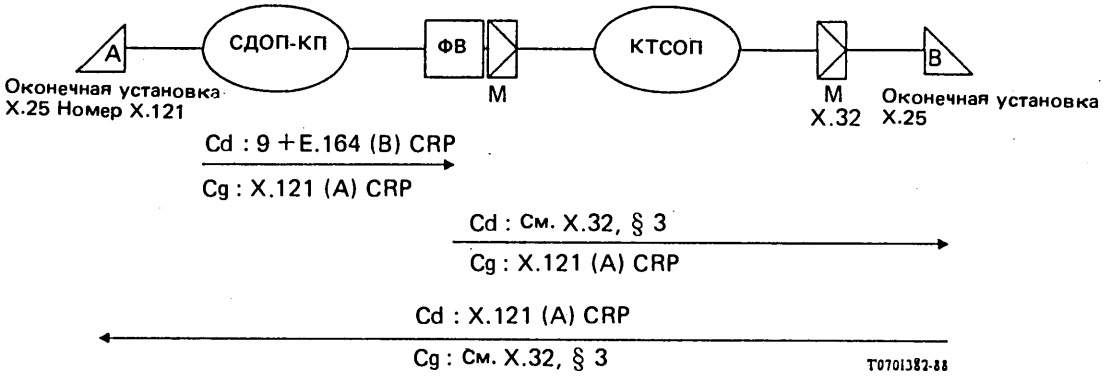
ТАБЛИЦА 1/X.122

Взаимодействие в части планов нумерации (на короткий срок) между двумя сетями

Из/в					
	СДОП-КП	X.121			
	СДОП-КК	X.121	X.121		
	ЦСИС	§ 4.2.2	(примечание)	E.164	
	КТСОП	§ 4.2.1	(примечание)	E.164	E.164
СЕТЬ		СДОП-КП	СДОП-КК	ЦСИС	КТСОП
	СЕТЬ	В/Из			

Примечание. – Не рассматривается в настоящей Рекомендации.

4.2.1 *От СДОП-КП к КТСОП (X.32) и обратно* (рис. 1/X.122)



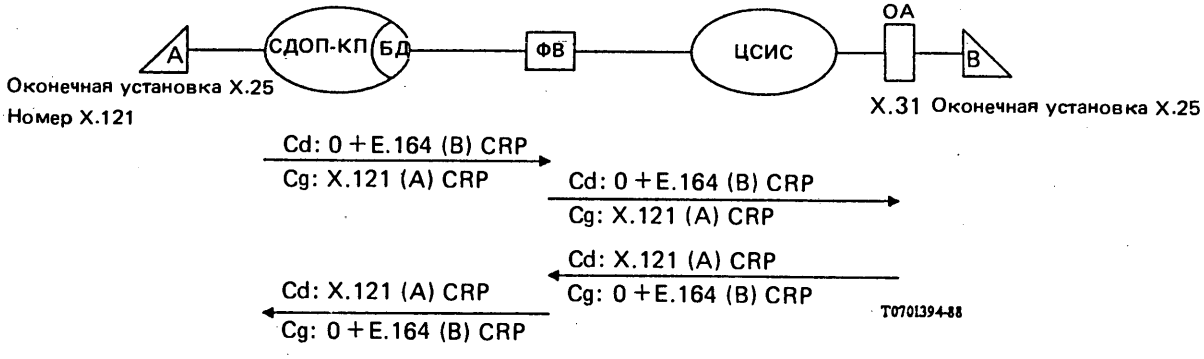
Примечание 1. — Альтернативой вышеприведенному сценарию может быть использование DNIC для идентификации КТСОП (см. § 3.1.5).

Примечание 2. — Этот принцип взаимодействия нумераций должен применяться также к ООД, работающему в знаковом режиме.

РИСУНОК 1/X.122

4.2.2 *От СДОП-КП к ЦСИС (X.31) и обратно*

4.2.2.1 Случай А сценариев с использованием постоянного или коммутируемого доступа от Блока Доступа (БД) к оконечной установке, присоединенной к ЦСИС, когда этой оконечной установке ЦСИС не выделен номер X.121 (см. рис. 2/X.122).

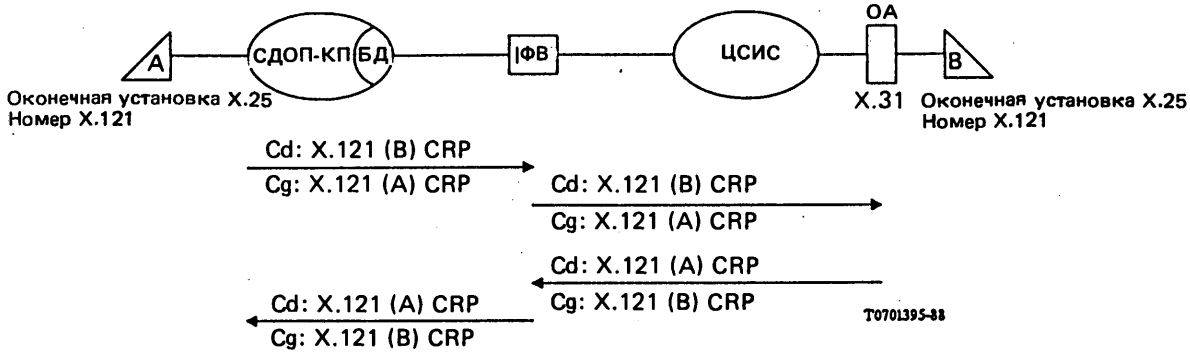


Примечание 1. — Альтернативой вышеприведенному сценарию может быть использование DNIC для идентификации ЦСИС (см. § 3.1.5).

Примечание 2. — Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 2/X.122

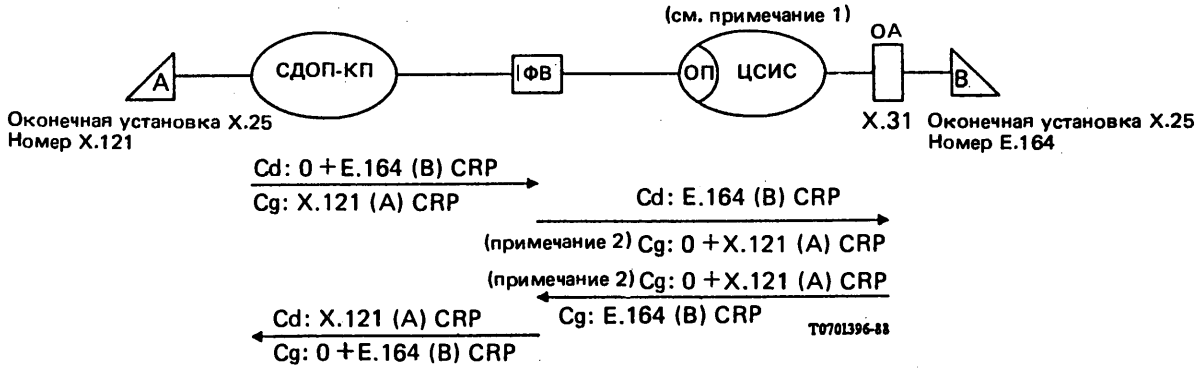
4.2.2.2 Случай А сценариев с использованием постоянного или коммутируемого доступа от блока доступа (БД) к оконечной установке в ЦСИС, когда этой оконечной установке ЦСИС выделен номер X.121 (см. рис. 3/X.122).



Примечание. — Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 3/X.122

4.2.2.3 Случай В сценариев с использованием постоянного или коммутируемого доступа от блока обработки пакетов (ОП) к оконечной установке в ЦСИС (см. рис. 4/X.122).



Примечание 1. — Функции ОП, логически принадлежащие ЦСИС, при некоторых реализациях могут находиться в узле СДОП-КП (см. Рекомендацию X.31, § 5.2).

Примечание 2. — Использование кода выхода 0 в этом конкретном случае пояснено в E.166.

Примечание 3. — Альтернативой вышеприведенному сценарию может быть использование DNIC для идентификации ЦСИС (см. § 3.1.5).

Примечание 4. — Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 4/X.122

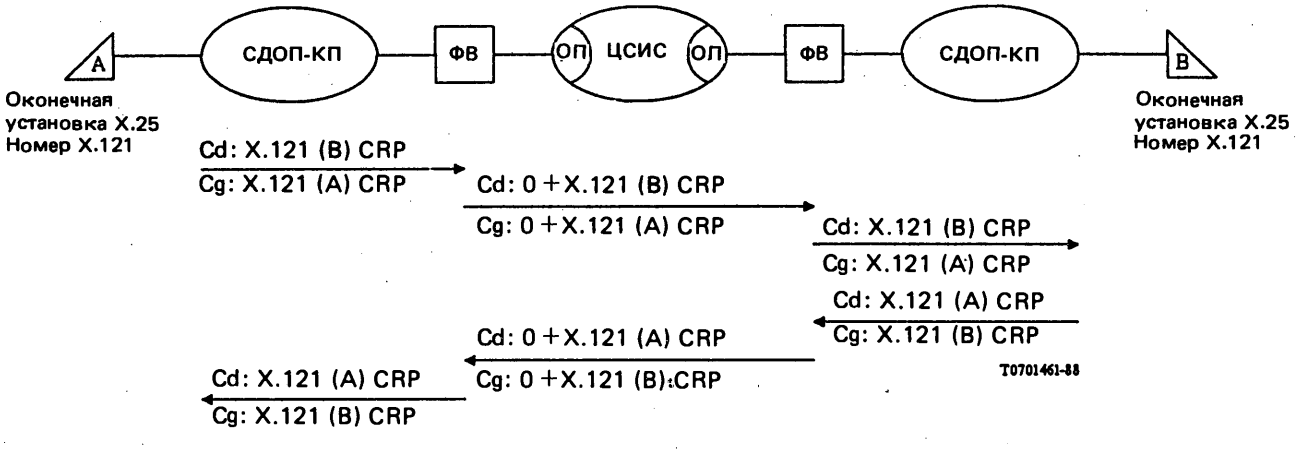
4.3 *Взаимодействие планов нумерации через промежуточную сеть – короткий срок*

ТАБЛИЦА 2/X.122

Взаимодействие планов нумерации через промежуточную сеть – короткий срок

Сценарии	Взаимосвязанные сети
§ 4.3.1	СДОП-КП – ЦСИС – СДОП-КП
§ 4.3.2	ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС
§ 4.3.3	ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС
§ 4.3.4	ЦСИС – СДОП-КП – КТСОП
§ 4.3.5	ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС
§ 4.3.6	ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС/КТСОП

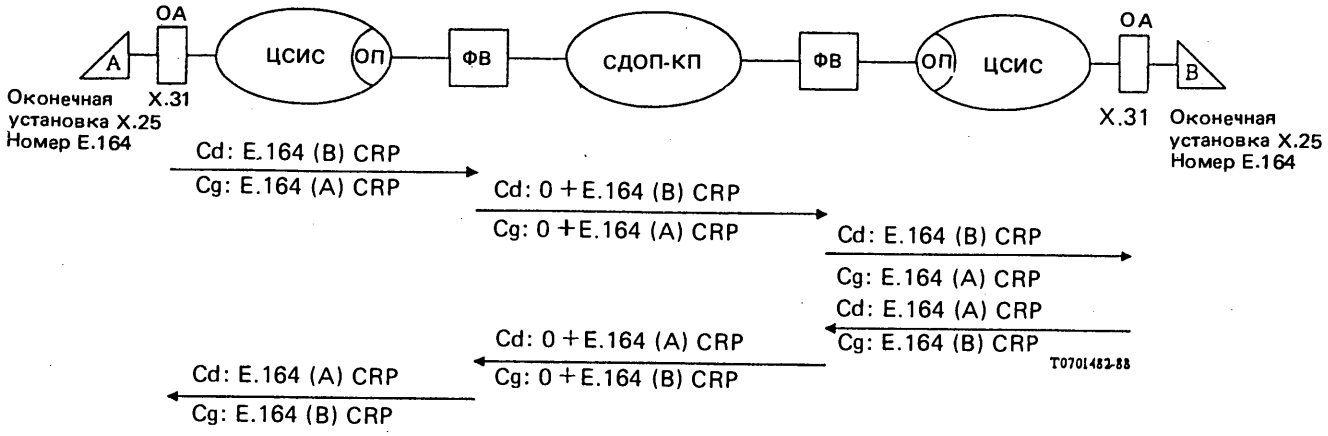
4.3.1 *СДОП-КП – ЦСИС – СДОП-КП* (рис. 5/X.122)



Примечание. – Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 5/X.122

4.3.2 *ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС, от Случая В X.31 к Случаю В X.31* (рис. 6/X.122)

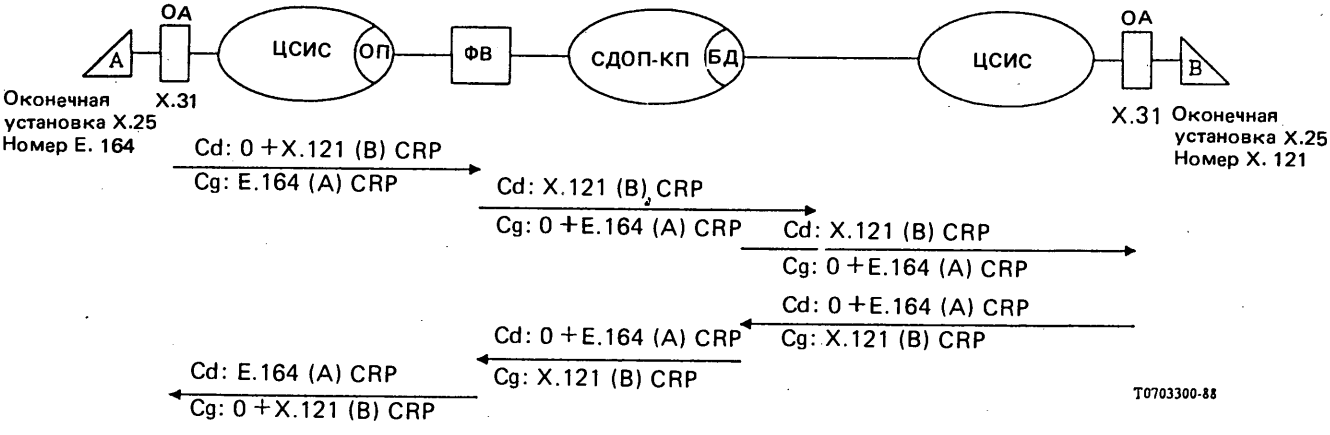


Примечание 1. – Альтернативой вышеприведенному сценарию может быть использование DNIC для идентификации ЦСИС или КТСОП (см. § 3.1.5).

Примечание 2. – Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС. Детальные предписания об установления соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 6/X.122

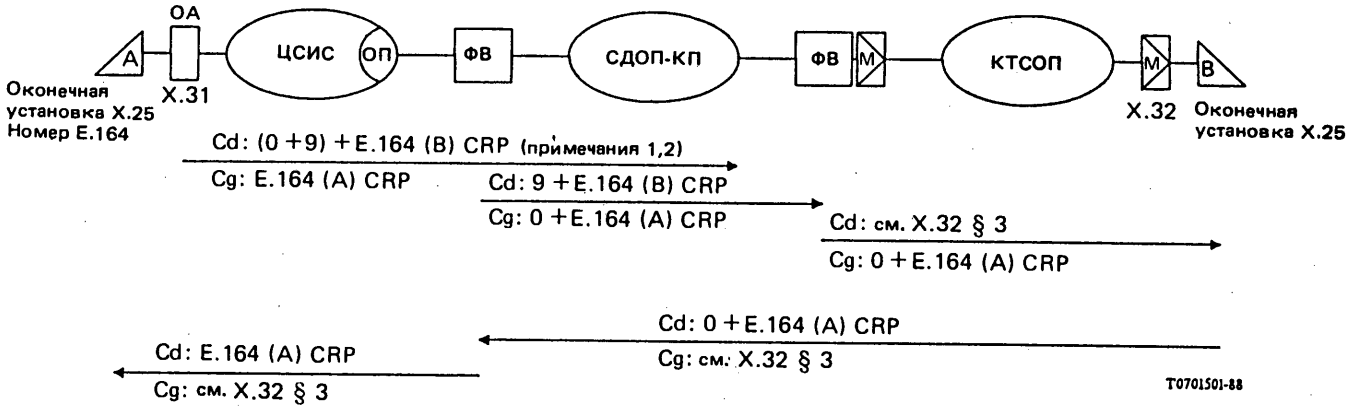
4.3.3 *ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС, от Случая В X.31 к Случаю А X.31, когда оконечной установке Случая А выделен номер X.121* (рис. 7/X.122)



Примечание. – Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 7/X.122

4.3.4 *ЦСИС – СДОП-КП – КТСОП* (рис. 8/X.122)



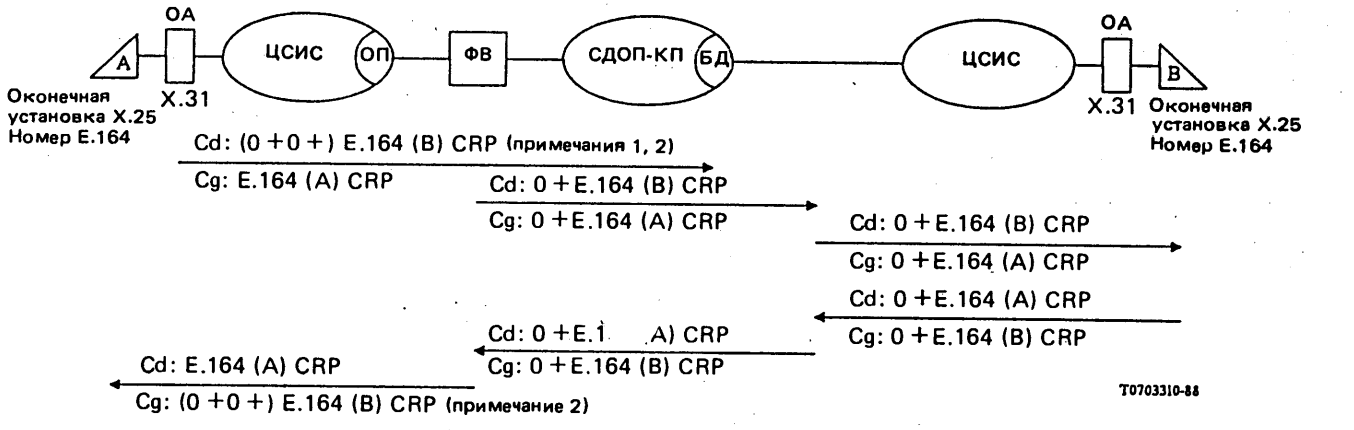
Примечание 1. – Использовать или не использовать два идущих подряд кода выхода 9 и 0 перед E.164 (B) – решает СЕТЬ, в которую включена ОКОНЕЧНАЯ УСТАНОВКА A. Реализация этого сценария может зависеть от национального использования префиксов.

Примечание 2. – Первый код выхода "0" используется для выхода в международный формат X.121 (см. рис. 2/X.121).

Примечание 3. – Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС И КТСОП. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 8/X.122

4.3.5 *ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС, от Случая B X.31 к Случаю A X.31, когда оконечной установке Случая A не выделен номер X.121* (рис. 9/X.122)



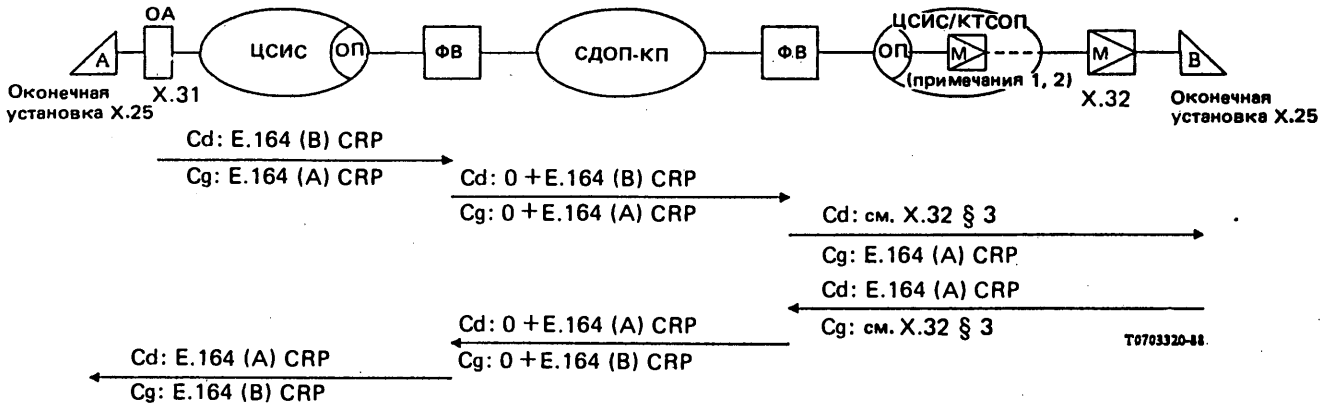
Примечание 1. – Использовать или не использовать два идущих подряд кода выхода 0 перед E.164 (B) – решает СЕТЬ, в которую включена ОКОНЕЧНАЯ УСТАНОВКА A. Реализация этого сценария может зависеть от национального использования префиксов.

Примечание 2. – Первый код выхода "0" используется для выхода в международный формат X.121 (см. рис. 2/X.121).

Примечание 3. – Эта диаграмма показывает только потоки номеров, переносимых пакетом "запрос вызова", и не дает каких-либо предписаний по нумерации, необходимых для установления соединения внутри ЦСИС и КТСОП. Детальные предписания об установлении соединения см. в Рекомендациях X.31, X.32 и в серии X.300.

РИСУНОК 9/X.122

4.3.6 *ЦСИС – СДОП-КП – ЦСИС/КТСОП* (рис. 10/X.122)



Примечание 1. – Место расположения модема зависит от реализации.

Примечание 2. – Процедуры X.32 между блоком обработки пакетов в сети назначения и оконечной установкой B определены еще неполностью.

Примечание 3. – Этот сценарий может применяться в случае объединенной ЦСИС/КТСОП, когда не требуется указывать кодом выхода функциональные возможности X.32 внутри сети назначения ЦСИС/КТСОП.

РИСУНОК 10/X.122

ПРИЛОЖЕНИЕ A

(к Рекомендации X.122)

Сокращения

АКД	Аппаратура окончания канала данных
БД	Блок доступа
КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
M	Модем
ООД	Оконечное оборудование данных
ОП	Блок обработки пакетов
СДОП	Сеть данных общего пользования
СДОП-КК	Сеть данных общего пользования с коммутацией каналов
СДОП-КП	Сеть данных общего пользования с коммутацией пакетов
ФВ	Функция взаимодействия
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб
A, B	Обозначение оконечных установок, использованное в сценариях
Cd	Вызываемый номер (called number)
Cg	Вызывающий номер (calling number)
CRP	Пакет "запрос вызова" или его эквивалент (call request packet or equivalent)
DNIC	Код идентификации сети данных (data network identification code)
ONSD	Факультативная зависящая от сети цифра (optional network specific digit)
T	Время "T", установленное в Рекомендации E.165.

ЗАДЕРЖКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВЫЗОВА В СЕТЯХ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СЛУЖБЫ ДАННЫХ С СИНХРОННОЙ КОММУТАЦИЕЙ КАНАЛОВ

(Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет классы обслуживания абонентов в сетях, обеспечивающих службы данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.2 определяет международные службы и услуги, предоставляемые абонентам в сетях данных общего пользования;

(c) что Рекомендации X.21 и X.21 *bis* определяют стык ООД/АКД для служб с коммутацией каналов;

(d) что Рекомендация X.60 определяет сигнализацию по общему каналу для синхронных сетей данных;

(e) что Рекомендация X.71 определяет децентрализованную сигнализацию (по рабочему каналу) для синхронных сетей данных;

(f) что Рекомендация X.92 определяет гипотетические эталонные соединения для сетей данных общего пользования;

(g) что Рекомендация X.110 определяет план маршрутизации для международных участков сетей данных общего пользования;

(h) что Рекомендация X.213 определяет Службу Сетевого Уровня для ВОС (Взаимосвязи Открытых Систем);

(i) что Рекомендация X.140 определяет параметры качества обслуживания, ориентированные на пользователя и применимые к службам данных,

единодушно выражает мнение,

что если сети данных общего пользования обеспечивают международные службы данных с синхронной коммутацией каналов в соответствии с Рекомендациями X.21 и X.21 *bis*, то указанные в настоящей Рекомендации значения задержки при обработке вызова следует рассматривать в качестве предварительных значений, которые определены для наиболее тяжелого случая и которые не должны превышаться в описанных здесь условиях.

Вводное примечание. – Нормы для проектирования, которые учитывали бы как требования пользователей, так и стоимость сети, подлежат дальнейшему изучению.

1 Введение

1.1 Качество обслуживания в сетях данных общего пользования с коммутацией каналов рассмотрено в пяти основных аспектах:

i) время обработки вызова (Рекомендация X.130);

ii) отказы из-за перегрузки (блокировки) (Рекомендация X.131);

iii) отказы из-за нарушений работы;

iv) отказ службы и

v) характеристики передачи (включая пропускную способность).

В настоящей Рекомендации определяются нормы для указанного выше пункта i). Другие вышеприведенные аспекты качества обслуживания при коммутации каналов будут предметами отдельных Рекомендаций серии X.

1.2 Экономические соображения заставляют ограничивать ресурсы сети электросвязи, обеспечивающие пропускание имеющегося трафика. Такое ограничение может повлиять на качество обслуживания пользователя служб с коммутацией каналов в двух различных отношениях: через время обработки вызова и блокировку. Эти два аспекта, связанные с ограниченными возможностями сети для обработки трафика, составляют "качество обслуживания трафика" (grade of service). Это качество обслуживания трафика вместе с нарушениями работы, отказом службы и характеристиками передачи составляет качество обслуживания (quality of service).

1.3 В настоящей Рекомендации значения задержек в сети определяются для следующих двух типов соединения, соответствующих Рекомендации X.92:

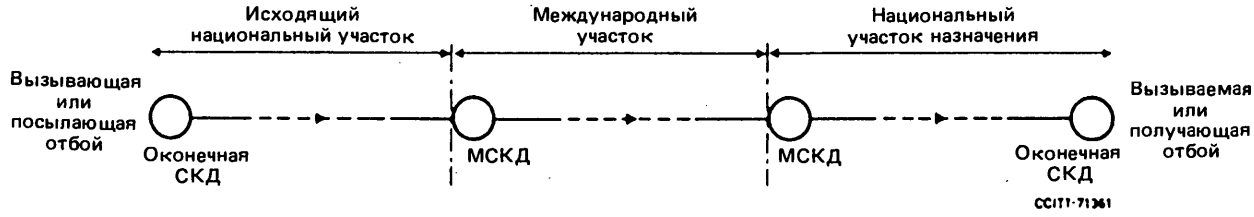
Тип 1: Типовое наземное международное соединение средней длины без спутниковых каналов на национальных участках и на международном участке (международный участок: 1000 км).

Тип 2: Международное соединение большой протяженности с одним спутниковым каналом на одном национальном участке и с двумя спутниковыми каналами на международном участке (международный участок: 160 000 км).

При необходимости значения определяются также раздельно для следующих участков сети:

- исходящая национальная сеть,
- международный участок,
- национальная сеть назначения.

Границы этих участков показаны на рис. 1/X.130.



Примечание 1. — СКД может функционировать также в роли МСКД.

Примечание 2. — Стрелки показывают направление установления соединения или отбоя.

РИСУНОК 1/X.130

Границы между национальными и международными участками для функций установления и отбоя соединения

В настоящее время рассматриваемые значения применяются также для других нормальных вариантов маршрутов, применимых на международном участке.

После выделения допустимой задержки для международного участка международного транзитного соединения нужно будет выделить допуски для отдельных транзитных сетей и/или для их составных частей в пределах международного участка. Подлежат дальнейшему изучению методы, с помощью которых можно было бы наложить полезные и реалистичные ограничения, учитывая необходимость сохранения максимально возможной свободы для каждой из участвующих Администраций при разработке и реализации своей собственной сети.

1.4 Значения задержек при обработке вызова, определяемые в настоящей Рекомендации, следует рассматривать в качестве расчетных норм для планирования сети с учетом прогноза трафика на планируемый период. Фактические временные характеристики, которые будут достигнуты, будут зависеть от правильности оценки трафика. Обычно фактическая задержка не будет совпадать с задержкой, которая использована в качестве основы для планирования. Более того, если сеть планируется с оценкой трафика на конец рассматриваемого периода, то фактическая временная характеристика в сети может быть лучше расчетного значения, а затем к концу планируемого периода будет постепенно ухудшаться по мере увеличения трафика.

Несовпадение часов наибольшей нагрузки в исходящей национальной сети и национальной сети назначения, а также в международной сети будет улучшать общую временную характеристику по сравнению с суммой номинальных задержек частей соединения.

1.5 Задержки определяются в условиях нагрузки обычного часа наибольшей нагрузки и выражаются, когда возможно, в понятиях "среднее значение" и "значение с вероятностью 95%". Понятие "среднее значение" представляет собой наиболее вероятное значение времени в статистическом смысле. Понятие "значение с вероятностью 95%" представляет собой предел, внутри которого находятся 95% всех задержек. Задержки для более высоких нагрузок подлежат дальнейшему изучению.

1.6 Время обработки вызова определяется для основного вызова, который не имеет факультативных услуг для абонентов, например, тех, которые определены в Рекомендации X.21.

1.7 В случае необходимости определяются отдельные пределы для сигнализации по общему каналу и для сигнализации по рабочему каналу между двумя СКД.

При сигнализации по общему каналу указанные в настоящей Рекомендации значения применимы также для меньших скоростей сигнализации (меньше 4 800 бит/с), если используется связанный режим работы.

1.8 Изменение качества обслуживания при введении региональных или национальных спутниковых систем с применением распределения по заявкам для выделения ресурсов подлежит дальнейшему изучению.

2 Время установления соединения

См. Приложение А с определениями элементов времени t1 – t6.

2.1 *Полное время установления соединения (TCCD)*

Полное время установления соединения (TCCD – total call connection delay) – это интервал времени между передачей вызывающим ООД сигнала *запрос вызова* и приемом им же сигнала *готовность к данным*. Подробное определение элементов TCCD содержится в Приложении А. Нормы для зависимых от сети элементов TCCD приводятся ниже.

2.2 *Время запроса вызова (t1)*

Считается, что время запроса вызова относится к национальной компетенции и поэтому определять его значение в настоящей Рекомендации не следует.

2.3 *Общее посленаборное время сети*

Общее посленаборное время сети является суммой t3 и t5. Оно не должно превышать значений, указанных в таблицах 1/X.130 и 2/X.130.

Если для какого-либо вызова общее посленаборное время сети превысит X секунд, то вызов с точки зрения качества обслуживания будет считаться неудачным. Точное значение X подлежит дальнейшему изучению, но оно не должно быть менее 30 секунд.

2.4 *Посленаборное время участка сети (t3 + t5)*

Вклад каждого участка сети в общее посленаборное время сети не должен превышать значений, приведенных в таблицах 3/X.130 и 4/X.130.

2.5 *Время готовности к данным (t6)*

Необходимость определения требований к этому параметру подлежит дальнейшему изучению.

3 Время отбоя соединения

3.1 *Время запроса отбоя (CLRD)*

Время запроса отбоя (CLRD – clear request delay) – это время между передачей из ООД, посылающего отбой, сигнала *запрос отбоя* и приемом им же сигнала *готовность АКД*. Считается, что время запроса отбоя относится к национальной компетенции и поэтому определять его значение в настоящей Рекомендации не следует.

ТАБЛИЦА 1/X.130

Общее посленаборное время сети при сигнализации по общему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Время (мс)	
		Тип соединения	
		1	2
600	Среднее	1800	3500
	95%	2700	4400
2 400	Среднее	1500	3200
	95%	2200	3900
4 800	Среднее	1300	3000
	95%	1900	3600
9 600	Среднее	1300	3000
	95%	1900	3600
48 000	Среднее	1300	3000
	95%	1900	3600

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

ТАБЛИЦА 2/X.130

Общее посленаборное время сети при сигнализации по рабочему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Время (мс)	
		Тип соединения	
		1	2
600	Среднее	2200	4000
	95%	3300	5100
2 400	Среднее	1800	3600
	95%	2700	4500
4 800	Среднее	1700	3500
	95%	2500	4400
9 600	Среднее	1600	3400
	95%	2400	4200
48 000	Среднее	1500	3300
	95%	2200	4100

Примечание. — См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

ТАБЛИЦА 3/X.130

Компоненты посленаборного времени сети сигнализации по общему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Исходящий национальный участок (мс)		Национальный участок назначения (мс)		Международный участок (мс)	
		Число спутников		Число спутников		Тип соединения	
		0	1	0	1	1	2
600	Среднее	700	1200	800	1300	300	1500
	95%	1100	1600	1200	1800	500	1700
2400	Среднее	600	1100	700	1200	200	1400
	95%	900	1500	1100	1600	300	1600
4800	Среднее	500	1000	600	1100	200	1400
	95%	800	1300	900	1500	300	1600
9600	Среднее	500	1000	600	1100	200	1400
	95%	800	1300	900	1500	300	1600
48000	Среднее	500	1000	600	1100	200	1400
	95%	800	1300	900	1500	300	1600

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

ТАБЛИЦА 4/X.130

Компоненты посленаборного времени сети при сигнализации по рабочему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Исходящий национальный участок (мс)		Национальный участок назначения (мс)		Международный участок (мс)	
		Число спутников		Число спутников		Тип соединения	
		0	1	0	1	1	2
600	Среднее	800	1300	1000	1500	400	1700
	95%	1200	1800	1500	2100	600	2000
2400	Среднее	700	1200	800	1300	300	1600
	95%	1100	1600	1200	1800	500	1900
4800	Среднее	600	1100	800	1300	300	1600
	95%	900	1500	1200	1800	500	1900
9600	Среднее	600	1100	700	1200	300	1600
	95%	900	1500	1100	1600	500	1900
48000	Среднее	600	1100	700	1200	200	1500
	95%	900	1500	1100	1600	400	1700

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

3.2 *Время индикации отбоя сети (NCID)*

Время индикации отбоя сети (NCID – network clear indication delay) – это задержка между передачей из ООД, посылающего отбой, сигнала *запрос отбоя* и приемом в ООД, получающем отбой, сигнала *индикация отбоя*. Оно не должно превышать значений, приведенных в таблицах 5/X.130 и 6/X.130.

Если для какого-либо вызова общее время индикации отбоя сети превысит Y секунд, то вызов с точки зрения качества обслуживания будет считаться неудачным. Точное значение Y подлежит дальнейшему изучению, но оно не должно быть менее 30 секунд.

ТАБЛИЦА 5/X.130

Общее время индикации отбоя сети при сигнализации по общему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Время (мс)	
		Тип соединения	
		1	2
600	Среднее	900	1900
	95%	1300	2400
2 400	Среднее	700	1700
	95%	1100	2100
4 800	Среднее	600	1600
	95%	900	1900
9 600	Среднее	600	1600
	95%	900	1900
48 000	Среднее	600	1600
	95%	900	1900

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

ТАБЛИЦА 6/X.130

Общее время индикации отбоя сети при сигнализации по рабочему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Время (мс)	
		Тип соединения	
		1	2
600	Среднее	1100	2100
	95%	1600	2700
2 400	Среднее	900	1900
	95%	1300	2400
4 800	Среднее	800	1800
	95%	1200	2300
9 600	Среднее	800	1800
	95%	1200	2300
48 000	Среднее	800	1800
	95%	1200	2300

Примечание. — См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

3.3 *Время индикации отбоя участка сети (NPCID – network portion clear indication delay)*

Вклад каждого участка сети в общее время индикации отбоя сети не должен превышать значений, приведенных в таблицах 7/X.130 и 8/X.130.

ТАБЛИЦА 7/X.130

Компоненты времени индикации отбоя сети при сигнализации по общему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Исходящий национальный участок (мс)		Национальный участок назначения (мс)		Международный участок (мс)	
		Число спутников		Число спутников		Тип соединения	
		0	1	0	1	1	2
600	Среднее	300	600	400	700	200	900
	95%	500	800	600	900	300	1100
2400	Среднее	200	500	300	600	200	900
	95%	300	600	500	800	300	1100
4800	Среднее	200	500	300	600	100	800
	95%	300	600	500	800	200	900
9600	Среднее	200	500	300	600	100	800
	95%	300	600	500	800	200	900
48000	Среднее	200	500	300	600	100	800
	95%	300	600	500	800	200	900

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

ТАБЛИЦА 8/X.130

Компоненты времени индикации отбоя сети при сигнализации по рабочему каналу

Абонентская скорость передачи (бит/с)	Статистика	Исходящий национальный участок (мс)		Национальный участок назначения (мс)		Международный участок (мс)	
		Число спутников		Число спутников		Тип соединения	
		0	1	0	1	1	2
600	Среднее	400	700	500	800	200	900
	95%	600	900	800	1100	300	1100
2 400	Среднее	300	600	400	700	200	900
	95%	500	800	600	900	300	1100
4 800	Среднее	300	600	300	600	200	900
	95%	500	800	500	800	300	1100
9 600	Среднее	300	600	300	600	200	900
	95%	500	800	500	800	300	1100
48 000	Среднее	300	600	300	600	200	900
	95%	500	800	500	800	300	1100

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

3.4 *Время подтверждения отбоя (CLCD)*

Время подтверждения отбоя (CLCD – clear confirmation delay) – это задержка между передачей из ООД, получающего отбой, сигнала *подтверждение отбоя ООД* и приемом им же сигнала *готовность АКД*. Считается, что время подтверждения отбоя относится к национальной компетенции, и поэтому определять его значение в настоящей Рекомендации не следует.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.130)

A.1 *Элементы полного времени установления соединения (TCCD – total call connection delay)*

Полное время установления соединения является суммой следующих элементов (см. рис. A-1/X.130):

t1: время между передачей вызывающим ООД сигнала *запрос вызова* и приемом им же сигнала *приглашение к набору;*

t2: время между приемом вызывающим ООД сигнала *приглашение к набору* и передачей им же сигнала *конец набора;*

t3: время между передачей вызывающим ООД сигнала *конец набора* и приемом вызываемым ООД сигнала *входящий вызов;*

t4: время между приемом вызываемым ООД сигнала *входящий вызов* и передачей им же сигнала *вызов принят;*

а также, если t5 > t6,

t5: время между передачей вызываемым ООД сигнала *вызов принят* и приемом вызывающим ООД сигнала *готовность к данным;*

либо, если t5 < t6,

t6: время между передачей вызываемым ООД сигнала *вызов принят* и приемом им же сигнала *готовность к данным.*

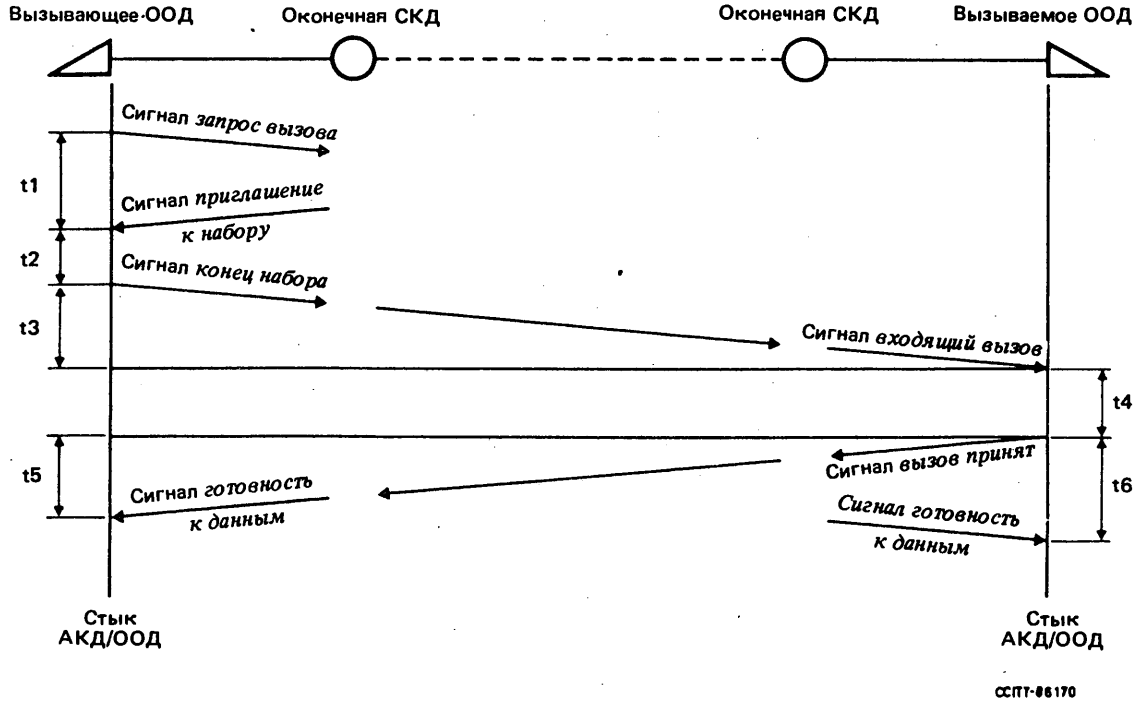


РИСУНОК A-1/X.130

Полное время установления соединения (TCCD)

A.1.1 *Время установления соединения, зависящее от пользователя (UCCD – user-dependent call connection delay)*

Среди вышеупомянутых элементов TCCD время t2 зависит от вызывающего ООД. Точно так же t4 зависит от вызываемого ООД. Поэтому в настоящей Рекомендации не следует определять значения для этих задержек, однако будут уместны следующие соображения:

A.1.1.1 *Время набора (t2)*

Время набора для автоматических вызовов, исходящих от ООД, приводится в таблице A-1/X.130.

ТАБЛИЦА A-1/X.130

Время набора

Абонентская скорость (бит/с)	Время набора (t2) (мс)
600	260
2 400	70
4 800	40
9 600	20
48 000	5

A.1.1.2 *Время принятия вызова (CAD – call acceptance delay) (t4)*

Если время принятия вызова превысит 500 мс при автоматическом ответе или 60 секунд при ручном ответе, то АКД начнет отбой.

A.1.2 *Время установления соединения, зависящее от сети (NCCD – network-dependent call connection delay)*

С учетом элементов TCCD, определенных в § A.1, в § A.1.1 было указано, что t2 и t4 зависят от пользователя и не рассматриваются в качестве параметров работы сети.

Время установления соединения в сети (зависящее от сети) представляет собой, таким образом, сумму остальных элементов. Отсюда:

$$NCCD = t1 + t3 + t5$$

Рекомендация X.131

БЛОКИРОВКА ВЫЗОВОВ В СЕТЯХ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СЛУЖБЫ ДАННЫХ С СИНХРОННОЙ КОММУТАЦИЕЙ КАНАЛОВ

(Прежняя Рекомендация X.132, Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет классы обслуживания абонентов в сетях, обеспечивающих службы данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.2 определяет международные службы и услуги, предоставляемые абонентам в сетях данных общего пользования;

(c) что Рекомендации X.21 и X.21 *bis* определяют стык ООД/АКД для служб с коммутацией каналов;

(d) что Рекомендация X.60 определяет сигнализацию по общему каналу для синхронных сетей данных;

(e) что Рекомендация X.71 определяет децентрализованную сигнализацию (по рабочему каналу) для синхронных сетей данных;

(f) что Рекомендация X.92 определяет гипотетические эталонные соединения для сетей данных общего пользования;

(g) что Рекомендация X.110 определяет план маршрутизации для международных участков сетей данных общего пользования;

(h) что Рекомендация X.213 определяет службу Сетевого Уровня для ВОС (Взаимосвязи Открытых Систем);

(i) что Рекомендация X.140 определяет параметры качества обслуживания, ориентированные на пользователя и применимые к службам данных,

единодушно выражает мнение,

что если сети данных общего пользования обеспечивают международные службы данных с синхронной коммутацией каналов в соответствии с Рекомендациями X.21 и X.21 *bis*, то указанные в настоящей Рекомендации значения вероятности блокировки вызова следует рассматривать в качестве предварительных значений, которые определены для наиболее тяжелого случая и которые не должны превышаться в описанных здесь условиях.

Вводное примечание. – Нормы для проектирования, которые учитывали бы как требования пользователей, так и стоимость сети, подлежат дальнейшему изучению.

1 Введение

1.1 Качество обслуживания в сетях данных общего пользования с коммутацией каналов было рассмотрено в пяти основных аспектах:

i) время обработки вызова (Рекомендация X.130);

ii) отказы из-за перегрузки (блокировки) (Рекомендация X.131);

iii) отказы из-за нарушений работы;

iv) отказ службы и

v) характеристики передачи (включая пропускную способность).

В настоящей Рекомендации определяются нормы для указанного выше пункта ii). Другие вышеприведенные аспекты качества обслуживания при коммутации каналов будут предметами отдельных Рекомендаций серии X.

1.2 Экономические соображения заставляют ограничивать ресурсы сети электросвязи, обеспечивающие пропускание имеющегося трафика. Такое ограничение может повлиять на качество обслуживания пользователя служб с коммутацией каналов в двух различных отношениях: через время обработки вызова и блокировку. Эти два аспекта, связанные с ограниченными возможностями сети по обработке трафика, составляют "качество обслуживания трафика" (grade of service). Это качество обслуживания трафика вместе с нарушениями работы, отказом службы и характеристиками передачи составляют качество обслуживания (quality of service).

1.3 В настоящей Рекомендации значения блокировок в сети определяются для следующих двух типов соединений, соответствующих Рекомендации X.92:

Тип 1: Типовое наземное международное соединение средней длины без спутниковых каналов на национальных участках и на международном участке (международный участок: 1000 км).

Тип 2: Международное соединение большой протяженности с одним спутниковым каналом на одном национальном участке и с двумя спутниковыми каналами на международном участке (международный участок: 160 000 км).

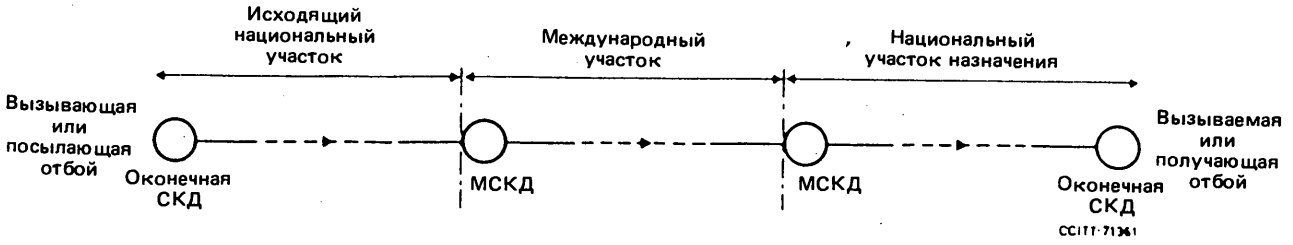
При необходимости значения определяются также раздельно для следующих участков сети:

– исходящая национальная сеть,

– международный участок,

– национальная сеть назначения.

Границы этих участков показаны на рис. 1/X.131.



Примечание 1. – СКД может функционировать также в роли МСКД.

Примечание 2. – Стрелки показывают направление установления соединения или отбоя.

РИСУНОК 1/X.131

Границы между национальными и международным участками для функций установления соединения и отбоя

В настоящее время рассматриваемые значения применяются также для других нормальных вариантов маршрутов, применяемых на международном участке.

После выделения допустимой задержки для международного участка международного транзитного соединения нужно будет выделить допуски для отдельных транзитных сетей и/или для их составных частей в пределах международного участка. Подлежат дальнейшему изучению методы, с помощью которых можно было бы наложить полезные и реалистичные ограничения, учитывая необходимость сохранения максимально возможной свободы для каждой из участвующих Администраций при разработке и реализации своей собственной сети.

1.4 Значения вероятности блокировки, определяемые в настоящей Рекомендации, следует рассматривать в качестве расчетных норм для планирования сети с учетом прогноза трафика на планируемый период. Фактические характеристики блокировки, которые будут достигнуты, будут зависеть от правильности оценки трафика. Обычно фактическая характеристика блокировки не будет совпадать с характеристикой, которая использована в качестве основы для планирования. Более того, если сеть планируется с оценкой трафика на конец рассматриваемого периода, то фактическая характеристика блокировки в сети может быть лучше расчетного значения, а затем к концу планируемого периода будет постепенно ухудшаться по мере увеличения трафика.

Несовпадение часов наибольшей нагрузки в исходящей национальной сети и национальной сети назначения, а также в международной сети будет улучшать общую характеристику блокировки по сравнению с суммой номинальных вероятностей блокировки частей соединения.

1.5 Вероятности блокировки определяются в условиях нагрузки обычного часа наибольшей нагрузки. Вероятности блокировки для более высоких нагрузок подлежат дальнейшему изучению.

1.6 Вероятности блокировки определяются для основного вызова, который не имеет факультативных услуг для абонентов, например, тех, которые определены в Рекомендации X.21.

1.7 Рекомендация X.21 допускает следующие ситуации с блокировкой:

i) неприем *приглашения к набору*;

ii) неустановление соединения.

Считается, что пункт i) относится к национальной компетенции, и поэтому определять его значение в настоящей Рекомендации не следует. Нормы для пункта ii) приводятся в § 2 настоящей Рекомендации.

1.8 Изменение качества обслуживания при введении региональных или национальных спутниковых систем с применением распределения по заявкам для выделения ресурсов требует дальнейшего изучения.

2 Вероятность неустановления соединения из-за перегрузки (вероятность блокировки)

Вероятность неустановления соединения из-за перегрузки – это вероятность того, что вызывающее ООД не получит сигнала *готовность к данным*, но получит сигнал *перегрузка сети* не позже чем через 20 секунд после передачи сигнала *конец набора* (или не позже чем через 60 секунд, когда разрешен ручной ответ в вызываемом ООД).

2.1 *Общая вероятность неустановления соединения из-за перегрузки*

Общая вероятность неустановления соединения из-за перегрузки для соединения "от конца до конца" не должна превышать, с точки зрения абонента, следующих значений:

Соединение типа 1: 13%.

Соединение типа 2: 15%.

См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

2.2 *Вероятность неустановления соединения из-за перегрузки участка сети*

Вклад каждого участка сети в общую вероятность неустановления соединения из-за перегрузки не должен превышать значений, приведенных в таблице 1/X.131.

ТАБЛИЦА 1/X.131

Компоненты вероятности неустановления соединения из-за перегрузки сети

Исходящий национальный участок	Национальный участок назначения	Международный участок	
		Тип соединения	
		1	2
5%	5%	3%	5%

Примечание. – См. вводное примечание к настоящей Рекомендации.

Рекомендация X.134

ГРАНИЦЫ УЧАСТКОВ И ЭТАЛОННЫЕ СОБЫТИЯ ПАКЕТНОГО УРОВНЯ: БАЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ КОММУТАЦИИ ПАКЕТОВ

(Мельбурн, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет международные классы обслуживания абонентов в сетях данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.2 определяет международные службы передачи данных и факультативные услуги для абонентов в сетях данных общего пользования;

(c) что Рекомендация X.25 определяет стык ООД/АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключенных к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала;

(d) что Рекомендация X.75 определяет систему сигнализации с коммутацией пакетов между сетями общего пользования, обеспечивающими службы передачи данных;

(e) что Рекомендация X.323 определяет общие предписания по взаимодействию между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов;

(f) что Рекомендация X.96 определяет сигналы прохождения соединения в сетях данных общего пользования;

(g) что Рекомендация X.110 определяет принципы международной маршрутизации и план маршрутизации для сетей данных общего пользования;

(h) что Рекомендация X.213 определяет службу Сетевого Уровня ВОС;

(i) что Рекомендация X.140 определяет общие параметры качества обслуживания для связи через сети данных общего пользования;

(j) что Рекомендация X.135 определяет значения рабочих характеристик скорости обслуживания для сетей данных общего пользования при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов;

(k) что Рекомендация X.136 определяет значения рабочих характеристик правильности и определенности (включая блокировку) для сетей данных общего пользования при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов;

(l) что Рекомендация X.137 определяет значения рабочих характеристик готовности для сетей данных общего пользования при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов,

единодушно выражает мнение,

(1) что границы участков, определенные в настоящей Рекомендации, должны использоваться при распределении рабочих характеристик международной службы передачи данных с коммутацией пакетов, которая обеспечивается согласно Рекомендациям X.25 и X.75;

(2) что эталонные события пакетного уровня, определенные в настоящей Рекомендации, должны использоваться при определении параметров рабочих характеристик коммутации пакетов для служб передачи данных, которые обеспечиваются согласно Рекомендациям X.25 и X.75.

1 Введение

1.1 Настоящая Рекомендация является первой в серии из четырех Рекомендаций МККТТ (X.134 – X.137), которые определяют параметры и значения рабочих характеристик международных служб передачи данных с коммутацией пакетов. На рис. 1/X.134 изображаются сферы рассмотрения этих четырех Рекомендаций и взаимосвязи между ними.

1.2 В настоящей Рекомендации виртуальное соединение разделяется на базовые секции, границы которых соединяются стыками, удовлетворяющими рекомендациям X.25 и X.75. Рабочая характеристика совокупности этих базовых секций может быть измерена с помощью параметров рабочих характеристик коммутации пакетов, определяемых в Рекомендациях X.135 – X.137. С целью разделения рабочей характеристики международного виртуального соединения в Рекомендации X.134 определяются две конкретные совокупности базовых секций, для которых будут устанавливаться значения рабочих характеристик: национальные участки и международные участки. По определению, каждое международное виртуальное соединение состоит из двух национальных участков и одного международного участка. Комбинация рабочих характеристик указанных трех участков определяет рабочую характеристику виртуального соединения "от конца до конца". Указанные Рекомендации не определяют значений рабочих характеристик для других совокупностей базовых секций; однако возможность разделения виртуального соединения на несколько базовых секций будет полезна при планировании рабочих характеристик национальных и международных участков.

1.3 В Рекомендациях X.135 – X.137 параметры рабочих характеристик определяются в терминах эталонных событий пакетного уровня, которые можно наблюдать на границах базовых секций, и, следовательно, на границах участков. Настоящая Рекомендация определяет те эталонные события пакетного уровня, которые имеют значение для рабочих характеристик.

1.4 В интересах сравнимости и полноты рабочая характеристика сети с коммутацией пакетов рассматривается с позиций девятипозиционной (3 × 3) матрицы характеристик, определенной в Рекомендации X.140. В матрице представлены три независимые от протокола функции передачи данных: доступ, передача информации пользователя и освобождение. Эти общие функции соответствуют установлению соединения, передаче данных (и прерывания) и отбою соединения в службах виртуальных соединений с коммутацией пакетов, которые удовлетворяют Рекомендациям X.25 и X.75. Каждая функция рассматривается с позиций трех основных сторон рабочей характеристики ("критериев рабочей характеристики"): скорости, правильности и определенности. Соответственно, они выражают задержку или скорость передачи, степень правильности и степень уверенности в выполнении заданной функции.

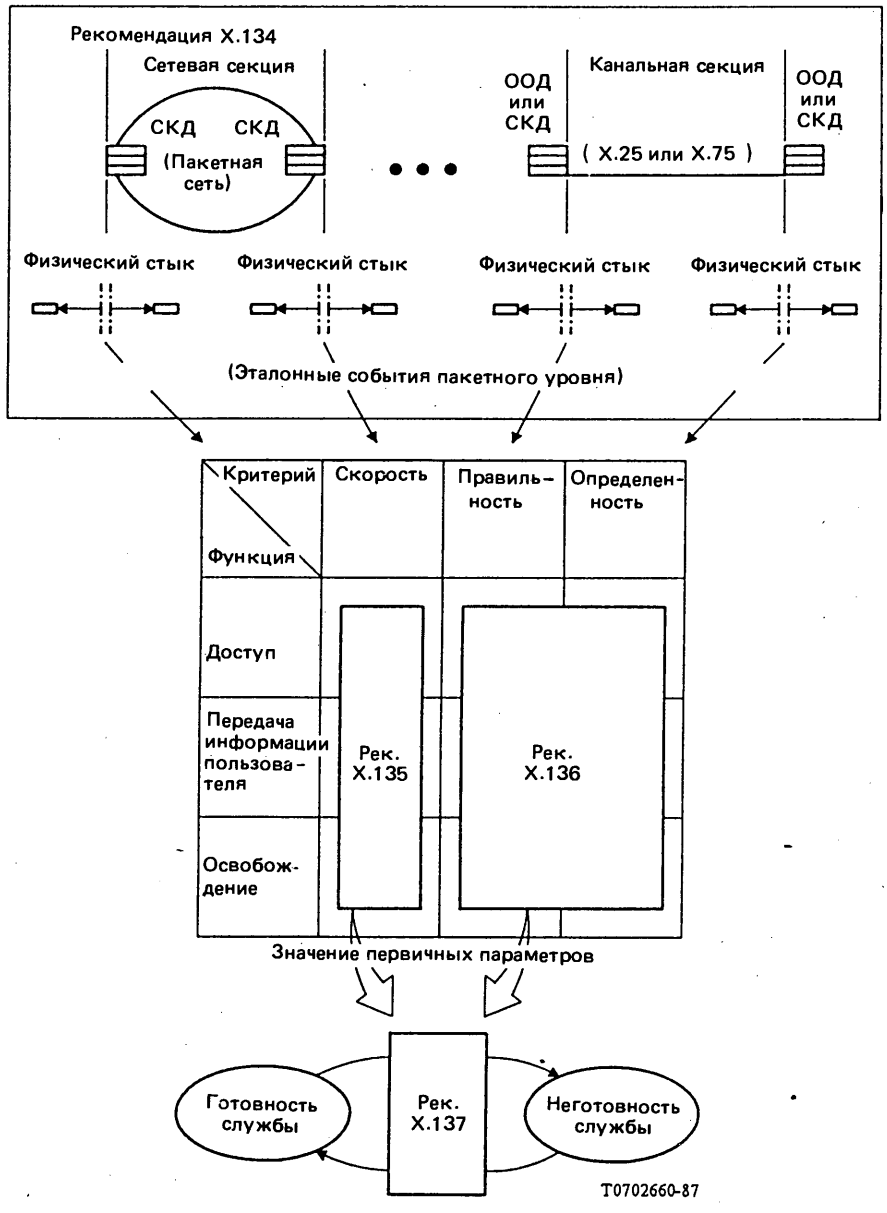


РИСУНОК 1/X.134

Структура описаний рабочих характеристик службы с коммутацией пакетов

1.5 Рекомендация X.135 определяет зависящие от протокола параметры скорости обслуживания и их значения для каждой из трех функций передачи данных. Рекомендация X.136 определяет зависящие от протокола параметры правильности и определенности и их значения для каждой функции. Параметры, определенные в Рекомендациях X.135 и X.136, названы "первичными параметрами", что имеет целью подчеркнуть их возникновение непосредственно из эталонных событий пакетного уровня.

1.6 Дополнительная модель с двумя состояниями дает основу для описания готовности всей службы. Некоторая определяемая функция готовности сравнивает значения набора первичных параметров с соответствующими порогами отказа с целью классификации состояний службы на "готовность" (нет отказа службы) и "неготовность" (отказ службы) в течение планового времени работы службы. Рекомендация X.137 описывает функцию готовности и определяет параметры готовности и их значения, характеризующие результирующий двоичный случайный процесс.

1.7 Чтобы установить взаимосвязь между значениями сетевых рабочих характеристик, представленными в Рекомендациях X.135 – X.137, и службой, которая получается в точках, расположенных внутри ООД, необходимо ввести дополнительные элементы.

1.7.1 В частности, определение рабочей характеристики службы на границе уровней 3/4 (Сетевой Службы ВОС) должно охватывать те процессы внутри ООД, которые относятся к передаче пакетов от физической цепи стыка ООД/АКД к границе уровней 3/4 на каждом конце виртуального соединения, независимо от того, как они реализованы. Такая обработка может охватывать элементы, относящиеся к уровням 1, 2 и 3 ВОС, и может учитывать передачу через частные глобальные и/или локальные сети.

1.7.2 Определение рабочей характеристики для пользователя или прикладной задачи при необходимости должно аналогичным образом охватывать дополнительно те процессы внутри ООД, которые относятся к передаче информации от границы уровней 3/4 к верхней границе уровня 7 за каждым концом виртуального соединения независимо от того, как они реализованы. Такая обработка может включать в себя элементы, относящиеся к уровням 4, 5, 6 и 7 ВОС.

1.7.3 Чтобы охватить эти аспекты, необходимо было бы определить дополнительные эталонные события, зависящие от протокола или службы, но они выходят за рамки настоящей Рекомендации. Однако определения параметров из Рекомендаций X.135 – X.137 могут быть легко приведены в соответствие с любым расширением области применения.

2 Секции и участки виртуального соединения

В Рекомендациях X.134 – X.137 применяются следующие определения терминов:

Канальная секция доступа – это физическая цепь или набор цепей, соединяющих ООД с местной СКД. Сюда не входит какая-либо часть ООД или СКД. В этих Рекомендациях предполагается, что в канальной секции доступа используются процедуры X.25.

Межсетевая канальная секция – это физическая цепь или набор цепей, соединяющих СКД одной сети с СКД другой сети. Сюда не входит какая-либо часть СКД. В этих Рекомендациях полагается, что в межсетевой канальной секции используются процедуры X.75.

Канальная секция представляет собой либо канальную секцию доступа, либо межсетевую канальную секцию.

Сетевая секция состоит из сетевых компонентов, которые обеспечивают виртуальное соединение между двумя канальными секциями. За рабочие характеристики сетевой секции несет ответственность поставщик сети.

Сетевая секция доступа – это сетевая секция, соединенная как минимум с одной канальной секцией доступа.

Транзитная сетевая секция – это сетевая секция между двумя межсетевыми канальными секциями.

Базовая секция виртуального соединения представляет собой либо сетевую секцию доступа, либо транзитную сетевую секцию, либо канальную секцию доступа, либо межсетевую канальную секцию.

Граница секции (или граница) отделяет сетевую секцию от смежной канальной секции или отделяет канальную секцию доступа от смежного ООД.

Национальный участок международного виртуального соединения – это совокупность смежных чередующихся сетевых секций и канальных секций в пределах границ одной страны. Национальный участок соединяет ООД с межсетевой канальной секцией, которая пересекает границу страны. В национальный участок входит канальная секция доступа, но не входит межсетевая канальная секция, пересекающая границу страны. В национальный участок всегда входят одна канальная секция доступа и одна сетевая секция доступа; в него могут еще входить одна или более пар межсетевых канальных секций и транзитных сетевых секций.

В любом международном виртуальном канале имеются два национальных участка.

Международный участок международного виртуального соединения – это совокупность базовых секций между двумя национальными участками. Международный участок может содержать единственную межсетевую канальную секцию, пересекающую национальную границу, или может содержать две (или более) межсетевые канальные секции совместно с одной (или более) транзитными сетевыми секциями.

В любом международном виртуальном канале имеется один международный участок; этот международный участок может пересекать одну национальную границу или более.

Для целей распределения рабочих характеристик международного виртуального соединения в настоящей Рекомендации определяется **граница участка** – такая граница секции, которая является концом национального или международного участка.

Рис. 2/X.134 иллюстрирует эти определения, а также разграничение секций и участков виртуального соединения. Показано типичное международное виртуальное соединение, содержащее две канальных секции доступа и два ООД.

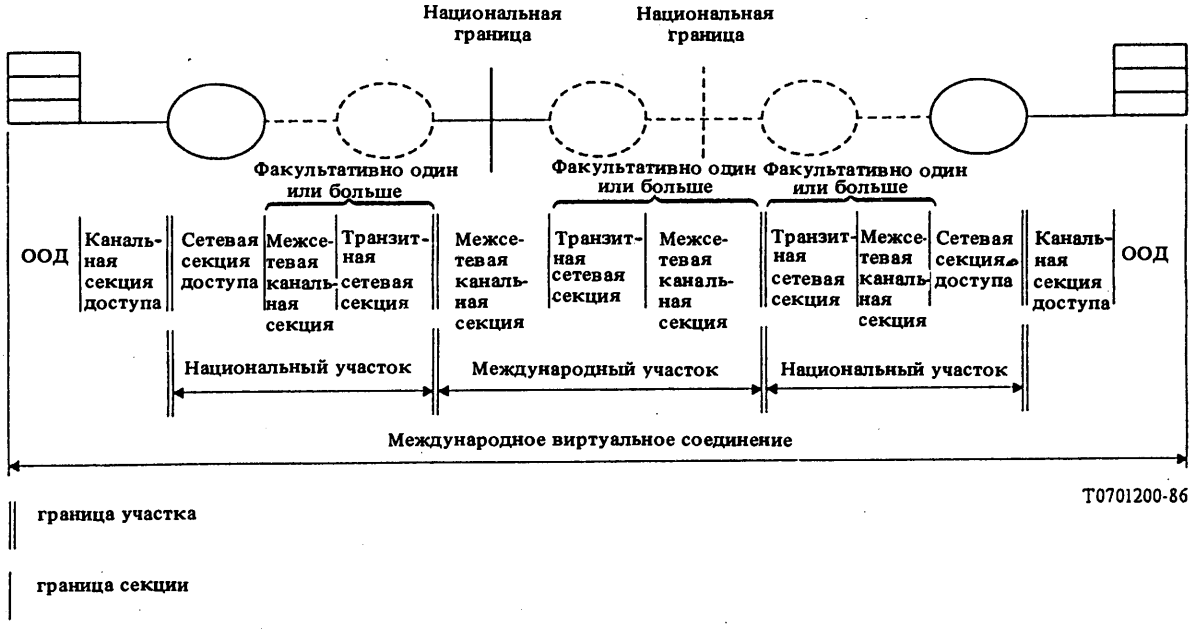


РИСУНОК 2/X.134

Разделение международного виртуального соединения

3 Эталонные события пакетного уровня

3.1 *Определения терминов*

В Рекомендациях X.134 – X.137:

Эталонное событие пакетного уровня происходит тогда, когда пересекающий границу секции пакет изменяет состояние стыка пакетного уровня.

Примечание. – Соответствующие переходы состояний – это переходы состояний, которые явно или неявно определены в Рекомендациях X.25 и X.75.

Определяются два класса эталонных событий пакетного уровня.

Событие "пакет входит" – это эталонное событие пакетного уровня, которое соответствует входу пакета в сетевую секцию (из канальной секции) или входу пакета в ООД (из канальной секции доступа).

Событие "пакет выходит" – это эталонное событие пакетного уровня, которое соответствует выходу пакета из сетевой секции (в канальную секцию) или выходу пакета из ООД (в канальную секцию доступа).

Временем возникновения события "пакет входит" считается момент времени, когда последний бит закрывающего флага кадра, переносящего пакет, пересекает границу канальной секции, покидая ее. Временем возникновения события "пакет выходит" считается момент времени, когда первый бит адресного поля кадра, переносящего пакет, пересекает границу канальной секции, входя в нее. В случае повторных передач кадра событие "пакет выходит" возникает при первой передаче, а событие "пакет входит" возникает при следующей передаче.

Рис. 3/X.134 иллюстрирует эти термины.

Одиночный пакет, пересекающий границу между двумя смежными секциями виртуального соединения, может изменить более чем один аспект стыка пакетного уровня и вызвать, следовательно, более чем одно эталонное событие пакетного уровня. Отдельные эталонные события определяются с учетом:

1) соответствующей границы,

2) типа передаваемого пакета,

3) класса события ("пакет входит" или "пакет выходит"),

4) конкретного аспекта состояния, который изменен указанным событием.

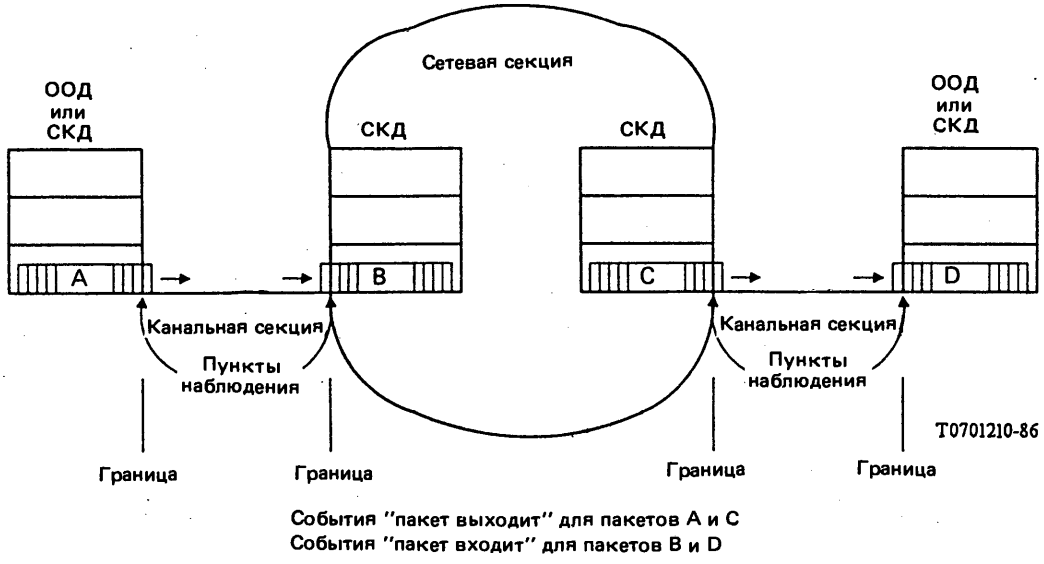


РИСУНОК 3/X.134

Примеры эталонных событий пакетного уровня

3.2 *Эталонные события, имеющие значение для рабочих характеристик*

К эталонным событиям, имеющим значение для рабочих характеристик, относят такие эталонные события пакетного уровня, которые пригодны для определения параметров рабочих характеристик. В таблице 1/X.134 перечислены из Рекомендации X.25 имеющие значение для рабочих характеристик эталонные события пакетного уровня, относящиеся к границам канальных секций доступа. В таблице 2/X.134 перечислены из Рекомендации X.75 имеющие значение для рабочих характеристик эталонные события пакетного уровня, относящиеся к границам межсетевых канальных секций. Указанные события и их справочные номера используются в определениях параметров рабочих характеристик, приведенных в Рекомендациях X.135 – X.137.

В позициях таблиц 1/X.134 и 2/X.134 указаны тип передаваемого пакета и результирующее состояние стыка пакетного уровня. В этих таблицах перечислены все типы пакетов, определенные в Рекомендациях X.25 и X.75, за исключением пакетов категорий диагностики и регистрации.

Состояния, указанные в этих таблицах, отличаются от состояний, определенных в Рекомендациях X.25 и X.75, в двух отношениях:

1) Исключены состояния встречных вызовов, так как их описания не требуется для определения параметров рабочих характеристик.

2) Определены несколько новых вспомогательных состояний, согласующихся с существующими описаниями протоколов X.25 и X.75, с целью обеспечения основы для более детального описания рабочих характеристик.

С целью обеспечения более точного описания влияния управления потоком в настоящей Рекомендации определяются три вспомогательных состояния X.25 и три вспомогательных состояния X.75. Новыми состояниями X.25 являются "управление потоком АКД", "управление потоком ООД" и "управление потоком АКД и ООД". Новыми состояниями X.75 являются "управление потоком ОБС-X", "управление потоком ОБС-Y" и "управление потоком ОБС-X и ОБС-Y". Диаграмма состояний для вспомогательных состояний управления потоком к протоколу X.25 показана на рис. 4/X.134. Диаграмма состояний для вспомогательных состояний управления потоком к протоколу X.75 показана на рис. 5/X.134. В обоих случаях новым состояниям даны номера d4 – d6.

Определены три вспомогательные переменные состояний:

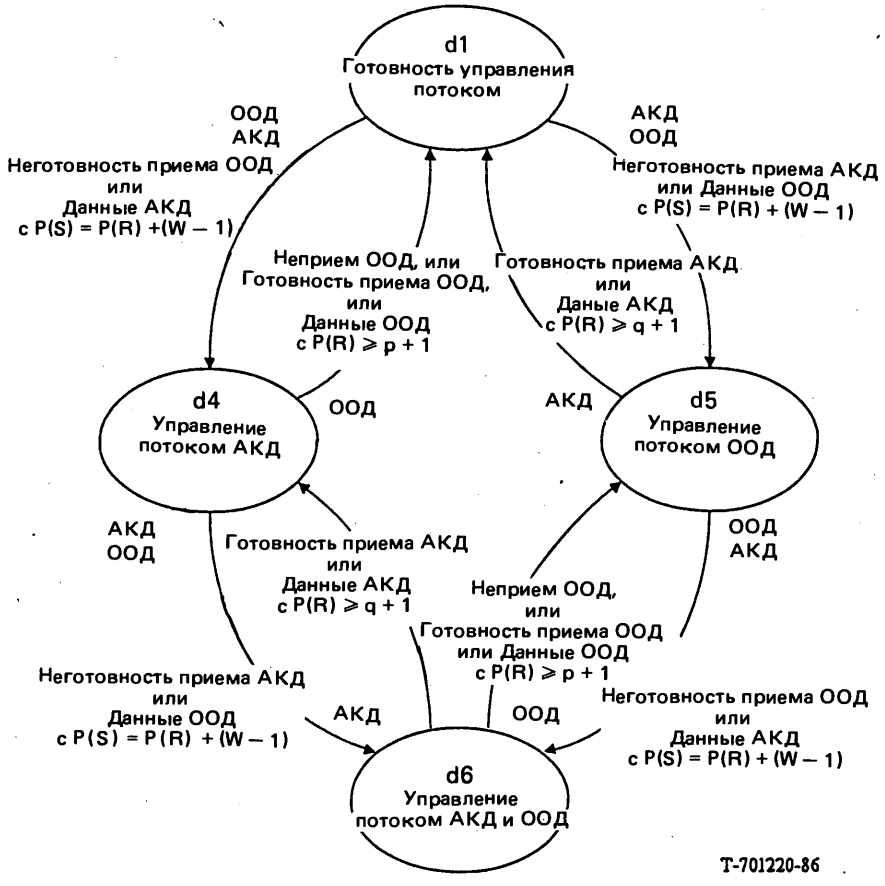
- *lwt* – нижний край окна на передающей стороне (lower edge of the window on the transmit side). Эта переменная содержит последний принятый P(R) пакета "данные", или RR, или RNR. Это значение может быть неявно представлено с помощью верхнего края окна (и размера окна).

- *npr* – следующий ожидаемый пакет "данные" (next data packet to be received). Эта переменная содержит P(S) следующего пакета "данные", который должен быть принят.

- *ric* – счетчик принятых прерываний (received interrupt count). Так как в определенном направлении передачи может существовать только один неподтвержденный пакет "прерывание", на стыке должно записываться получение прерывания через канальную секцию. Эта переменная используется для регистрации таких событий. Значение этой переменной сбрасывается при передаче подтверждения прерывания.

Если состояние, полученное в результате прохождения пакета, отсутствует в соответствующей таблице или если в результате пакетного действия состояние не изменяется, то эталонного события не произошло. При входе или выходе пакета могут измениться аспекты состояний, отсутствующие в этих таблицах, но они не рассматриваются в качестве событий, имеющих значение для рабочих характеристик.

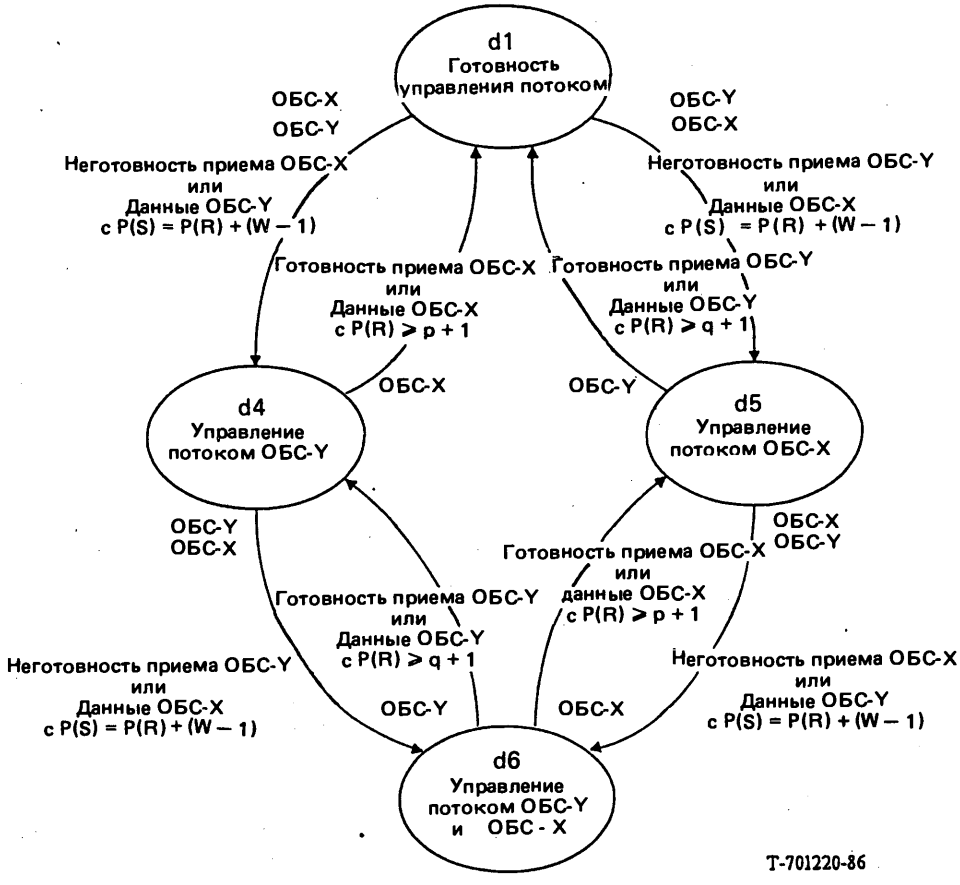
Если в таблицах перечислены более чем один аспект состояния, которое может быть изменено в результате входа или выхода конкретного пакета, то каждое из этих изменений представляет отдельное эталонное событие пакетного уровня, которое можно использовать в определениях различных параметров рабочих характеристик. Например, приведенное в таблице 1/X.134 событие 9a может быть использовано для случая правильного приема данных, а событие 9b может быть использовано для случая получения подтверждения. Событие 26b может быть использовано применительно к постоянным виртуальным каналам, а событие 26a – применительно к другим логическим каналам.



Примечание. – Переменные p и q представляют порядковые номера передачи последних прошедших через стык ООД/АКД пакетов "данные ООД" и "данные АКД" соответственно.

РИСУНОК 4/X.134

Диаграмма состояний управления потоком между ООД и АКД



Примечание. – Переменные p и q представляют порядковые номера передачи последних прошедших через стык ОБС-X/ОБС-Y пакетов "данные ОБС-X" и "данные ОБС-Y" соответственно.

РИСУНОК 5/X.134

Диаграмма состояний управления потоком между ОБС-X и ОБС-Y

ТАБЛИЦА 1/X.134

Эталонные события пакетного уровня X.25

Номер	Тип пакета	Результирующее состояние	
1	Входящий вызов	p3	(АКД ожидает)
2	Запрос вызова	p2	(ООД ожидает)
3	Соединение установлено	p4	(Передача данных)
4	Вызов принят	p4	
5	Индикация отбоя	p7	(Индикация отбоя АКД)
6	Запрос отбоя	p6	(Запрос отбоя ООД)
7	Подтверждение отбоя АКД	p1	(Готовность)
8	Подтверждение отбоя ООД	p1	
9a	Данные АКД	npr	равно P(S) + 1
9b	Данные АКД	lwt	равно P(R)
9c	Данные АКД	d1	(Готовность управления потоком)
10a	Данные ООД	npr	равно P(S) + 1
10b	Данные ООД	lwt	равно P(R)
10c	Данные ООД	d1	(Готовность управления потоком)
11	Прерывание АКД	ric	равно 1
12	Прерывание ООД	ric	равно 1
13	Подтверждение прерывания АКД	ric	равно 0
14	Подтверждение прерывания ООД	ric	равно 0
15a	RR АКД	lwt	равно P(R)
15b	RR АКД	d1	
16a	RR ООД	lwt	равно P(R)
16b	RR ООД	d1	
17a	RNR АКД	lwt	равно P(R)
17b	RNR АКД	d5	(Управление потоком ООД)
17c	RNR АКД	d6	(Управление потоком ООД и АКД)
18a	RNR ООД	lwt	равно P(R)
18b	RNR ООД	d4	(Управление потоком АКД)
18c	RNR ООД	d6	
19	REJ ООД	npr	равно P(R) (примечание 1)
20	Индикация сброса	d3	(Индикация сброса АКД)
21	Запрос сброса	d2	(Запрос сброса ООД)
22	Подтверждение сброса АКД	d1	
23	Подтверждение сброса ООД	d1	
24	Индикация рестарта	r3	(Индикация рестарта АКД)
25	Запрос рестарта	r2	(Запрос рестарта ООД)
26a	Подтверждение рестарта АКД	p1	
26b	Подтверждение рестарта АКД	d1	
27a	Подтверждение рестарта ООД	p1	
27b (примечание 2)	Подтверждение рестарта ООД	d1	

Примечание 1. — Это npr, рассматриваемое с точки зрения ООД.

Примечание 2. — Пакеты диагностики используются только для информирования и не изменяют воспринимаемое состояние. Эталонные события для пакетов запроса и подтверждения регистрации подлежат дальнейшему изучению.

ТАБЛИЦА 2/X.134

Эталонные события пакетного уровня X.75

Номер	Тип пакета	Результирующее состояние	
1	Запрос вызова	p2 или p3	(Запрос вызова ОБС)
2	Соединение установлено	p4	(Передача данных)
3	Запрос отбоя	p6 или p7	(Запрос отбоя ОБС)
4	Подтверждение отбоя	p1	(Готовность)
5a	Данные	npr	равно P(S) + 1
5b	Данные	lwt	равно P(R)
5c	Данные	d1	(Готовность управления потоком)
6a	Прерывание	i2 или i3	(Запрос прерывания ОБС)
6b	Прерывание	i4	(Запрос прерывания ОБС-X и ОБС-Y)
7a	Подтверждение прерывания	i1	(Нет запроса прерывания)
7b	Подтверждение прерывания	i2 или i3	
8a	RR	lwt	равно P(R)
8b	RR	d1	
9a	RNR	lwt	равно P(R)
9b	RNR	d4 или d5	(Управление потоком ОБС)
9c	RNR	d6	(Управление потоком ОБС-X и ОБС-Y)
10	Запрос сброса	d2 или d3	(Запрос сброса ОБС)
11	Подтверждение сброса	d1	
12	Запрос рестарта	r2 или r3	(Запрос рестарта ОБС)
13a	Подтверждение рестарта	p1	
13b	Подтверждение рестарта	d1	

Рекомендация X.135

ЗНАЧЕНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК СКОРОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ (ЗАДЕРЖКИ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ) ДЛЯ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СЛУЖБ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

(Малага-Торремолинос, 1984 г.; изменена в Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет международные классы обслуживания абонентов в сетях данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.2 определяет международные службы передачи данных и факультативные услуги для абонентов в сетях данных общего пользования;

(c) что Рекомендация X.25 определяет стык ООД/АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключенных к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала;

(d) что Рекомендация X.75 определяет систему сигнализации с коммутацией пакетов между сетями общего пользования, обеспечивающими службы передачи данных;

(e) что Рекомендация X.323 определяет общие предписания по взаимодействию между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов;

(f) что Рекомендация X.96 определяет сигналы прохождения соединения в сетях данных общего пользования;

(g) что Рекомендация X.110 определяет принципы международной маршрутизации и план маршрутизации для сетей данных общего пользования;

(h) что Рекомендация X.213 определяет службу Сетевого Уровня ВОС;

(i) что Рекомендация X.140 определяет общие параметры качества обслуживания для связи через сети данных общего пользования;

(j) что Рекомендация X.134 определяет границы участков и эталонные события пакетного уровня для определения параметров работы с коммутацией пакетов;

(k) что Рекомендация X.136 определяет значения рабочих характеристик правильности и определенности (включая блокировку) для сетей данных общего пользования при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов;

(l) что Рекомендация X.137 определяет значения рабочих характеристик готовности для сетей данных общего пользования при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов,

единодушно выражает мнение,

(1) что параметры скорости обслуживания, определяемые в настоящей Рекомендации, должны использоваться при планировании и эксплуатации международных служб передачи данных с коммутацией пакетов, соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75;

(2) что в таких службах значения рабочих характеристик, определяемые в настоящей Рекомендации, должны выдерживаться в качестве пределов для наиболее тяжелых случаев в описанных здесь условиях.

1 Введение

1.1 Настоящая Рекомендация является второй в серии из четырех Рекомендаций МККТТ (X.134 – X.137), которые определяют параметры и значения рабочих характеристик для международных служб передачи данных с коммутацией пакетов. На рис. 1/X.135 изображаются сферы рассмотрения этих четырех Рекомендаций и взаимосвязи между ними.

1.2 Рекомендация X.134 разделяет виртуальное соединение на базовые секции, границы которых соединяются стыками, удовлетворяющими Рекомендациям X.25 и X.75; определяет конкретные совокупности базовых секций, которые называются "участками виртуального соединения" и для которых будут определяться значения рабочих характеристик; и, кроме того, определяет набор эталонных событий пакетного уровня (PE – packet layer reference event), которые создают базу для определения параметров рабочих характеристик. Базовые секции состоят из сетевых секций и канальных секций. Они разделяются в любом случае физическими стыками оконечного оборудования данных (ООД) или станции коммутации данных (СКД). Участками и виртуальных соединений являются национальные участки или международные участки. Каждое PE, согласно определению, происходит тогда, когда пакет, пересекающий границу секции, изменяет состояние стыка на пакетном уровне.

1.3 В интересах сравнимости и полноты рабочая характеристика сети с коммутацией пакетов рассматривается в рамках девятипозиционной (3×3) матрицы характеристик, определенной в Рекомендации X.140. В матрице представлены три независимые от протокола функции передачи данных: доступ, передача информации пользователя и освобождение. Эти общие функции соответствуют установлению соединения, передаче данных (и прерывания) и отбою соединения в службах виртуальных соединений с коммутацией пакетов, которые удовлетворяют Рекомендациям X.25 и X.75. Каждая функция рассматривается с точки зрения трех основных сторон рабочей характеристики ("критериев рабочей характеристики"): скорости, правильности и определенности. Соответственно, они выражают задержку или скорость передачи, степень правильности и степень уверенности в выполнении заданной функции.

1.4 Настоящая Рекомендация определяет зависящие от протокола параметры скорости обслуживания и их значения для каждой из трех функций передачи данных. Рекомендация X.136 определяет зависящие от протокола параметры правильности и определенности и их значения для каждой функции. Параметры, определенные в Рекомендациях X.135 и X.136, названы "первичными параметрами", что имеет целью подчеркнуть их возникновение непосредственно из эталонных событий пакетного уровня.

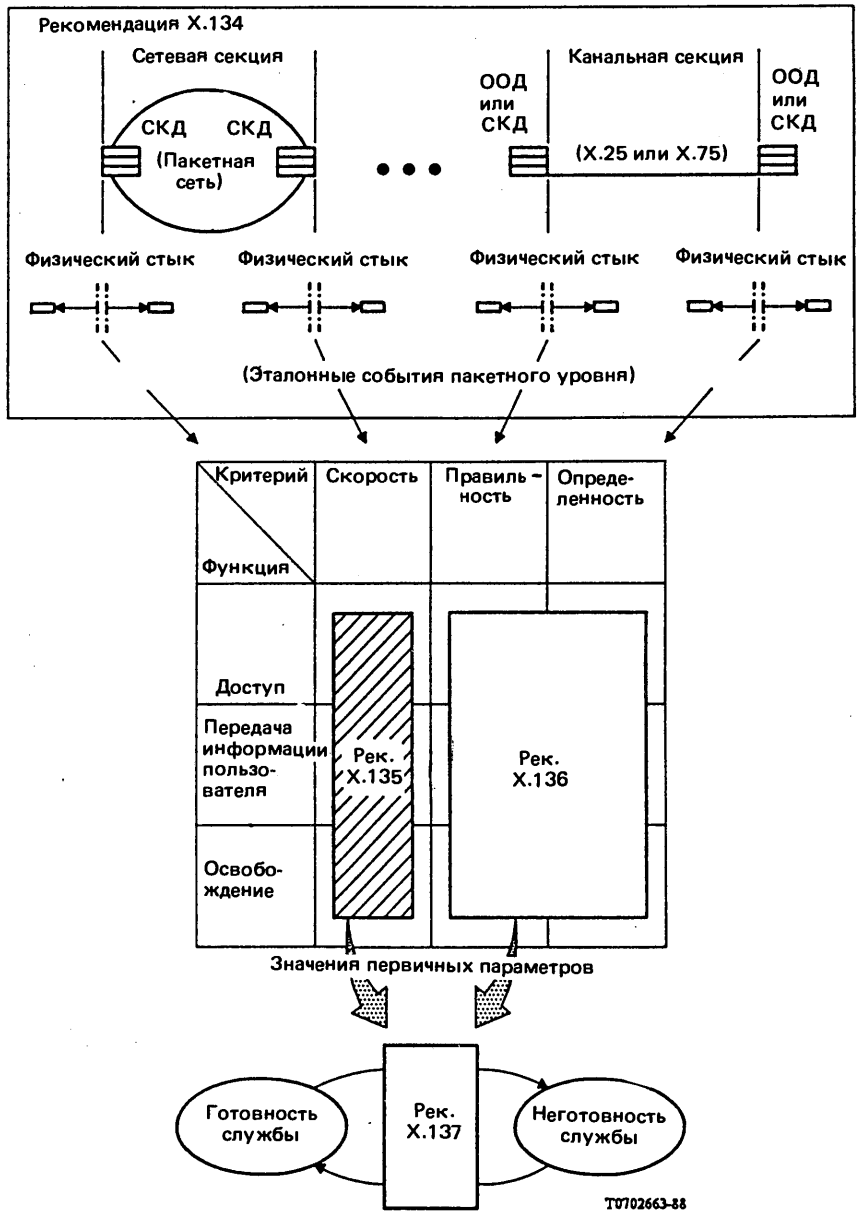


РИСУНОК 1/X.135

Структура описаний рабочих характеристик службы с коммутацией пакетов

1.5 Дополнительная модель с двумя состояниями дает основу для описания готовности всей службы. Некоторая определяемая функция готовности сопоставляет значения набора первичных параметров с соответствующими порогами отказа с целью классификации состояний службы на "готовность" (нет отказа службы) и "неготовность" (отказ службы) в течение планового времени работы службы. В Рекомендации X.137 описана функция готовности и определяются параметры готовности и их значения, характеризующие результирующий двоичный случайный процесс.

1.6 В настоящей Рекомендации определяются четыре параметра скорости обслуживания: один параметр доступа (время установления соединения), два параметра передачи информации пользователя (время передачи пакета "данные" и возможная пропускная способность), а также один параметр освобождения (время индикации отбоя). Каждый параметр может быть приложен к любой базовой секции или к любому участку виртуального соединения. Такая всеобщность делает эти параметры полезными для распределения и сложения характеристик.

1.7 Значения задержек и пропускной способности в настоящей Рекомендации определяются для национальных и международных участков двух типов (таблица 1/X.135). Значения характеристик для оконечного оборудования данных не указываются, однако параметры, определенные в настоящей Рекомендации, могут использоваться для такого указания с целью помочь пользователям в установлении количественных взаимосвязей между характеристиками сети и качеством обслуживания (см. Рекомендацию X.140).

ТАБЛИЦА 1/X.135

Типы участков виртуального соединения, для которых определяются значения характеристик[a)]

Тип участка	Типичные характеристики
Национальный A	Наземное соединение через одну сетевую секцию доступа
Национальный B	Соединение через одну сетевую секцию доступа с одним спутниковым каналом; либо через одну сетевую секцию доступа и одну или несколько транзитных сетевых секций
Международный A	Соединение через прямую наземную межсетевую канальную секцию
Международный B	Соединение через два спутниковых канала и одну транзитную сетевую секцию; либо через один спутниковый канал и две или более транзитные сетевые секции

a) Значения, установленные для участков типа B, применимы также к участкам виртуального соединения, которые не определены явно как тип A или тип B.

1.8 Определяются "среднее значение" и "значение с вероятностью 95%" в наиболее тяжелом случае для времени установления соединения, времени передачи пакета "данные", возможной пропускной способности и времени индикации отбоя для каждого типа участка виртуального соединения, указанного в таблице 1/X.135. Выражение "в наиболее тяжелом случае" означает, что эти значения должны соблюдаться в течение нормального часа наибольшей нагрузки на наихудшем участке виртуального соединения, применяемом при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов. Обычно характеристика участка виртуального соединения будет значительно лучше, чем значения для наиболее тяжелого случая, определенные в настоящей Рекомендации[1)]. Нормы для проектирования, в которых учитывались бы более требовательные области применения у пользователей, а также способы улучшения сетевых характеристик и возможностей соединения, подлежат дальнейшему изучению.

В настоящей Рекомендации приведены также численные методы комбинирования значений характеристик отдельных участков для оценки характеристики "от конца до конца". В Приложении C с помощью этих методов вычисляются значения "от ООД до ООД" для двух конкретных гипотетических эталонных соединений.

2 Время установления соединения

Время установления соединения относится только к способности сетей с коммутацией пакетов обеспечивать виртуальные соединения.

Сначала определяется время установления соединения, наблюдаемое на отдельной границе секции B_i, а затем определяется время установления соединения между границами секции, составляющими пару (B_i, B_j), с помощью первого определения. В первом случае время установления соединения включает в себя задержки всех секций виртуального соединения со стороны вызываемого пользователя на границе B_i и время ответа вызываемого пользователя. Во втором случае время установления соединения включает в себя только задержки, которые имеют место между B_i и B_j. Значения определяются для времени установления соединения, наблюдаемого между границами секции.

1) В Дополнении 1 приведены (только в иллюстративных целях) значения задержек и пропускной способности, измеренные на конкретных соединениях в конкретные моменты времени.

2.1 *Определение времени установления соединения на отдельной границе секции*

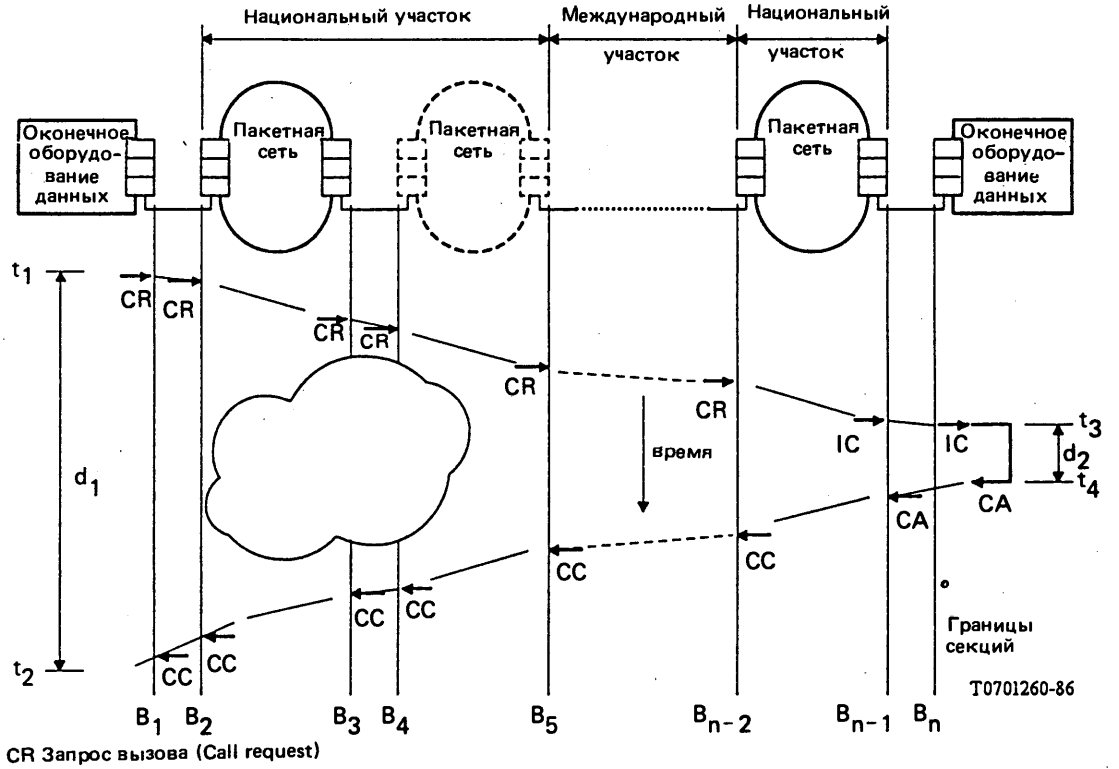
Время установления соединения на границе секции B_i определяется с использованием двух эталонных событий пакетного уровня (PE) из Рекомендации X.134. Оно является интервалом времени, который начинается, когда пакет "запрос вызова" или пакет "входящий вызов" вызывает в B_i некоторое PE, и заканчивается, когда вернется соответствующий пакет "соединение установлено" или "вызов принят", завершающий установление виртуального соединения, и вызовет свое PE в B_i

Время установления соединения на границе секции $= \{t_2 - t_1\}$, где

t_1 = момент появления первого PE,

t_2 = момент появления второго PE.

Эти два PE могут появиться на любой отдельной границе секции внутри виртуального соединения. Названия пакетов зависят от границы, представляющей интерес, как показано на рис. 2/X.135. Первый пакет – это пакет "запрос вызова", а второй пакет – это соответствующий пакет "соединение установлено" на всех границах, кроме двух границ на концах канальной секции доступа, связанной с вызываемым ООД. На последних двух границах первый пакет – это пакет "входящий вызов", а второй пакет – это пакет "вызов принят". Конкретные PE X.134, используемые при измерении времени установления соединения на каждой границе секции, приведены в таблице 2/X.135.



CR Запрос вызова (Call request)

IC Входящий вызов (Incoming call)

CA Вызов принят (Call accepted)

CC Соединение установлено (Call connected)

Примечание. – (t_1, t_2) и (t_3, t_4) могут наблюдаться на вызывающей стороне и вызываемой стороне любого участка виртуального соединения.

РИСУНОК 2/X.135

События для времени установления соединения

ТАБЛИЦА 2/X.135

Эталонные события пакетного уровня (PE), используемые при измерении времени установления соединения[a)]

Канальная секция \ Эталонное событие пакетного уровня из X.134	Начинающее PE	Заканчивающее PE
Канальная секция доступа, связанная с вызывающим ООД	2 (X.25)	3 (X.25)
Канальная секция доступа, связанная с вызываемым ООД	1 (X.25)	4 (X.25)
Межсетевая канальная секция	1 (X.75)	2 (X.75)

a) Номера PE в этой таблице соответствуют таблицам 1/X.134 и 2/X.134 из Рекомендации X.134.

2.2 *Определение* **времени установления соединения между двумя границами секций**

Время установления соединения для конкретного виртуального соединения может быть измерено на одной границе B_i и измерено на другой границе B_j, расположенной дальше от вызывающего ООД. Разность полученных значений будет временем установления соединения, вносимым секцией(ями) виртуального соединения, расположенной(ыми) между этими двумя границами.

Время установления соединения между двумя границами секций $= \{d_1 - d_2\}$, где

d_1 = время установления соединения, измеренное у B_i,

d_2 = время установления соединения, измеренное у B_j.

Время установления соединения "от конца до конца" является временем установления соединения между границами двух ООД, например B_1 и B_n на рис. 2/X.135. Это время "от конца до конца" не охватывает время ответа вызываемого пользователя. **Время установления соединения национального участка** является временем установления соединения между границами национального участка, например B_1 и B_5 на рис. 2/X.135. **Время установления соединения международного участка** является временем установления соединения между границами международного участка, например B_5 и B_{n-2} на рис. 2/X.135.

2.3 *Значения*

В таблице 3/X.135 определяются значения времени установления соединения в наиболее тяжелом случае для каждого из четырех типов участка виртуального соединения, указанных в таблице 1/X.135. В Приложении C подсчитываются значения времени установления соединения "от ООД до ООД" для двух гипотетических эталонных соединений. Все значения базируются на следующих предположениях[2)] (и применимы только при них):

1) Условия нормального часа наибольшей нагрузки для рассматриваемого виртуального соединения. Определение "нормального часа наибольшей нагрузки" для описания трафика подлежит дальнейшему изучению.

2) Основной вызов, при котором не используются факультативные услуги для абонентов, определенные в Рекомендации X.25, и не передаются данные пользователя при вызове.

3) Окна уровня звена данных в объектах, находящихся вне нормируемого участка, открыты (нет управления потоком).

---

2) Значения для других условий подлежат дальнейшему изучению. В случае весьма длинных линий доступа и/или значительных задержек в аппаратуре передачи канальной секции доступа эти значения могут быть превышены.

Установленные значения содержат "средние значения" и "значения с вероятностью 95%". Среднее значение – это наиболее вероятное значение в распределении времени установления соединения. Значение с вероятностью 95% – это значение, которое не превышается в 95% значений времени установления соединения. Попытки установления соединения, которые оказались неудачными согласно условиям Рекомендации X.136, исключаются и рассматриваются отдельно в этой Рекомендации.

ТАБЛИЦА 3/X.135

Значения времени установления соединения в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
среднее (мс)	1000 + X	1600 + X	250	1600
95% (мс)	1500 + X	2100 + X	250	1800

Значение X в таблице 3/X.135 зависит от скорости передачи в канальной секции доступа, включенной в состав национального участка. Значения X приводятся в таблице 4/X.135 для классов обслуживания абонентов 8–11, установленных в Рекомендации X.1[3]. Значения X для других скоростей передачи можно вычислить по формуле:

$$X = 400/R \text{ мс},$$

где R – скорость передачи в килобитах в секунду[4].

ТАБЛИЦА 4/X.135

Значения X для таблицы 3/X.135

Класс обслуживания абонентов по X.1	R (кбит/с)	X (миллисекунд)
8	2,4	167
9	4,8	84
10	9,6	42
11	48,0	9

[3]) Эти значения X не предназначены для выражения временно́й характеристики канальной секции доступа, так как эти значения не охватывают время распространения, задержки мультиплексоров и влияния переприема.

[4]) В формуле предполагается, что пересылка через канальную секцию доступа одного пакета при установлении соединения охватывает передачу 25 октетов: 5 октетов предзаголовка кадрового уровня, 5 октетов пакетного заголовка и 15 октетов информации адреса ООД.

Значения времени установления соединения, определенные в таблице 3/X.135, предназначены для использования в качестве пределов для наиболее тяжелого случая при планировании международных служб с коммутацией пакетов. Фактические задержки, достижимые на участке виртуального соединения, зависят от многих факторов, в том числе от трафика, ожидаемого и реального, от внутренней топологии сети и скоростей передачи на межсетевых канальных секциях. Отклонения каждого фактора от значения для наиболее тяжелого случая могут улучшить рабочую характеристику.

Значение общего времени установления соединения для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения может быть подсчитано прямым сложением средних значений для отдельных участков из таблицы 3/X.135. В Приложении C описывается метод подсчета значения общего времени установления соединения с вероятностью 95% для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения по индивидуальным значениям с вероятностью 95%.

3 Время передачи пакета "данные"

Это время относится к успешной передаче пакетов "данные" и применимо к способности сети с коммутацией пакетов обеспечивать как виртуальные соединения, так и постоянные виртуальные каналы. Оно определяется только между парой границ секций.

3.1 *Определение* времени передачи пакета "данные"

Время передачи пакета "данные" – это интервал времени, который начинается, когда пакет "данные" вызывает некоторое РЕ на конкретной границе Bi, и заканчивается, когда этот же пакет вызывает более позднее РЕ на другой границе Bj. Конкретные РЕ X.134, используемые при измерении времени передачи пакета "данные" на каждой границе секции, приведены в таблице 5/X.135.

Время передачи пакета "данные" = $\{t_2 - t_1\}$, где

t_1 = момент появления первого РЕ,

t_2 = момент появления второго РЕ.

ТАБЛИЦА 5/X.135

Эталонные события пакетного уровня (РЕ), используемые при измерении времени передачи пакета "данные"

Эталонное событие пакетного уровня из X.134 / Канальная секция	Начинающее/ заканчивающее РЕ
Канальная секция доступа, связанная с ООД источника	10 a (X.25)
Канальная секция доступа, связанная с ООД назначения	9a (X.25)
Межсетевая канальная секция	5a (X.75)

Время передачи пакета "данные" "от конца до конца" является задержкой в одном направлении передачи между границами двух ООД, например B_1 и B_n на рис. 2/X.135. **Время передачи пакета "данные" национального участка** является задержкой между границами национального участка, например B_1 и B_5 на рис. 2/X.135. **Время передачи пакета "данные" международного участка** является задержкой между границами международного участка, например B_5 и B_{n-2} на рис. 2/X.135.

3.2 *Значения*

В таблице 6/X.135 определяются значения времени передачи пакета "данные" в наиболее тяжелом случае для каждого из четырех типов участка виртуального соединения, указанных в таблице 1/X.135. В Приложении C подсчитываются значения времени передачи пакета "данные" от ООД до ООД для двух гипотетических эталонных соединений. Все значения базируются на следующих предположениях[5] (и применимы только при них):

1) Условия нормального часа наибольшей нагрузки для рассматриваемого виртуального соединения. Определение "нормального часа наибольшей нагрузки" для описания трафика подлежит дальнейшему изучению.

2) Длина поля данных пользователя равна 128 октетам.

3) Окна уровня звена данных и пакетного уровня на стороне принимающего ООД нормируемого участка открыты.

Установленные значения содержат "средние значения" и "значения с вероятностью 95%". Среднее значение – это наиболее вероятное значение в распределении времени передачи пакета "данные", не содержащем значений, которые превышают определенное максимальное время передачи пакета "данные". Значение с вероятностью 95% – это значение, которое не превышается у 95% значений времени передачи пакета "данные". Попытки передачи пакета "данные", которые оказались неудачными согласно условиям Рекомендации X.136, исключаются и рассматриваются отдельно в этой Рекомендации.

ТАБЛИЦА 6/X.135

Значения времени передачи пакета "данные" в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Среднее (мс)	350 + *Y*	650 + *Y*	215	950
95% (мс)	525 + *Y*	825 + *Y*	215	1125

Значение *Y* в таблице 6/X.135 зависит от скорости передачи в канальной секции доступа, включенной в состав национального участка. Значения *Y* приводятся в таблице 7/X.135 для классов обслуживания абонентов 8–11, установленных в Рекомендации X.1[6]. Значения *Y* для других скоростей передачи можно вычислить по формуле:

$$Y = 1088/R \text{ мс},$$

где R – скорость передачи в килобитах в секунду[7].

---

[5] Значения для других условий подлежат дальнейшему изучению. В случае весьма длинных линий доступа и/или значительных задержек в аппаратуре передачи канальной секции доступа эти значения могут быть превышены.

[6] Эти значения *Y* не предназначены для выражения временной характеристики канальной секции доступа, так как эти значения не охватывают время распространения, задержки мультиплексоров и влияния переприема.

[7] В формуле предполагается, что пересылка через канальную секцию доступа одного пакета "данные" охватывает передачу 136 октетов: 5 октетов предзаголовка кадрового уровня, 3 октетов пакетного заголовка и 128 октетов данных пользователя.

ТАБЛИЦА 7/X.135

Значения Y для таблицы 6/X.135

Класс обслуживания абонентов по X.1	*R* (кбит/с)	*Y* (миллисекунд)
8	2,4	453
9	4,8	227
10	9,6	113
11	48,0	23

Значения времени передачи пакета "данные", определенные в таблице 6/X.135, предназначены для использования в качестве пределов для наиболее тяжелого случая при планировании международных служб с коммутацией пакетов. Фактические задержки, достижимые на участке виртуального соединения, зависят от многих факторов, в том числе от трафика, ожидаемого и реального, от внутренней топологии сети и скоростей передачи на межсетевых канальных секциях. Отклонения каждого фактора от значения для наиболее тяжелого случая могут улучшить рабочую характеристику.

Значение общего среднего времени передачи пакета "данные" для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения может быть подсчитано прямым сложением средних значений для отдельных участков из таблицы 6/X.135. В Приложении C описывается метод подсчета значения общего времени передачи пакета "данные" с вероятностью 95% для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения по индивидуальным значениям с вероятностью 95%.

4 Параметры пропускной способности

В настоящем разделе определяются три параметра пропускной способности: пропускная способность, установившаяся пропускная способность и возможная пропускная способность. Значения устанавливаются для возможной пропускной способности.

4.1 *Определение* пропускной способности

Пропускная способность секции виртуального соединения – это число битов данных пользователя, успешно переданных в одном направлении через эту секцию в единицу времени[8]. Успешная передача означает, что ни один бит данных пользователя не был потерян, добавлен или инвертирован при передаче.

Предполагается:

1) что пакет "данные" A_0 является последним пакетом цельной последовательности пакетов, пересекающей входную границу B_i;

2) что затем k последовательных пакетов "данные" (A_1, A_2, ... A_k), образующих следующую цельную последовательность пакетов, пересекают входную границу B_i сразу после A_0;

3) что пакет "данные" $\hat{A}_0$ является последним пакетом первой цельной последовательности пакетов, когда она пересекает выходную границу B_j;

4) что пакеты $\hat{A}_1$, $\hat{A}_2$, ... $\hat{A}_m$ образуют вторую цельную последовательность пакетов, когда она пересекает выходную границу B_j.

Используемые при измерении пропускной способности РЕ X.134 совпадают с РЕ, которые используются при измерении времени передачи пакета "данные" и приведены в таблице 5/X.135.

[8]) Биты данных пользователя – это биты поля данных пользователя в пакетах "данные" пакетного уровня X.25 или X.75 (протоколы и данные выше пакетного уровня). Поля фазирования, маршрутизации, добавления/исключения битов, защиты от ошибок и другие протокольные поля, вводимые всеми протоколами на пакетном уровне и ниже его, исключаются.

Пусть

t_1 = момент появления РЕ, вызванного A_0 в B_i;

t_2 = момент появления РЕ, вызванного A_k в B_i;

t_3 = момент появления РЕ, вызванного $\hat{A}_0$ в B_j;

t_4 = момент появления РЕ, вызванного $\hat{A}_m$ в B_j;

$f(A_r)$ = число битов данных пользователя в пакете A_r.

Тогда измерение пропускной способности для размера k определяется так:

$$\text{Измерение пропускной способности} = \frac{\sum_{r=1}^{k} f(A_r)}{\text{МАКС}\,[(t_2 - t_1), (t_4 - t_3)]}.$$

В Рекомендации X.136 определяются условия, при которых передача последовательных пакетов "данные" считается неудачной. В оценку характеристики пропускной способности включаются только успешные измерения пропускной способности.

4.2 *Определение* установившейся пропускной способности

Установившаяся пропускная способность для виртуального соединения – это значение, к которому приближается измерение пропускной способности по мере увеличения длительности наблюдения при постоянстве статистической нагрузки в рассматриваемом виртуальном соединении. Если предположить успешную передачу, установившаяся пропускная способность будет одной и той же при измерении между парой границ любой секции виртуального соединения. Поэтому при предположении, что ни один бит данных пользователя не был потерян, добавлен или инвертирован при передаче, измерение установившейся пропускной способности можно выполнять на любой отдельной границе секции внутри виртуального соединения:

$$\text{Измерение установившейся пропускной способности} = \frac{\sum_{r=1}^{k} f(A_r)}{(t_2 - t_1)},$$

где t_1, t_2 и $f(A_r)$ – определенные выше величины[9].

Вышеприведенное уравнение может использоваться для подсчета установившейся пропускной способности альтернативным методом, с другими определениями t_1 и t_2. Моменты t_1 и t_2 могут быть выбраны до измерения. В этом случае предположим, что $(A_1, A_2, \ldots A_k)$ является совокупностью всех пакетов "данные" виртуального соединения, которые пересекают границу B (и вызывают РЕ в одном направлении) в момент t_1 или после него, но до момента t_2. Тогда вышеприведенное уравнение по-прежнему оценивает установившуюся пропускную способность.

4.3 *Определение* возможной пропускной способности

Возьмем две границы секции виртуального соединения, B_i и B_j. Предположим, что установившаяся пропускная способность должна определяться по потоку пакетов "данные" от B_i к B_j. Предположим, что нагрузка L на секцию виртуального соединения между B_i и B_j статистически постоянна. Тогда возможной пропускной способностью этой секции под нагрузкой L будет максимальная установившаяся пропускная способность, полученная при всех возможных комбинациях установок параметров виртуального соединения и выбора рабочих характеристик и нагрузки за пределами B_i и B_j. Измерение возможной пропускной способности для какой-либо секции между границами B_i и B_j выполняется таким же способом, как и измерение установившейся пропускной способности. Однако измерение возможной пропускной способности требует, чтобы компоненты за пределами B_i и B_j имели при их индивидуальных нагрузках значительно более высокую возможную пропускную способность, чем измеряемая возможная пропускная способность.

Для заданной статистики постоянной нагрузки L между B_i и B_j и для заданной совокупности испытательных мероприятий любая измеренная установившаяся пропускная способность будет нижней границей для возможной пропускной способности. Для улучшения оценки эксперимент можно повторить с другими испытательными мероприятиями за пределами B_i и B_j (см. Приложение В).

Возможная пропускная способность "от конца до конца" – это возможная пропускная способность между границами двух ООД, например B_1 и B_n на рис. 2/X.135. Возможная пропускная способность национального участка – это возможная пропускная способность между границами национального участка, например B_1 и B_5 на рис. 2/X.135. Возможная пропускная способность международного участка – это возможная пропускная способность между границами международного участка, например B_5 и B_{n-2} на рис. 2/X.135.

---

[9]) Вспомогательная информация по измерению установившейся пропускной способности дается в Приложении В.

4.4 *Значения*

В таблице 8/X.135 определяются значения возможной пропускной способности в наиболее тяжелом случае для каждого из четырех типов участка виртуального соединения, указанных в таблице 1/X.135. В Приложении C подсчитываются значения возможной пропускной способности "от ООД до ООД" для двух гипотетических эталонных соединений. Все значения базируются на следующих предположениях[10] (и применимы только при них):

1) Условия нормального часа наибольшей нагрузки для рассматриваемого виртуального соединения. Определение "нормального часа наибольшей нагрузки" для описания трафика подлежит дальнейшему изучению. Отсутствие другого трафика в канальных секциях доступа.

2) Скорость передачи 9600 бит/с в канальных секциях доступа. Пригодность установленных значений возможной пропускной способности при меньших скоростях передачи в канальных секциях доступа подлежит дальнейшему изучению.

3) Длина поля данных пользователя равна 128 октетам. Запрошенный класс пропускной способности соответствует 9600 бит/с. (Следует заметить, что класс пропускной способности, окончательно приложенный к соединению, может быть меньше запрошенного класса пропускной способности.)

4) Размеры окна пакетного уровня равны 2, а размеры окна уровня звена данных равны 7 в канальной секции доступа.

5) Бит D не используется (D = 0).

6) Значения применимы к каждому из направлений передачи.

7) В интервале наблюдения нет отказов (неготовности) службы (определенных в Рекомендации X.137).

8) В интервале наблюдения нет сбросов или преждевременных разъединений (определенных в Рекомендации X.136).

9) Размеры выборки пропускной способности равны либо 200 пакетам (в случае первого метода измерения, определенного в § 4.2), либо 2 минутам (в случае альтернативного метода измерения, определенного в § 4.2).

ТАБЛИЦА 8/X.135

Значения возможной пропускной способности в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Среднее (бит/с)	3000	2400	2000	1800
95% (бит/с)	2400	2000	1800	1500

Установленные значения содержат "среднее значение" и "значение с вероятностью 95%". Среднее значение – это наиболее вероятное значение в распределении возможной пропускной способности. Значение с вероятностью 95% – это значение, которое превышается в 95% измерений возможной пропускной способности.

Значения возможной пропускной способности, определенные в таблице 8/X.135, предназначены для использования в качестве пределов для наиболее тяжелого случая при планировании международных служб с коммутацией пакетов. Фактические возможные пропускные способности, достижимые на участке виртуального соединения, зависят от многих факторов, в том числе от трафика, ожидаемого и реального, от внутренней топологии сети и скоростей передачи в межсетевых канальных секциях. Отклонения каждого фактора от значения для наиболее тяжелого случая могут улучшить рабочую характеристику. Значения возможной пропускной способности, определенные здесь, не обязательно должны достигаться одновременно со значениями задержек, определенными в таблице 6/X.135.

[10] Значения для других условий подлежат дальнейшему изучению.

Верхняя граница возможной пропускной способности для совокупности взаимосвязанных участков виртуального соединения может быть получена из возможных пропускных способностей отдельных участков следующим способом. Если участок между границами B_i и B_j имеет возможную пропускную способность T_1 при нагрузке L_1, а участок между границами B_k и B_m имеет возможную пропускную способность T_2 при нагрузке L_2, причем эти участки взаимосвязаны так, что $B_j = B_k$ при неизменных L_1 и L_2, то образованный участок будет иметь такую возможную пропускную способность:

$$T \leq \text{МИН}\,[T_1, T_2].$$

Дополнительная информация об оценке возможной пропускной способности для совокупности взаимосвязанных участков виртуального соединения имеется в Приложении С.

5 Время индикации отбоя

Время индикации отбоя применяется только к способности сети с коммутацией пакетов обеспечивать виртуальные соединения. Оно определяется только между парой границ секции.

5.1 *Определение* времени индикации отбоя

Время индикации отбоя – это интервал времени, который начинается, когда пакет "запрос отбоя" или пакет "индикация отбоя" вызывает некоторое РЕ на границе B_i, и заканчивается, когда соответствующий пакет "запрос отбоя" или "индикация отбоя" вызывает более позднее РЕ на другой границе B_j. Конкретные РЕ X.134, используемые при измерении времени индикации отбоя на каждой границе секции, приведены в таблице 9/X.135.

Время индикации отбоя = $\{t_2 - t_1\}$, где

t_1 = момент появления первого РЕ,

t_2 = момент появления второго РЕ.

ТАБЛИЦА 9/X.135

Эталонные события пакетного уровня (РЕ), используемые при измерении времени индикации отбоя

Эталонное событие пакетного уровня из X.134 / Канальная секция	Начинающее/ заканчивающее РЕ
Канальная секция доступа, связанная с ООД, посылающим отбой	6 (X.25)
Канальная секция доступа, связанная с ООД, получающим отбой	5 (X.25)
Межсетевая канальная секция	3 (X.75)

Время индикации отбоя "от конца до конца" является задержкой в одном направлении передачи между границами двух ООД, например B_1 и B_n на рис. 2/X.135. **Время индикации отбоя национального участка** является задержкой между границами национального участка, например, B_1 и B_5 на рис. 2/X.135. **Время индикации отбоя международного участка** является задержкой между границами международного участка, например, B_5 и B_{n-2} на рис. 2/X.135.

5.2 *Значения*

В таблице 10/X.135 определяются значения времени индикации отбоя в наиболее тяжелом случае для каждого из четырех типов участка виртуального соединения, указанных в таблице 1/X.135. В Приложении C подсчитываются значения времени индикации отбоя "от ООД до ООД" для двух гипотетических эталонных соединений. Все значения базируются на следующих предположениях[11] (и применимы только при них):

1) Условия нормального часа наибольшей нагрузки для рассматриваемого виртуального соединения. Определение "нормального часа наибольшей нагрузки" для описания трафика подлежит дальнейшему изучению.

2) Окна уровня звена данных на стороне ООД, получающего отбой, нормируемого участка открыты.

3) Не используется расширенный формат пакета "запрос отбоя".

ТАБЛИЦА 10/X.135

Значения времени индикации отбоя в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Среднее (мс)	500 + Z	800 + Z	110	800
95% (мс)	750 + Z	1050 + Z	110	900

Установленные значения содержат "среднее значение" и "значение с вероятностью 95%". Среднее значение – это наиболее вероятное значение в распределении времени индикации отбоя, не содержащем значений, которые превышают определенное максимальное время индикации отбоя. Значение с вероятностью 95% – это значение, которое не превышается в 95% значений времени индикации отбоя. Неудачные попытки отбоя соединения исключаются и рассматриваются отдельно в Рекомендации X.136.

Значение Z в таблице 10/X.135 зависит от скорости передачи в канальной секции доступа, включенной в состав национального участка. Значения Z приводятся в таблице 11/X.135 для классов обслуживания абонентов 8–11, установленных в Рекомендации X.1[12].

Значения Z для других скоростей передачи можно вычислить по формуле:

$$Z = 80/R \text{ мс},$$

где R – скорость передачи в килобитах в секунду[13].

---

[11] Значения для других условий подлежат дальнейшему изучению. В случае весьма длинных линий доступа и/или значительных задержек в аппаратуре передачи канальной секции доступа эти значения могут быть превышены.

[12] Эти значения Z не предназначены для выражения временно́й характеристики канальной секции доступа, так как эти значения не охватывают время распространения, задержки мультиплексоров и влияния переприема.

[13] В формуле предполагается, что пересылка через канальную секцию доступа одного пакета отбоя соединения охватывает передачу 10 октетов: 5 октетов предзаголовка кадрового уровня и 5 октетов информации пакетного заголовка.

ТАБЛИЦА 11/X.135

Значения *Z* для таблицы 10/X.135

Класс обслуживания абонентов по X.1	*R* (кбит/с)	*Z* (миллисекунд)
8	2,4	34
9	4,8	17
10	9,6	9
11	48,0	2

Значения времени индикации отбоя, определенные в таблице 10/X.135, предназначены для использования в качестве пределов для наиболее тяжелого случая при планировании международных служб с коммутацией пакетов. Фактические задержки, достижимые на участке виртуального соединения, зависят от многих факторов, в том числе от трафика, ожидаемого и реального, от внутренней топологии сети и скоростей передачи в межсетевых канальных секциях. Отклонения каждого фактора от значения для наиболее тяжелого случая могут улучшить рабочую характеристику.

Значение общего среднего времени индикации отбоя для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения может быть подсчитано прямым сложением средних значений для отдельных участков из таблицы 10/X.135. В Приложении C описывается метод подсчета значения общего времени индикации отбоя с вероятностью 95% для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения по индивидуальным значениям с вероятностью 95%.

ПРИЛОЖЕНИЕ A

(к Рекомендации X.135)

Факторы, которые следует указывать в сообщениях о характеристиках пропускной способности

На возможную пропускную способность, которая может быть достигнута в секции виртуального соединения, влияют многие факторы.

A.1 *Скорости передачи*

Выбор скоростей передачи в канальных секциях ограничивает пропускную способность. Обычно повышение скоростей передачи улучшает пропускную способность.

A.2 *Окна на стыке*

Выбор размера окна влияет на пропускную способность. Обычно увеличение размеров окна улучшает пропускную способность. Для получения максимальной пропускной способности следует оптимизировать каждый управляемый пользователем размер окна с учетом задержек и скоростей переприема.

A.3 *Длина пакета*

Выбор длины пакета влияет на пропускную способность. Обычно использование более длинных пакетов улучшает пропускную способность. Для получения максимальной пропускной способности следует оптимизировать размеры пакета с учетом известных свойств ошибок в звеньях доступа.

A.4 *Дополнительные виртуальные соединения*

Пропускная способность испытываемого виртуального соединения зависит от числа дополнительных виртуальных соединений и нагрузки на каждом направлении каждого соединения. Пропускная способность одного виртуального соединения снижается при увеличении числа дополнительных виртуальных соединений или нагрузки на индивидуальные соединения. При описании возможной пропускной способности участка виртуального соединения следует определять число дополнительных активных виртуальных соединений на канальных секциях доступа. Следует указывать также общую пропускную способность в каждом направлении таких виртуальных соединений. Например:

> "Возможная пропускная способность одного виртуального соединения на этом международном участке – не менее 1,2 кбит/с. Может быть до 4 дополнительных виртуальных соединений, передаваемых в том же направлении между теми же двумя границами участка с той же пропускной способностью".

A.5 *Время суток*

При измерении пропускной способности предполагается, что нагрузки на многих компонентах соединения не могут находиться под управлением или наблюдением пользователя. Однако предполагается, что такие нагрузки коррелированы с временем суток, днем недели и днями отдыха. Поэтому пользователи могут улучшить свою пропускную способность путем передачи в определенное время.

A.6 *Направление*

Если направление измерения влияет на возможную пропускную способность, то направление следует указывать при описании возможной пропускной способности. В остальных случаях возможные пропускные способности в двух направлениях предполагаются одинаковыми.

A.7 *Класс пропускной способности*

Внутрисетевые окна и схемы подтверждения могут зависеть или не зависеть от запрошенного или безусловного класса пропускной способности виртуального соединения. Для получения максимальной пропускной способности при измерении возможной пропускной способности следует установить класс пропускной способности виртуального соединения на максимум, разрешенный на измеряемой секции. Так как оптимальным классом пропускной способности всегда является максимальный разрешенный, описание возможной пропускной способности не требует явного указания класса пропускной способности.

A.8 *Использование бита D*

Если бит D установлен в 1 во время измерения пропускной способности, то об этом следует сообщить. В другом случае установку бита D сообщать не требуется.

A.9 *Время передачи*

Пропускная способность и время передачи пакета "данные" взаимозависимы. Если пропускная способность определяется при ограниченном времени передачи, то это время следует сообщить.

A.10 *Сообщения о возможной пропускной способности*

Сообщения о возможной пропускной способности должны содержать значения контролируемых факторов, которые влияли во время измерения возможной пропускной способности. Следует определять все факторы, перечисленные в этом Приложении, если не указано иное. Типичный отчет мог бы определять условия следующим образом:

> "В этом соединении возможная пропускная способность сети – не менее 4,1 кбит/с. Возможная пропускная способность была измерена с использованием двух канальных секций 9,6 кбит/с, с размерами окна уровня звена данных 7, с размерами окна пакетного уровня 2 и полями данных пользователя 128 октетов. Никаких дополнительных виртуальных соединений не было ни в одной из канальных секций доступа. Возможная пропускная способность была измерена в наиболее нагруженный час буднего дня. Среднее время передачи пакета "данные" за интервал измерения равнялось 500 миллисекундам. Точность измерения пропускной способности равна плюс-минус 0,1 кбит/с".

При таком сообщении возможная пропускная способность значительно легче проверяется и значительно легче подбирается к пропускной способности, необходимой для потенциальных пользователей.

ПРИЛОЖЕНИЕ B

(к Рекомендации X.135)

Вспомогательная информация по измерению пропускной способности и применение значений возможной пропускной способности

При измерении пропускной способности следует учитывать следующие моменты:

- Измерение установившейся пропускной способности требует объема измерения k = 200 пакетов. Альтернативой является указание значения интервала времени для измерения $(t_2 - t_1)$ = 2 минуты.

- Если измеряется установившаяся пропускная способность, то пакеты от A_1 до A_k не должны составлять одну цельную последовательность пакетов.

- Одним из способов проверки успешности передачи испытательной последовательности при измерении установившейся пропускной способности является передача еще одной цельной последовательности пакетов.

- Измерения пропускной способности не следует проводить на последовательностях данных пользователя с большой плотностью двоичных "единиц", чтобы избежать смещения результата из-за влияния механизма добавления/исключения битов.

Ниже описывается один из способов применения параметра "возможная пропускная способность". Здесь возможная пропускная способность используется для расчета международной канальной секции.

Пусть

m = средняя пропускная способность для одного соединения (в течение всего соединения),

n = общее число одновременных соединений,

p = число таких соединений, в которых требуется возможная пропускная способность в любой момент времени,

b = скорость передачи битов в международной межсетевой канальной секции и

T = норма возможной пропускной способности для одного соединения.

Тогда скорость передачи битов b должна равняться:

$$b \geqslant (m * n) + p\,(T - m).$$

Фактические значения m, n и p могут зависеть от сети и отражать, по существу, распространенность скоростей линий доступа и характеристики их трафика. Поэтому рекомендуется, чтобы значение b выбиралось значительно выше значения $(m * n)$. Число логических каналов, выделяемое для международных межсетевых звеньев, должно зависеть от соотношения значений b и m.

ПРИЛОЖЕНИЕ C

(к Рекомендации X.135)

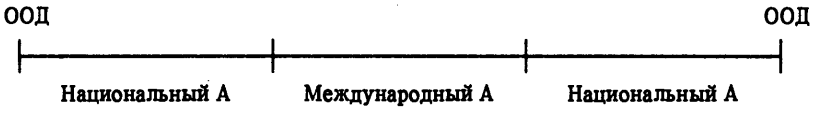
Типичные характеристики скорости обслуживания "от конца до конца"

В настоящем Приложении приводятся два примера, иллюстрирующие оценку характеристик скорости обслуживания "от конца до конца" (от ООД до ООД) на основании значений индивидуальных характеристик участков виртуального соединения, определенных в X.135. Описываются два примера связи участков виртуального соединения типа A и типа B. В каждом примере подсчитываются время установления соединения, время передачи пакета "данные", возможная пропускная способность и время индикации отбоя "от конца до конца". Хотя возможны альтернативные модели сети и статистические допущения, представленные в настоящем Приложении методы дают один практический путь для оценки характеристик "от конца до конца" по характеристикам отдельных участков сети.

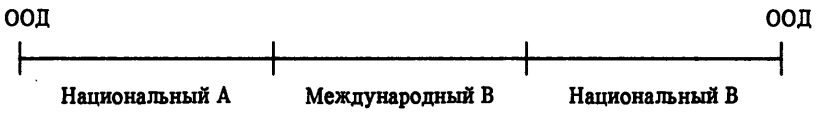
C.1 *Определение примеров соединений "от конца до конца"*

Для облегчения ссылок на два примера соединений "от конца до конца" (то есть от ООД до ООД), приведенные в настоящем Приложении, они будут называться конфигурациями "типа 1" и "типа 2". В этих гипотетических, но типичных конфигурациях используются границы участков и эталонные события пакетного уровня, описанные в X.134. На рис. 2/X.135 показаны соответствующие сетевые границы, а в таблице 1/X.135 определены типы участков виртуального соединения.

Конфигурация типа 1 взята такой:



Конфигурация типа 2 взята такой:



С.2 *Характеристики скорости обслуживания "от конца до конца" для примеров конфигураций типа 1 и типа 2*

Были подсчитаны значения характеристик скорости обслуживания "от конца до конца" для примеров конфигураций соединения типа 1 и типа 2; они приведены в таблицах С-1/Х.135 и С-2/Х.135. Эти расчеты были сделаны с помощью методов, полученных в § С.3 (ниже) для индивидуальных участков сети, которые для удобства определения этих примеров характеризуются полученными в Рекомендации Х.135 значениями характеристик скорости обслуживания в наиболее тяжелом случае.

Характеристики "от конца до конца" для средних времени установления соединения, времени передачи пакета "данные" и времени индикации отбоя подсчитываются путем простого суммирования средних значений времени для соответствующих индивидуальных участков сети.

Пример. – Для конфигурации типа 1 среднее время установления соединения "от конца до конца" в миллисекундах подсчитывается на основании таблицы 3/Х.135 путем сложения средних значений для типов участков Национальный А и Международный А:

$$(1000 + X) + (250) + (1000 + X) = 2250 + 2 * X.$$

Характеристики "от конца до конца" для 95-процентных времени установления соединения, времени передачи пакета "данные" и времени индикации отбоя могут быть подсчитаны при предположении (см. § С.3), что дисперсия задержки "от конца до конца" является суммой дисперсий задержек индивидуальных участков сети.

Пример. – Для конфигурации типа 1 на основании таблицы 3/Х.135 и § С.3 95-процентное значение времени установления соединения "от конца до конца" в миллисекундах будет равно:

$$(2250 + 2 * X) + [((1500 + X) - (1000 + X))^2 + ((250) - (250))^2 + ((1500 + X) - (1000 + X))^2]^{0,5} = 2957 + 2 * X.$$

Характеристики "от конца до конца" для средней и 95-процентной возможной пропускной способности определяются при следующих предположениях:

1) пропускная способность "от конца до конца" в любой конкретный момент времени равна минимуму, взятому по всем индивидуальным участкам сети,

2) пропускная способность индивидуального участка сети является независимой и нормально распределенной случайной величиной. В § С.3 выводятся формулы, которые комбинируют перекрывающиеся индивидуальные вероятностные распределения для получения распределения возможной пропускной способности "от конца до конца".

Пример. – Численные расчеты средних и 95-процентных возможных пропускных способностей "от конца до конца" для конфигураций типа 1 и типа 2 приводятся в качестве примеров в § С.3.2.

ТАБЛИЦА С-1/Х.135

Характеристики скорости обслуживания "от конца до конца" для примера с конфигурацией типа 1

Статистика	Конфигурация типа 1	
	Среднее	95%
Время установления соединения (мс)	2250 + 2 * X	2957 + 2 * X
Время передачи пакета "данные" (мс)	915 + 2 * Y	1162 + 2 * Y
Возможная пропускная способность (бит/с)	1999	1800
Время индикации отбоя (мс)	1110 + 2 * Z	1464 + 2 * Z

ТАБЛИЦА С-2/Х.135

Характеристики скорости обслуживания "от конца до конца" для примера с конфигурацией типа 2

Статистика	Конфигурация типа 2	
	Среднее	95%
Время установления соединения (мс)	4200 + 2 * X	4935 + 2 * X
Время передачи пакета "данные" (мс)	1950 + 2 * Y	2284 + 2 * Y
Возможная пропускная способность (бит/с)	1797	1500
Время индикации отбоя (мс)	2100 + 2 * Z	2467 + 2 * Z

Параметры X, Y и Z зависят от скорости передачи в канальной секции доступа, которая включена в состав национального участка. Определения, соответствующие допущения и значения X, Y и Z могут быть найдены в соответствующих разделах X.135. Как отмечено в § 4.4 X.135, предполагается скорость передачи 9,6 кбит/с в канальных секциях доступа для значений возможной пропускной способности в наиболее тяжелом случае.

C.3 *Методы вычисления средних и 95-процентных точек задержек и пропускных способностей для служб с коммутацией пакетов при двух или более взаимосоединенных участках*

В настоящем разделе описываются методы, используемые при вычислении характеристик скорости обслуживания "от конца до конца" на базе значений характеристик индивидуальных участков сети.

C.3.1 *Значения времени*

Предполагается, что служба с коммутацией пакетов имеет n участков с задержками $d_1, d_2, \ldots, d_n$, которые являются случайными величинами со средними значениями $m_1, m_2, \ldots, m_n$ и 95-процентными точками $z_1, z_2, \ldots, z_n$. Тогда общая задержка $D = d_1 + d_2 + \ldots + d_n$ будет иметь распределение со средним значением:

$$M = m_1 + m_2 + \ldots + m_n$$

(без дополнительных допущений). Для получения точки 95% в D предположим, что задержки d_i статистически независимы и что $z_i = m_i + k\sigma_i$ с одинаковыми k для всех участков, где σ_i является стандартным отклонением для d_i. Аналогичное предположение сделаем для D, то есть $Z = M + k\sigma_D$, где Z – точка 95% для D. Эти равенства истинны для нормального распределения с $k = 1{,}645$. Тогда дисперсия D равна сумме дисперсий d_i. Отсюда следует, что точка 95% в D определяется так:

$$Z = M + [(z_1 - m_1)^2 + (z_2 - m_2)^2 + \ldots + (z_n - m_n)^2]^{1/2}.$$

Предположение о нормальном распределении кажется приемлемым, но возможны и другие предположения, которые могут дать существенно отличающиеся ответы.

C.3.2 *Пропускная способность*

Предполагается, что служба с коммутацией пакетов имеет n участков с пропускными способностями $T_1, T_2, \ldots, T_n$, которые являются случайными и независимыми величинами со средними значениями $M_1, M_2, \ldots, M_n$ и 5-процентными точками (точками, над которыми располагаются 95% значений) $Z_1, Z_2, \ldots, Z_n$. Предполагается, что общая пропускная способность службы равна V = мин $(T_1, T_2, \ldots T_n)$. Интегральная функция распределения (cdf) величины T_i является вероятностью того, что T_i меньше или равна значению, например t, и выражается функцией $F_i(t)$:

$$F_i(t) = \text{Вероятность } [T_i \leqslant t],\ i = 1, 2, \ldots, n.$$

Дифференциальная функция распределения (pdf) величины T_i выводится из $F_i(t)$ и выражается функцией $f_i(t) = dF_i/dt$.

Для вычисления среднего значения, которое назовем M_{Vn}, и точки 5%, $V_{5\%,n}$, общей пропускной способности V недостаточно, как правило, рассматривать только величины M_i и Z_i участка; необходимо скомбинировать полные распределения $F_i(t)$ (или $f_i(t)$) для получения функции pdf от V, которую обозначим $g_n(v)$. Однако в важном частном случае, когда участок с обычно наименьшей пропускной способностью ("самый медленный участок") имеет распределение, которое вообще не перекрывается с распределениями бо́льших пропускных способностей, распределение общей пропускной способности будет совпадать с распределением самого медленного участка и, в частности, будет иметь те же среднее значение и точку 5%. Если перекрытие какого-либо другого распределения с распределением самого медленного участка незначительно, то можно сделать то же заключение. Приведенные ниже примеры показывают, когда перекрытие можно считать незначительным.

Рассмотрим вначале общее распределение при $n = 2$. Интегрирование в двух измерениях (T_1, T_2) показывает, что pdf величины V определяется выражением:

$$g_2(v) = f_1(v)\,[1 - F_2(v)] + f_2(v)\,[1 - F_1(v)]. \qquad \text{(C-1)}$$

Тогда среднее значение общей пропускной способности службы равно:

$$M_{V2} = \int_0^\infty v g_2(v)\, dv, \tag{C-2}$$

а точкой 5% будет значение $V_{5\%,2}$, при котором

$$\int_0^{V_{05,2}} g_2(v)\, dv = 0.05. \tag{C-3}$$

Если $f_1(t) = f_2(t)$, то:

$$g_2(v) = 2f_1(v)\,[1 - F_1(v)]. \tag{C-4}$$

Полагаем теперь, что распределения пропускной способности участков нормальны и что они сильно концентрированы, так что часть примененного нормального распределения слева от нуля незначительна (это справедливо для всех численных значений в X.135). Это допущение выражается с помощью стандартных нормальных pdf $\varphi(u)$ и cdf $\Phi(x)$:

$$\varphi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\, e^{-u^2/2},\ \Phi(x) = \int_{-\infty}^{x} \varphi(u)\, du. \tag{C-5}$$

Тогда

$$f_i(t) = \frac{1}{\sigma_i}\, \varphi\left(\frac{t - M_i}{\sigma_i}\right),\ F_i(t) = \int_{-\infty}^{t} f_i(y)\, dy, \tag{C-6}$$

где стандартное отклонение $\sigma_i = (M_i - Z_i)/1{,}64485$. Когда $f_1(t) = f_2(t)$, тогда:

$$g_2(v) = \frac{2}{\sigma_1}\, \varphi\left(\frac{v - M_1}{\sigma_1}\right)\left[1 - \Phi\left(\frac{v - M_1}{\sigma_1}\right)\right]. \tag{C-7}$$

Теперь рассмотрим случай $n = 3$. Распределение pdf $g_3(v)$ величины V_3 = мин (T_1, T_2, T_3) можно получить итерацией распределения V_2 = мин (T_1, T_2), так как V_3 = мин (V_2, T_3). Отсюда:

$$g_3(v) = g_2(v)\,[1 - F_3(v)] + f_3(v)\,[1 - G_2(v)], \tag{C-8}$$

где $g_2(v)$ определяется выражением (C–1), а $G_2(v)$ является его неопределенным интегралом:

$$G_2(v) = \int_0^v g_2(x)\, dx. \tag{C-9}$$

Если все три функции pdf, то есть $f_i(t)$, идентичны, то $g_3(v)$ упрощается до:

$$g_3(v) = 3f_1(v)\,[1 - F_1(v)]^2. \tag{C-10}$$

Допустим теперь, что распределения нормальны и одинаковы. Тогда с помощью (С - 5), (С - 6) и (С - 10) получаем:

$$M_{V3} = \int_0^\infty v g_3(v)\, dv$$

$$= M_1 + 3\sigma_1 \int_{-\infty}^{\infty} u\, \varphi(u)\, [1 - \Phi(u)]^2\, du$$

$$= M_1 - 3\sigma_1 \int_0^{\infty} u\, \varphi(u)\, [2\, \Phi(u) - 1]\, du$$

$$= M_1 - \sigma_1 K_3, \qquad \text{(C-11)}$$

где K_3 = 0,8463 согласно исследованию Teichroew (1956 г.). Аналогично:

$$V_{.05,\,3} = M_1 + \sigma_1\, U_{.05,\,3}, \qquad \text{(C-12)}$$

где $U_{5\%,\,3}$ определяется из выражения:

$$3 \int_{-\infty}^{U_{05,\,3}} \varphi(u)\, [1 - \Phi(u)]^2\, du = 0{,}05. \qquad \text{(C-13)}$$

После интегрирования:

$$\Phi(-U_{.05,\,3}) = 1 - 0{,}095^{1/3} = 0{,}016952. \qquad \text{(C-14)}$$

С помощью таблиц интегральной функции нормального распределения находим, что $U_{5\%,\,3}$ = 2,121.

Пример 1. – Подсчитаем среднюю и 95-процентную общую пропускную способность при таких предположениях: три одинаковых и нормальных распределения для участков с $M_1 = M_2 = M_3$ = 2000 бит/с и $Z_1 = Z_2 = Z_3$ = 1800 бит/с. Тогда $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$ = 2000/1,645 = 121,6 бит/с. Из (С - 11):

$$M_3 = 2000 - 121{,}6 \times 0{,}8463 = 1897 \text{ бит/с.}$$

Из (С - 12) и (С - 14):

$$V_{.05,\,3} = 2000 - 121.6 \times 2.121 = 1742 \text{ bit/s.}$$

Пример 2. – Рассмотрим конфигурацию типа 1. Из таблицы 8/X.135 $M_1 = M_2$ = 3000 бит/с, M_3 = 2000 бит/с, $Z_1 = Z_2$ = 2400 бит/с, Z_3 = 1800 бит/с. При нормальных распределениях имеется незначительное и, вероятно, пренебрежимо малое перекрытие больших пропускных способностей с самой медленной пропускной способностью; вероятность того, что та или другая национальная пропускная способность будет меньше или равна *верхней* точке 5% международной пропускной способности, 2200 бит/с, равна 0,014. Поэтому по крайней мере приближенно $M_{V3} = M_3$ = 2000 бит/с, $V_{5\%,\,3} = Z_3$ = 1800 бит/с.

Это может быть проверено численным интегрированием. Так как это будет пригодно также для других примечаний, основные формулы приводятся здесь. Когда $f_1(v) = f_2(v)$, согласно (С - 9) $G_2(v)$ будет равно:

$$G_2(v) = 2F_1(v) - [F_1(v)]^2.$$

Когда распределения, кроме того, нормальны, из (С - 8) и (С - 5) следует, что:

$$g_3(v) = \left[1 - \Phi\left(\frac{v - m_1}{\sigma_1}\right)\right] \left\{\frac{2}{\sigma_1}\, \varphi\left(\frac{v - m_1}{\sigma_1}\right) \left[1 - \Phi\left(\frac{v - m_3}{\sigma_3}\right)\right] + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{\sigma_3}\, \varphi\left(\frac{v - m_3}{\sigma_3}\right) \left[1 - \Phi\left(\frac{v - m_1}{\sigma_1}\right)\right]\right\} \qquad \text{(C-15)}$$

Отсюда, заменив переменную на $u = (v - m_1)/\sigma_1$, получим среднюю пропускную способность для сети с тремя участками, два из которых одинаковы:

$$M_{V3} = \int_{-\infty}^{\infty} (m_1 + \sigma_1 u)[1 - \Phi(u)] \left\{ Z\varphi(u)\left[1 - \Phi\left(\frac{m_1 - m_3 + \sigma_1 u}{\sigma_3}\right)\right] + \right. \tag{C-16}$$

$$\left. + \frac{\sigma_1}{\sigma_3} \varphi\left(\frac{m_1 - m_3 + \sigma_1 u}{\sigma_3}\right) [1 - \Phi(u)] \right\} du.$$

Это можно численно проинтегрировать с помощью карманного калькулятора и *Таблиц функций нормального распределения* Национального бюро стандартов. Так как эти таблицы дают не $\Phi(x)$, а интеграл $\varphi(u)$ от $-x$ до x, названный $S(x)$, сделаем в (C - 16) следующие замены (в трех местах):

$$1 - \Phi(u) = \begin{cases} [1 - S(u)]/2 & \text{если } u \geqslant 0, \\ [1 + S(|u|)]/2 & \text{если } u < 0. \end{cases} \tag{C-17}$$

Для вышеприведенного примера 2 (C - 16) примет вид:

$$\frac{2M_{V3}}{\sigma_1} = \int_{-\infty}^{\infty} (8.225 + u)\,[1 \pm S(|u|)]\,\{\varphi(u)[1 \pm S(|8.225 + 3u|)] \cdot$$

$$+ 1.5\,\varphi\,(8.225 + 3u)[1 \pm S(|u|)]\}\,du.$$

Численное интегрирование с $\Delta u = 0{,}1$ и с Правилом Трапеции дает $M_{V3} = 1999{,}09$ бит/с. По Правилу Симпсона получается $M_{V3} = 1999{,}11$ бит/с. Отсюда видно, что незначительное перекрытие распределений двух больших пропускных способностей с распределением самой медленной пропускной способности снижает среднее значение общей пропускной способности менее чем на 1 бит/с. Влияние на нижнюю точку 5% будет значительно меньшим, поэтому $V_{5\%,3} = 1800$ бит/с. Однако сравнение с примером 1 показывает, что *полное* перекрытие распределений трех участков делает пропускную способность заметно меньшей по сравнению с пропускной способностью индивидуального участка.

Пример 3. – Рассмотрим конфигурацию типа 2. Из таблицы 8/X.135 $M_1 = 3000$, $M_2 = 2400$, $M_3 = 1800$, $Z_1 = 2400$, $Z_2 = 2000$, $Z_3 = 1500$ (все в бит/с). Три неодинаковых участка приводят к интегралу, который значительно отличается от (C - 16). Его можно было бы запрограммировать на компьютере, но это не нужно, так как хорошее приближение можно получить путем замены самого быстрого участка на другой, идентичный ближайшему по скорости участку, и путем применения (C - 16). Проделав это с $\Delta_u = 0{,}1$ и с Правилом Трапеции, получаем $M_{V3} = 1794{,}4$ бит/с; более точное Правило Симпсона дает $M_{V3} = 1794{,}7$ бит/с. Так как M_{V3} должно быть меньше или равно $M_3 = 1800$ бит/с, средняя пропускная способность при исходных трех неодинаковых участках ограничивается значениями 1795 и 1800 бит/с. Ее оценкой будет 1797 бит/с с ошибкой, вероятно, не более 1 бит/с. Влияние на нижнюю точку 5% будет даже меньшим; численное интегрирование с $\Delta_u = 0{,}1$ дает $V_{5\%,3} = 1499{,}2$ бит/с, когда самый быстрый участок заменен на другой, идентичный ближайшему по скорости участку, поэтому оцениваем, что исходная сеть имеет округленно $V_{5\%,3} = 1500$ бит/с.

Эти примеры приводят к следующему *Общему Правилу* для случаев, когда распределение самой медленной пропускной способности незначительно перекрывается с остальными, причем оно применимо независимо от числа имеющихся участков.

Общее Правило. – Если средняя пропускная способность самого медленного участка меньше среднего значения следующего по скорости участка по крайней мере на 2 разности между средним значением и значением с вероятностью 95% самого медленного участка или следующего по скорости участка, в зависимости от того, какая разность больше, то среднее значение и значение с вероятностью 95% пропускной способности сети будут такими же, как у самого медленного участка (с пренебрежимо малой ошибкой). (Это правило, вероятно, можно сделать менее строгим, заменив слова "на 2 разности" словами "на 1,5 разности" либо "на разность" без внесения большой ошибки на практике.)

Общий случай с n участками рассматривается аналогично. При разных распределениях $f_i(t)$ функцию *pdf*, $g_n(v)$, переменной V_n = мин $(T_1, T_2, \ldots, T_n)$ можно получить путем итерации из $g_{n-1}(v)$:

$$g_n(v) = g_{n-1}(v)\,[1 - F_n(v)] + f_n(v)\,[1 - G_{n-1}(v)],$$

Если все $f_i(t)$ одинаковы, то:

$$g_n(v) = nf_i(v)\,[1 - F_i(v)]^{n-1}$$

Если, кроме того, предположить нормальное распределение для $f_i(t)$, то средняя общая пропускная способность будет равна:

$$\begin{aligned} M_{Vn} &= M_1 + n\sigma_1 \int_{-\infty}^{\infty} u\,\varphi(u)\,[1 - \Phi(u)]^{n-1}\,du, \\ &= M_1 - n\sigma_1 \int_{0}^{\infty} u\,\varphi(u)\,\{\Phi^{n-1}(u) - [1 - \Phi(u)]^{n-1}\}\,du \\ &= M_1 - K_n\sigma_1, \end{aligned} \tag{C-18}$$

а точка 5% общей пропускной способности будет равна:

$$V_{.05,\,n} = M_1 - \sigma_1\,U_{.05,\,n}, \tag{C-19}$$

где

$$\Phi(-V_{.05,\,n}) = 1 - 0{,}95^{1/n}. \tag{C-20}$$

Значения K_n и $U_{5\%,\,n}$ можно свести в таблицу в виде функции от n:

n	1	2	3	4	5
K	0	0,5642	0,8463	1,0294	1,1630
$U_{5\%,\,n}$	1,645	1,955	2,121	2,234	2,319

C.4 *Примечания к ключевым допущениям, результатам и их содержанию*

Подлежат дальнейшему изучению.

Библиографическая ссылка

[1] TEICHROEW, D., Tables of expected values of order statistics and products of order statistics for samples of size twenty and less from the normal distribution, *Annals of Mathematical Statistics, 27, pp. 410 – 426, 1956.*

ЗНАЧЕНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРАВИЛЬНОСТИ И ОПРЕДЕЛЕННОСТИ ДЛЯ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СЛУЖБ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

(Малага-Торремолинос, 1984 г.; изменена в Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет международные классы обслуживания абонентов в сетях данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.2 определяет международные службы передачи данных и факультативные услуги для абонентов в сетях данных общего пользования;

(c) что Рекомендация X.25 определяет стык ООД/АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключаемых к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала;

(d) что Рекомендация X.75 определяет систему сигнализации с коммутацией пакетов между сетями данных общего пользования, обеспечивающими службы передачи данных;

(e) что Рекомендация X.323 определяет общие предписания по взаимодействию между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов;

(f) что Рекомендация X.96 определяет сигналы прохождения соединения в сетях данных общего пользования;

(g) что Рекомендация X.110 определяет принципы международной маршрутизации и план маршрутизации для сетей данных общего пользования;

(h) что Рекомендация X.213 определяет службу Сетевого Уровня ВОС;

(i) что Рекомендация X.140 определяет общие параметры качества обслуживания для связи через сети данных общего пользования;

(j) что Рекомендация X.134 определяет границы участков и эталонные события пакетного уровня для определения параметров работы с коммутацией пакетов;

(k) что Рекомендация X.135 определяет значения рабочих характеристик скорости обслуживания для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов;

(l) что Рекомендация X.137 определяет значения рабочих характеристик готовности для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов,

единодушно выражает мнение,

(1) что параметры правильности и определенности, указанные в настоящей Рекомендации, должны использоваться при планировании и эксплуатации международных служб передачи данных с коммутацией пакетов, соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75;

(2) что в таких службах значения рабочих характеристик, указанные в настоящей Рекомендации, должны выдерживаться в качестве пределов для наиболее тяжелых случаев в описанных здесь условиях.

1 Введение

1.1 Настоящая Рекомендация является третьей в серии из четырех Рекомендаций МККТТ (X.134 – X.137), которые определяют параметры и значения рабочих характеристик международных служб передачи данных с коммутацией пакетов. На рис. 1/X.136 изображаются сферы рассмотрения этих четырех Рекомендаций и взаимосвязи между ними.

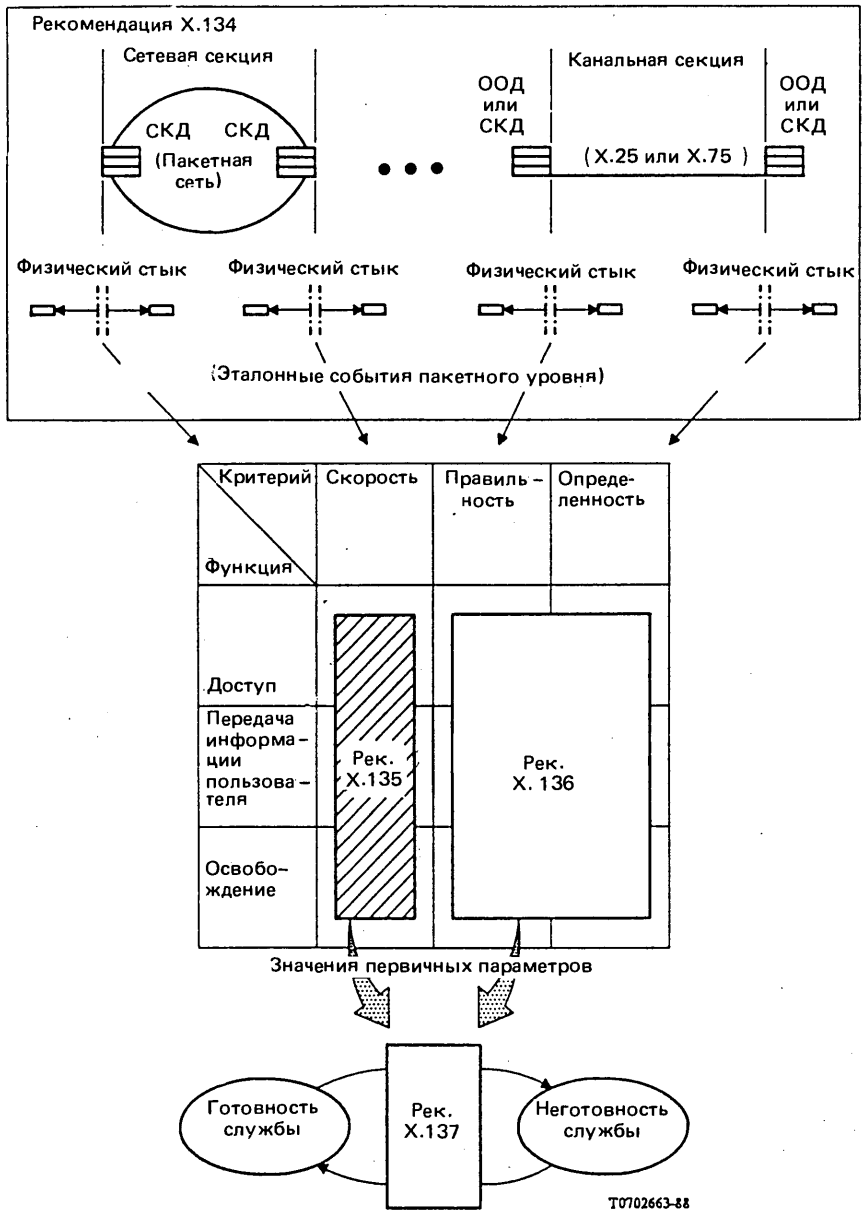


РИСУНОК 1/X.136

Структура описаний рабочих характеристик службы с коммутацией пакетов

1.2 Рекомендация X.134 разделяет виртуальное соединение на базовые секции, границы которых соединяются стыками, удовлетворяющими Рекомендациям X.25 и X.75; определяет конкретные совокупности базовых секций, которые называются "участками виртуального соединения" и для которых будут определяться значения характеристик; а также определяет набор эталонных событий пакетного уровня (PE – packet layer reference event), которые создают базу для определения параметров рабочих характеристик. Базовые секции состоят из сетевых секций и канальных секций. Они разделяются в любом случае физическими стыками оконечного оборудования данных (ООД) или станции коммутации данных (СКД). Участками виртуальных соединений являются национальные участки или международные участки. Каждое PE, согласно определению, происходит тогда, когда пакет, пересекающий границу участка, изменяет состояние стыка на пакетном уровне.

1.3 В интересах сравнимости и полноты рабочая характеристика сети с коммутацией пакетов рассматривается в рамках девятипозиционной (3 × 3) матрицы характеристик, определенной в Рекомендации X.140. В матрице представлены три независимые от протокола функции передачи данных: доступ, передача информации пользователя и освобождение. Эти

общие функции соответствуют установлению соединения, передаче данных (и прерывания) и отбою соединения в службах виртуальных соединений с коммутацией пакетов, которые удовлетворяют Рекомендациям X.25 и X.75. Каждая функция рассматривается с точки зрения трех основных сторон рабочей характеристики ("критериев рабочей характеристики"): скорости, правильности и определенности. Соответственно, они выражают задержку или скорость передачи, степень правильности и степень уверенности в выполнении заданной функции.

1.4 Рекомендация X.135 определяет зависящие от протокола параметры скорости обслуживания и их значения для каждой из трех функций передачи данных. Настоящая Рекомендация определяет зависящие от протокола параметры правильности и определенности и их значения для каждой функции. Параметры, определенные в Рекомендациях X.135 и X.136, названы "первичными параметрами", что имеет целью подчеркнуть их возникновение непосредственно из эталонных событий пакетного уровня.

1.5 Дополнительная модель с двумя состояниями дает основу для описания готовности всей службы. Некоторая определяемая функция готовности сопоставляет значения набора первичных параметров с соответствующими порогами отказа с целью классификации состояний службы на "готовность" (нет отказа службы) и "неготовность" (отказ службы) в течение планового времени работы службы. Рекомендация X.137 описывает функцию готовности и определяет параметры готовности и их значения, характеризующие результирующий двоичный случайный процесс.

1.6 В настоящей Рекомендации определяются восемь параметров правильности и определенности: два параметра доступа (вероятность ошибочного установления соединения и вероятность неудачи при установлении соединения), пять параметров передачи информации пользователя (коэффициент необнаруженных ошибок, вероятность запуска сброса, вероятность сброса, вероятность запуска преждевременного разъединения и вероятность преждевременного разъединения), а также один параметр освобождения (вероятность неудачи при отбое соединения). Каждый параметр может быть приложен к любой базовой секции и к любому участку виртуального соединения. Такая всеобщность делает эти параметры полезными для распределения и сложения характеристик.

1.7 Значения правильности и определенности в настоящей Рекомендации определяются для национальных и международных участков двух типов (таблица 1/X.135). Значения характеристик для оконечного оборудования данных не указываются, однако параметры, определенные в настоящей Рекомендации, могут использоваться для такого указания, чтобы помочь пользователям при установлении количественных взаимосвязей между характеристиками сети и качеством обслуживания (см. Рекомендацию X.140).

ТАБЛИЦА 1/X.136

Типы участков виртуального соединения, для которых определяются значения характеристик[a)]

Тип участка	Типичный состав
Национальный A	Наземное соединение через одну сетевую секцию доступа
Национальный B	Соединение через одну сетевую секцию доступа с одним спутниковым каналом; либо через одну сетевую секцию доступа и одну или несколько транзитных сетевых секций
Международный A	Соединение через прямую наземную межсетевую секцию
Международный B	Соединение через два спутниковых канала и одну транзитную сетевую секции; либо через один спутниковый канал и две или более транзитные сетевые секции

a) Значения, установленные для участков типа B, применимы также к участкам виртуального соединения, которые не определены явно как тип A или тип B.

1.8 Ниже определяются значения в наиболее тяжелом случае для каждого из восьми параметров правильности и определенности для каждого типа участков виртуального соединения, указанного в таблице 1/X.135. Выражение "в наиболее тяжелом случае" означает, что эти значения должны соблюдаться в течение нормального часа наибольшей нагрузки на наихудшем участке виртуального соединения, применяемом при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов. Характеристика участка виртуального соединения может быть лучше, чем значения в наиболее тяжелом случае, определенные в настоящей Рекомендации. Нормы для проектирования, которые учитывали бы более требовательные области применения у пользователей, а также улучшения сетевых характеристик и возможностей соединения, подлежат дальнейшему изучению.

В настоящей Рекомендации приведены также численные методы комбинирования значений характеристик отдельных участков для оценки характеристики "от конца до конца". В Приложении B с помощью этих методов вычисляются значения "от ООД до ООД" для двух конкретных гипотетических эталонных соединений.

2 Параметры доступа

В настоящем разделе определяются значения в наиболее тяжелом случае для двух параметров доступа: вероятности ошибочного установления соединения и вероятности неудачи при установлении соединения.

Ошибочное установление соединения и неудача при установлении соединения определяются между парами границ секций (B_i, B_j). B_j является одной из набора границ, к которым может быть должным образом направлена попытка вызова. На рис. 2/X.136 показана последовательность четырех конкретных событий, которые происходят на этих границах при успешном установлении соединения[1]. В настоящем разделе попытка установления соединения – это появление события (a). В настоящем разделе успешная попытка установления соединения – это последовательное появление соответствующих событий (a, в, c и d) в пределах 200-секундной длительности тайм-аута[2]. Определение ошибочного установления соединения и неудачи при установлении соединения для настоящего раздела даются ниже. Любые другие неуспешные попытки установления соединения вызываются проблемами, выходящими за рамки настоящего раздела, и исключаются из измерения.

2.1 *Вероятность ошибочного установления соединения*

Вероятность ошибочного установления соединения применяется к службам виртуальных соединений. Она не применяется к установлению постоянного виртуального канала. Этот параметр используется для оценки правильности обычной для пользователя функции доступа в соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75 службах общего пользования с коммутацией пакетов.

2.1.1 *Определение* **вероятности ошибочного установления соединения**

Вероятность ошибочного установления соединения – это отношение общего числа попыток вызова, которые закончились ошибочным установлением соединения, к общему количеству попыток вызова в рассматриваемой совокупности.

Применительно к рис. 2/X.136 ошибочное установление соединения появляется при любой попытке вызова, при которой событие (d) происходит, но событие (c) не происходит в пределах 200-секундной длительности тайм-аута.

Ошибочное установление соединения, по сути дела, является случаем "неправильный номер". Оно происходит, когда сеть ответила на правильный запрос вызова ошибочным установлением виртуального соединения к удаленному ООД, которое не является ООД, указанным в запросе вызова, и не исправила эту ошибку до перехода в фазу передачи данных. Оно может быть вызвано, например, административными или обслуживающими действиями оператора сети.

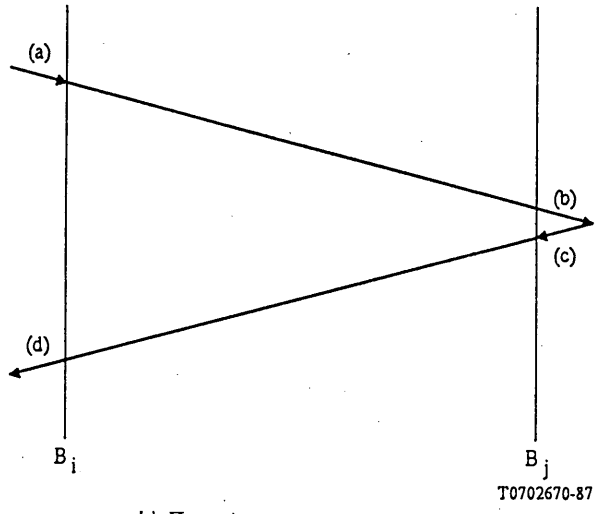
---

[1] Номера PE на рис. 2a/X.136 взяты из таблиц 1 и 2 Рекомендации X.134.

[2] Эта длительность совпадает с длительностью таймера T21 в Рекомендации X.25.

Граница/событие / Стык	B_i		B_j	
	(a)	(d)	(b)	(c)
X.25	2	3	1	4
X.75	1	2	1	2

a) Эталонные события пакетного уровня (PE)



b) Последовательность событий

РИСУНОК 2/X.136

Эталонные события пакетного уровня, возникающие во время успешного установления соединения

Ошибочное установление соединения отличается от успешного установления соединения тем, что назначенный вызываемый абонент не извещен и не вовлечен в сеанс передачи данных при такой попытке установления соединения.

Вероятность ошибочного установления соединения не применяется к передаче данных в режиме "быстрый выбор". Предполагается, что факультативные услуги для абонентов с перенаправлением вызовов по X.25 (в том числе группа с исканием, перенаправление вызовов, абонирование отражения вызова, выбор отражения вызова, оповещение о перенаправлении или отражении вызова, а также оповещение об изменении адреса вызываемой линии) не должны использоваться при вычислении этого параметра.

При измерении вероятности ошибочного установления соединения на каждой границе секции используются PE, указанные на рис. 2/X.136.

2.1.2 *Значения*

Вклады каждого участка сети в общую вероятность ошибочного установления соединения при условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны превышать значений, указанных в таблице 2/X.136.

ТАБЛИЦА 2/X.136

Вероятность ошибочного установления соединения в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Вероятность	10^{-5}	2×10^{-5}	a)	2×10^{-5}

a) Международный участок виртуального соединения типа A содержит только физический канал. Его вклад в вероятность ошибочного установления соединения, как ожидается, будет пренебрежимо малым.

Примечание. – Все установленные значения являются предварительными.

2.2 *Вероятность неудачи при установлении соединения*

Вероятность неудачи при установлении соединения применяется только к службам виртуальных соединений. Этот параметр используется для оценки определенности обычной для абонента функции доступа в соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75 службах общего пользования с коммутацией пакетов.

2.2.1 *Определение* **вероятности неудачи при установлении соединения**

Вероятность неудачи при установлении соединения – это отношение общего числа попыток вызова, которые закончились неудачей при установлении соединения, к общему числу попыток вызова в рассматриваемой совокупности.

Применительно к рис. 2/X.136, неудача при установлении соединения появляется при любой попытке вызова, при которой в пределах 200-секундной длительности тайм-аута наблюдается один из следующих результатов[3]:

1) Оба события b) и d) не произошли.

2) События (b)и (c) произошли, а событие (d) – нет.

Попытки вызова, которые получили отбой в секции в результате неправильной работы или отсутствия работы объекта за пределами секции, исключаются. При измерении вероятности неудачи при установлении соединения на каждой границе секции используются PE, указанные на рис. 2/X.136.

[3] Рекомендация X.96 устанавливает пределы частоты, с которой ООД может повторять попытки вызова заданного пункта назначения.

2.2.2 *Значения*

Вклады каждого участка сети в общую вероятность неудачи при установлении соединения при условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны превышать значений, указанных в таблице 3/X.136.

ТАБЛИЦА 3/X.136

Вероятности неудачи при установлении соединения в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Вероятность	5×10^{-3}	10^{-2}	a)	10^{-2}

a) Международный участок виртуального соединения типа A содержит только физический канал. Его вклад в вероятность неудачи при установлении соединения, как ожидается, будет пренебрежимо малым.

Примечание. – Все установленные значения являются предварительными.

2.2.3 *Исключаемые попытки вызова*

Попытка вызова может оказаться неудачной также из-за блокировки абонента. Такие неудачи исключаются при измерении характеристики сети. Примерами блокировки абонента являются следующие случаи:

1) Вызывающий или вызываемый абонент выдал запрос отбоя для аннулирования попытки установления соединения.

2) Вызываемый абонент чрезвычайно задержал выдачу пакета "вызов принят" во время соединения, в результате чего соединение не установлено до окончания тайм-аута.

3) Все логические каналы вызываемого ООД заняты.

3 Параметры передачи информации пользователя

В настоящем разделе определяются значения в наиболее тяжелом случае для пяти параметров передачи информации пользователя: коэффициента необнаруженных ошибок, вероятности запуска сброса, вероятности сброса, вероятности запуска преждевременного разъединения и вероятности преждевременного разъединения. Эти параметры описывают ухудшения, наблюдаемые в состоянии передачи данных виртуального соединения или постоянного виртуального канала.

3.1 *Коэффициент необнаруженных ошибок*

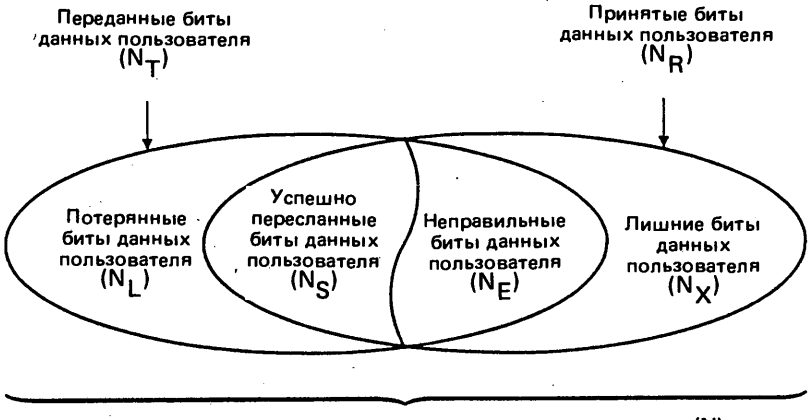
Коэффициент необнаруженных ошибок применим как к службам виртуальных соединений, так и к службам постоянных виртуальных каналов. Этот параметр используется для оценки правильности обычной функции передачи информации пользователя в соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75 службах общего пользования с коммутацией пакетов.

3.1.1 *Определение* **коэффициента необнаруженных ошибок**

Коэффициент необнаруженных ошибок – это отношение общего числа неправильных, потерянных и лишних (например, дублированных) битов данных пользователя к общему числу битов данных пользователя, переданных через одну или другую границу секции в рассматриваемой совокупности.

Биты данных пользователя – это биты поля данных пользователя в пакетах "данные" пакетного уровня X.25 или X.75 (протоколы и данные выше пакетного уровня). Поля фазирования, маршрутизации, добавления/исключения битов, защиты от ошибок и другие протокольные поля, вводимые всеми протоколами на пакетном уровне и ниже его, исключаются.

Взаимосвязи между величинами, указанными выше, определяются на рис. 3/X.136. Неправильными битами данных пользователя являются такие биты данных пользователя, которые сменили полярность при передаче между границами секции, то есть биты, двоичное значение которых на границе секции на приемной стороне участка виртуального соединения противоположно наблюдаемому на границе секции на передающей стороне. Потерянными битами данных пользователя являются такие биты данных пользователя, которые были выданы на какой-либо участок виртуального соединения на одной границе секции, но не выданы из этого участка виртуального соединения на другой границе в пределах 200 секунд при передаче без управления потоком. Биты, которые потеряны в связи со сбросом или преждевременным разъединением, исключаются при подсчете коэффициента необнаруженных ошибок. Лишними битами данных пользователя являются такие биты данных пользователя, которые выданы из какого-либо участка виртуального соединения на одной границе секции, но не были ранее выданы на этот участок виртуального соединения на другой границе. Лишние биты данных пользователя включают в себя дублированные биты данных пользователя и ошибочно доставленные биты данных пользователя.



$$RER = \frac{N_E + N_L + N_X}{N}$$

$$N = N_L + N_S + N_E + N_X$$

РИСУНОК 3/X.136

Компоненты коэффициента необнаруженных ошибок

Конкретные РЕ X.134, используемые при измерении коэффициента необнаруженных ошибок на каждой границе секции, приведены в таблице 4/X.136. При оценках коэффициента необнаруженных ошибок подсчитываются только биты данных пользователя в пакетах "данные", которые вызывают указанные РЕ.

ТАБЛИЦА 4/X.136

Эталонные события пакетного уровня (РЕ), используемые при измерении коэффициента необнаруженных ошибок

Канальная секция	Начинающее/заканчивающее РЕ
Канальная секция доступа, связанная с ООД источника	10a (X.25)
Канальная секция доступа, связанная с ООД назначения	9a (X.25)
Межсетевая канальная секция	5a (X.75)

На практике не всегда возможно различать случаи появления потерянных, ошибочных и лишних битов, не зная детально характер проблемы внутри границ. В Приложении А дается простой, приближенный метод подсчета значений коэффициента необнаруженных ошибок. Приемлемы также другие методы с такой же или лучшей точностью.

3.1.2 *Значения*

Вклады каждого участка сети в общий коэффициент необнаруженных ошибок виртуального соединения при условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны превышать значений, указанных в таблице 5/X.136. Эти указанные значения основаны на предполагаемой длине пакета "данные" 128 октетов.

ТАБЛИЦА 5/136

Значения коэффициента необнаруженных ошибок в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Вероятность	10^{-10}	2×10^{-10}	a)	2×10^{-10}

a) Международный участок виртуального соединения типа А содержит только физический канал. Его вклад в коэффициент необнаруженных ошибок, как ожидается, будет пренебрежимо малым.

Примечание. — Все установленные значения являются предварительными.

3.1.3 *Компоненты коэффициента необнаруженных ошибок*

В некоторых случаях применения может потребоваться нормировать вероятности для отдельных неудачных результатов, показанных на рис. 3/X.136, дополнительно к общему коэффициенту необнаруженных ошибок. Определенные в Рекомендации X.140 общие вероятности ошибки в информации пользователя, потери информации пользователя и доставки лишней информации пользователя могут быть приспособлены к соответствующим измерениям, ориентированным на биты данных пользователя, следующим образом:

- Вероятность ошибки по битам данных пользователя P_1 (E) является отношением общего числа неправильных битов данных пользователя (N_E) к общему числу успешно пересланных битов данных пользователя *плюс* неправильных битов данных пользователя $(N_S + N_E)$ в рассматриваемой совокупности.

- Вероятность потери битов данных пользователя P_1 (L) является отношением общего числа потерянных битов данных пользователя (N_L) к общему числу переданных битов данных пользователя (N_T) в рассматриваемой совокупности.

- Вероятность доставки лишних битов данных пользователя P_1 (X) является отношением общего числа лишних (незапрошенных) битов данных пользователя (N_X) к общему числу принятых битов данных пользователя (N_R) в рассматриваемой совокупности.

Знаменатели этих отношений выбираются так, чтобы каждая определяемая вероятность была нормализована надлежащим образом, то есть чтобы каждый неудачный результат выражался в виде доли от общего числа случаев, в которых мог появиться этот результат. Математическая взаимосвязь между коэффициентом необнаруженных ошибок (RER) и определенными выше тремя вероятностями неудачной передачи битов данных пользователя определяется следующим выражением:

$$RER = \frac{[P_1(E)]\,[N_E + N_S] + [P_1(L)]\,[N_T] + [P_1(X)]\,[N_R]}{N}.$$

3.2 *Параметры сброса*

Вероятность запуска сброса и вероятность сброса являются взаимосвязанными параметрами, которые используются для описания определенности обычной функции передачи информации пользователя в соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75 службах общего пользования с коммутацией пакетов.

3.2.1 *Определение* **вероятности запуска сброса**

Запуск сброса наблюдается на отдельной границе секции. Он является событием или комбинацией событий, которая согласно протоколу вызовет сброс (либо, в случае ПВК, сброс или рестарт) со стороны получателя[4]. Примером запуска сброса является передача из ООД пакета неприема, когда услуга повторной передачи пакета не абонирована.

Вероятность запуска сброса секции на границе – это ожидаемое число запусков сброса, выдаваемых внутри этой секции и передаваемых через границу, за одну секунду виртуального соединения.

3.2.2 *Определение* **вероятности сброса**

Событие сброса определяется как событие, генерируемое внутри секции, когда в отсутствие внешних запусков сброса из секции выходят два пакета – по одному на каждой границе – и вызывают любую из пар эталонных событий пакетного уровня по Рекомендации X.134, которые перечислены в таблице 6/X.136.

ТАБЛИЦА 6/X.136

Эталонные события пакетного уровня (PE), используемые при измерении вероятности сброса

Границы секции	Пары PE
X.25 X.25	[20(X.25) 20(X.25)]
X.25 X.75	[20(X.25) 10(X.75)]
X.75 X.75	[10(X.75) 10(X.75)]

a) Пары PE, вызванные событиями сброса

Границы секции	Пары PE
X.25 X.25	[20(X.25) 24(X.25)]
X.25 X.75	[20(X.25) 12(X.75)] или [24(X.25) 10(X.75)]
X.75 X.75	[10(X.75) 12(X.75)]

b) Дополнительные пары PE, вызванные событиями сброса в ПВК

[4] Для целей определения параметра работы предполагается, что запуск сброса для ООД X.25 эквивалентен запуску сброса для АКД X.25.

Вероятность сброса для секции виртуального соединения – это вероятность того, что в любую заданную секунду внутри этой секции будет выдано событие сброса.

События сброса, выданные внутри секции, могут быть оценены путем подсчета числа пакетов "запрос сброса" и "индикация сброса", вышедших из секции за интервал измерения; вычитания числа пакетов "запрос сброса" и "индикация сброса", вошедших в секцию за это же время; делением разности на 2; и затем вычитания из результата всех запусков сброса, вошедших в секцию за это время.

Примечание. – События сброса могут быть связаны с потерей пакетов.

Конкретные РЕ X.134, используемые при измерении вероятности сброса на каждой границе секции, приведены в таблице 6/X.136.

3.2.3 *Значения*

Вклады каждого участка сети в общую вероятность запуска сброса и вероятность сброса при условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны превышать значений, указанных в таблице 7/X.136.

ТАБЛИЦА 7/X.136

Значения вероятности запуска сброса и вероятности сброса в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Вероятность запуска сброса (запусков сброса в секунду ВС)	10^{-6}	10^{-6}	a)	10^{-6}
Вероятность сброса (сбросов в секунду ВС)	10^{-5}	2×10^{-5}	Неприменима	2×10^{-5}

ВС–виртуальное соединение

a) Международный участок виртуального соединения типа A содержит только физический канал. Его вклад в вероятность запуска сброса, как ожидается, будет пренебрежимо малым.

Примечание. – Все установленные значения являются предварительными.

Вероятность запуска сброса и вероятность сброса для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения могут быть оценены по вероятностям отдельных участков следующим образом. Предположим, что между границами (B_i, B_j) вероятность сброса равна R_1, а вероятности запуска сброса равны S_{1i}, S_{1j}. Предположим, что между границами (B_j, B_k) вероятность сброса равна R_2, а вероятности запуска сброса равны S_{2j}, S_{2k}. Тогда в ВС, проходящем через B_j, вероятность сброса между B_i и B_k будет приблизительно равна $(R_1 + R_2 + S_{1j} + S_{2j})$. См. рис. 4/X.136. Вероятность запуска сброса в B_i равна S_{1i}, а вероятность запуска сброса в B_k равна S_{2k}.

3.3 *Параметры преждевременного разъединения*

Вероятность запуска преждевременного разъединения и вероятность преждевременного разъединения – это взаимосвязанные параметры, которые используются для описания определенности передачи информации пользователя в соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75 сетях общего пользования с коммутацией пакетов.

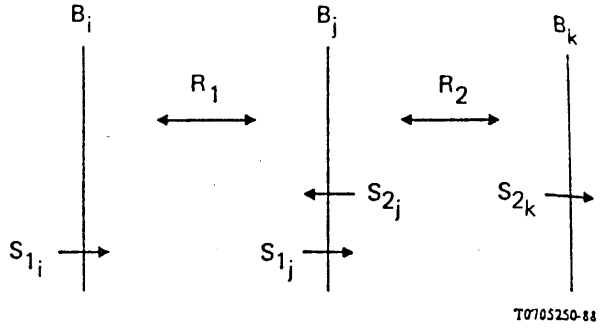


РИСУНОК 4/X.136

Вероятности запуска сброса и вероятности сброса для взаимосоединенных участков виртуального соединения

3.3.1 *Определение* **вероятности запуска преждевременного разъединения**

Запуск преждевременного разъединения наблюдается на отдельной границе секции. Он является событием или комбинацией событий, которая согласно протоколу вызовет отбой или рестарт со стороны получателя[5]. Примером запуска преждевременного разъединения является передача неправильного типа пакета в секцию виртуального соединения. Запуски преждевременного соединения применимы только к службам виртуальных соединений.

Вероятность запуска преждевременного разъединения секции на границе является вероятностью запусков преждевременного разъединения, выдаваемых внутри этой секции и передаваемых через границу, за одну секунду виртуального соединения.

3.3.2 *Определение* **вероятности преждевременного разъединения**

Событие преждевременного разъединения определяется как событие, генерируемое внутри секции, когда в отсутствие внешних запусков преждевременного разъединения из секции выходят два пакета – по одному на каждой границе – и вызывают любую из пар эталонных событий пакетного уровня, которые перечислены в таблице 8/X.136. Событие преждевременного разъединения применимо только к службам виртуальных соединений.

ТАБЛИЦА 8/X.136

Эталонные события пакетного уровня (PE), используемые при измерении вероятности преждевременного разъединения

(Пары PE, вызванные событиями преждевременного разъединения)

Границы секции	Пары PE
X.25 X.25	[5(X.25) 5(X.25)] или [5(X.25) 24(X.25)]
X.25 X.75	[5(X.25) 3(X.75)], или [5(X.25) 12(X.75)], или [24(X.25) 3(X.75)]
X.75 X.75	[3(X.75) 3(X.75)] или [3(X.75) 12(X.75)]

[5] Для целей определения параметра работы предполагается, что запуск преждевременного разъединения для ООД X.25 эквивалентен запуску преждевременного разъединения для АКД X.25.

Вероятность преждевременного разъединения для секции виртуального соединения является вероятностью того, что в любую заданную секунду виртуальное соединение испытает событие преждевременного разъединения, выданное внутри этой секции.

События преждевременного разъединения, выданные внутри секции, могут быть оценены путем подсчета числа пакетов "запрос отбоя" или "индикация отбоя", вышедших из секции за интервал измерения; вычитания числа пакетов "запрос отбоя" и "индикация отбоя", вошедших в секцию за это же время; деления разности на два; и затем вычитания из результата всех запусков преждевременного разъединения, вошедших в секцию за это время.

Примечание. – События преждевременного разъединения могут быть связаны с потерей пакетов.

Конкретные РЕ X.134, используемые при измерении вероятности преждевременного разъединения на каждой границе секции, приведены в таблице 8/X.136.

3.3.3 *Значения*

Вклады каждого участка сети в общую вероятность запуска преждевременного разъединения и вероятность преждевременного разъединения при условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны превышать значений, указанных в таблице 9/X.136.

ТАБЛИЦА 9/X.136

Значения вероятности запуска преждевременного разъединения и вероятности преждевременного разъединения в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Вероятность запуска преждевременного разъединения (запусков преждевременного разъединения в секунду ВС)	10^{-7}	10^{-7}	10^{-7}	10^{-7}
Вероятность преждевременного разъединения (преждевременных разъединений в секунду ВС)	5×10^{-6}	10^{-5}	Неприменима	10^{-5}

ВС — виртуальное соединение

Примечание. — Все установленные значения являются предварительными.

Вероятность запуска преждевременного разъединения и вероятность преждевременного разъединения для совокупности взаимосоединенных участков виртуального соединения могут быть оценены по вероятностям отдельных участков способом, аналогичным описанному в § 3.2.3.

4 Характеристика освобождения – вероятность неудачи при отбое соединения

Вероятность неудачи при отбое соединения применима только к службам виртуальных соединений. Этот параметр используется для оценки правильности и определенности обычной функции освобождения в соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75 службах общего пользования с коммутацией пакетов.

4.1 *Определение* вероятности неудачи при отбое соединения

Вероятность неудачи при отбое соединения определяется исходя из событий на границах секции виртуального соединения (B_i, B_j). Попытка отбоя соединения возникает тогда, когда пакет "запрос отбоя" или "индикация отбоя" входит в секцию и вызывает некоторое эталонное событие пакетного уровня в B_i. Неудача при отбое соединения возникает тогда, когда в B_j не происходит соответствующее эталонное событие пакетного уровня "индикация отбоя" в пределах 180 секунд. Соответствующие РЕ перечисляются в таблице 10/X.136.

ТАБЛИЦА 10/X.136

Эталонные события пакетного уровня (PE), используемые при измерении вероятности неудачи при отбое соединения

Канальная секция	Эталонные события пакетного уровня из X.134	
	Начинающее PE	Заканчивающее PE
Канальная секция доступа, связанная с ООД, посылающим отбой	6(X.25)	–
Канальная секция доступа, связанная с ООД, получающим отбой	–	5(X.25) (не происходит)
Межсетевая канальная секция	3(X.75)	3(X.75) (не происходит)

Вероятность неудачи при отбое соединения для секции виртуального соединения является отношением числа неудач отбоя соединения к числу попыток отбоя соединения в рассматриваемой совокупности.

4.2 *Значения*

Вклады каждого участка виртуального соединения в общую вероятность неудачи при отбое соединения в условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны превышать значений, указанных в таблице 11/X.136.

ТАБЛИЦА 11/X.136

Значения вероятности неудачи при отбое соединения в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Вероятность	10^{-5}	2×10^{-5}	a)	2×10^{-5}

a) Международный участок виртуального соединения типа A содержит только физический канал. Его вклад в вероятность неудачи при отбое соединения, как ожидается, будет пренебрежимо малым.

Примечание. – Все установленные значения являются предварительными.

4.3 *Местное подтверждение отбоя*

Случай, когда секция не отвечает на пакет "запрос отбоя" или "индикация отбоя" пакетом "подтверждение отбоя", не относится к настоящей Рекомендации. Механизмы восстановления после таких событий определены в протоколах обеих Рекомендаций X.25 и X.75. Подтверждение отбоя на стыках X.25 является национальным вопросом.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.136)

Вспомогательная информация по измерению правильности и определенности

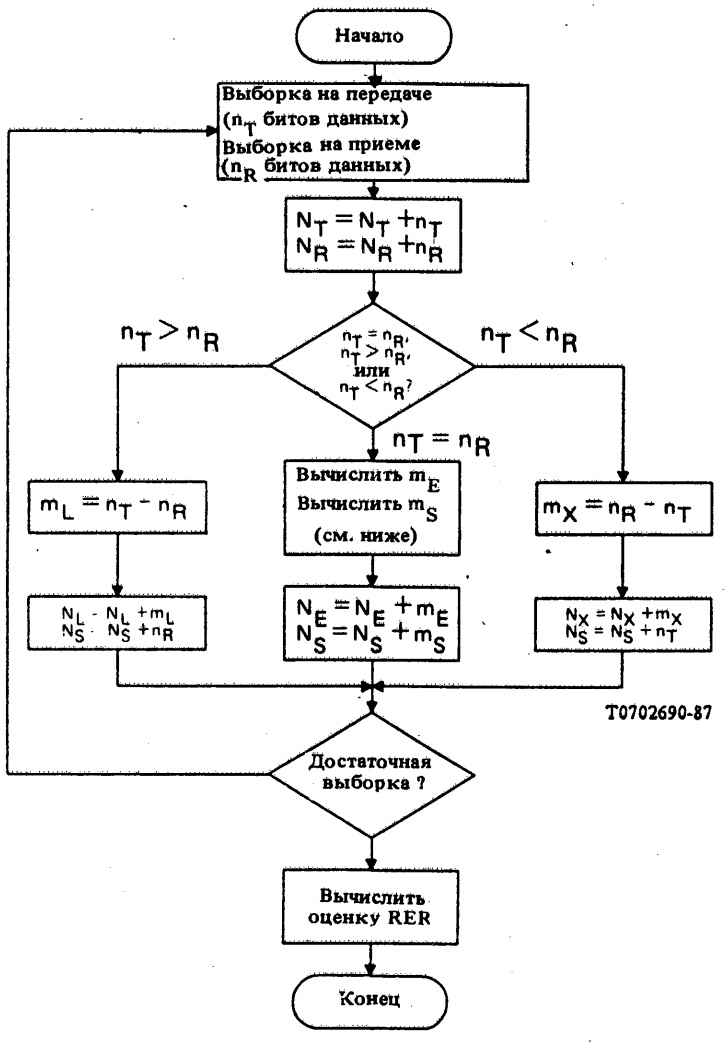
При измерении правильности и определенности следует учитывать следующие пункты:

- Отношения, используемые для подсчета вероятностей, следует считать оценками истинных вероятностей.

- Интервалы наблюдения для определения вероятностей, относящихся к правильности (и определенности), а также понятие самого часа наибольшей нагрузки в службах с коммутацией пакетов подлежат дальнейшему изучению.

На рис. А-1/X.136 приводится простой приближенный метод вычисления коэффициента необнаруженных ошибок. Выборка, содержащая n_T битов данных пользователя, обычно передается в нескольких последовательных пакетах. (Предполагается длина пакета 128 октетов.) Принимается соответствующая выборка, содержащая n_R битов данных пользователя. Если $n_T = n_R$, то переданные и принятые биты данных пользователя сравниваются побитно, при этом количество неправильных битов данных в выборке оценивается числом m_E – числом соответствующих переданных и принятых битов, которые не совпали. Если $n_T > n_R$, то количество потерянных битов данных в выборке оценивается числом $m_L = (n_T - n_R)$. Если $n_T < n_R$, то количество лишних битов данных в выборке оценивается числом $m_X = (n_R - n_T)$. Если во время передачи какой-либо измерительной выборки был выдан запрос сброса или запрос отбоя, то эта выборка исключается из подсчета оценки RER.

Полученные итоги по каждой выборке аккумулируются по некоторому числу выборок, достаточному для вычисления коэффициента необнаруженных ошибок с желательной точностью. Принципы выбора соответствующего общего размера выборки для желательной точности подлежат дальнейшему изучению. Следует заметить, что приближенный метод вычисления коэффициента необнаруженных ошибок, приведенный здесь, не дает правильных оценок, если в одной и той же выборке встречаются неудачи при передаче бита более чем одной категории. Могут применяться также другие, более точные методы вычисления коэффициента необнаруженных ошибок.



$$m_E = \sum_{i=1}^{n_T} b_i^T \oplus b_i^R$$

i = позиция бита

$$m_S = n_T - m_E$$

РИСУНОК A-1/X.136

Приближенный метод вычисления коэффициента необнаруженных ошибок

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(к Рекомендации X.136)

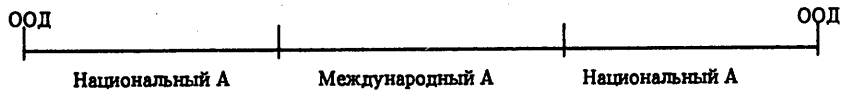
Типичные характеристики правильности и определенности "от конца до конца"

В настоящем Приложении приводятся два примера, иллюстрирующих оценку характеристик правильности и определенности "от конца до конца" (от ООД до ООД) на основании значений индивидуальных характеристик участков виртуального соединения, определенных в X.136. Описываются два примера связи участков виртуального соединения типа A и типа B. В каждом примере подсчитываются вероятность ошибочного установления соединения, вероятность неудачи при установлении соединения, коэффициент необнаруженных ошибок, вероятность запуска сброса, вероятность сброса, вероятность запуска преждевременного разъединения, вероятность преждевременного разъединения и вероятность неудачи при отбое соединения "от конца до конца". Хотя возможны альтернативные модели сети и статистические допущения, представленные в настоящем Приложении методы дают один практический путь для оценки характеристик "от конца до конца" по характеристикам отдельных участков сети.

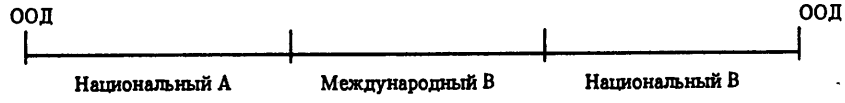
B.1 *Определение примеров соединений "от конца до конца"*

Для облегчения ссылок на два примера соединений "от конца до конца" (то есть от ООД до ООД), приведенные в настоящем Приложении они будут называться конфигурациями "типа 1" и "типа 2". В этих гипотетических, но типичных конфигурациях используются границы участков и эталонные события пакетного уровня, описанные в X.134. В таблице 1/X.136 определены типы участков виртуального соединения.

Конфигурация типа 1 взята такой:



Конфигурация типа 2 взята такой:



B.2 *Характеристики правильности и определенности "от конца до конца" для примеров конфигураций типа 1 и типа 2*

Были подсчитаны значения характеристик правильности и определенности "от конца до конца" для примеров конфигураций соединения типа 1 и типа 2; они приведены в таблицах B-1/X.136 и B-2/X.136. Эти расчеты были сделаны с помощью методов, описанных ниже для индивидуальных участков сети, которые, для удобства вычисления этих примеров, характеризуются полученными в Рекомендации X.136 значениями правильности и определенности в наиболее тяжелом случае.

Предположим, что характеристики индивидуальных участков сети статистически независимы; тогда может быть получена очень близкая оценка характеристики "от конца до конца" для вероятности ошибочного установления соединения, вероятности неудачи при установлении соединения, коэффициента необнаруженных ошибок и вероятности неудачи при отбое соединения путем простого суммирования соответствующих вероятностей для взаимосвязанных индивидуальных участков сети. Отметим, что при этой процедуре предполагается, что ошибка аппроксимации, вызванная отбрасыванием членов высших порядков при комбинировании этих вероятностей индивидуальных участков, обычно незначительна и поэтому может не учитываться в большинстве случаев, представляющих интерес.

Пример: Чтобы подсчитать вероятность ошибочного установления соединения "от конца до конца" при конфигурации типа 1, берем из таблицы 2/X.136 вероятности для индивидуальных участков (Национальный A: вероятность = $= 10^{-5}$; Международный A: вероятность = 0). Тогда вероятность ошибочного установления соединения "от конца до конца" равна $10^{-5} + 0 + 10^{-5} = 2 \times 10^{-5}$.

Приближенная оценка характеристики "от конца до конца" на каждой границе для вероятности сброса, вероятности запуска сброса, вероятности запуска преждевременного разъединения и вероятности преждевременного разъединения может быть рассчитана с помощью методов из §§ 3.2.3 и 3.3.3 Рекомендации X.136.

Пример: Чтобы подсчитать вероятность сброса "от конца до конца" для конфигурации типа 2, берем из таблицы 7/X.136 вероятности индивидуальных участков. Вероятность сброса "от конца до конца" на границах можно подсчитать так: $10^{-5} + 0 + 10^{-5} + 0 + 10^{-6} + 0 + 10^{-6} = 2{,}2 \times 10^{-5}$.

Пример: Чтобы подсчитать вероятность запуска сброса "от конца до конца" для конфигурации типа 1, берем из таблицы 7/X.136 вероятности индивидуальных участков. С их помощью определяем, что вероятность запуска сброса "от конца до конца" на границах = 10^{-6}.

ТАБЛИЦА B-1/X.136

Характеристики правильности и определенности "от конца до конца" для примера с конфигурацией типа 1

Конфигурация типа 1	
Статистика	Значение "от конца до конца"
Вероятность ошибочного установления соединения	2×10^{-5}
Вероятность неудачи при установлении соединения	1×10^{-2}
Коэффициент необнаруженных ошибок	2×10^{-10}
Вероятность запуска сброса	1×10^{-6}
Вероятность сброса	$2{,}2 \times 10^{-5}$
Вероятность запуска преждевременного разъединения	1×10^{-7}
Вероятность преждевременного разъединения	$1{,}04 \times 10^{-5}$
Вероятность неудачи при отбое соединения	2×10^{-5}

ТАБЛИЦА B-2/X.136

Характеристики правильности и определенности "от конца до конца" для примера с конфигурацией типа 2

Конфигурация типа 2	
Статистика	Значение "от конца до конца"
Вероятность ошибочного установления соединения	5×10^{-5}
Вероятность неудачи при установлении соединения	$2{,}5 \times 10^{-2}$
Коэффициент необнаруженных ошибок	5×10^{-10}
Вероятность запуска сброса	1×10^{-6}
Вероятность сброса	$5{,}4 \times 10^{-5}$
Вероятность запуска преждевременного разъединения	1×10^{-7}
Вероятность преждевременного разъединения	$2{,}54 \times 10^{-5}$
Вероятность неудачи при отбое соединения	5×10^{-5}

B.3 *Примечания к ключевым допущениям, результатам и их содержанию*

Подлежат дальнейшему изучению.

Рекомендация X.137

ЗНАЧЕНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОТОВНОСТИ ДЛЯ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СЛУЖБ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

(*Мельбурн, 1988 г.*)

МККТТ,

учитывая,

(a) что Рекомендация X.1 определяет международные классы обслуживания абонентов в сетях данных общего пользования;

(b) что Рекомендация X.2 определяет международные службы передачи данных и факультативные услуги для абонентов в сетях данных общего пользования;

(c) что Рекомендация X.25 определяет стык ООД/АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключенных к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала;

(d) что Рекомендация X.75 определяет систему сигнализации с коммутацией пакетов между сетями данных общего пользования, обеспечивающими службы передачи данных;

(e) что Рекомендация X.323 определяет общие предписания по взаимодействию между сетями данных общего пользования с коммутацией пакетов;

(f) что Рекомендация X.96 определяет сигналы прохождения соединения в сетях данных общего пользования;

(g) что Рекомендация X.110 определяет принципы международной маршрутизации и план маршрутизации для сетей данных общего пользования;

(h) что Рекомендация X.213 определяет службу Сетевого Уровня ВОС;

(i) что Рекомендация X.140 определяет общие параметры качества обслуживания для связи через сети данных общего пользования;

(j) что Рекомендация X.134 определяет границы участков и эталонные события пакетного уровня для определения параметров работы службы с коммутацией пакетов;

(k) что Рекомендация X.135 определяет значения рабочих характеристик скорости обслуживания для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов;

(l) что Рекомендация X.136 определяет значения рабочих характеристик правильности и определенности (включая блокировку) для сетей данных общего пользования при обеспечении международных служб с коммутацией пакетов,

единодушно выражает мнение,

(1) что параметры готовности, указанные в настоящей Рекомендации, должны использоваться при планировании и эксплуатации международных служб передачи данных с коммутацией пакетов, соответствующих Рекомендациям X.25 и X.75;

(2) что в таких службах значения рабочих характеристик, указанные в настоящей Рекомендации, должны выдерживаться в качестве пределов для наиболее тяжелых случаев в описанных здесь условиях.

1 Введение

1.1 Настоящая Рекомендация является четвертой в серии из четырех Рекомендаций МККТТ (X.134–X.137), которые определяют параметры и значения рабочих характеристик международных служб передачи данных с коммутацией пакетов. На рис. 1/X.137 изображаются сферы рассмотрения этих четырех Рекомендаций и взаимосвязи между ними.

1.2 Рекомендация X.134 разделяет виртуальное соединение на базовые секции, границы которых соединяются стыками, удовлетворяющими Рекомендациям X.25 и X.75; определяет конкретные совокупности базовых секций, которые называются "участками виртуального соединения" и для которых будут определяться значения характеристик; а также определяет набор эталонных событий пакетного уровня (PE – packet layer reference event), которые создают базу для определения параметров рабочих характеристик. Базовые секции состоят из сетевых секций и канальных секций. Они разделяются в любом случае физическими стыками оконечного оборудования данных (ООД) или станции коммутации данных (СКД). Определены два типа участков виртуального соединения: национальные участки и международные участки. Каждое PE, согласно определению, происходит тогда, когда пакет, пересекающий границу участка, изменяет состояние стыка на пакетном уровне.

1.3 В интересах сравнимости и полноты рабочая характеристика сети с коммутацией пакетов рассматривается в рамках девятипозиционной (3 × 3) матрицы характеристик, определенной в Рекомендации X.140. В матрице представлены три независимые от протокола функции передачи данных: доступ, передача информации пользователя и освобождение. Эти общие функции соответствуют установлению соединения, передаче данных (и прерывания) и отбою соединения в службах виртуальных соединений с коммутацией пакетов, которые удовлетворяют Рекомендациям X.25 и X.75. Каждая функция рассматривается с точки зрения трех основных сторон рабочей характеристики ("критериев рабочей характеристики"): скорости, правильности и определенности. Соответственно, они выражают задержку или скорость передачи, степень правильности и степень уверенности в выполнении заданной функции.

1.4 Рекомендация X.135 определяет зависящие от протокола параметры скорости обслуживания и их значения для каждой из трех функций передачи данных. Рекомендация X.136 определяет зависящие от протокола параметры правильности и определенности и их значения для каждой функции. Параметры, определенные в Рекомендациях X.135 и X.136, названы "первичными параметрами", что имеет целью подчеркнуть их возникновение непосредственно из эталонных событий пакетного уровня.

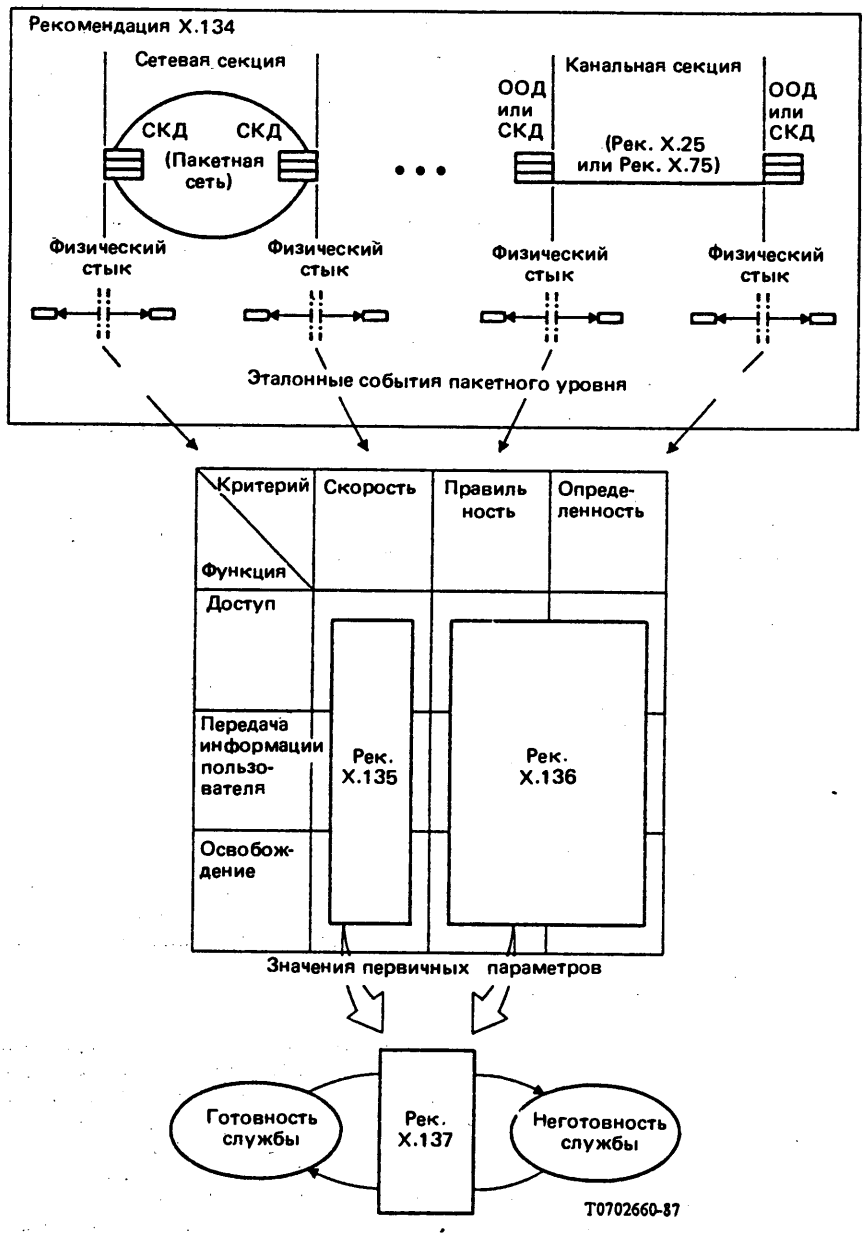


РИСУНОК 1/X.137

Структура описаний рабочих характеристик службы с коммутацией пакетов

1.5 Дополнительная модель с двумя состояниями дает основу для описания готовности всей службы. Некоторая определяемая функция готовности сопоставляет значения набора первичных параметров с соответствующими порогами отказа с целью классификации состояний службы на "готовность" (нет отказа службы) и "неготовность" (отказ службы) в течение планового времени работы службы. Настоящая Рекомендация описывает функцию готовности и определяет параметры готовности и их значения, характеризующие результирующий двоичный случайный процесс.

1.6 В настоящей Рекомендации определяются два параметра готовности: коэффициент готовности службы и среднее время между отказами службы. Каждый параметр может быть приложен к любой базовой секции или к любому участку виртуального соединения. Такая всеобщность делает эти параметры полезными для распределения и сложения характеристик.

1.7 Значения готовности в настоящей Рекомендации определяются для национальных участков и международных участков двух типов (таблица 1/X.137). Значения характеристик для оконечного оборудования данных не указываются, однако параметры, определенные в настоящей Рекомендации, могут использоваться для такого указания с целью помочь пользователям при установлении количественных взаимосвязей между характеристиками сети и качеством обслуживания (см. Рекомендацию X.140).

ТАБЛИЦА 1/X.137

Типы участков виртуального соединения, для которых определяются значения характеристик[a)]

Тип участка	Типичный состав
Национальный A	Наземное соединение через одну сетевую секцию доступа
Национальный B	Соединение через одну сетевую секцию доступа с одним спутниковым каналом; либо через одну сетевую секцию доступа и одну или несколько транзитных сетевых секций
Международный A	Соединение через прямую наземную межсетевую секцию
Международный B	Соединение через два спутниковых канала и одну транзитную сетевую секцию; либо через один спутниковый канал и две или более транзитные сетевые секции

a) Значения, установленные для участков типа B, применимы также к участкам виртуального соединения, которые не определены явно как тип A или тип B.

1.8 Ниже определяются значения в наиболее тяжелом случае для обоих параметров готовности для каждого типа участка виртуального соединения из указанных в таблице 1/X.137. Выражение "в наиболее тяжелом случае" означает, что эти значения должны соблюдаться в течение нормального часа наибольшей нагрузки на наихудшем участке виртуального соединения, применяемом при обеспечении международной службы с коммутацией пакетов. Характеристика участка виртуального соединения может быть лучше, чем значения в наиболее тяжелом случае, определенные в настоящей Рекомендации. Нормы для проектирования, которые учитывали бы более требовательные области применения у пользователей, а также необходимость улучшения сетевых характеристик и возможностей соединения, подлежат дальнейшему изучению.

В настоящей Рекомендации приведены также численные методы комбинирования значений характеристик отдельных участков для оценки характеристики "от конца до конца". В Приложении B с помощью этих методов вычисляются значения "от ООД до ООД" для двух конкретных гипотетических эталонных соединений.

2 Функция готовности

Для расчета готовности виртуального соединения используются восемь параметров работы из Рекомендаций X.135 и X.136: возможная пропускная способность (X.135), вероятность неудачи при установлении соединения (X.136), вероятность ошибочного установления соединения (X.136), коэффициент необнаруженных ошибок (X.136), вероятность сброса (X.136), вероятность запуска сброса (X.136), вероятность преждевременного разъединения (X.136) и вероятность запуска преждевременного разъединения (X.136). Пять конкретных линейных комбинаций из указанных выше параметров называются параметрами определения готовности. К каждому параметру определения прикреплен некоторый порог отказа. Эти параметры определения и соответствующие им пороги отказа перечислены в таблице 2/X.137.

ТАБЛИЦА 2/X.137

Критерии отказа для параметров определения готовности

Параметры определения готовности	Критерии отказа
Вероятность неудачи при установлении соединения (cfp) Вероятность ошибочного установления соединения (cep)	(cfp + cep) > 0,9
Возможная пропускная способность (tc)	tc < 80 бит/с
Коэффициент необнаруженных ошибок (rer)	rer > 10^{-3}
Вероятность сброса (rp) Вероятность запуска сброса (rsp_1, rsp_2)	(rsp_1 + rp + rsp_2) > 0,015
Вероятность преждевременного разъединения (pdp) Вероятность запуска преждевременного разъединения ($pdsp_1$, $pdsp_2$)	($pdsp_1$ + pdp + $pdsp_2$) > 0,01

Примечание. — Эти критерии отказа являются предварительными.

Рабочая характеристика рассматривается независимо для каждого параметра определения готовности. Если значение параметра равно или лучше соответствующего порога отказа, то характеристика, связанная с этим параметром, является приемлемой. Если же значение параметра хуже соответствующего порога, то характеристика, связанная с этим параметром, является неприемлемой.

Эталонные события пакетного уровня, которые используются для определения параметров определения, не происходят, если уровень звена данных на границе секции находится в состоянии неготовности. Уровень звена данных канальной секции в течение непрерывного интервала времени считается находящимся в состоянии готовности для службы пакетного уровня, если и только если:

1) звено находится в фазе передачи информации по крайней мере 99% интервала времени, а также

2) все непрерывные интервалы времени, в течение которых звено находилось не в фазе передачи информации, не превышают по длине 1 секунды, и

3) все непрерывные состояния занятости (при управлении потоком) не превышают по длине 10 секунд.

В остальных случаях уровень звена данных считается находящимся в состоянии неготовности для обеспечения службы пакетного уровня.

Уровень звена данных канальной секции может находиться в состоянии неготовности по следующим причинам:

1) повреждение физического канала, либо

2) контроллер уровня звена данных или не в состоянии, или не желает установить фазу передачи информации, либо

3) контроллер уровня звена данных или не в состоянии, или не желает закончить состояние занятости.

Секция виртуального соединения считается имеющей готовность (или находящейся в состоянии готовности), если:

1) приемлемы характеристики, связанные со всеми параметрами определения, а также

2) оба уровня звена данных на границах секции находятся в состоянии готовности.

Секция виртуального соединения считается имеющей неготовность (или находящейся в состоянии неготовности), если:

1) неприемлемы характеристики, связанные с одним или несколькими из имеющихся пяти параметров определения, либо

2) один или оба уровня звена данных на границах секции находятся в состоянии неготовности из-за причин, находящихся внутри этой секции. (Исключается неготовность уровня звена данных из-за причин, находящихся за пределами секции, то есть неисправности контроллеров звена данных или физических каналов за пределами рассматриваемой секции.)

Интервалы времени, в течение которых секция виртуального соединения находится в состоянии неготовности, определяются путем наложения интервалов времени с неприемлемыми характеристиками для всех параметров определения, как это показано на рис. 2/X.137.

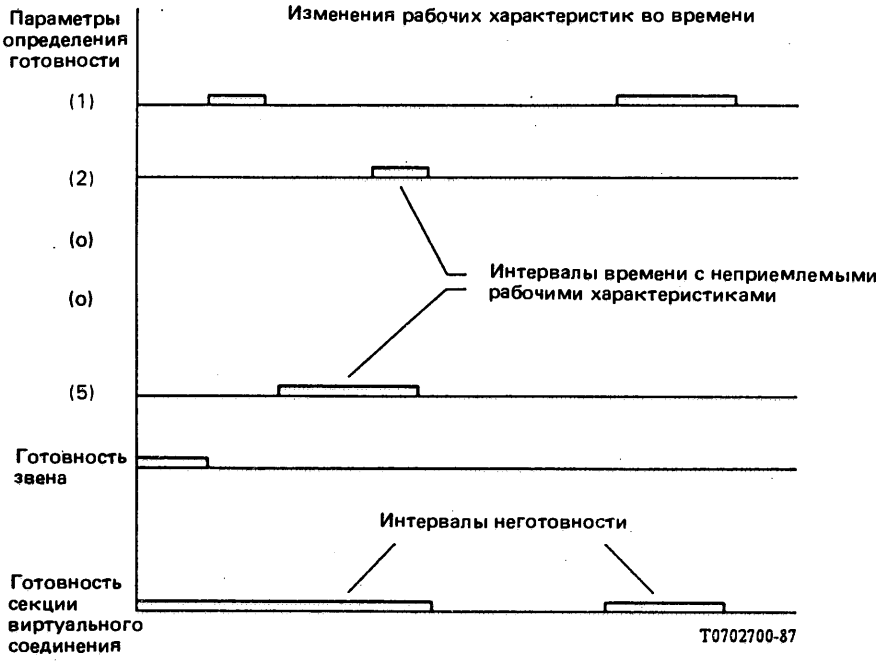


РИСУНОК 2/X.137

Определение состояний готовности

Для того чтобы исключить кратковременные ухудшения из интервалов, которые считаются интервалами неготовности, отдельное испытание состояния готовности должно длиться более 5 минут. Для того чтобы уменьшить вероятность изменения состояния во время испытания текущего состояния готовности, это испытание должно быть короче 20 минут. Минимальное испытание на готовность, соответствующее этим ограничениям, определяется в Приложении B.

3 Параметры готовности

В настоящем разделе для наиболее тяжелого случая определяются значения двух параметров готовности: коэффициента готовности службы и среднего времени между отказами службы.

3.1 *Определение* коэффициента готовности службы

Коэффициент готовности службы применим как к службам виртуальных соединений, так и к службам постоянных виртуальных каналов. Коэффициент готовности участка виртуального соединения – это доля (в процентах) длительного планового времени работы службы, в течение которого этот участок находится в состоянии готовности.

Плановое время работы секции виртуального соединения – это время, в течение которого поставщик сети согласился предоставлять эту секцию для обеспечения службы. Обычной нормой будут 24 часа в сутки, 7 суток в неделю[1]. Процедура оценки готовности секции описана в Приложении A.

3.2 *Определение* среднего времени между отказами службы

Среднее время между отказами службы (MTBSO – mean time between service outages) применимо как к службам виртуальных соединений, так и к службам постоянных виртуальных каналов. Среднее время между отказами службы для секции виртуального соединения – это средняя длительность непрерывного интервала, в течение которого эта секция виртуального соединения находится в состоянии готовности. Последовательные интервалы планового времени работы службы объединяются. Процедура оценки среднего времени между отказами службы для секции описывается в Приложении A.

---

[1] В некоторых сетях могут быть установлены другие расписания работы службы.

Среднее время между отказами службы, определенное в настоящей Рекомендации, тесно связано со средним временем между отказами аппаратуры.

3.3 *Значения*

Вклады каждого участка сети в общий коэффициент готовности службы и в общее среднее время между отказами службы при условиях, описанных в настоящей Рекомендации, не должны быть хуже значений, указанных в таблице 3/X.137. При оценке значений среднего времени между отказами службы для национальных участков исключены до 5% виртуальных соединений с учетом крайних значений, вызванных географическими и климатическими условиями.

ТАБЛИЦА 3/X.137

Значения коэффициента готовности службы и среднего времени между отказами службы в наиболее тяжелом случае для участков виртуального соединения

Статистика	Тип участка виртуального соединения			
	Национальный		Международный	
	A	B	A	B
Коэффициент готовности службы (%)	99,5	99	99,5	99
Среднее время между отказами службы (часы)	1200	800	1600	800
Среднее время восстановления службы, MTTSR[a] (часы)	(6)	(8)	(8)	(8)

[a] Значения в скобках, приведенные в таблице 3/X.137, представляют собой среднее время восстановления службы, которое было бы в случаях, когда достигнуты значения коэффициента готовности службы и среднего времени между отказами службы, определенные в этой таблице. Любые улучшения MTBSO должны использоваться для улучшения коэффициента готовности службы и не должны использоваться для ухудшения MTTSR.

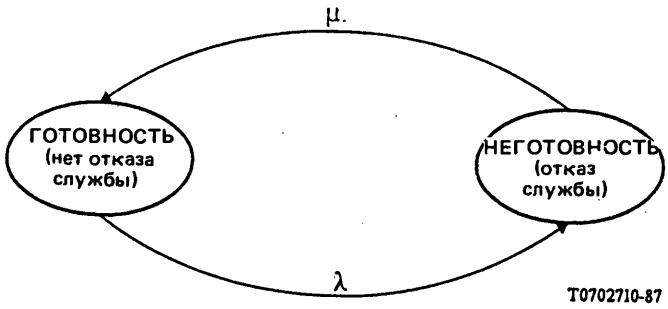
Примечание. – Все установленные значения являются предварительными.

3.4 *Дополнительные параметры*

Четыре дополнительных параметра обычно используются для описания характеристики готовности. Они, как правило, имеют следующие определения:

- **Среднее время восстановления службы (MTTSR – mean time to service restoral)** – это средняя длительность интервалов времени неготовности службы.
- **Интенсивность отказов** (λ) – это среднее число переходов от состояния готовности к состоянию неготовности, деленное на время нахождения блока в состоянии готовности.
- **Интенсивность восстановления** (μ) – это среднее число переходов от состояния неготовности к состоянию готовности, деленное на время нахождения блока в состоянии неготовности.
- **Коэффициент неготовности (U)** – это долговременное отношение времени неготовности службы к плановому времени работы службы, выраженное в процентах.

При предположении экспоненциального распределения повреждений и восстановлений математические значения любого из этих параметров могут быть определены из значений коэффициента готовности службы (A) и среднего времени между отказами службы, как это показано на рис. 3/X.137.



a) Диаграмма состояний

$$MTBSO = \frac{1}{\lambda}$$

$$MTTSR = \frac{1}{\mu}$$

$$A = 100\left(\frac{MTBSO}{MTBSO + MTTSR}\right) = 100\left(\frac{\mu}{\lambda + \mu}\right)$$

$$U = 100 - A = 100\left(\frac{MTTSR}{MTBSO + MTTSR}\right) = 100\left(\frac{\lambda}{\lambda + \mu}\right)$$

b) Взаимосвязи параметров

РИСУНОК 3/X.137

Базовая модель и параметры готовности

ПРИЛОЖЕНИЕ A

(к Рекомендации X.137)

Оценка параметров готовности с помощью выборок

A.1 *Минимальное испытание на готовность*

Определение готовности требует, чтобы наблюдаемые характеристики всех пяти параметров определения сравнивались с порогами отказа. Одного успешного испытания, описанного ниже, достаточно для того, чтобы секция виртуального соединения считалась находящейся в состоянии готовности. Одной неисправности секции по любому из имеющихся шести индивидуальных критериев решения достаточно для того, чтобы секция виртуального соединения считалась находящейся в состоянии неготовности. Это испытание и его критерии решения рекомендуются в качестве минимального критерия, необходимого для проверки секции на готовность.

Минимальное испытание на готовность может быть начато через секцию в любом направлении с помощью оборудования и компонентов, находящихся вне секции. Испытание разделяется на две фазы: доступ и передачу информации пользователя. Фаза доступа используется только для коммутируемых виртуальных соединений.

Фаза I: Попытайтесь последовательно установить соединение через A N раз[2)]

Фаза II: (Если успешно прошло испытание в фазе I) Для того чтобы гарантировать, что испытание на готовность не окажется неудачным из-за недостаточного ввода данных, попытайтесь поддерживать виртуальное соединение через A в течение 5 минут. Попытайтесь поддержать среднюю пропускную способность значительно выше 80 бит/с (например, по крайней мере 150 бит/с) в течение этого интервала.

Имеются шесть критериев для решения о неуспешности или успешности испытания:

1) Испытание неуспешно в фазе I, если все четыре попытки установления соединения закончились ошибочным установлением соединения или неудачей при установлении соединения (только для коммутируемых виртуальных соединений).

2) Испытание неуспешно в фазе II, если общее число событий сброса плюс запусков сброса равно пяти или больше.

3) Испытание неуспешно в фазе II, если пропускная способность меньше 80 бит/с.

4) Испытание неуспешно в фазе II, если коэффициент необнаруженных ошибок превышает 10^{-3}.

5) Испытание неуспешно в фазе II, если соединение и последующие повторные установления соединения получают отбой два раза или более из-за преждевременного разъединения и/или запуска преждевременного разъединения (только для коммутируемых виртуальных соединений).

6) Испытание неуспешно в фазе I или фазе II, если уровень звена данных на границе секции находится в состоянии неготовности в течение 5-минутного интервала из-за причин, находящихся вне A.

Если испытание удовлетворительно прошло по всем шести критериям решения, то испытание считается успешным, а секция A виртуального соединения считается находящейся в состоянии готовности в течение всего испытания. Если какой-либо из критериев решения не выполнен, то секция A виртуального соединения считается находившейся в состоянии неготовности в течение всей длительности испытания.

Чтобы A считалась находящейся в состоянии готовности, необходимо одновременное обеспечение многих рабочих параметров, так что во время нормальной работы (без процедуры испытания, подобной описанной выше) невозможно удостовериться, что секция находится в состоянии готовности (например, может отсутствовать возможность одновременного наблюдения за доступом и передачей информации пользователя). Поэтому если во время нормальной работы секция правильно выполняет текущую запрошенную функцию, то предполагается, что секция находится в состоянии готовности.

Значения коэффициента готовности службы и среднего времени между отказами службы могут оцениваться на основе этого минимального испытания (выборок характеристики готовности). Такая оценка практичнее, чем измерение на основе непрерывного наблюдения за службой.

A.2 *Процедуры оценки готовности службы*

Достаточная оценка коэффициента готовности службы в процентах может быть подсчитана следующим образом. Опираясь на априорную оценку коэффициента готовности службы, возьмите размер выборки "s" не менее 300. Возьмите "s" интервалов испытаний в течение планового времени работы службы и распределите их на длительном интервале измерений (например, 6 месяцев). Учитывая предполагаемую длительность отказов службы, установите разрыв между двумя интервалами испытания не менее 7 часов (это позволит избежать корреляции наблюдений). Интервалы испытания следует распределять равномерно по всему плановому времени работы службы. В каждом заранее определенном интервале испытания проведите испытание на готовность, описанное выше. Если испытание прошло неудачно, то секция считается находящейся в состоянии неготовности для этой выборки. В противном случае секция считается находящейся в состоянии готовности. Оценка коэффициента готовности службы в процентах – это число случаев готовности секции, умноженное на 100 и деленное на общее число выборок.

A.3 *Процедуры оценки среднего времени между отказами службы*

Достаточная оценка параметра "среднее время между отказами службы" может быть вычислена путем проведения последовательных выборок характеристики готовности и подсчета наблюдаемых переходов от состояния готовности к состоянию неготовности.

До проведения каких-либо испытаний определите k непересекающихся интервалов времени, каждый длительностью не менее 30 минут и не более 3 часов. Общая сумма времени в k интервалах должна в 3 раза превышать априорно оцененное среднее время между отказами службы. На протяжении каждого предварительно определенного интервала проведите последовательные выборки характеристики готовности. Сумму времени, наблюдаемого в состоянии готовности, следует добавить к показанию накапливающего счетчика, называемого "A". Число наблюдаемых переходов от состояния готовности к состоянию неготовности следует накапливать в счетчике, называемом "F"[3)].

[2)] Число N последовательных установлений соединения, предварительно равное 4, зависит от значений параметра определения отказа и поэтому подлежит дальнейшему изучению.

[3)] Каждый счетчик вначале установить в нуль.

Для каждого предварительно определенного интервала:

- Если все последовательные выборки готовности успешны, то добавьте общую длительность этого интервала к A. Не изменяйте накопленное значение F.

- Если первая выборка готовности успешна, а какая-либо последующая выборка в этом интервале неуспешна, то увеличьте F на 1. Добавьте к A общую длительность всех выборок готовности до первой неудачи. Оставшееся в этом интервале время после первой неудачной выборки готовности может быть отброшено без испытания его на готовность.

- Если первая выборка готовности неуспешна, то предположите, что до начала интервала произошла смена состояния. Ничего не добавляйте к счетчику наблюдаемого времени готовности A. Ничего не добавляйте к накопленному показанию счетчика наблюдаемых изменений состояния F. Оставшееся в этом интервале время может быть отброшено без испытания его на готовность.

После окончания накопления результатов всех предварительно определенных интервалов отношение A/F даст оценку среднего времени между отказами службы. Статистически более точная оценка может быть получена путем увеличения числа наблюдаемых интервалов k.

Оценка среднего времени между отказами службы предполагает, что если отказ начался в течение какой-то выборки характеристики готовности, то либо эта выборка, либо следующая выборка даст решение о неготовности секции. Это является обоснованным допущением, так как отказы службы, в противоположность кратковременным неисправностям, будут длиться более 5 минут.

Отбрасывание остатка интервала, следующего за неуспешной выборкой готовности, является оправданным с точки зрения как статистики, так и практики. Секция виртуального соединения должна возвратиться в состояние готовности до того, как будет накоплено большее время готовности, и до того, как можно будет обнаружить дополнительные переходы к состоянию неготовности. Во-первых, ожидаемое время восстановления службы может быть больше, чем оставшееся время в интервале. Оно может быть неподходящим и противопоказанным для продолжения испытания поврежденной или перегруженной сетевой секции. Во-вторых, если переходы к состоянию неготовности статистически независимы, то отбрасывание остатка интервала, который может включать в себя некоторое время в состоянии готовности и пропорциональное число обратных переходов в состояние неготовности, не будет вызывать систематическую погрешность в результате[4]. Последствием прекращения испытания является только потеря времени испытания. Для уменьшения этой потери следует интервалы испытаний делать короткими по сравнению с суммой ожидаемого времени восстановления службы и ожидаемого времени между отказами службы. Поэтому каждое испытание не должно превышать 3 часов.

В процедуре, описанной выше, имеются два источника систематических погрешностей. Во-первых, если отказ начался во время последней выборки готовности в интервале, то этот переход может быть или не быть причиной неуспешности этой выборки. Если выборка оказалась успешной, то переход состояния теряется, а среднее время между отказами службы преувеличивается. Во-вторых, переход к состоянию неготовности во время первой выборки готовности в интервале может быть или не быть причиной неуспешности этой выборки. Согласно процедуре оценки, если выборка оказалась неуспешной, то этот интервал отбрасывается, переход состояния теряется, а среднее время между отказами службы преувеличивается. Эти краевые эффекты могут быть минимизированы путем увеличения длительности каждого интервала и, следовательно, увеличения числа выборок готовности, что уменьшит влияние результатов первой и последней выборок в качестве доли от общих результатов выборок. Минимальная рекомендованная длительность интервала – 30 минут при размере выборок готовности 5 минут.

В качестве альтернативы для коррекции обеих систематических погрешностей можно заменить первую вышеприведенную инструкцию на следующую:

- Если все последовательные выборки готовности успешны, то добавьте общую длительность этого интервала к A. Проведите одну дополнительную выборку готовности сразу за этим интервалом. Если эта выборка оказалась неуспешной, то увеличьте показание F на единицу. Если эта выборка оказалась успешной, то не изменяйте F. Длительность этой дополнительной выборки не влияет на A.

Это изменение выявляет любые переходы состояния, которые произошли во время последней выборки в интервале и устраняет первый источник систематических погрешностей. Оно также учитывает определенные переходы, которые произошли вне этого интервала. Эти переходы учитываются с той же вероятностью, что и вероятность того, что второй источник систематических погрешностей отбросит переходы. Таким образом, эта измененная процедура корректирует оба источника систематических погрешностей. При использовании этого варианта среднее время между отказами службы может быть оценено более точно.

---

[4] Если отказы имеют тенденцию к группированию, то прекращение испытания после перехода к состоянию неготовности будет приводить к преувеличению среднего времени между отказами службы. Если отказы не имеют тенденции к группированию, то прекращение испытания после перехода к состоянию неготовности будет приводить к приуменьшению среднего времени между отказами службы.

ПРИЛОЖЕНИЕ B

(к Рекомендации X.137)

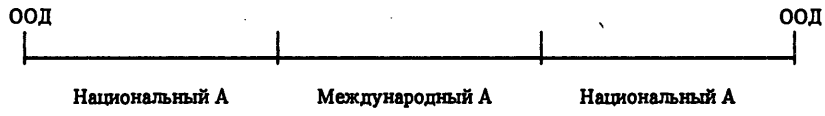
Типичные характеристики готовности "от конца до конца"

В настоящем Приложении приводятся два примера, иллюстрирующие оценку характеристик готовности "от конца до конца" (от ООД до ООД) на основании значений индивидуальных характеристик участков виртуального соединения, определенных в X.137. Описываются два примера связи участков виртуального соединения типа A и типа B. В каждом примере подсчитываются коэффициент готовности службы и среднее время между отказами службы "от конца до конца". Хотя возможны альтернативные модели сети и статистические допущения, представленные в настоящем Приложении методы дают один практический путь для оценки характеристик "от конца до конца" по характеристикам отдельных участков сети.

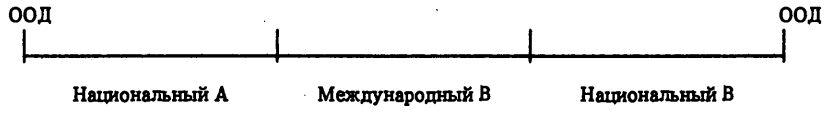
B.1 *Определение примеров соединений "от конца до конца"*

Для облегчения ссылок на два примера соединений "от конца до конца" (то есть от ООД до ООД), приведенные в настоящем Приложении, они будут называться конфигурациями "типа 1" и "типа 2". В этих гипотетических, но типичных конфигурациях используются границы участков и эталонные события пакетного уровня, описанные в X.134. В таблице 1/X.137 определены типы участков виртуального соединения.

Конфигурация типа 1 взята такой:



Конфигурация типа 2 взята такой:



B.2 *Характеристики готовности "от конца до конца" для примеров конфигураций типа 1 и типа 2*

Были подсчитаны значения характеристик готовности "от конца до конца" для примеров конфигураций соединения типа 1 и типа 2; они приведены в таблицах B-1/X.137 и B-2/X.137. Эти расчеты были сделаны с помощью методов, описанных ниже для индивидуальных участков сети, которые, для удобства вычисления этих примеров, характеризуются полученными в Рекомендации X.137 значениями готовности в наиболее тяжелом случае.

Предположим, что значения характеристик готовности службы индивидуальных участков сети статистически независимы; тогда значения характеристики "от конца до конца" могут быть вычислены путем перемножения процентов времени, в течение которого участки сети находятся в состоянии готовности.

Пример: Чтобы подсчитать коэффициент готовности службы "от конца до конца" для конфигурации типа 1, обратимся к таблице 3/X.137 для получения коэффициентов готовности индивидуальных участков (Национальный A: процент = = 99,5; Международный A: процент = 99,5). Коэффициент готовности "от конца до конца" в процентах будет равен:

$$99{,}5 \cdot 99{,}5 \cdot 99{,}5 = 98{,}5.$$

Характеристика "от конца до конца" для среднего времени между отказами службы может быть оценена при предположении, что интервалы между отказами службы индивидуальных участков сети независимы и распределены экспоненциально. Из этих предположений вытекает, что рабочая норма для среднего времени между отказами службы "от конца до конца", T, может быть вычислена по такой формуле:

$$T = [T_1^{-1} + T_2^{-1} + \ldots + T_i^{-1} + \ldots T_N^{-1}]^{-1},$$

где T будет выражено в часах, если среднее время между отказами службы для каждого из N участков сети T_i ($i = 1, 2, \ldots, N$) выражено в часах.

Пример: При конфигурации типа 1 среднее время между отказами службы для участка Национальный А равно 1200 часам, а для участка Международный А равно 1600 часам (см. таблицу 3/X.137). Рабочая норма "от конца до конца" отсюда равна:

$$[1200^{-1} + 1600^{-1} + 1200^{-1}]^{-1} = 436 \text{ час.}$$

ТАБЛИЦА B-1/X.137

Значения коэффициента готовности и среднего времени между отказами службы "от конца до конца" для примера с конфигурацией типа 1

Конфигурация типа 1	
Статистика	Значение "от конца до конца"
Коэффициент готовности службы (проценты)	98,5
Среднее время между отказами службы (часы)	436

ТАБЛИЦА B-2/X.137

Значения коэффициента готовности и среднего времени между отказами службы "от конца до конца" для примера с конфигурацией типа 2

Конфигурация типа 2	
Статистика	Значение "от конца до конца"
Коэффициент готовности службы (проценты)	97,5
Среднее время между отказами службы (часы)	300

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ СЕТИ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

(Малага-Торремолинос, 1984 г.; изменена в Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

принимая во внимание,

(a) что пользователям служб передачи данных необходимы общие параметры, которые выражали бы их требования к качеству обслуживания без ссылок на какую-либо конкретную службу или на средства ее обеспечения;

(b) что поставщикам служб передачи данных необходимы аналогичные общие параметры для представления предлагаемых служб и для соотнесения требований пользователей к качеству обслуживания с возможностями работы сети;

(c) что Рекомендации X.130 и X.131 определяют зависимые от протокола параметры работы и нормы для сетей данных общего пользования с коммутацией каналов;

(d) что Рекомендация X.134 описывает границы участков и эталонные события пакетного уровня для определения параметров работы при коммутации пакетов;

(e) что Рекомендации X.135, X.136 и X.137 определяют зависимые от протокола параметры работы и их значения для сетей данных общего пользования с коммутацией пакетов;

(f) что Рекомендация X.200 определяет Эталонную Модель Взаимосвязи Открытых Систем (ВОС) для применения, определенного МККТТ;

(g) что Рекомендация X.213 определяет Сетевую Службу ВОС;

(h) что Рекомендация X.300 определяет общие принципы и предписания по взаимодействию между сетями данных общего пользования, а также между сетями данных общего пользования и другими сетями,

единодушно рекомендует,

чтобы определяемые ниже общие параметры использовались при описании качества обслуживания "от конца до конца" в сетях данных общего пользования с точки зрения пользователя.

1 Предмет рассмотрения и область применения

1.1 Настоящая Рекомендация определяет набор общих параметров качества обслуживания (КО) для сетей данных общего пользования (СДОП). Эти параметры имеют два обязательных свойства:

1) они описывают *результаты* работы, наблюдаемые на стыках с сетью, а не вызывающие их причины внутри сети; и

2) при их определении за основу берутся не зависимые от протокола события (например, запрос доступа), а не зависимые от протокола события на стыках (например, выдача сигнала *запрос вызова* согласно X.21).

Эти свойства устраняют зависимость параметров от области применения, сети и службы. При правильной конкретизации они могут применяться для описания или измерения качества любой службы передачи данных, независимо от внутреннего построения сети или протокола доступа к сети. Примерами служб передачи данных, к которым можно применять эти параметры, являются службы с коммутацией каналов, службы с коммутацией пакетов и службы с арендованными каналами. Эти параметры применимы как к службам с соединениями, так и к службам без соединений.

1.2 Общие параметры качества обслуживания, определяемые в настоящей Рекомендации, специально разработаны для установления взаимосвязи между возможными характеристиками конкретных сетевых служб и требованиями пользователя (см. рис. 1/X.140). Зависимые от сети параметры работы, которые определены в других Рекомендациях серии X, отражают конкретные протоколы на стыках службы (например, X.21, X.25) и конкретные конфигурации сети (например, X.92, X.110). Они обязательны для проектирования и эксплуатации сети, а также для определения требований к работе компонент, но они не обязательно понятны или важны для пользователей. Аналогичным образом требования пользователей к характеристикам часто сосредоточиваются на конкретных областях применения (например, электронной передаче денежных фондов – ЭПДФ, редактировании текста) и могут быть непригодны для непосредственного использования поставщиками сети. Примером является параметр "время ответа" при обработке данных. Общие параметры предоставляют "общий язык" для соотнесения этих двух сторон. Они позволяют пользователям формулировать требования к связи, не имея при этом в виду конкретную службу, сеть или протокол, а также позволяют поставщикам описывать характеристики службы в понятиях, которые имеют значение для пользователей, но не связаны с какой-либо конкретной областью применения.

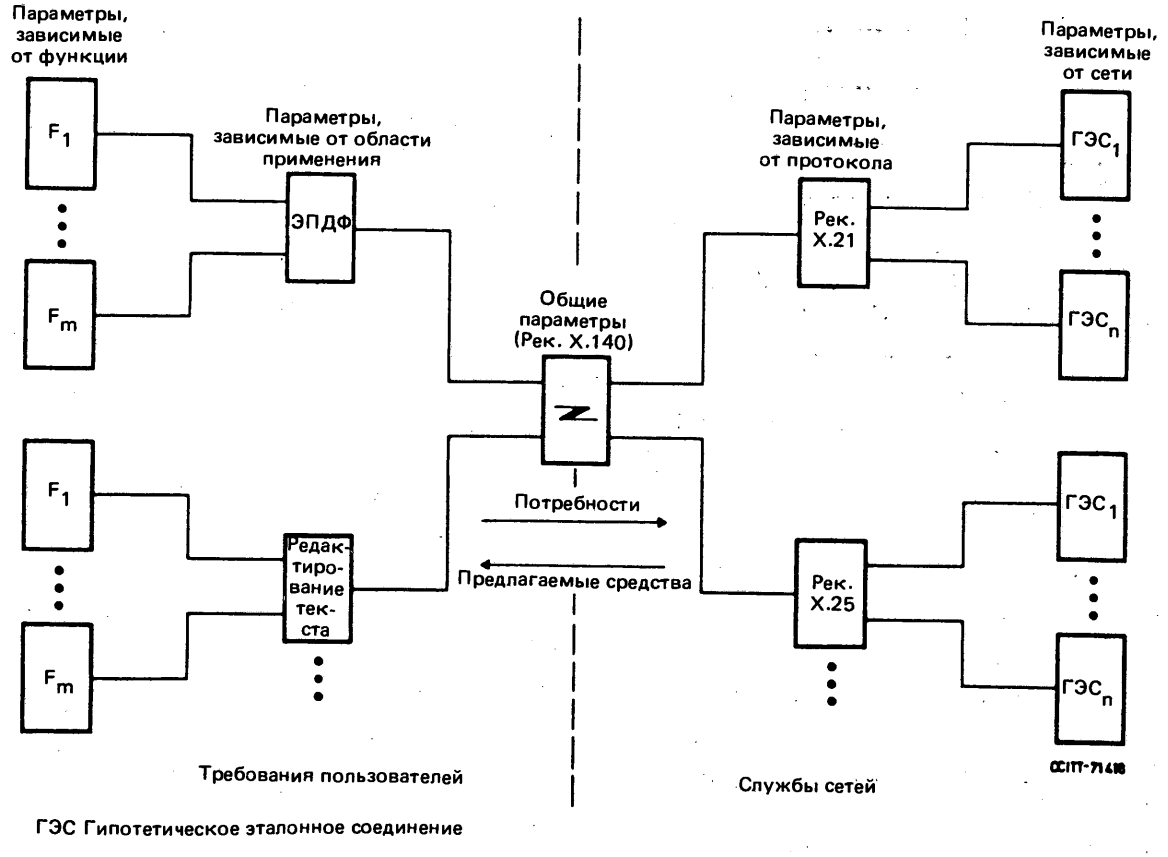
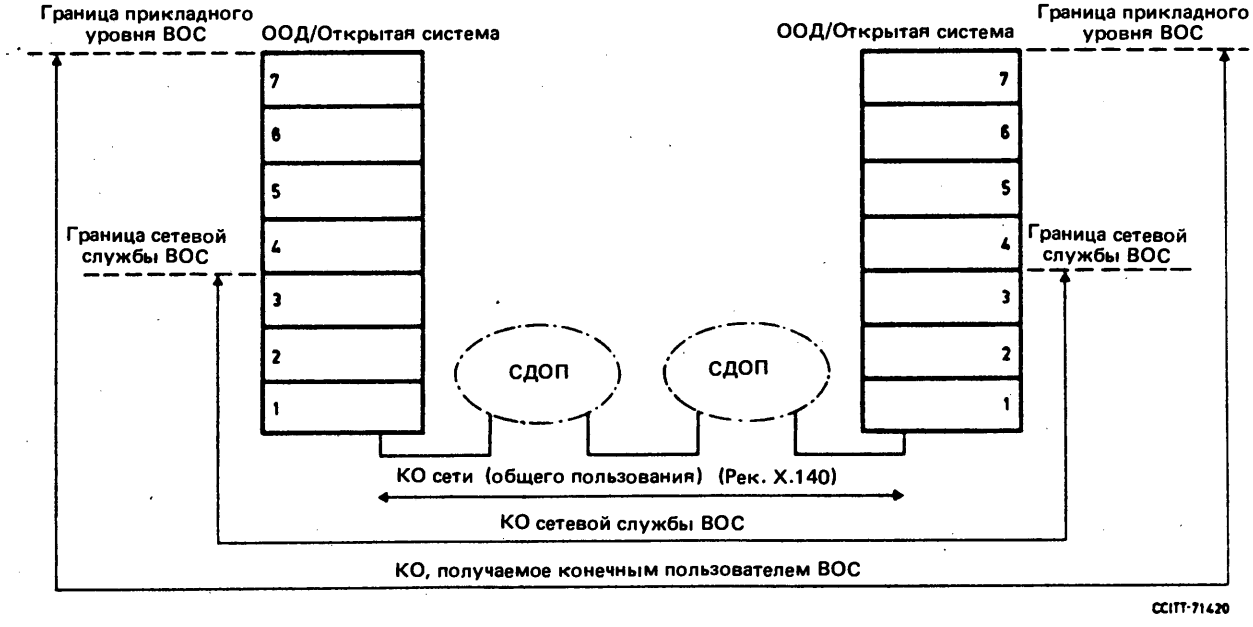


РИСУНОК 1/X.140

Общие параметры КО в роли "общего языка"

1.3 Общие параметры в принципе рассчитаны на описание характеристик связи на стыках между сетями данных общего пользования и абонентскими ООД. Детальные характеристики таких стыков "сеть-пользователь" зависят от типа сетевой службы и пользовательской области применения. Качество сетей с коммутацией каналов, удовлетворяющих X.21, описывается с применением сигналов, появляющихся на физических стыках ООД/АКД (например, *запрос вызова, входящий вызов*). Качество сетей с коммутацией пакетов, удовлетворяющих X.25, описывается с применением соответствующих событий (или переходов состояний), происходящих на пакетном уровне X.25. Конкретные соотношения между параметрами X.140 и параметрами работы сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов, определенными в Рекомендациях серии X.130, описываются в Приложениях A и B соответственно.

1.4 Многие области применения сетей данных общего пользования будут соответствовать Эталонной Модели Взаимосвязи Открытых Систем для применения в МККТТ (Рекомендация МККТТ X.200). В этой модели параметры КО определяются на абстрактных границах между уровнями. Сети данных общего пользования обеспечивают поддержку сетевой службы ВОС (Рекомендация X.213). Параметры КО, определенные для сетевой службы ВОС, отражают те аспекты качества обслуживания в сетях данных общего пользования, которые видны пользователям сетевой службы ВОС и важны для них. Общие взаимосвязи между качеством обслуживания в СДОП и качеством сетевой службы ВОС показаны на рис. 2/X.140. Конкретные соотношения между параметрами КО по X.140 и параметрами КО сетевого уровня определяются в Приложении C. Взаимосвязи между общими параметрами, параметрами серии X.130 и параметрами КО для работы сетевой службы ВОС суммируются на рис. 3/X.140.



Примечание 1. – Параметры КО и их значения для конкретных СДОП (СДОП-КК, СДОП-КП) нормируются в отдельных Рекомендациях.

Примечание 2. – Передача информации о КО в различных ситуациях взаимодействия не является предметом настоящей Рекомендации.

Примечание 3. – Стыки определяются в § 1.3.

Примечание 4. – Применение к частным сетям возможно по усмотрению конкретных Администраций.

РИСУНОК 2/X.140

Взаимосвязи по КО в среде ВОС

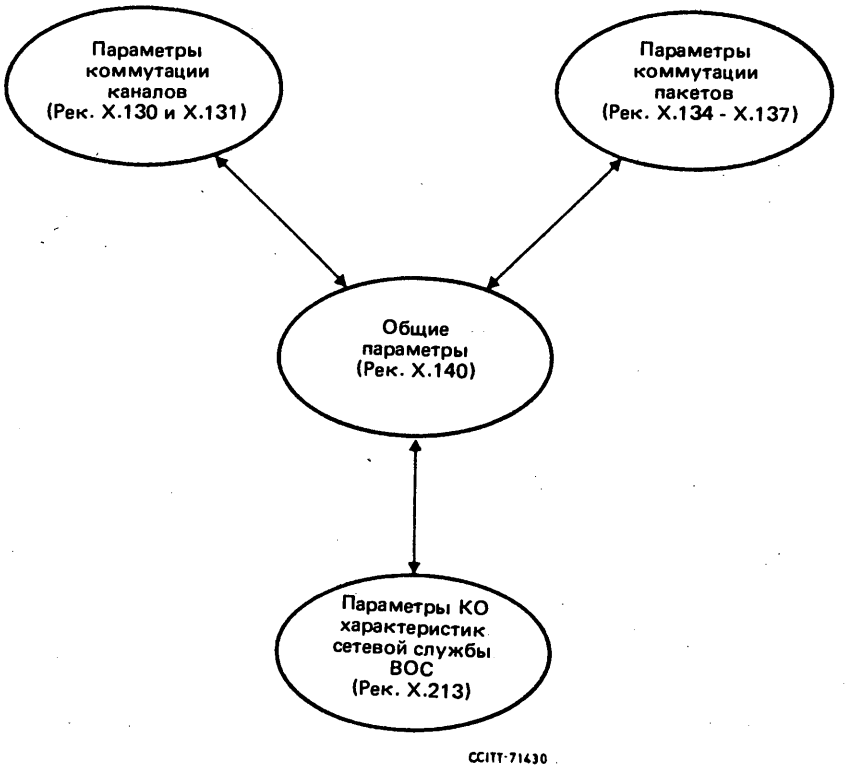


РИСУНОК 3/X.140

Взаимосвязи между общими параметрами, параметрами серии X.130 и параметрами КО для работы сетевой службы ВОС

1.5 Параметры X.140 базируются на независимых от протокола событиях, поэтому они могут применяться также на более высоких уровнях модели ВОС. Применение параметров X.140 на стыках конечного пользователя ВОС показано на рис. 2/X.140. Подробности конкретизации параметров, взаимоотношения с параметрами, специфичными для областей применения, и отображение значений КО для конечного пользователя в соответствующие значения для нижних уровней подлежат дальнейшему изучению.

1.6 Требуется также описывать КО на верхних уровнях (выше сетевого уровня) в таких случаях применения, которые не соответствуют ВОС. Примером является средство СРП по X.28/X.29. Использование параметров X.140 для выражения характеристик КО в таких случаях применения и возможные взаимосвязи с параметрами КО СДОП также подлежат дальнейшему изучению.

1.7 Некоторые сети общего пользования будут способны сигнализировать о запросах и о состояниях КО либо давать пользователям возможность "согласовывать" определенные характеристики КО сети. Настоящая Рекомендация не описывает подобные возможности сетей данных общего пользования и не предписывает возможные методы их использования. Обеспечение и использование таких возможностей будут предметами других Рекомендаций (например, Рекомендаций, описывающих методы поддержки сетевой службы ВОС в сетях данных общего пользования). Для случая взаимодействия между сетями такие возможности описаны в Рекомендации X.300.

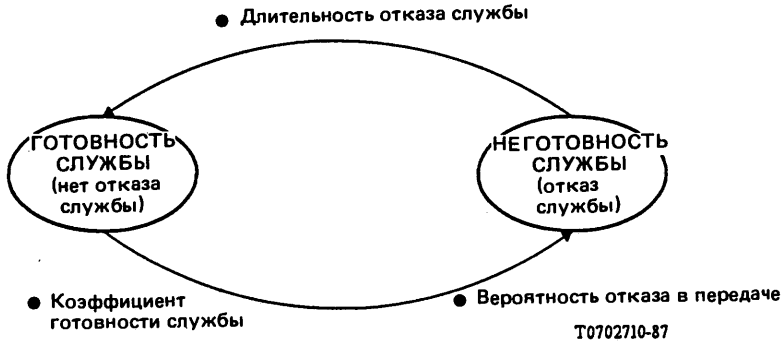
1.8 В настоящей Рекомендации не указываются значения для общих параметров КО. Значения могут указываться либо пользователями службы при изложении конкретного требования к передаче данных, либо поставщиком службы при описании предлагаемой конкретной службы. Значения могут измеряться как пользователями, так и поставщиком.

1.9 В интересах сравнимости установленные значения общих параметров должны сопровождаться вспомогательной информацией, которая ясно укажет их область применения и статистический смысл. Задержки, вносимые пользователем, могут быть исключены из установленных значений задержек и скоростей передачи с помощью метода, описываемого ниже. Этот же метод можно использовать для исключения задержек, вносимых поставщиком, если желательно оценить рабочие характеристики пользователя.

1.10 На рис. 4/X.140 перечислены общие параметры КО, определяемые в настоящей Рекомендации. Эти параметры подразделяются на два типа: первичные параметры и параметры готовности. Первичные параметры описывают характеристики во время нормальной работы службы, при отсутствии отказов службы. Параметры готовности описывают частоту и длительность отказов службы.

Функция / Критерий	Скорость	Правильность	Определенность
Доступ	• Время доступа	• Вероятность неправильного доступа	• Вероятность отказа в доступе
Передача информации пользователя	• Время передачи информации пользователя • Скорость передачи информации пользователя	• Вероятность ошибки в информации пользователя • Вероятность доставки лишней информации пользователя • Вероятность ошибочной доставки информации пользователя	• Вероятность потери информации пользователя
Освобождение	• Время освобождения	• Вероятность отказа в освобождении	

a) *Первичные параметры*



b) *Параметры готовности*

РИСУНОК 4/X.140

Перечень всех параметров КО, ориентированных на пользователя

1.11 При определении первичных параметров рассматриваются три не зависимые от протокола функции передачи данных: доступ, передача информации пользователя и освобождение. Эти общие функции соответствуют установлению соединения, передаче данных и отбою соединения в службах с соединениями. Они применимы также к службам без соединений. Каждая функция рассматривается с позиций трех основных сторон работы ("критериев работы"): скорости, правильности и определенности. Соответственно, они выражают задержку или скорость передачи, степень правильности и степень уверенности в выполнении функции.

1.12 Дополнительная модель с двумя состояниями дает основу для описания готовности всей службы. Некоторая определяемая функция готовности сопоставляет значения набора первичных параметров с соответствующими порогами повреждения с целью классификации состояний службы на "готовность" (нет отказа службы) и "неготовность" (отказ службы) в течение планового времени работы службы. Параметры готовности характеризуют результирующий двоичный случайный процесс.

1.13 Остальная часть настоящей Рекомендации состоит из трех разделов. В разделе 2 определяется набор параметров КО, ориентированных на пользователя. В разделе 3 описывается метод разделения задержек на пользовательский и сетевой компоненты, а также определяется "ответственность" за неудачи в работе, связанные с тайм-аутами. В разделе 4 определяется вспомогательная информация, которую следует использовать при любом представлении значений параметров.

2 Определения параметров

В этом разделе даются определения четырнадцати параметров КО, ориентированных на пользователя.

2.1 Параметры доступа

Работа функции доступа определяется тремя параметрами: временем доступа, вероятностью неправильного доступа и вероятностью отказа в доступе.

2.1.1 *Время доступа*

Время доступа – это значение времени, прошедшего от запроса доступа до успешного доступа.

Запросом доступа является любой сигнал на стыке, уведомляющий сеть о желании пользователя начать сеанс передачи данных.

Значения прошедшего времени подсчитываются только для тех попыток доступа, которые привели к успешному доступу. Успешный результат доступа отмечается в одном из двух случаев:

1) сеть выдала сигнал *готовность к данным* или эквивалентный сигнал к вызывающему пользователю до окончания тайм-аута доступа в таких сетях, которые обеспечивают такой сигнал; либо

2) в систему выдан хотя бы один бит информации пользователя до окончания тайм-аута доступа в таких сетях, которые не обеспечивают сигнал *готовность к данным* или эквивалентный сигнал. В службах с соединениями имеется дополнительное требование, чтобы назначенный вызываемый пользователь во время попытки доступа был извещен и выразил согласие на сеанс передачи данных. Это требование позволяет различать успешный результат доступа и появление неправильного доступа, как оговорено ниже, в § 2.1.2.

Время доступа разделяется на компоненты, зависимые от пользователя и от сети. Значения компонент, зависимых от сети, определяются в Рекомендациях о конкретных сетях (например, в Рекомендации X.135).

2.1.2 *Вероятность неправильного доступа*

Вероятность неправильного доступа – это отношение общего числа попыток доступа, которые вызвали неправильный доступ, к общему числу попыток доступа в определенной выборке.

Неправильный доступ, по сути дела, означает "неправильный номер". Он возникает в тех случаях, когда сеть установила соединение по физическому или виртуальному каналу к иному пользователю, чем тот, которого назначил инициатор вызова, и не исправила эту ошибку до начала передачи информации пользователя. Неправильный доступ может возникнуть только в службах, ориентированных на соединения, так как в службах без соединений сеть не устанавливает соединение между пользователями. Неправильный доступ отличается от успешного доступа (в службах с соединениями) тем, что назначенный вызываемый пользователь не извещен и не выразил согласие на сеанс передачи данных во время попытки доступа. Значения зависимых от сети параметров, соответствующих вероятности неправильного доступа, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.136).

2.1.3 *Вероятность отказа в доступе*

Вероятность отказа в доступе – это отношение общего числа попыток доступа, которые вызвали отказ в доступе, к общему числу попыток доступа в определенной выборке[1]).

Отказ в доступе (называемый также блокировкой сети) может возникнуть в двух случаях:

1) во время доступа сеть выдала к вызывающему пользователю сигнал блокировки (препятствующий началу передачи информации пользователя); либо

2) во время доступа сеть чрезмерно задержала ответ на действия пользователя, в результате чего передача информации пользователя не началась до окончания тайм-аута доступа. Отказ в доступе отличается от отказа службы тем, что во время попытки доступа сеть выдает какой-либо активный ответ (то есть сигнал на стыке).

Попытка вызова может оказаться неудачной также в результате блокировки пользователя. Такие неудачи исключаются из измерения рабочей характеристики сети. Блокировкой пользователя называется любой случай, когда попытка доступа оказывается неудачной в результате неправильной работы или отсутствия работы какого-либо пользователя. Примерами блокировки пользователя являются следующие:

a) во время доступа вызывающий или вызываемый пользователь выдал в сеть сигнал конца или блокировки (препятствующий началу передачи информации пользователя); либо

b) во время доступа вызывающий или вызываемый пользователь чрезмерно задержал ответ на действия сети, в результате чего передача информации пользователя не началась до окончания тайм-аута доступа. Примером последнего является случай, когда вызываемый пользователь не ответил на входящий вызов.

Тайм-аут доступа заканчивается (то есть попытка доступа считается неудачной при оценке характеристики) всегда, когда длительность конкретной попытки вызова превышает установленное значение. Метод различения отказа в доступе и блокировки пользователя описывается в § 3. Значения зависимых от сети параметров, соответствующих вероятности отказа в доступе, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.136).

Примечание. – Задержка при отказе в доступе не рассматривается в качестве параметра, так как ее влияние на пользователей считается незначительным.

2.2 Параметры передачи информации пользователя

Работа функции передачи информации пользователя описывается шестью параметрами: временем передачи информации пользователя, скоростью передачи информации пользователя, вероятностью ошибки в информации пользователя, вероятностью доставки лишней информации пользователя, вероятностью ошибочной доставки информации пользователя и вероятностью потери информации пользователя.

2.2.1 *Время передачи информации пользователя*

Время передачи информации пользователя – это значение времени, прошедшего от начала передачи до успешной передачи определенного элемента информации пользователя (например, блока).

Для любого заданного элемента информации пользователя начало передачи элемента информации пользователя возникает при выполнении двух условий:

1) все биты элемента физически имеются внутри какого-либо сетевого оборудования; и

2) сеть получила разрешение передать их. Разрешение может быть дано в виде явного действия пользователя (например, нажатия "возврата каретки" в оконечной установке с накопителем и дисплеем) или в виде неявной части самой вводимой информации пользователя (например, нажатия одной клавиши в асинхронной оконечной установке без накопителя).

Об успешном результате передачи сообщается (после окончания передачи), когда элемент информации передан от пользователя-отправителя к назначенному пользователю-получателю за определенное время тайм-аута передачи, причем доставленный элемент имеет точные форму и содержимое, указанные источником. Форма или содержимое элемента информации, успешно доставленного к пользователю-получателю, может отличаться от тех, которые введены источником, если внутри сети выполняются желательные преобразования.

---

[1]) Это отношение и все другие отношения вероятности, определяемые в настоящей Рекомендации, фактически являются *оценками* истинных значений вероятности.

Окончание передачи элемента информации пользователя обозначает выход элементов информации пользователя к пользователю-получателю практически таким же образом, как начало передачи обозначает их вход от источника. Считается, что это имеет место, когда:

a) все биты элемента физически имеются внутри оборудования пользователя-получателя; а также

b) пользователь-получатель уведомлен, что эта информация доступна для использования. Уведомление может быть явным или неявным.

Элемент информации пользователя, используемый при определении времени передачи информации пользователя, представляет собой непрерывную группу битов информации пользователя, выделенную на стыке пользователя-отправителя с сетью для передачи к пользователю-получателю в качестве некоторого элемента. Конкретное число битов в таком элементе может определяться поставщиком в описании предлагаемой службы, либо пользователем в описании требований к службе. Время передачи информации пользователя разделяется на компоненты, зависимые от пользователя и от сети. Значения компонентов, зависимых от сети, определяются в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.135).

2.2.2 *Скорость передачи информации пользователя*

Скорость передачи информации пользователя – это общее число успешно переданных элементов информации пользователя в отдельной выборке передачи, деленной на время ввода/вывода этой выборки.

Время ввода/вывода выборки передачи – это большее из времени ввода и времени вывода этой выборки (рис. 5/X.140). Время ввода выборки начинается, когда начинается выборка передачи (определенная выше), а заканчивается в момент, когда:

1) все цифры выборки введены в сеть и сеть имеет разрешение передать их; либо

2) закончился тайм-аут ввода/вывода выборки.

Время вывода выборки начинается, когда первая цифра информации пользователя из выборки доставлена сетью к пользователю-получателю. Оно заканчивается, когда:

– последняя цифра информации пользователя из выборки доставлена к пользователю-получателю; либо

– закончился тайм-аут ввода/вывода выборки.

Как было отмечено выше, ввод или вывод выборки передачи может быть чрезмерно задержан пользователем (отвергнутая выборка). Такие неудачи исключаются из измерения характеристики сети. Как и в случае с вероятностью отказа в передаче информации пользователя, отвергнутые выборки отличаются от действительных выборок передачи с помощью процедуры, описанной в § 3.

Примечание. – "Максимальную скорость передачи информации пользователя", которая исключает влияние задержки ввода/вывода пользователем, можно подсчитать с помощью процедуры, описанной в § 3. Значения зависимых от сети параметров, соответствующих скорости передачи информации пользователя, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.135).

2.2.3 *Вероятность ошибки в информации пользователя*

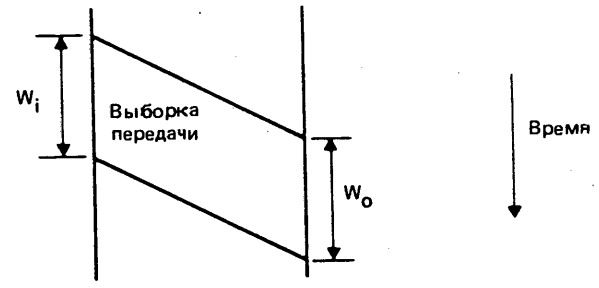
Вероятность ошибки в информации пользователя – это отношение общего числа неправильных элементов информации пользователя к общему числу успешно переданных элементов информации пользователя *плюс* неправильных элементов информации пользователя в определенной выборке.

Переданный элемент информации пользователя считается неправильным элементом информации пользователя, когда значение одной или более цифр в элементе ошибочно или когда некоторые (но не все) цифры в элементе являются потерянными или лишними цифрами (то есть цифрами, которые не присутствовали в исходном сигнале).

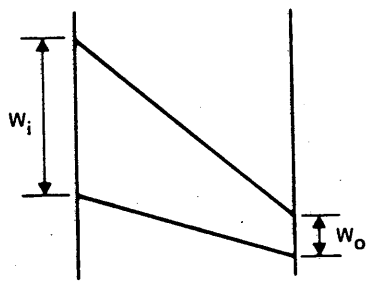
Коэффициент ошибок по битам является предельным случаем вероятности ошибки в информации пользователя, при котором длина элемента информации пользователя, на которой базируется расчет количества ошибок, равна одной двоичной цифре.

Доля ошибочных секунд является частным случаем вероятности ошибок в информации пользователя, при котором длиной элемента информации пользователя является одна секунда. Число цифр, содержащихся в каждом элементе информации пользователя, в этом случае численно равно скорости передачи цифр в секунду. Этот параметр обычно выражается как процент его дополнения до единицы, то есть процент безошибочных секунд (% БС, или EFS – error-free seconds). Может определяться аналогичный параметр – процент безошибочных децисекунд (% БдС, или EFdS – error-free deciseconds) – на базе длины элемента информации пользователя 100 мс.

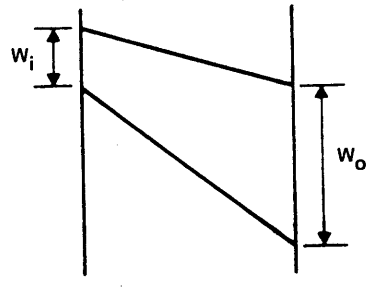
Значения зависимых от сети параметров, соответствующих вероятности ошибок в информации пользователя, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.136).



Случай 1 – Нет преобразования скорости: $W_i = W_o$



Случай 2 – Повышение скорости: $W_i > W_o$



Случай 3 – Понижение скорости: $W_i < W_o$

CCITT-61080

$$\text{Скорость передачи информации пользователя} = \frac{B1_s}{\text{Макс}\,(W_i \text{ или } W_0)}$$

$B1_s$ = Общее число успешных результатов передачи в выборке передачи

РИСУНОК 5/X.140

Скорость передачи информации пользователя

2.2.4 *Вероятность доставки лишней информации пользователя*

Вероятность доставки лишней информации пользователя – это отношение общего числа лишних (незапрошенных) элементов информации к общему числу элементов информации, принятых пользователем-получателем в определенной выборке.

Элемент информации, принятый конкретным пользователем-получателем, считается лишним элементом информации, когда ни один из битов этого элемента не был введен в систему пользователем-отправителем для доставки к этому получателю. Если в процессе измерения ошибочно доставленные элементы информации пользователя не идентифицированы четко, то они будут подсчитываться в качестве лишних элементов информации. Значения зависимых от сети параметров, соответствующих вероятности доставки лишней информации пользователя, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.136).

2.2.5 *Вероятность ошибочной доставки информации пользователя*

Вероятность ошибочной доставки информации пользователя – это отношение общего числа ошибочно доставленных элементов информации пользователя к общему числу элементов пользователя, переданных между указанными отправителем и пользователем-получателем в определенной выборке.

Ошибочно доставленный элемент информации пользователя – это элемент информации пользователя, который передан от пользователя-отправителя к конкретному пользователю-получателю, но в действительности был предназначен для доставки к другому пользователю-получателю. При этом не имеет значения, правильно или неправильно содержание информации. Значения зависящих от сети параметров, соответствующих вероятности ошибочной доставки информации пользователя, могут содержаться в Рекомендациях о конкретных сетях (изучаются).

2.2.6 *Вероятность потери информации пользователя*

Вероятность потери информации пользователя – это отношение общего числа потерянных элементов информации пользователя к общему числу переданных элементов информации пользователя в определенной выборке.

Переданный элемент информации пользователя считается потерянным элементом информации пользователя, когда ни один из битов этого элемента не доставлен к назначенному пользователю-получателю за определенное время тайм-аута по вине сети.

Информация пользователя может остаться недоставленной также в результате отказа пользователя от информации, то есть недоставки, вызванной чрезмерной задержкой у пользователя. Примером является управление потоком со стороны пользователя-получателя. Такие результаты исключаются из измерения характеристики сети.

Тайм-аут передачи заканчивается (то есть попытка вызова считается неудачной при оценке характеристики) всегда, когда длительность конкретной процедуры передачи превышает определенное значение. Метод различения потери информации пользователя и отказа пользователя от информации описывается в § 3. Значения зависящих от сети параметров, соответствующих вероятности потери информации пользователя, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.136).

2.3 Параметры освобождения

Характеристики функции освобождения описываются двумя параметрами: временем освобождения и вероятностью отказа в освобождении.

2.3.1 *Время освобождения*

Время освобождения – это значение времени, прошедшего от начала попытки освобождения для конкретного пользователя до успешного освобождения этого пользователя.

Запрос освобождения извещает систему о желании пользователя закончить установленный сеанс передачи данных. В большинстве сетей он составляет пару с запросом доступа.

Значения прошедшего времени подсчитываются только для попыток освобождения, которые привели к успешному освобождению. Успешный результат освобождения отмечается в одном из двух случаев:

1) сеть выдала *подтверждение отбоя* или эквивалентный сигнал к запросившему пользователю до окончания тайм-аута освобождения в сетях, которые обеспечивают такой сигнал; либо

2) пользователь получил возможность начать новый доступ до окончания тайм-аута освобождения в сетях, которые не обеспечивают *подтверждение отбоя* или эквивалентный сигнал.

Время освобождения может определяться отдельно для каждого участвующего пользователя, когда ожидаются существенно различные значения. Время освобождения разделяется на компоненты, зависимые от пользователя и зависимые от сети. Значения компонентов, зависящих от сети, определяются в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.135).

2.3.2 *Вероятность отказа в освобождении*

Вероятность отказа в освобождении – это отношение общего числа попыток освобождения, которые вызвали отказ в освобождении, к общему числу попыток освобождения в определенной выборке.

Появление отказа в освобождении отмечается в одном из двух случаев:

1) при отсутствии *подтверждения отбоя* или эквивалентного сигнала за время тайм-аута освобождения (в сетях, обеспечивающих такой сигнал); либо

2) при неспособности пользователя начать новый доступ в пределах определенного тайм-аута освобождения (в сетях, не обеспечивающих *подтверждение отбоя* или эквивалентный сигнал).

В некоторых сетях попытка освобождения может оказаться неудачной также в результате блокировки освобождения пользователем. Блокировкой освобождения пользователем называется такой случай, когда попытка освобождения оказывается неудачной в результате неправильной работы или отсутствия работы на стороне пользователя. Примерами блокировки освобождения пользователем являются следующие случаи:

1) пользователь выдал в сеть во время освобождения какой-либо сигнал блокировки освобождения (препятствующий завершению сеанса передачи данных, ориентированного на соединение); либо

2) пользователь чрезмерно задержал ответ на действия сети во время освобождения, в результате чего освобождение не завершилось до окончания тайм-аута освобождения. Такие неудачи исключаются из измерения характеристики сети.

Тайм-аут освобождения заканчивается (то есть попытка освобождения считается неудачной при оценке характеристики) всегда, когда длительность конкретной попытки освобождения превышает определенное значение. Метод различения отказа в освобождении и блокировки освобождения пользователем описан в § 3. Значения зависящих от сети параметров, соответствующих вероятности отказа в освобождении, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.136).

2.4 Параметры готовности

Для описания общей готовности службы определяются три параметра: коэффициент готовности службы, вероятность отказа в передаче информации пользователя и длительность отказа службы.

2.4.1 *Коэффициент готовности службы*

Коэффициент готовности службы – это отношение суммарного времени, в течение которого обеспечивается или могло бы обеспечиваться удовлетворительное или допустимое обслуживание, к общему времени наблюдения.

На практике время наблюдения может состоять из ряда несвязанных меньших интервалов времени. Продолжительность времени, в течение которого доступно удовлетворительное или допустимое обслуживание, охватывает все время, которое не вошло в длительность отказа службы, как определено выше. Критерии, согласно которым служба считается неприемлемой, подлежат дальнейшему изучению. Такое изучение будет охватывать рассмотрение влияющих параметров, включая события в соединении, а также рассмотрение интервала(ов) наблюдения и пороговых характеристик при неприемлемой службе. Значения зависящих от сети параметров, соответствующих коэффициенту готовности службы, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.137).

2.4.2 *Вероятность отказа в передаче информации пользователя*

Вероятность отказа в передаче информации пользователя – это отношение общего числа отказов в передаче к общему числу выборок передачи в течение установленного интервала наблюдения.

Выборка передачи является дискретным наблюдением за работой сети при передаче информации пользователя между указанными пользователем-отправителем и пользователем-получателем. Выборка передачи начинается с ввода выбранной цифры информации пользователя на стыке пользователя-отправителя и продолжается до момента, когда будут определены результаты какого-либо определенного числа попыток передачи.

Отказ в передаче является такой выборкой передачи, в которой наблюдаемая характеристика хуже установленного минимально приемлемого уровня. Отказ в передаче определяется путем сравнения измеренных значений четырех выбранных параметров качества обслуживания с установленными порогами отказа в передаче. Этими четырьмя выбранными параметрами являются вероятность ошибки в информации пользователя, вероятность потери информации пользователя, вероятность доставки лишней информации пользователя и скорость передачи информации пользователя. Отказами в передаче являются также случаи, когда сеть в одностороннем порядке заканчивает передачу данных пользователя (например, сброс или отбой из-за перегрузки сети).

Выборка передачи может также показать рабочую характеристику хуже минимально приемлемого уровня, если:

1) пользователь-отправитель или пользователь-получатель умышленно освободился во время интервала выборки передачи; либо

2) какой-либо пользователь чрезмерно задержал ввод или прием данных выборки (например, путем использования управления потоком). Такие неудачи (называемые "отвергнутыми выборками") исключаются из измерения характеристики сети.

Тайм-аут ввода/вывода выборки передачи заканчивается (то есть выборка передачи считается неудачной при определении характеристики) всегда, когда длительность интервала ввода или вывода конкретной выборки превышает определенное значение. Метод различения отказа в передаче и отвергнутой выборки описан в § 3. Значения зависящих от сети параметров, соответствующих вероятности отказа в передаче информации пользователя, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.137).

2.4.3 *Длительность отказа службы*

Длительность отказа службы – это длительность любого непрерывного интервала времени, в течение которого удовлетворительное или допустимое обслуживание оказалось недоступным. Признается, что определение состояния отказа требует некоторого конечного интервала наблюдения.

Отказом службы будет любой интервал, в течение которого пользователь не может или не мог бы добиться ответа от сети, то есть сеть "мертва". Отказом будет также интервал, в течение которого обеспечиваемая сетью служба неприемлема, например, из-за плохого коэффициента ошибок или плохой пропускной способности. Критерии, согласно которым служба считается неприемлемой, подлежат дальнейшему изучению. Такое изучение будет охватывать рассмотрение влияющих параметров, включая события в соединении, а также рассмотрение интервала(ов) наблюдения и пороговых характеристик при неприемлемой службе. Значения зависящих от сети параметров, связанных с длительностью отказа службы, содержатся в Рекомендациях о конкретных сетях (например, X.137).

3 Различение сетевых и пользовательских компонентов характеристики

В настоящем разделе описывается метод разделения задержек на сетевой и пользовательский компоненты и определения "ответственности" в случае нарушения работы из-за превышения тайм-аута. Для этого выбранные интервалы работы разделяют на чередующиеся "интервалы ответственности" двух типов:

1) интервалы, в течение которых сеть отвечает за появление следующего события в последовательности событий на стыке, ведущей к выполнению определенной функции передачи данных (например, доступу);

2) интервалы, в течение которых пользователь отвечает за появление следующего события в такой последовательности.

Простая иллюстрация этого принципа представлена на рис. 6/X.140. Четыре события на стыке в типичной последовательности установления соединения разделяют интервал установления соединения на три интервала ответственности: два интервала, зависящих от сети, между которыми расположен один интервал, зависящий от пользователя. Интервалы ответственности пользователя должны, как правило, исключаться при определении норм на характеристики сети, так как их длительность не зависит от сети.

На рис. 7/X.140 подробнее показан принцип передачи ответственности. Ниже определяются два общих типа событий с передачей ответственности. Оба они определяются по отношению к конкретным функциям передачи данных и связанным с ними интервалам работы, которые определяются в § 3.3.

3.1 *Передача ответственности "сеть-пользователь"*

Передача ответственности "сеть-пользователь" происходит при выдаче на стыке какого-либо сигнала, который:

1) инициирует действие пользователя, необходимое для выполнения определенной функции;

2) запрашивает у пользователя последующий ответ, указывающий, что требуемое действие завершено; и

3) приостанавливает в сети выполнение функции в ожидании предполагаемого ответа. Примером является выдача сетью сигнала *входящий вызов* (в Рекомендации X.21) или пакета *входящий вызов* (в Рекомендации X.25) к вызываемому пользователю.

3.2 *Передача ответственности "пользователь-сеть"*

Передача ответственности "пользователь-сеть" происходит при выдаче на стыке сигнала, который:

1) инициирует действие сети, необходимое для выполнения определенной функции;

2) запрашивает у сети последующий ответ, указывающий, что требуемое действие завершено; и

3) приостанавливает у пользователя выполнение функции в ожидании предполагаемого ответа. Примером является выдача пользователем сигналов или пакетов *запрос вызова* и *вызов принят* по Рекомендации соответственно X.21 или X.25.

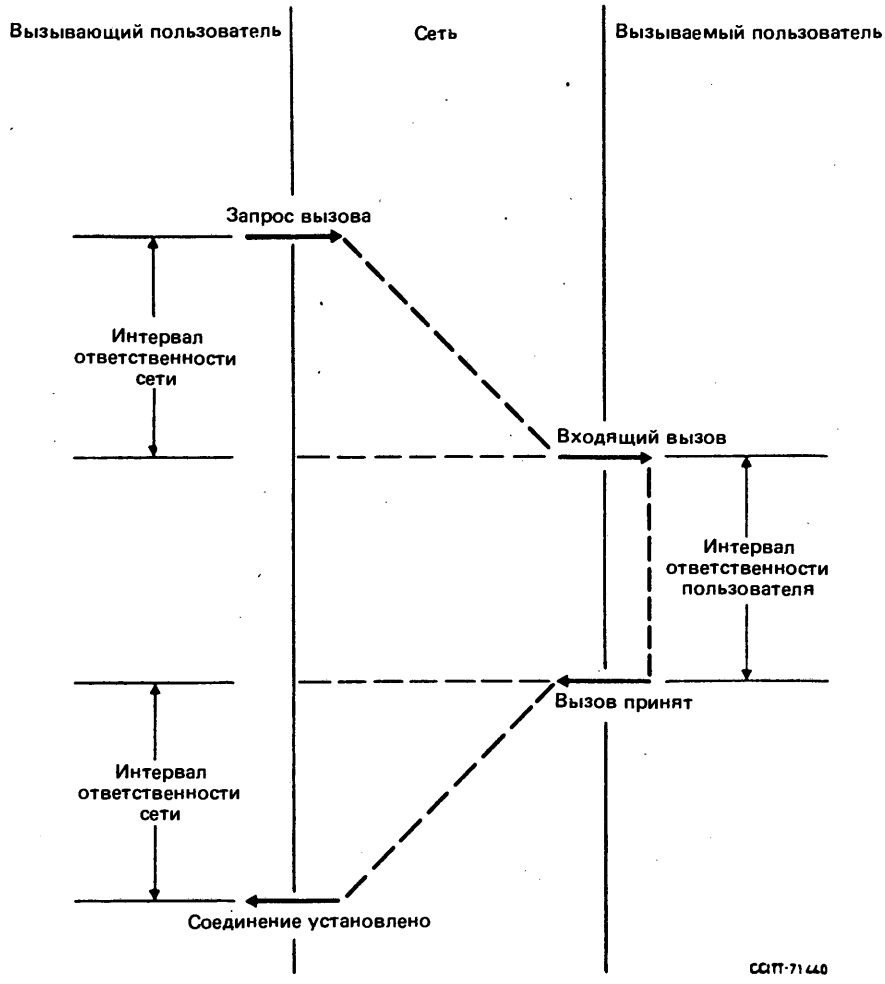


РИСУНОК 6/X.140

Пример интервалов ответственности сети и пользователя

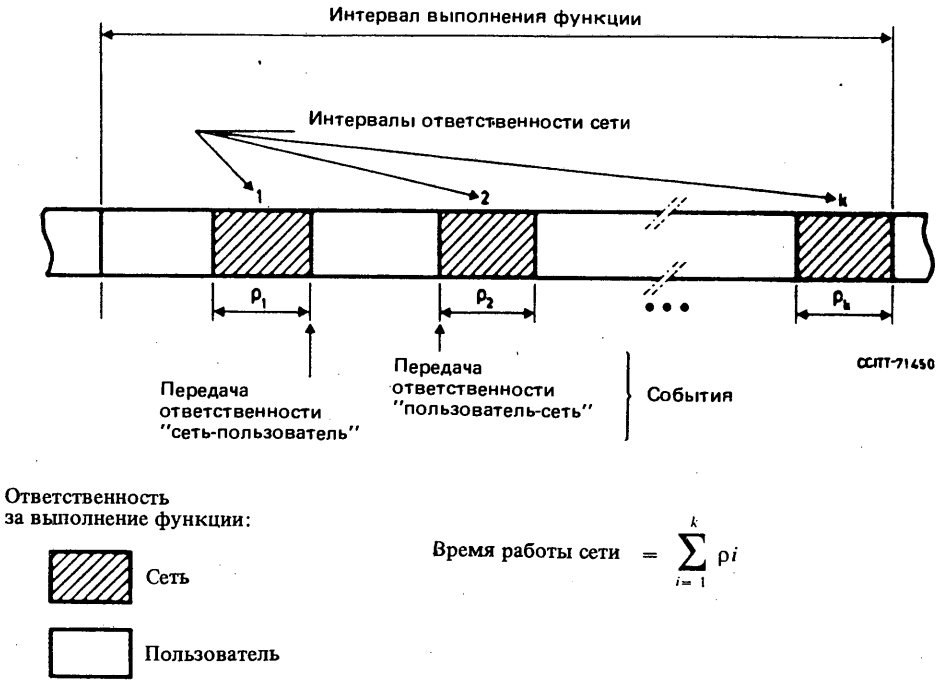


РИСУНОК 7/X.140

Использование событий перехода ответственности при расчете времени работы сети

3.3 *Использование событий перехода ответственности*

События перехода ответственности могут использоваться при определении интервалов ответственности пользователя и сети в четырех конкретных интервалах работы:

1) интервале между началом и концом попытки доступа;

2) интервале между началом и концом попытки передачи блока;

3) интервале между началом и концом попытки освобождения (для конкретного пользователя);

4) интервале, равном большему из времени ввода и времени вывода для конкретной выборки передачи (как описано в § 2.2.2).

Определение интервалов ответственности пользователя и сети внутри рабочих интервалов доступа, передачи блока и освобождения позволяет установить значения времени доступа, времени передачи информации пользователя и времени освобождения отдельно для сети и для пользователя.

Разделение вышеуказанных рабочих интервалов на пользовательские и сетевые компоненты позволяет также получить метод установления ответственности за нарушения работы из-за окончания тайм-аута, то есть определения того, кто именно – пользователь или сеть – несет ответственность за нарушение, когда попытка работы не завершается за установленный интервал тайм-аута (причем не выдавались сигналы блокировки). Это решение принимается путем сравнения времени работы пользователя при попытке, которая оказалась неудачной, с установленным максимальным временем работы пользователя. Если наблюдаемое время работы пользователя превышает установленный максимум, то нарушение относят на счет пользователя; в противоположном случае нарушение относят на счет сети. Эта процедура используется для различения отказа в доступе и блокировки со стороны пользователя (§ 2.1.3), потери информации пользователя и отказа пользователя от информации (§ 2.2.6), а также отказа в освобождении и блокировки освобождения пользователем (§ 2.3.2). Она используется также для различения отказа в передаче и отвергнутой выборки при определении вероятности отказа в передаче информации пользователя (§ 2.4.2) и скорости передачи информации пользователя (§ 2.2.2).

4 Дополнительная информация

В настоящем разделе определяется дополнительная информация, которую следует использовать при любом представлении значений общих параметров КО. Определяемая информация относится к двум типам:

1) информация, которая определяет предполагаемую область применения значений параметра;

2) информация, которая определяет конкретный статистический смысл каждого значения.

Имеются существенные различия между описаниями требований пользователя, описаниями службы поставщика и отчетами об измерениях.

4.1 *Область применения*

Предполагаемая область применения рассматриваемых значений КО должна определяться путем указания следующих характеристик стыка и метода использования:

1) стыки "пользователь-сеть", к которым применимы рассматриваемые значения;

2) последовательность событий на стыке (например, запрос вызова, входящий вызов, вызов принят, соединение установлено и т.п.), с помощью которой обеспечивается определяемая служба передачи данных в типичной реализации;

3) действия с отказами в обслуживании, разрешенные протоколом на стыке "пользователь/сеть" (например, отбой от сети в ответ на запрос вызова от пользователя);

4) группы пользователей (или события связи, такие как вызовы), к которым применяются рассматриваемые значения;

5) условия эксплуатации (или диапазон условий), при которых можно ожидать обеспечения этих значений.

Конкретные характеристики могут быть определены в общем виде или более точно, в зависимости от типа требований. Описание требований пользователя определяет потребность в обслуживании (и ограничения, налагаемые областью применения у пользователя) без ссылки на конкретную предлагаемую службу. Стыки и взаимодействие "пользователь-сеть" в таком описании должны определяться в общем виде с указанием конкретных механических, электрических или процедурных характеристик только при необходимости. Должны быть явно определены группа пользователей и любые контролируемые пользователем условия эксплуатации (например, время работы службы, предложенный трафик). Должны быть явно определены также задержки пользователя, длины блоков информации пользователя, абонентские скорости ввода/вывода и выбор услуг для абонентов, таких как вызов с сокращенным адресом.

В описании службы поставщика указывается качество конкретной предлагаемой службы, часто без ссылок на какую-либо конкретную область применения у пользователей. Стыки и взаимодействие "пользователь-сеть" обычно явно определяются в таких описаниях (например, путем ссылки на такие описания стыка, как Рекомендации X.21 и X.25). Группа пользователей (или вызовов) и условия эксплуатации могут быть определены в более общем виде, так как они относятся скорее к потенциальному, чем к фактическому использованию.

Отчеты об измерениях суммируют фактические характеристики сетевой службы. В интересах сравнимости в таких отчетах должны детально указываться как условия стыков, так и условия использования. Следует указывать, в частности, следующие детали:

1) примененные конкретные стыки "пользователь-сеть";

2) точная последовательность взаимодействия "пользователь-сеть", наблюдаемая во время измерений, и отмеченное влияние на характеристики каждого события на стыке;

3) план выборки, примененный для выбора точек, времени и условий измерений; а также

4) значения или диапазоны соответствующих условий эксплуатации. Для каждого измеренного значения должны также указываться доверительные интервалы и уровни.

4.2 *Статистический смысл*

Чтобы точно определить статистический смысл рассматриваемого значения параметра КО, необходимо:

1) определить конкретную характеристику распределения, представляемую параметром; и

2) указать значения переменных, которые могут повлиять на определение параметра.

Любая общепризнанная статистическая мера может быть использована при формулировке значений общих параметров КО. В Рекомендациях серии X.130 определяются значения "среднее" и "для 95%" для параметров работы, зависящих от протокола.

Основные переменные, которые могут повлиять на определение общих параметров КО, перечисляются ниже:

1) *тайм-ауты выполнения*:
   - доступа,
   - освобождения,
   - передачи,
   - ввода/вывода выборки;
2) *максимальное время выполнения для пользователя*
   - доступа,
   - освобождения,
   - передачи,
   - ввода/вывода выборки;
3) *критерии отказа в передаче*
   - размер выборки передачи,
   - порог вероятности ошибки в информации пользователя,
   - порог вероятности потери информации пользователя,
   - порог вероятности доставки лишней информации пользователя,
   - порог скорости передачи информации пользователя;
4) *критерии отказа службы* (подлежат дальнейшему изучению)
   - интервал(ы) наблюдения,
   - определяющие события,
   - выбранные параметры,
   - пороги неприемлемости характеристик.

Тайм-ауты выполнения устанавливают верхние границы соответствующих распределений задержек. Максимальные значения времени выполнения для пользователя составляют основу для выявления и исключения неудач, вызванных пользователем. Критерии отказа в передаче и отказа службы отделяют интервалы "неприемлемой" характеристики от интервалов "удовлетворительной или допустимой" службы.

В описаниях необходимо также указывать, являются ли рассматриваемые значения "желательными" или "минимально допустимыми".

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.140)

Взаимосвязи между общими параметрами КО и параметрами работы службы с коммутацией каналов

В настоящем Приложении описываются взаимосвязи между общими параметрами КО, определенными в Рекомендации X.140, и параметрами работы основанной на X.21 службы с коммутацией каналов, для которой пределы указаны в Рекомендациях X.130 и X.131. В нем иллюстрируется одно из применений общих параметров и излагается принцип сопоставления потребностей пользователя в КО и рабочих возможностей СДОП с коммутацией каналов. Такие взаимосвязи могут определяться либо для распределения требований пользователя по элементам сети, когда значения характеристик сети могут выбираться, либо для вычисления результирующих значений КО по значениям характеристик сети, когда последние фиксированы.

В описанном здесь примере предполагается, что качество должно определяться на двух физических стыках ООД/АКД, соответствующих Рекомендации X.21. Приводимые процедуры установления и отбоя соединения взяты из Приложения В к этой Рекомендации.

В таблице А-1/X.140 перечисляются общие параметры и параметры коммутации каналов в строках и столбцах матрицы и указываются качественные соотношения между ними. Конкретные параметры работы сети перечисляются для задержек при обработке вызова (Рекомендация X.130) и для блокировки вызова (Рекомендация X.131).

В пределах категорий "время" и "блокировка" наличие метки в том или ином пересечении строки и столбца означает, что соответствующие параметры взаимозависимы и должны рассматриваться совместно при определении характеристики службы. Каждый общий параметр зависит от соответствующего параметра коммутации каналов и может влиять на его значение, если последнее может выбираться. Взаимосвязи между общими параметрами и соответствующими параметрами задержек по X.130 и блокировок по X.131 подробно описываются ниже.

На рис. A-1/X.140 показана взаимосвязь между временем доступа и параметром X.130 "посленаборное время сети". Здесь время доступа означает общее время между выдачей пользователем *запроса вызова* X.21 и последующей выдачей сетью *готовности к данным.* Параметр X.130 "посленаборное время сети" описывает два конкретных, зависящих от сети, компонента времени доступа.

На рис. A-2/X.140 показана взаимосвязь между временем освобождения и параметром X.130 "время индикации отбоя сети". Определены два независимых времени освобождения:

1) Время освобождения инициатора – полное время между *запросом отбоя ООД* и *готовностью АКД* на стыке ООД, посылающего отбой.

2) Время освобождения не-инициатора – полное время между *запросом отбоя ООД* на стыке ООД, посылающего отбой, и *готовностью АКД* на стыке ООД, получающего отбой.

Время индикации отбоя сети непосредственно вносит свой вклад во время освобождения не-инициатора, но не включает в себя задержки, связанные с выдачей сигналов *подтверждение отбоя ООД* и *готовность АКД* на стыке ООД, получающего отбой.

Вероятность отказа в доступе соответствует вероятности блокировки в случае X.21. Она охватывает также случаи, в которых не выдается сигнал *перегрузка сети.*

Параметры доступа и освобождения X.140 могут использоваться для описания качества службы с арендованными каналами X.21 путем простой установки их значений в нуль.

ТАБЛИЦА А-1/Х.140

Качественные взаимосвязи между общими параметрами и параметрами коммутации каналов

Параметры коммутации каналов (протокол Х.21) / Общие параметры	Время (Х.130)		Блокировка (Х.131)
	Посленаборное время сети	Время индикации отбоя сети	Вероятность несоединения из-за перегрузки (вероятность блокировки)
Время доступа	■		
Вероятность неправильного доступа			
Вероятность отказа в доступе			■
Время передачи информации пользователя			
Скорость передачи информации пользователя			
Вероятность ошибки в информации пользователя			
Вероятность доставки лишней информации пользователя			
Вероятность ошибочной доставки информации пользователя			
Вероятность потери информации пользователя			
Время освобождения		■	
Вероятность отказа в освобождении			
Коэффициент готовности службы			
Вероятность отказа в передаче информации пользователя			
Длительность отказа службы			

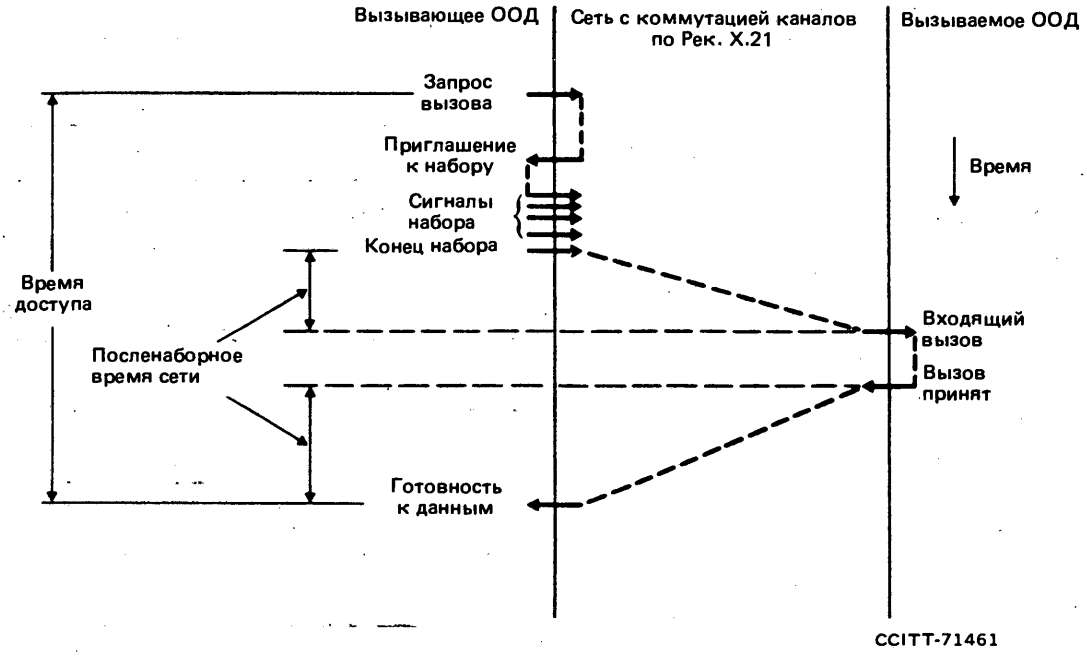
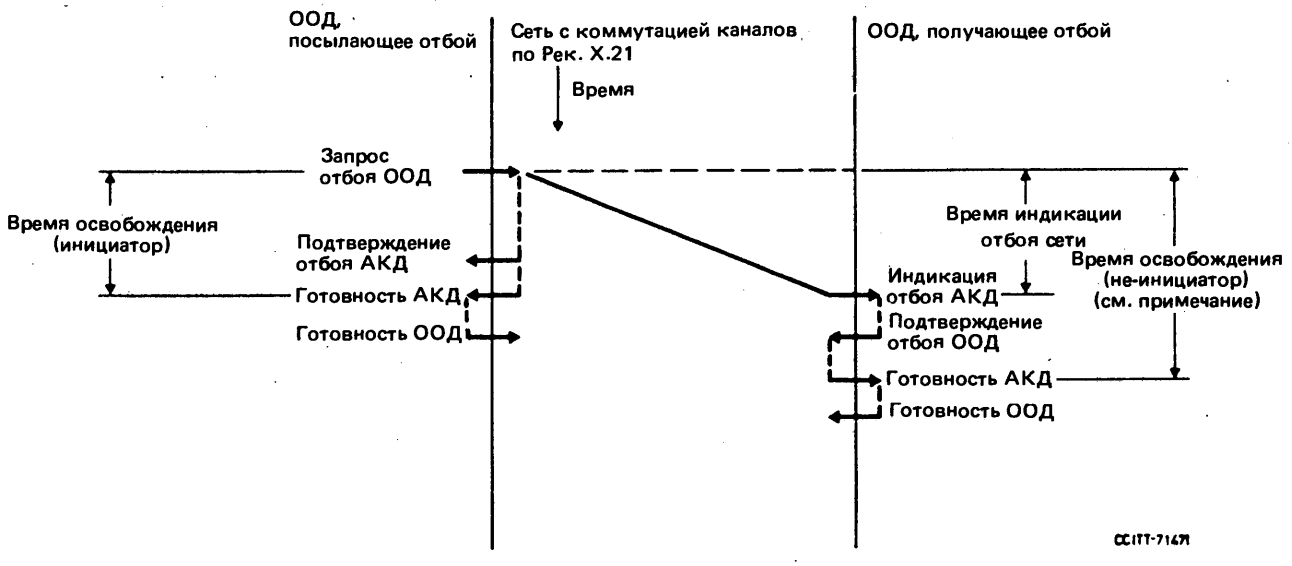


РИСУНОК A-1/X.140

Взаимосвязь между временем доступа и посленаборным временем сети по Рекомендации X.130



Примечание. — Определение отдельного времени освобождения для каждого участвующего пользователя является факультативным.

РИСУНОК A-2/X.140

Взаимосвязь между временем освобождения и временем индикации отбоя сети по Рекомендации X.130

ПРИЛОЖЕНИЕ B

(к Рекомендации X.140)

Взаимосвязи между общими параметрами КО и параметрами работы службы с коммутацией пакетов

В настоящем Приложении описываются взаимосвязи между общими параметрами КО, определенными в Рекомендации X.140, и основанными на X.25 параметрами работы службы с коммутацией пакетов, для которых пределы указаны в Рекомендациях серии X.130. В нем иллюстрируется второе применение общих параметров и излагается принцип сопоставления потребностей пользователя в КО и рабочих возможностей СДОП с коммутацией пакетов. Такие взаимосвязи могут определяться либо для распределения требований пользователя по элементам сети, когда значения характеристик сети могут выбираться, либо для вычисления результирующих значений КО по значениям характеристик сети, когда последние фиксированы.

В описанном здесь примере предполагается, что качество должно определяться с помощью эталонных событий пакетного уровня, наблюдаемых на физических границах, отделяющих два взаимосвязанных ООД от соседних с ними канальных секций доступа. Предполагается, что в канальных секциях доступа используются процедуры Рекомендации X.25. Границы секций и конкретные пакетные эталонные события определены в Рекомендации X.134. Параметры работы службы с коммутацией пакетов определены в Рекомендациях X.135 – X.137. Приводимые процедуры установления соединения и отбоя взяты из Приложения B к Рекомендации X.25.

В таблице B-1/X.140 перечисляются общие параметры и параметры службы с коммутацией пакетов в строках и столбцах матрицы и указываются качественные взаимосвязи между ними. Каждый набор параметров разделяется на четыре категории: параметры доступа, параметры передачи информации пользователя, параметры освобождения и параметры готовности.

Метка в том или ином пересечении строки и столбца матрицы означает, что соответствующие параметры взаимозависимы и должны рассматриваться совместно при определении характеристики службы. Каждый общий параметр зависит от одного или нескольких параметров службы с коммутацией пакетов и может влиять на их значения, если последние могут выбираться. Взаимосвязи между общими параметрами и соответствующими параметрами X.135 – X.137 подробно описываются ниже.

Взаимосвязь между временем доступа и временем установления соединения показана на рис. B-1/X.140. Как описано в Рекомендации X.135, время установления соединения может определяться либо на одной границе секции виртуального соединения, либо между двумя границами секций. Время установления соединения, когда оно определяется на границе B_1 вызывающего ООД, отличается от времени доступа только в одном отношении: оно охватывает время модуляции (X) пакета "запрос вызова" в канальной секции доступа вызывающего ООД, а время доступа – нет. Время установления соединения, когда оно определяется между границами B_1 и B_n вызывающего ООД и вызываемого ООД, отличается от времени доступа дополнительно в одном отношении: оно не охватывает время ответа вызываемого ООД (то есть время установления соединения на границе B_n).

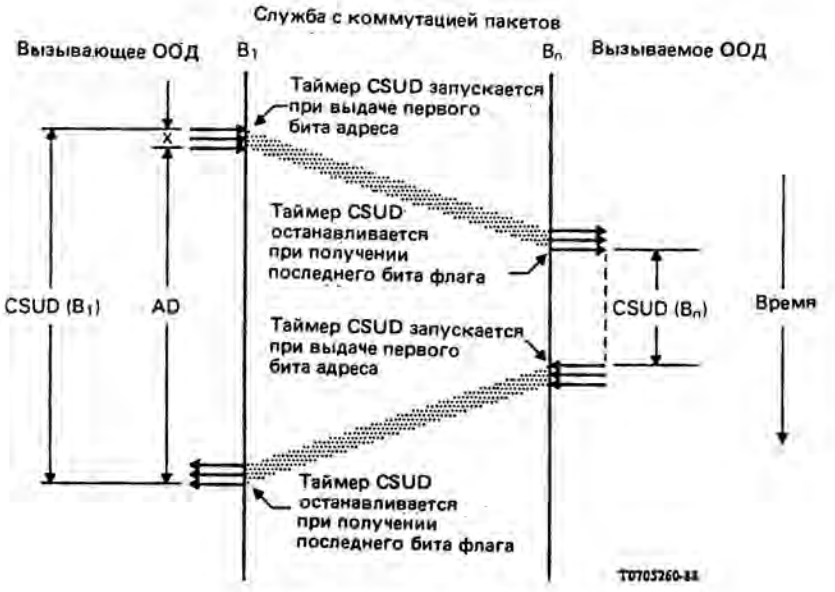
Общие параметры "время передачи информации пользователя" и "время освобождения" близки к параметрам службы с коммутацией пакетов "время передачи пакета "данные"" и "время отбоя соединения" соответственно, когда каждый параметр определяется на границах ООД X.25. Время передачи пакета "данные" охватывает время модуляции (Y) пакета "данные" в канальной секции доступа к ООД-отправителю, а время передачи информации пользователя – нет. Аналогичным образом время отбоя соединения охватывает время модуляции (Z) пакета "запрос отбоя" в канальной секции доступа к ООД, посылающему отбой, а время освобождения – нет.

Общие параметры "вероятность неправильного доступа", "вероятность отказа в доступе" и "вероятность отказа в освобождении" в целом идентичны параметрам службы с коммутацией пакетов "вероятность ошибочного установления соединения", "вероятность неудачи при установлении соединения" и "вероятность неудачи при отбое соединения" соответственно, как это определено на границах ООД X.25. Параметр службы с коммутацией пакетов "возможная пропускная способность" выражает максимальное непрерывно достижимое (в установившемся режиме) значение общего параметра "скорость передачи информации пользователя"; первый параметр отличается от второго также тем, что его определение допускает измерение на одной границе.

ТАБЛИЦА B-1/X.140

Качественные взаимосвязи между общими параметрами и параметрами службы с коммутацией пакетов

Общие параметры \ Параметры службы с коммутацией пакетов (протокол X.25)	Время установления соединения	Вероятность ошибочного установления соединения	Вероятность неудачи при установлении соединения	Время передачи пакета "данные"	Возможная пропускная способность	Коэффициент необнаруженных ошибок	Вероятность запуска сброса	Вероятность сброса	Вероятность запуска преждевременного разъединения	Вероятность преждевременного разъединения	Время индикации отбоя	Вероятность неудачи при отбое соединения	Коэффициент готовности службы	Среднее время между отказами службы
Время доступа	■													
Вероятность неправильного доступа		■												
Вероятность отказа в доступе			■											
Время передачи информации пользователя				■										
Скорость передачи информации пользователя					■									
Вероятность ошибки в информации пользователя						■								
Вероятность доставки лишней информации пользователя						■								
Вероятность ошибочной доставки информации пользователя						■								
Вероятность потери информации пользователя						■	■	■	■	■				
Время освобождения											■			
Вероятность отказа в освобождении												■		
Коэффициент готовности службы													■	
Вероятность отказа в передаче информации пользователя													■	
Длительность отказа службы														■



$$CSUD = CSUD(B_1) - CSUD(B_n)$$
$$AD = CSUD + CSUD(B_n) - X$$

AD Время доступа (access delay)

CSUD Время установления соединения (call set-up delay)

РИСУНОК B-1/X.140

Взаимосвязь между временем доступа и временем установления соединения

Параметр службы с коммутацией пакетов "коэффициент необнаруженных ошибок", являясь одним обобщенным показателем правильности, объединяет три общих параметра: "вероятность ошибки в информации пользователя", "вероятность доставки лишней информации пользователя" и "вероятность потери информации пользователя". Математическая связь между коэффициентом необнаруженных ошибок и тремя общими параметрами определена в Рекомендации X.136. Отсутствует параметр службы с коммутацией пакетов, который прямо соответствовал бы общему параметру "вероятность ошибочной доставки информации пользователя"; однако ошибочно доставленные данные подсчитываются в качестве лишних данных по определениям Рекомендации X.136 и, таким образом, косвенно отражаются в коэффициенте необнаруженных ошибок. Параметры сброса и преждевременного разъединения, определенные в Рекомендации X.135, зависят от протокола и поэтому не имеют прямых аналогов среди общих параметров, определенных в Рекомендации X.140. Их значения обычно влияют на параметр X.140 "вероятность потери информации пользователя".

Как Рекомендация X.137, так и Рекомендация X.140 определяют показатели готовности службы. Первый показатель определяет второй путем выбора конкретных решающих параметров и порогов, которые должны использоваться при определении отказов в службе с коммутацией пакетов. Рекомендация X.140 определяет близкий общий параметр "вероятность отказа в передаче информации пользователя", который представляет собой упрощенную меру неготовности. Он основан на специальном определении отказа, которое отличается от приведенного в Рекомендации X.137 в одном отношении: первое определение охватывает только параметры передачи информации пользователя из всех выбранных (решающих) параметров, используемых для определения отказов, а второе охватывает также параметры установления соединения. Параметр X.140 "длительность отказа службы" и параметр X.137 "среднее время между отказами службы" обеспечивают дополнительную информацию о частости переходов между состояниями готовности и неготовности.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

(к Рекомендации X.140)

Взаимосвязь между общими параметрами КО и параметрами работы службы сетевого уровня ВОС

В настоящем Приложении описываются взаимосвязи между общими параметрами КО, определенными в Рекомендации X.140, и параметрами работы[2] сетевой службы (СтС) ВОС, определенными в Рекомендации X.213. В нем показывается применение общих параметров к определенному (абстрактному) стыку службы ВОС – стыку между транспортным и сетевым уровнями.

В таблице С-1/X.140 перечисляются общие параметры и параметры работы СтС в строках и столбцах матрицы и указываются качественные взаимосвязи между ними. Каждый набор параметров разделяется на четыре категории: параметры доступа, параметры передачи информации пользователя, параметры освобождения и параметры готовности[3].

В Рекомендации X.213 определены точные аналоги для пяти параметров X.140: времени доступа, времени передачи информации пользователя, скорости передачи информации пользователя, времени освобождения и вероятности отказа в освобождении.

Параметры X.140 подразделяют параметры X.213 на более мелкие компоненты в двух случаях. Параметр X.213 "вероятность неудачи при установлении Ст-соединения" охватывает два параметра X.140: вероятность отказа в доступе и вероятность неправильного доступа. Значения этих параметров X.140 следует сложить, чтобы подсчитать их аналог из X.213. Параметр X.213 "коэффициент необнаруженных ошибок" охватывает четыре параметра X.140: вероятность потери информации пользователя, вероятность ошибочной доставки информации пользователя, вероятность доставки лишней информации пользователя и вероятность ошибки в информации пользователя. Взаимосвязи между этими вероятностями показаны на рис. С-1/X.140. Каждый параметр нормализован так, чтобы его возможные значения располагались между 0 и 1.

Параметр X.213 "вероятность обрыва Ст-соединения" зависит от протокола и поэтому не имеет прямого аналога среди общих параметров, определенных в Рекомендации X.140. Его значение обычно влияет на параметр X.140 "вероятность потери информации пользователя".

Параметр X.140 "вероятность отказа в передаче информации пользователя" близок к параметру X.213 "вероятность неудачи при передаче": они различаются лишь деталями определений выбранных (решающих) параметров, используемых при определении отказа (или неудачи) в передаче.

Два параметра X.140 не имеют аналогов в X.213: длительность отказа службы и коэффициент готовности службы.

---

[2] В Рекомендации X.213 устанавливаются различия между параметрами КО, которые описывают качественную характеристику, и параметрами, которые описывают другие характеристики службы [приоритет защиты сетевого соединения (Ст-соединения) и максимально допустимая цена]. Здесь рассматриваются только первые параметры.

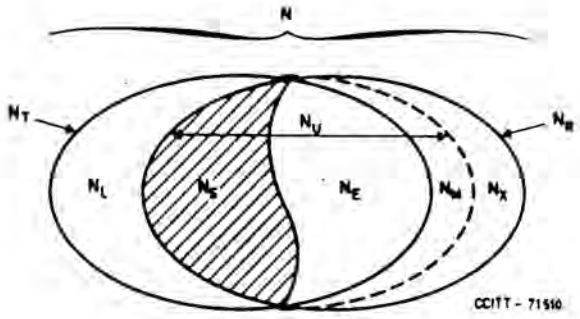
[3] Вероятность неудачи при передаче включена в число параметров передачи информации (данных) пользователя в Рекомендации X.213; в этой Рекомендации готовность не считается отдельной категорией параметров.

ТАБЛИЦА С-1/Х.140

Качественные взаимосвязи между общими параметрами и параметрами КО работы службы сетевого уровня ВОС

Параметры сетевой службы ВОС (Х. 213) / Общие параметры	Время установления Ст-соединения	Вероятность неудачи при установлении Ст-соединения	Транзитная задержка	Пропускная способность	Коэффициент необнаруженных ошибок	Вероятность обрыва Ст-соединения	Время освобождения Ст-соединения	Вероятность неудачи при освобождении Ст-соединения	Вероятность неудачи при передаче
Время доступа	●								
Вероятность неправильного доступа		■							
Вероятность отказа в доступе		■							
Время передачи информации пользователя			●						
Скорость передачи информации пользователя				●					
Вероятность ошибки в информации пользователя					■				
Вероятность доставки лишней информации пользователя					■				
Вероятность ошибочной доставки информации пользователя					■				
Вероятность потери информации пользователя					■	■			
Время освобождения							●		
Вероятность отказа в освобождении								●	
Коэффициент готовности службы									
Вероятность отказа в передачи информации пользователя									■
Длительность отказа службы									

● Общий параметр идентичен соответствующему параметру Х.213, когда определяется для стыка сетевой службы ВОС.
■ Соответствующие параметры взаимозависимы, но не одинаковы.



Рек. X.213

$$\mathrm{RER} = \frac{N_L + N_E + N_X}{N}$$

(N_M не выделяется из N_X)

N_T	Число переданных
N_R	Число принятых
N_L	Число потерянных
N_S	Число благополучно переданных
N_E	Число принятых с ошибками
N_M	Число ошибочно доставленных
N_X	Число лишних

Рек. X.140

$P(L) = N_L/N_T$
$P(X) = N_X/N_R$
$P(E) = N_E/N_U$
$P(M) = N_M/N_U$

$P(L)$	Вероятность потери информации пользователя
$P(X)$	Вероятность доставки лишней информации пользователя
$P(E)$	Вероятность ошибки в информации пользователя
$P(M)$	Вероятность ошибочной доставки информации пользователя
RER	Коэффициент необнаруженных ошибок

РИСУНОК C-1/X.140

Взаимосвязи вероятностей неудачной передачи по Рекомендациям X.140 и X.213

Рекомендация X.141

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИСПРАВЛЕНИЯ ОШИБОК В СЕТЯХ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

(*Малага-Торремолинос, 1984 г.*)

МККТТ,

учитывая,

(a) что ошибки должны обнаруживаться и исправляться с очень большой степенью надежности;

(b) что некоторые процедуры исправления ошибок могут иметь преимущества перед другими в зависимости от времени передачи в сети и от распределения ошибок (во времени);

(c) что распределение ошибок во времени на концах тракта может зависеть от процедур исправления ошибок без обратной связи, примененных в одном или в нескольких сегментах тракта;

(d) что на возможность применения некоторых процедур исправления ошибок может повлиять число спутниковых систем в соединении, которые могут использоваться на национальных или международном участках или в Морской Подвижной Службе;

(e) что в некоторых соединениях могут одновременно применяться разные процедуры исправления ошибок,

единодушно рекомендует,

чтобы общие принципы, описанные в настоящей Рекомендации, учитывались при разработке и применении процедур обнаружения и исправления ошибок в сетях данных общего пользования.

1 Общие положения

1.1 Целью настоящей Рекомендации является описание общих принципов, применимых к обнаружению и исправлению или устранению ошибок звена передачи в сетях данных общего пользования.

1.2 Процедуры защиты от ошибок преследуют две главные цели:

- гарантировать количество необнаруженных ошибок, которое не превышало бы приемлемого низкого предела вероятности;
- обеспечить исправление или устранение обнаруженных ошибок с помощью процедуры защиты от ошибок, совместимой с требованиями пропускной способности и сохранения порядка следования данных, которые применяются, когда коэффициент ошибок на Физическом Уровне находится внутри полностью приемлемых и допустимых пределов определяемой характеристики.

1.3 В контексте Эталонной Модели Взаимосвязи Открытых Систем в Рекомендации X.200 отмечается, что протокол уровня N должен содержать достаточную проверочную информацию, позволяющую объектам уровня N обнаруживать или устранять ошибочные состояния в пределах его сферы действия. Оповещение об обнаруженных, но не устраненных ошибках является услугой, которая должна обеспечиваться каждым уровнем.

В частности, задачей Уровня Звена Данных является обнаружение и, по возможности, исправление ошибок, которые могут возникать на Физическом Уровне.

1.4 Для любого конкретного средства обнаружения ошибок вероятность необнаруженных ошибок будет, как правило, иметь тенденцию к возрастанию:

- с возрастанием коэффициента ошибок;
- когда, при заданном коэффициенте ошибок, распределение ошибок становится менее случайным, а длина пачек ошибок возрастает;
- с возрастанием длины кадра;
- возможно, из-за средств скремблирования, которые могут иметь коэффициенты, общие с образующим полиномом, примененным для обнаружения ошибок.

1.5 Пропускная способность при передаче данных в условиях ошибок зависит от конструкции процедуры защиты от ошибок, которая, в свою очередь, зависит от следующих условий:

- коэффициента ошибок,
- распределения ошибок,
- средств скремблирования и/или мультиплексирования, если они влияют на распределение ошибок или коэффициент ошибок,
- задержки (времени распространения) в тракте передачи,
- скорости передачи данных,
- длины кадра,
- размера окна,
- ресурсов буферной памяти на передающем и принимающем концах звена.

2 Типы потоков ошибок

Потоки ошибок обычно бывают трех типов, которые различаются характером распределения ошибок во времени:

- случайные ошибки,
- пачки ошибок,
- ошибки из-за неуправляемого проскальзывания.

Вероятно, что один тип потока ошибок будет преобладать в конкретном звене; это зависит от типа применяемой системы передачи (то есть кабель, микроволновая радиорелейная линия или спутник, имеется или нет система исправления ошибок без обратной связи).

Определение функции к преобладанию конкретного типа потока ошибок важно для конструирования процедур защиты от ошибок в звене.

3 Процедуры защиты от ошибок

3.1 *Типы процедур*

В сетях данных общего пользования (СДОП) обычно применяются два типа защиты от ошибок:

- исправление ошибок без обратной связи – метод кодирования, применяемый с целью обнаружения и исправления ошибок в принятых данных вместо запроса повторной передачи,

- процедуры ARQ (автоматического запроса повторения), при которых передаваемая информация формируется в кадры с ошибкообнаруживающим кодированием, а устранение ошибок достигается путем автоматического повторения (по запросу приемника данных) одного кадра или всей уже переданной информации, начиная с запрошенного кадра. Восстановление с помощью тайм-аута помогает процедуре ARQ.

3.2 *Исправление ошибок без обратной связи*

Исправление ошибок без обратной связи (FEC – forward error correction) не требует обеспечения механизма передачи в обратном направлении. Как правило, FEC применяется на физическом уровне Эталонной модели, обычно внутри систем передачи, у которых количество ошибок не могло бы без этого оказаться в нужных пределах.

Возможности методов FEC, обычно используемых в СДОП для защиты от ошибок, характеризуются, как правило, исправлением лишь ограниченного числа ошибок (обычно 2 или 3 ошибок) в одном кодированном блоке информации, либо ограничением длины блока. По этой причине такие процедуры FEC наиболее эффективны в ситуациях, где преобладают случайные потоки ошибок.

В зависимости от средств мультиплексирования, а иногда от других средств на физическом уровне, таких как средства скремблирования и шифрования, оставшиеся неисправленные ошибки после FEC могут иметь тенденцию к объединению в группы или пачки ошибок. Когда число ошибок внутри кодированного кадра информации или принудительная длина кода превысит исправляющие возможности алгоритма FEC, средство FEC может увеличить, а не уменьшить общее число ошибок в группе или пачке.

Как правило, нет возможности оповещать уровень звена данных об обнаруженных, но не исправленных ошибках с помощью средств FEC физического уровня, которые могут выполнять свою функцию защиты от ошибок на уровне многоканального группового сигнала системы передачи.

Когда используется адаптация сигналов данных с рекомендованными скоростями передачи битов ниже 64 кбит/с для передачи на скорости 64 кбит/с, в некоторых случаях будет вноситься избыточность, пригодная для исправления ошибок без обратной связи методом мажоритарного голосования без специального кодирования FEC. С помощью такого средства может быть обнаружено и исправлено большое число различных последовательностей ошибок.

Альтернативно или дополнительно может применяться также комбинация проверки кадра процедуры защиты от ошибок ARQ с целью различения правильно и неправильно принятой информации в потоках избыточных сигналов.

3.3 *Процедуры ARQ*

3.3.1 *Общие положения*

Процедуры ARQ нуждаются в прямом и обратном каналах, обычно с возможностью одновременной передачи.

Процедуры управления ARQ для обнаружения и устранения ошибок включаются в функции уровня звена данных и могут быть реализованы также в функциях более высоких уровней эталонной модели.

3.3.2 *Обнаружение ошибок*

3.3.2.1 *Комбинация проверки кадра*

16-битовая комбинация проверки кадра (FCS – frame checking sequence), описанная ниже, используется для обнаружения ошибок в процедурах передачи пакетов по Рекомендациям X.25 и X.75, в процедуре тракта сигнализации Системы Сигнализации № 7 по Рекомендации Q.703 и Процедуре Доступа к Звену по каналу D ЦСИС, описанной в Рекомендации Q.921 (I.441).

Этот же образующий полином используется в процессе кодирования и проверки в Рекомендации V.41.

16 битов FCS генерируются в передатчике. Они являются дополнением до "единиц" суммы (по модулю 2) следующих двух чисел:

1) остатка от деления (по модулю 2) числа $x^h (x^{15} + x^{14} + x^{13} + ... + x^2 + x + 1)$ на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, где h равно числу битов в кадре, находящихся между последним битом открывающего флага и первым битом FCS (но не включая эти биты), за исключением битов, вставленных для прозрачности, и

2) остатка после умножения на x^{16} и последующего деления (по модулю 2) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ содержимого кадра, находящегося между последним битом открывающего флага и первым битом FCS (но не включая эти биты), за исключением битов, вставленных для прозрачности.

При типичной реализации в передатчике первоначальный остаток от деления устанавливается равным одним единицам, а затем изменяется путем деления содержимого полей адреса, управления и информации на образующий полином (как описано выше); дополнение результирующего остатка до единиц передается в виде 16-битовой комбинации FCS.

В приемнике проверяется соответствие между проверочными битами и оставшейся частью кадра. Если полное соответствие не обнаружено, то начинается соответствующая процедура устранения ошибки.

При типичной реализации в приемнике первоначальный остаток устанавливается равным одним единицам; последовательно входящие защищенные биты, включая проверочные биты (после устранения битов, вставленных для прозрачности), при умножении на x^{16} и последующем делении на образующий полином должны дать остаток 0001110100001111 (от x^{15} до x^0 соответственно) в случае отсутствия ошибок передачи.

Пояснительные примечания, касающиеся вышеописанной процедуры обнаружения ошибок с помощью FCS, приводятся в Приложении I.

Эта процедура будет обнаруживать:

a) все нечетные количества ошибок в кадре,

b) все пачки ошибок с длиной не более 16 битов,

c) все двухбитовые ошибки, когда длина кода меньше 32768 битов,

d) большой процент других комбинаций ошибок (с четным количеством ошибок).

3.3.2.2 *Использование скремблеров*

При проектировании системы следует учитывать следующие соображения, касающиеся использования самофазирующихся скремблеров:

Если используются самофазирующиеся скремблеры (то есть скремблеры, которые эффективно делят полином сообщения на полином скремблера в передатчике и умножают принятый полином на полином скремблера в приемнике), то полином скремблера и образующий полином для обнаружения ошибок не должны иметь общих коэффициентов, чтобы обеспечить нормальную работу ошибкообнаруживающей системы. Там, где это условие не может быть выполнено, процесс скремблирования должен предшествовать процессу ошибкообнаруживающего кодирования, а процесс дескремблирования должен следовать за процессом ошибкообнаруживающего декодирования. Если используются аддитивные (то есть не-самофазирующиеся) скремблеры или если скремблирование выполняется на уровне многоканального группового сигнала, то это предостережение для проектирования может не соблюдаться.

3.3.2.3 *Целостность кадра*

Для того чтобы гарантировать нормальную работу процедуры обнаружения ошибок, описанной в § 3.3.2.1, следует поддерживать целостность формата кадра.

Структура кадра при всех передачах ограничивается открывающим и закрывающим флагами, каждый из которых содержит один 0, за которым следуют подряд шесть 1 и затем один 0. Один флаг может быть закрывающим флагом для одного кадра и открывающим флагом для следующего кадра. Чтобы гарантировать отсутствие имитации уникальной комбинации флага, все содержимое кадра между двумя комбинациями флага проверяется в передатчике, причем после каждой последовательности из 5 идущих подряд битов 1 (включая последние 5 битов FCS) вставляется бит 0. В приемнике содержимое кадра снова проверяется, причем любой бит 0, который следует непосредственно за 5 идущими подряд битами 1, отбрасывается.

В приемнике производится проверка действительности кадра с целью обнаружить недействительные кадры, не ограниченные должным образом двумя флагами или имеющие число битов меньше установленного минимума. Недействительные кадры обрабатываются так же, как и кадры с обнаруженными ошибками.

3.3.3 *Процедуры устранения ошибок*

Согласно концепции ARQ, устранение ошибок входит в процедуру управления трафиком, при которой все информационные кадры последовательно нумеруются в порядке передачи, от 0 до "модуля минус 1" (где *модуль* – это модуль порядковых номеров). Обычно модуль равен 8 или 128, а порядковые номера циклически проходят весь диапазон.

Действительные кадры без ошибок, полученные в правильном порядке следования, подтверждаются в ответах приемника к передатчику, а недействительные кадры и кадры с ошибками отбрасываются приемником и полностью игнорируются. Действие по восстановлению кадра начинается приемником тогда, когда действительный кадр без ошибок не имеет ожидаемого порядкового номера. Следовательно, если один или несколько кадров будут отброшены из-за недействительности или из-за ошибок, то номер следующего правильно принятого кадра нарушит порядок следования, что вызовет в приемнике запуск предписанной процедуры восстановления кадра.

Если из-за ошибки в передаче приемник не получит (или получит и отбросит) одиночный информационный кадр или последний кадр в последовательности информационных кадров, то состояние нарушения порядка следования, которое в другом случае вызвало бы в приемнике запуск процедур устранения ошибки, не будет обнаружено. В этом случае восстановление кадра будет начато в передатчике благодаря процедуре с тайм-аутом следующим образом:

С целью управления трафиком приемник должен посылать к передатчику подтверждающие ответы, извещая о приеме действительных безошибочных кадров. Если после установленной длительности тайм-аута имеются ожидающие подтверждения переданные кадры и отсутствуют ответы от приемника о подтверждении или восстановлении кадра, то передатчик начинает подходящее восстанавливающее действие для определения точки, с которой должна быть начата повторная передача.

Имеются следующие альтернативные типы процедур устранения ошибки:

- процедура неприема,
- процедура селективного неприема,
- процедура селективного неприема-неприема.

Каждая из этих процедур требует накопления в передатчике всех информационных кадров, уже переданных, но еще не получивших подтверждения о правильном приеме.

Эффективность пропускной способности при передаче данных, являющаяся функцией коэффициента ошибок и распределения ошибок, может сильно зависеть от типа процедуры устранения ошибок, особенно в звеньях передачи, имеющих большие задержки (например, в звеньях через спутник). Сложность реализации защиты от ошибок, в том числе реализации накопителя кадров в приемнике, является другим соображением, которое играет важную роль при выборе предпочтительной процедуры устранения ошибок, подходящей для конкретной ситуации.

3.3.3.1 *Процедура неприема (REJ)*

Процедура устранения ошибок *неприем* (REJ – reject) используется приемником для запроса повторной передачи информационных кадров, начиная с указанного порядкового номера, и для одновременного подтверждения нормального приема всех предыдущих информационных кадров.

Непринятый кадр и все последующие информационные кадры, находящиеся в транзите в момент, когда ответ REJ достиг передатчика, будут переданы повторно.

После передачи ответа REJ приемник отбрасывает все входящие информационные кадры до момента, когда будет восстановлен потерянный кадр. Эта процедура требует минимальной емкости накопителя кадров в приемнике, но при предельных количествах ошибок она может привести к снижению эффективности пропускной способности, что зависит от времени передачи в петле между передатчиком и приемником.

При процедуре устранения ошибок REJ размер окна должен разрешать максимальное число k ожидающих подтверждения кадров, где k – наименьшее целое число не меньше значения r, которое вычисляется так:

$$r = \frac{T \cdot D}{L},$$

где:

T – скорость передачи (бит/с),

D – время передачи в петле (секунд),

L – длина информационного кадра (битов).

3.3.3.2 *Процедура селективного неприема*

Ответ *селективный неприем* (SREJ – selective reject) используется приемником для запроса повторной передачи одиночного информационного кадра, определенного его порядковым номером, и для одновременного подтверждения нормального приема всех предыдущих информационных кадров.

Согласно вышеприведенному определению запроса SREJ, в любой момент времени может существовать и ожидать подтверждения только одно состояние SREJ. Следовательно, способность процедуры SREJ эффективно использовать физический уровень быстро падает, когда коэффициент появлений ошибочных кадров превышает 1 за время распространения по петле.

Эта трудность может быть преодолена с помощью альтернативной процедуры SREJ, которая подавляет подтверждающую функцию запроса SREJ и поэтому позволяет оконечной установке передать следующий запрос SREJ на повторную передачу другого неправильного информационного кадра до того, как будет правильно принят информационный кадр в ответ на первый запрос SREJ. Эта альтернативная процедура может иметь особые преимущества в случае высокоскоростной передачи через спутник.

Согласно альтернативной процедуре кадр селективного неприема SREJ используется для запроса повторной передачи одного информационного кадра с номером N(R), причем информационные кадры с номерами до N(R) – 1 не рассматриваются в качестве принятых.

Последующие информационные кадры, находящиеся в транзите в момент, когда ответ SREJ достиг передатчика, не будут повторяться (если будут правильно приняты). Поэтому снижение эффективности пропускной способности при повышенном коэффициенте ошибок в трактах передачи с большими задержками будет минимальным.

Это преимущество процедуры SREJ достигается ценой использования большой емкости накопителя кадров и некоторой обработки с целью восстановления последовательности кадров в приемнике.

При процедуре восстановления с помощью SREJ размер окна должен разрешать максимальное число k ожидающих подтверждения кадров, где k – целое число не меньше значения r, которое вычисляется так:

$$r = 2\ \frac{T \cdot D}{L}.$$

3.3.3.3 *Процедура селективного неприема-неприема*

Ниже описывается предлагаемая процедура селективного неприема-неприема.

Если приемник обнаружит потерю одного информационного кадра, то после успешного приема следующего информационного кадра он передаст ответ SREJ с целью восстановления потерянного кадра. Все информационные кадры, успешно принятые по порядку после потерянного кадра, накапливаются в приемнике в ожидании восстановления потерянного кадра.

Если приемник обнаружит последовательные потери двух информационных кадров, то он передаст ответ REJ и будет отбрасывать все последующие принимаемые информационные кадры до момента, когда будет восстановлен потерянный кадр.

Если потеря другого информационного кадра обнаружена до выхода из особого состояния SREJ, то приемник накопит все информационные кадры, принятые после первого потерянного кадра и до второго потерянного кадра, и будет отбрасывать все последующие информационные кадры до восстановления первого потерянного кадра. После восстановления первого потерянного кадра приемник передаст ответ REJ с целью восстановления второго потерянного кадра и последующих принятых, но отброшенных кадров.

При работе по трактам передачи с большими задержками процедуры устранения ошибок SREJ-REJ приведет к такой эффективности пропускной способности, зависящей от коэффициента ошибок, которая будет несколько хуже, чем при процедуре SREJ, и значительно лучше, чем при процедуре REJ.

При любых существующих коэффициентах ошибок средняя емкость буферной памяти для накопления кадров в приемнике при процедуре SREJ-REJ будет значительно меньше, чем соответствующая средняя емкость буфера при процедуре SREJ.

При процедуре устранения ошибок SREJ-REJ размер окна должен разрешать максимальное число k ожидающих подтверждения кадров, где k – наименьшее целое число не меньше значения r, которое вычисляется так:

$$r = 2\ \frac{T \cdot D}{L}.$$

4 Совместное применение процедур защиты от ошибок

4.1 *Совместное применение процедур FEC и ARQ*

В звеньях по спутниковому каналу снижение пропускной способности передачи данных при повышении коэффициента ошибок может быть минимизировано путем совместного использования процедуры исправления ошибок без обратной связи и процедуры ARQ.

Так как исправление ошибок без обратной связи снижает эффективную пропускную способность передачи данных по передающей среде в приемлемых рабочих условиях, то есть с малым коэффициентом ошибок, и наиболее эффективно лишь в течение небольшого процента времени, когда количество ошибок минимально, использование более эффективной процедуры ARQ (например, SREJ вместо REJ) может рассматриваться как альтернатива совместному применению процедур FEC и ARQ.

4.2 *Совместное применение процедур FEC*

Использование двух ступеней кодирования для исправления ошибок без обратной связи (FEC) может дать очень большое улучшение работы на спутниковых звеньях. На рис. 1/X.141 показана общая конфигурация такой двухступенчатой объединенной системы кодирования. На схеме показаны две пары кодеров/декодеров разнесения, которые рассматриваются ниже и которые могут обходиться в некоторых случаях.

Целью пар "кодер/декодер разнесения" является разрушение пачек ошибок и разбрасывание этих ошибок таким образом, чтобы можно было минимизировать вероятность попадания к декодеру длинной неисправляемой пачки ошибок. Пара "кодер/декодер разнесения канальных символов" может быть исключена, если известно, что канальные ошибки являются статистически независимыми. Если возникнет ошибка во внутреннем декодере, этот декодер выдаст пачку ошибок. Поэтому необходимо включить пару "кодер/декодер межкодового разнесения", которая предназначена для преобразования случайных пачек ошибок внутреннего декодера, с тем чтобы они могли быть эффективно исправлены внешним декодером. Таким образом, хорошо спроектированная объединенная система кодирования содержит коды и средства разнесения, дополняющие друг друга. Внутренний код должен исправлять почти все канальные ошибки, а внешний код должен исправлять оставшиеся ошибки, вызываемые сбоями и ошибками внутреннего декодера.

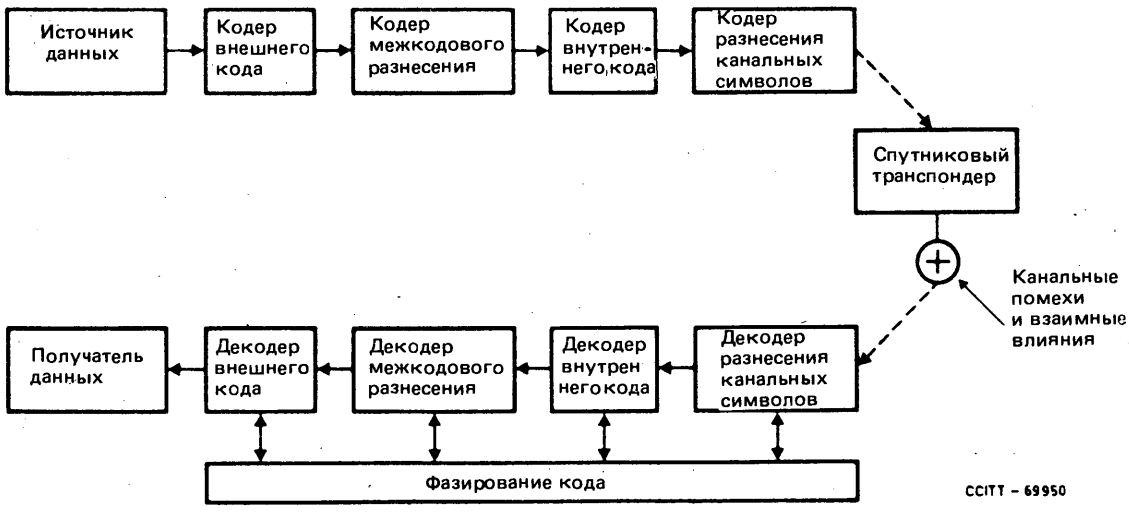


РИСУНОК 1/X.141

Двухступенчатая объединенная конфигурация с FEC

Завершающие соображения при выборе объединяемых кодов связаны с задержкой при декодировании и с фазированием. Следует проявлять осторожность при выборе кодов и средств разнесения, чтобы обеспечить следующее:

1) чтобы задержка, вносимая системой FEC, была небольшой по сравнению с временем распространения через спутник (примерно 250 мс) и

2) чтобы потери данных, вызванные потерями фазирования, были минимальными.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

(к Рекомендации X.141)

Пояснительные примечания, касающиеся комбинации проверки кадра

В приводимых ниже пояснительных примечаниях используются следующие сокращения:

$G(x)$ полином, представляющий последовательность k битов между открывающим флагом и началом FCS,

$P(x)$ образующий полином $(x^{16} + x^{12} + x^5 + 1)$,

$L(x)$ полином, представляющий собой 16 последовательных единиц $(x^{16} + x^{15} + x^{14} + \ldots + x + 1)$,

$R(x) = \overline{FCS}$ – остаток, полученный делением по модулю 2:

$$\frac{x^{16}\ G(x) + x^k\ L(x)}{P(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{P(x)}.$$

В комбинации проверки кадров (FCS) умножение $G(x)$ на x^{16} соответствует сдвигу сообщения $G(x)$ на 16 позиций, что обеспечивает пространство в 16 битов для FCS.

Добавление $x^k\ L(x)$ к $x^{16}\ G(x)$ эквивалентно инвертированию первых 16 битов из $x^{16}\ G(x)$ и соответствует установке первоначального остатка в значение одних единиц. Это добавление предусмотрено для защиты от стирания начальных флагов, которые могут не обнаруживаться, если первоначальный остаток равен нулю. Дополнение $R(x)$ передатчиком обеспечит, чтобы при завершении деления принятое безошибочное сообщение дало однозначный ненулевой остаток в приемнике. Ненулевой остаток обеспечит защиту от возможности не обнаружить стирания закрывающих флагов.

В передатчике FCS добавляется к $x^{16}\ G(x)$ и дает полное сообщение $M(x)$ с длиной:

$$n = k + 16, \text{ где } M(x) = x^{16}\ G(x) + FCS.$$

В приемнике входящее $M(x)$ умножается на x^{16}, прибавляется к $x^n\ L(x)$ и делится на $P(x)$, как показано ниже:

$$\frac{x^{16}\ M(x) + x^n\ L(x)}{P(x)} = \frac{x^{16}\ [x^{16}\ G(x) + FCS + x^k\ L(x)]}{P(x)}.$$

Последующие выражения получены из вышеприведенных; заметим, что сложение без переноса $L(x)$ с полиномом $R(x)$ той же длины эквивалентно побитовой инверсии $R(x)$, и, подставив $FCS = \overline{R(x) + L(x)}$, затем преобразуем члены числителя:

$$\frac{x^{16}\ [x^{16}\ G(x) + R(x) + L(x) + x^k\ L(x)]}{P(x)} =$$

$$\frac{x^{16}\ [x^{16}\ G(x) + x^k\ L(x) + R(x)] + x^{16}\ L(x)}{P(x)} = Qr(x) + \frac{Rr(x)}{P(x)}.$$

Если передача безошибочна, то член $[x^{16}\ G(x) + x^k\ L(x) + R(x)]$ будет делиться на $P(x)$, а остаток после деления будет равен:

$$\frac{x^{16}\ L(x)}{P(x)},$$

или 0001110100001111 (от x^{15} до x^0 соответственно).

Если передача безошибочна, а FCS была инвертирована перед делением в приемнике, то остаток будет равен нулю, так как инвертирование FCS эквивалентно добавлению в числитель еще одного члена $x^{16}\ L(x)$, отсюда

$$\frac{x^{16}\ L(x) + x^{16}\ L(x)}{P(x)} = 0.$$

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

РАЗДЕЛ 5

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Рекомендация X.150

ПРИНЦИПЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ СЕТЕЙ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ШЛЕЙФОВ ОКОНЕЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДАННЫХ (ООД) И АППАРАТУРЫ ОКОНЧАНИЯ КАНАЛА ДАННЫХ (АКД)

(Женева, 1980 г.; изменена в Малага-Торремолиносе, 1984 г.)

1 Введение

МККТТ,

принимая во внимание

(a) все возрастающее использование систем передачи данных;

(b) проходящий по сетям передачи данных объем информации;

(c) выгоды, которые можно получить путем сокращения времени перерывов в таких каналах данных;

(d) важность возможности определять ответственность (обязательно затрагивающую несколько заинтересованных сторон) в вопросах технической эксплуатации сетей, а также

(e) преимущества стандартизации в этой области,

единодушно высказывает мнение,

что определение мест повреждений можно во многих случаях облегчить посредством испытательных процедур, выполняемых с помощью шлейфа канала данных в ООД и АКД.

2 Предмет рассмотрения

Настоящая Рекомендация описывает принципы эксплуатационных испытаний для сетей данных общего пользования с применением испытательных шлейфов ООД и АКД. Определения шлейфов, принципы управления шлейфами и принципы оповещений, которые должны выдаваться при включении шлейфов, описываются здесь для общего применения со всеми стыками ООД/АКД. Конкретные детали реализации этих принципов содержатся в отдельных Рекомендациях по стыкам ООД/АКД. Эксплуатационная концепция, определения и общие принципы применимы к таким Рекомендациям по стыкам, как X.20, X.20 *bis*, X.21, X.21 *bis* и X.22.

2.1 *Эксплуатационная концепция*

Применение испытательных шлейфов ООД и АКД в сетях данных общего пользования базируется на следующей эксплуатационной концепции:

a) испытательные шлейфы могут быть использованы испытательным(и) центром(центрами) Администрации для проверки работы как арендованных линий, так и абонентских линий сети с коммутацией каналов, включая всю АКД или ее часть, без необходимости отправки сетевого эксплуатационного персонала в помещение абонента;

b) испытательные шлейфы АКД могут быть использованы также ООД для проверки работы сетевого соединения или арендованных линий, если это разрешается национальными принципами испытаний. Там, где это предусмотрено, ООД будет стремиться провести начальные испытания, чтобы локализовать неисправность в одном из ООД или в канале данных.

2.2 *Принципы шлейфных испытаний*

Обеспечение возможности шлейфных испытаний должно базироваться на следующих принципах:

a) шлейфы должны быть прозрачными, например, они должны быть независимы от последовательности битов;

b) шлейфное испытание является разрушающим испытанием, например, после установления шлейфа будет невозможной передача данных;

c) испытательные шлейфы могут быть установлены из любого состояния; если, однако, шлейфное испытание начато из состояния *передача данных,* то одни и те же испытательные процедуры могут быть использованы как для арендованных линий, так и для соединений с коммутацией каналов;

d) там, где это разрешается, предпочтительной испытательной последовательностью для ООД является: шлейф 1 – шлейф 2 – шлейф 3, последовательно с обоих концов канала.

3 Определения шлейфов

Определены девять шлейфов, показанных на рис. 1/X.150. Для ясности эти девять шлейфов сгруппированы следующим образом:

a)	шлейф испытания ООД – шлейф типа 1	(§ 3.1)
	шлейф 1	(§ 3.1.1)
b)	шлейфы местного испытания – шлейфы типа 3	(§ 3.2)
	шлейф 3d	(§ 3.2.1)
	шлейф 3c	(§ 3.2.2)
	шлейф 3b	(§ 3.2.3)
	шлейф 3a	(§ 3.2.4)
c)	шлейфы испытания абонентской линии – шлейфы типа 4	(§ 3.3)
	шлейф 4a	(§ 3.3.1)
	шлейф 4b	(§ 3.3.2)
d)	шлейфы испытания абонентской линии – шлейфы типа 2	(§ 3.4)
	шлейф 2b	(§ 3.4.1)
	шлейф 2a	(§ 3.4.2)

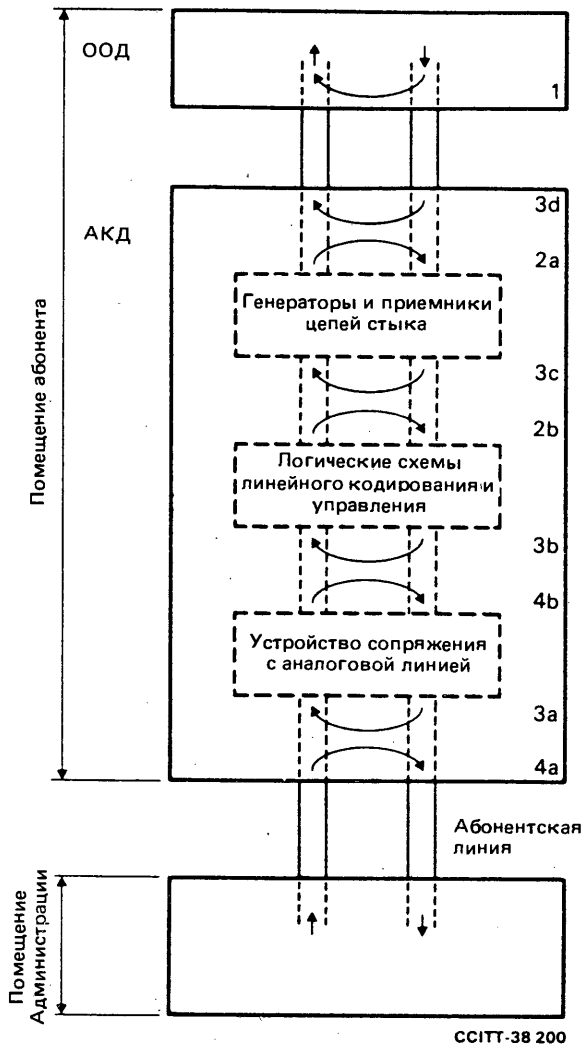
3.1 *Шлейф испытания ООД – шлейф типа 1*

3.1.1 *Шлейф 1*

Этот шлейф используется для основной проверки работы ООД путем возвращения передаваемых сигналов внутри ООД для контроля. Этот шлейф должен устанавливаться внутри ООД как можно ближе к стыку ООД/АКД.

Шлейф 1 может быть установлен из состояния *передачи данных* или *готовность*.

В некоторых сетях при кратковременных плановых испытаниях во время состояния *передачи данных* ООД должно либо поддерживать те же состояния в цепях стыка, какие были перед испытанием, либо передавать, где это возможно, сигнал *управляемая неготовность ООД*.



Примечание. – Рядом расположенные шлейфы (например, 3d/2a, 3c/2b, 3b/4b и 3a/4a), которые предусматриваются, должны быть устроены так, чтобы между этими шлейфами не было активных элементов. Например, какая-либо Администрация может включать и выключать рядом расположенные шлейфы одновременно в одном и том же реле или переключателе.

РИСУНОК 1/X.150

Если шлейф установлен из состояния *передача данных,* то во время испытания АКД может продолжать доставлять данные к ООД, как если бы это ООД находилось в состоянии нормальной работы. ООД будут ответственны за исправление любых ошибок, которые могут появиться, когда включен испытательный шлейф.

Если шлейф установлен из состояния *готовность,* то ООД должно продолжать наблюдение, чтобы входящему вызову мог быть дан приоритет перед плановым испытанием. Однако, если ООД не может принимать входящие вызовы, то ООД должны выдавать одно из состояний *неготовность.*

АКД продолжает выдавать синхронизацию элементов сигнала и синхронизацию байтов, если она реализована. ООД не обязательно будет использовать эту синхронизирующую информацию во время шлейфного испытания.

3.2 *Шлейфы местного испытания – шлейфы типа 3*

Шлейфы местного испытания (шлейфы типа 3) используются для проверки работы ООД, соединительного кабеля и всей местной АКД или ее частей, как рассматривается ниже.

Если это разрешается национальными принципами испытаний, шлейф 3 может быть установлен из любого состояния.

При испытаниях на арендованных каналах и при кратковременных испытаниях на соединениях с коммутацией каналов АКД должна либо продолжать выдавать в линию те состояния, которые были до испытания (например, состояние *передача данных* или *готовность*), либо передавать к удаленному ООД состояние *управляемая неготовность*. Если это невозможно (например, в некоторых случаях для шлейфа 3a) или нежелательно (например, для долговременного испытания в сетях с коммутацией каналов), то АКД должна окончить существующее соединение и, если возможно, передавать в абонентскую линию одно из состояний *неготовность*.

АКД продолжает выдавать синхронизацию элементов сигнала и синхронизацию байтов, если она реализована. ООД должно использовать эту синхронизирующую информацию.

3.2.1 *Шлейф 3d*

Этот шлейф используется для проверки работы ООД, в том числе соединительного кабеля, путем возвращения передаваемых сигналов в ООД для контроля. Шлейф устанавливается внутри местной АКД и не охватывает генераторы и приемники цепей стыка. Во время испытания по шлейфу 3d АКД может производить испытания по шлейфу типа 2 или типа 4.

Примечание. – Во время испытания по шлейфу 3d фактически длина кабеля на стыке удваивается. Поэтому для обеспечения правильной работы шлейфа 3d максимальная длина кабеля на стыке ООД/АКД должна составлять половину нормальной длины, соответствующей используемой скорости передачи данных.

3.2.2 *Шлейф 3c*

Этот шлейф используется для проверки работы ООД вместе с соединительным кабелем и генераторами и приемниками цепей стыка АКД. В этом случае примечание в § 3.2.1 об ограничениях на длину соединительного кабеля не применяется.

3.2.3 *Шлейф 3b*

Этот шлейф используется для проверки работы ООД, а также логических схем линейного кодирования и управления и других схем АКД. Он охватывает все схемы АКД, за исключением устройств сопряжения с линией (например, трансформаторов для согласования импедансов, усилителей, корректоров и т.п.). Задержка между передаваемыми и принимаемыми испытательными данными будет составлять несколько октетов.

Примечание. – В некоторых АКД установление шлейфа 3 будет приводить к кратковременной потере фазирования конвертов, которая вызовет появление ложных сигналов в приемных цепях стыка в течение некоторого времени. Это может повлиять на испытательную процедуру ООД. Информацию, касающуюся синхронизации элементов сигнала, см. в Рекомендациях об ООД/АКД. В некоторых сетях установление шлейфа 3b будет вызывать отбой существующих соединений.

3.2.4 *Шлейф 3a*

Этот шлейф используется для проверки работы ООД и АКД. Шлейф должен охватывать максимальное количество схем, используемых при работе АКД, включая, в частности, устройства сопряжения с линией. Признается, что в некоторых случаях может потребоваться введение в цепь шлейфа каких-либо устройств (например, удлинителей, корректоров или трансляторов испытательного шлейфа). Абонентская линия во время испытания по шлейфу 3a соответствующим образом нагружается. Задержка между передаваемыми и принимаемыми испытательными данными будет составлять несколько октетов.

Примечание. – В некоторых АКД установление шлейфа 3a будет приводить к кратковременной потере фазирования конвертов, которая вызовет появление ложных сигналов в приемных цепях стыка в течение некоторого времени. Это может повлиять на испытательную процедуру ООД. Информацию, касающуюся синхронизации элементов сигнала, см. в Рекомендациях об ООД/АКД. В некоторых сетях установление шлейфа 3a будет вызывать отбой существующих соединений.

3.3 *Шлейфы испытания абонентской линии – шлейфы типа 4*

Шлейфы испытания абонентской линии (шлейфы типа 4) предназначены для технической эксплуатации линий Администрациями. АКД выдает в местное ООД состояние *неготовность* или *режим испытания* в соответствии с конкретным стыком ООД/АКД. АКД продолжает выдавать синхронизацию элементов сигнала и синхронизацию байтов, если она реализована.

Примечание. – О работе шлейфов 4 и 2 (см. ниже) АКД может извещать местное ООД таким образом, чтобы это ООД могло отличать режим испытания от неисправности сети.

3.3.1 *Шлейф 4a*

Этот шлейф применим только в случае 4-проводных абонентских линий. Шлейф 4a предназначен для технической эксплуатации таких линий Администрациями. Когда приемная и передающая пары соединены вместе, испытываемый канал не может быть измерен в качестве канала данных. Шлейф 4a может устанавливаться внутри АКД или в отдельном устройстве.

3.3.2 *Шлейф 4b*

Этот шлейф используется Администрациями для проверки работы абонентской линии и содержащихся в АКД устройств сопряжения с линией. Когда приемная и передающая цепи соединены в этой точке, шлейф 4b образует соединение, которое может рассматриваться в качестве канала данных.

Примечание. – Конкретная реализация может быть такой, что будет ожидаться некоторое ухудшение рабочих характеристик, так как АКД не выполняет в этом случае полной регенерации/преобразования сигнала.

3.4 *Шлейфы испытания сети – шлейфы типа 2*

Шлейфы испытания сети (шлейфы типа 2) используются испытательным центром (центрами) Администрации для проверки работы арендованной линии или абонентской линии и всей АКД или ее части, как поясняется ниже.

Если это разрешается национальными принципами испытаний, шлейф 2 может быть также использован ООД следующим образом:

- в случае сетей с коммутацией каналов, когда ООД находятся в состоянии *передача данных,* – для проверки работы сетевого соединения, включая удаленную АКД;

- в случае арендованных линий в состоянии *готовность* – для проверки работы линии, включая удаленную АКД.

АКД выдает в местное ООД состояние *неготовность* или *режим испытания* в соответствии с конкретным стыком ООД/АКД (см. примечание к § 3.3). АКД продолжает выдавать синхронизацию элементов сигнала и синхронизацию байтов, если она реализована.

3.4.1 *Шлейф 2b*

Этот шлейф используется испытательным центром (центрами) Администрации и/или удаленным ООД для проверки работы абонентской линии и всех схем АКД, за исключением генераторов и приемников цепей стыка.

3.4.2 *Шлейф 2a*

Этот шлейф используется испытательным центром (центрами) Администрации или удаленным ООД для проверки работы абонентской линии и всей АКД.

Примечание. – АКД в состоянии шлейфа 2a может выдавать в ООД состояние *холостой ход* по некоторым цепям стыка. Считается, что АКД обнаруживает состояние неисправности в электрических сигналах в качестве *неготовности,* как указано для конкретных электрических характеристик.

4 Минимальная реализация испытательных шлейфов

4.1 *Испытательные шлейфы в АКД*

Должно предусматриваться достаточное количество испытательных шлейфов в АКД, что позволит абоненту и/или обслуживающему персоналу Администрации уверенно отличать неисправности в ООД от неисправностей в АКД и линии.

АКД должна иметь по крайней мере один из четырех шлейфов местного испытания (типа 3). АКД должна также иметь по крайней мере один из двух шлейфов испытания сети (типа 2). Способ реализации этих шлейфов внутри АКД входит в национальную компетенцию. Некоторые Администрации могут предусматривать испытательные шлейфы сверх минимального перечня, определенного выше.

4.2 *Испытательные шлейфы в ООД*

Предлагается, чтобы все новые ООД обеспечивали шлейф 1.

5 Управление шлейфами

5.1 *Общие положения*

Средства для дистанционного управления шлейфом, расположенным в одной стране, из пункта, расположенного в другой стране, если они предусмотрены, описываются в соответствующих Рекомендациях о стыке ООД/АКД.

В службах с арендованными каналами шлейфы испытания абонентской линии и испытания сети не должны включаться, пока об этом не проинформирован абонент. Однако некоторые Администрации могут включать эти шлейфы, не проинформировав вначале абонента, когда в сети обнаружены ненормальные состояния.

В службах с коммутацией каналов шлейфы испытания абонентской линии и испытания сети не должны включаться, когда ООД занято соединением. В случае столкновения запроса вызова с включением таких шлейфов команда на включение шлейфа будет иметь приоритет, а запрос вызова должен быть аннулирован. Такие шлейфы могут включаться без предварительного уведомления абонента и согласования с ним на время, не превышающее обычно одной секунды.

5.2 *Управление шлейфами местного испытания*

Для обеспечения возможности проверки ООД абонентом следует предусматривать ручное управление (переключателем в АКД) по крайней мере для одного из четырех шлейфов местного испытания (типа 3). Детали реализации относятся к национальной компетенции. При этом следует также рассматривать возможность автоматического управления от абонента включением шлейфов местного испытания через стык ООД/АКД.

Средства для управления этими шлейфами из ООД с помощью сигналов на стыке ООД/АКД, если они предусмотрены, описываются в соответствующих Рекомендациях о стыке ООД/АКД.

Примечание. – После внедрения электрических цепей стыка, определенных Рекомендациями X.26/X.27, некоторые Администрации могут размещать АКД в удалении (до 1000 метров) от ООД. В этом случае ручное включение шлейфа абонентом может оказаться затруднительным или невозможным. Поэтому должна быть предусмотрена какая-нибудь форма автоматического включения этих шлейфов. При этом следует учитывать ограничения, изложенные в примечании к § 3.2.1 (шлейф 3d).

5.3 *Управление шлейфами испытания сети*

5.3.1 *Общие положения*

Каждый шлейф испытания сети, реализованный в АКД, будет включаться ручным переключателем в АКД, или дистанционно из испытательного центра (центров) Администрации, или обоими этими средствами. Выбор средств для включения шлейфов, метод дистанционного управления и метод уведомления сети о ручном включении шлейфа относятся к национальной компетенции. Перед замыканием шлейфов могут быть выданы в ООД случайные сигналы.

Процедура использования абонентом шлейфов 2a и 2b (там, где это предусмотрено) является предметом соответствующих Рекомендаций о стыке.

5.3.2 *Арендованные каналы*

5.3.2.1 *Двухточечные арендованные каналы*

В случае двухточечных арендованных каналов Администрации будут предусматривать один из следующих способов (или несколько таких способов):

a) абонентское управление шлейфом испытания сети в местной АКД с помощью ручного переключателя в этой АКД;

b) абонентское управление шлейфом испытания сети через удаленный стык ООД/АКД;

Примечание. – Возможность дистанционного управления шлейфом, расположенным в одной стране, из пункта, расположенного в другой стране, является предметом двустороннего соглашения между соответствующими Администрациями.

c) дистанционное управление из испытательного центра службы данных Администрации.

Метод включения шлейфа испытания сети в АКД с помощью командного сигнала от удаленного стыка ООД/АКД, если это предусмотрено, будет таким, какой описывается в соответствующей Рекомендации о стыке ООД/АКД.

5.3.2.2 *Централизованные многоточечные арендованные каналы*

Принципы эксплуатационных испытаний для централизованных многоточечных каналов подлежат дальнейшему изучению. При этом конкретные детали, относящиеся к реализации этих принципов, содержатся в конкретных Рекомендациях о стыке ООД/АКД.

5.3.3 *Коммутируемые сети*

Администрации могут предусматривать средства для дистанционного управления шлейфами испытания сети из своего испытательного центра (центров) с помощью метода, аналогичного описанному выше в § 5.3.2.1. Признано, что это относится к национальной компетенции; если, однако, это предусмотрено, то процедура, которую следует использовать, описывается в соответствующих Рекомендациях о стыке и сигнализации. Дистанционное управление шлейфами испытания сети в АКД через удаленный стык ООД/АКД является предметом двустороннего соглашения между соответствующими Администрациями.

Примечание. – Если это разрешено национальными принципами испытания, то ООД может устанавливать шлейф испытания сети в удаленной АКД при состоянии *передача данных* путем передачи некоторого сигнала через стык ООД/АКД. В этом случае ООД должны иметь возможность вернуться в состояние *передача данных* после выключения этого шлейфа испытания сети. ООД будут ответственны за исправление любых ошибок, которые могут появиться при включении испытательного шлейфа.

5.4 *Управление шлейфами испытания абонентской линии*

Обеспечение и использование шлейфов испытания абонентской линии относятся к национальной компетенции. Они предназначены для технического обслуживания Администрациями 4-проводных абонентских линий.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

РАЗДЕЛ 6

АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ

Рекомендация X.180

АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЗАМКНУТЫХ ГРУПП АБОНЕНТОВ (ЗГА)

(Женева, 1980 г.; изменена в Мельбурне, 1988 г.)

МККТТ,

принимая во внимание

(a) введение в эксплуатацию международных ЗГА в сетях общего пользования, которые обеспечивают службы передачи данных с коммутацией пакетов и с коммутацией каналов;

(b) необходимость стандартизации плана международной нумерации ЗГА;

(c) необходимость стандартизации административных процедур распределения международных номеров ЗГА и организации международных ЗГА,

единодушно рекомендует следующее:

1 За одним абонентом, называемым далее "ответственным абонентом", должна быть четко закреплена ответственность за все организационные вопросы, относящиеся к международной ЗГА. Ответственный абонент должен быть назначен абонентами, которые собираются образовать международную ЗГА (см. примечание 1).

2 Администрация страны, в которой находится такой "ответственный абонент" (и которая называется далее "координирующей Администрацией"), должна действовать как управляющая и координирующая Администрация для этой ЗГА и проводить все переговоры с ответственным абонентом об изменениях в ЗГА. Координирующая Администрация должна также отвечать за закрепление международного номера ЗГА (ICN – International CUG number) и за выдачу необходимой информации другим Администрациям, принимающим участие в рассматриваемой ЗГА.

3 Если сеть общего пользования представляет собой сеть данных, то DNIC или DCC, используемый для составления ICN, должен соответствовать координирующей Администрации. Если сеть общего пользования представляет собой ЦСИС, то для составления ICN должен использоваться INIC (см. примечание 5). Если ответственный абонент изменяет страну своего пребывания, то ICN должен быть изменен в соответствии с DNIC, DCC или INIC новой координирующей Администрации.

4 Закрепленный за координирующей Администрацией номер ICN должен сохраняться на весь период существования международной ЗГА, даже при изменениях мест расположения членов этой ЗГА, пока ответственный абонент располагается в зоне этой координирующей Администрации.

5 ICN должен состоять из двух десятичных номеров A/B, где A – это DNIC, DCC (плюс одна цифра) или INIC в соответствии с вышеприведенным § 3, а B – это номер из 1 – 5 цифр (см. примечание 2).

6 Для того чтобы обеспечить эффективность преобразования, когда это необходимо, информации о ЗГА при международных вызовах внутри ЗГА, должны применяться ограничения на распределение номеров ICN, используемых каждой координирующей Администрацией. Предварительно должны применяться следующие руководящие принципы:

i) каждая координирующая Администрация должна закреплять номера ICN за международными ЗГА последовательно из некоторой части всего имеющегося перечня номеров ICN;

ii) следует регулярно передавать заинтересованным Администрациям информацию о размере и распределении используемого для ICN перечня, определенного выше в пункте i);

iii) размер используемого перечня не должен быть больше, чем это необходимо для работы рассматриваемой сети.

7 Для обмена информацией между Администрациями и абонентами международной ЗГА следует применять следующие процедуры. Если какой-либо абонент принадлежит более чем к одной международной ЗГА, то приведенные в настоящей Рекомендации процедуры должны применяться независимо к каждой международной ЗГА.

7.1 Абонент, желающий стать членом международной ЗГА, должен обратиться к своей собственной Администрации с использованием стандартной процедуры заявки. Он должен сообщить все сведения об ответственном абоненте (см. примечание 3).

7.2 Администрация, получившая заявление, должна переправить сведения к координирующей Администрации в виде стандартной формы, показанной в Приложении A.

7.3 Координирующая Администрация затем совместно с ответственным абонентом проверяет возможность удовлетворения заявления и в случае согласия информирует Администрацию абонента, подавшего заявление, о номере ICN, закрепленном за этой конкретной ЗГА.

7.4 Администрация абонента, подавшего заявление, должна информировать координирующую Администрацию при включении этого абонента.

7.5 Все Администрации – члены международной ЗГА должны информироваться координирующей Администрацией, когда членом этой ЗГА становится абонент новой Администрации.

7.6 Изменения членства в какой-либо международной ЗГА и ликвидация ЗГА должны согласовываться аналогичным образом между ответственным абонентом и координирующей Администрацией после получения индивидуальных заявлений от членов рассматриваемой ЗГА.

7.7 Координирующая Администрация по запросу ответственного абонента или одной из Администраций – членов международной ЗГА должна предоставлять информацию (напечатанную) о всех абонентах этой конкретной ЗГА. В последнем случае требуется разрешение ответственного абонента (см. примечание 4).

8 Если абонент, подавший заявление, является членом других ЗГА, либо желает иметь исходящий или входящий доступ в дополнение к услуге ЗГА, то эти обстоятельства не влияют на административные процедуры, изложенные в настоящей Рекомендации.

Примечание 1. – Предполагается, что в ЗГА какой-либо международной организации ответственным абонентом будет, вероятно, главное отделение этой организации.

Примечание 2. – Согласно Рекомендации X.300, номер B не должен превышать $2^{16} - 1 = 65\,535$.

Примечание 3. – Для упрощения административных предписаний предусмотренные в §§ 6.1 и 6.2 процедуры должны соблюдаться также в случае, когда подающий заявление абонент является одним из отделений международной организации, а другое отделение этой организации является ответственным абонентом.

Примечание 4. – Правовые или другие соображения могут препятствовать некоторым координирующим Администрациям в предоставлении такой информации по запросу других Администраций – членов международной ЗГА.

Примечание 5. – Для идентификации ЦСИС используется поле с четырьмя цифрами из Кода Идентификации Сети ЦСИС (INIC). INIC содержит 0 + код страны по E.164 + цифру (цифры) национальной сети. Для определения дополнительных ЦСИС в некоторых странах может также использоваться 9 + код страны по E.164 + цифра (цифры) национальной сети. Альтернативные способы идентификации сети ЦСИС подлежат дальнейшему изучению.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.180)

Формат и информация, которые должны направляться к координирующей Администрации после получения заявления от абонента о вступлении в члены или выходе из членов международной замкнутой группы абонентов, должны быть следующими:

1 Заявление о вступлении в члены (выходе из членов) международной замкнутой группы абонентов (ЗГА) в сети общего пользования получено от:

Фирма
Адрес
Страна
Сеть общего пользования №
Дата подачи заявления

2 Ответственным абонентом этой международной ЗГА является:

Фирма
Адрес
Сеть общего пользования №

3 Международный номер ЗГА (ICN) ответственного абонента

4 Абонент, подавший заявление, запрашивает следующие услуги (если запрашивает):

– запрет входящих вызовов внутри ЗГА,

– запрет исходящих вызовов внутри ЗГА.

Рекомендация X.181

АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОСТОЯННЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ КАНАЛОВ (ПВК)

(*Малага-Торремолинос, 1984 г.; изменена в Мельбурне, 1988 г.*)

МККТТ,

учитывая,

(a) что служба постоянных виртуальных каналов указана в Рекомендации X.2;

(b) что служба постоянных виртуальных каналов может быть доступна не на всех международных соединениях и может быть недоступна в морских подвижных службах (как отмечено в Рекомендации X.2);

(c) что международное применение службы постоянных виртуальных каналов зависит от двустороннего соглашения (как отмечено в Рекомендации X.2);

(d) что Рекомендация X.25 определяет характеристики стыка ООД/АКД, а Рекомендация X.75 определяет процедуры для международных каналов между двумя ОБС;

(e) что существует необходимость стандартизировать административные процедуры обмена информацией, характеризующей определенный международный постоянный виртуальный канал, между заинтересованными Администрациями с целью организации международного постоянного виртуального канала,

единодушно рекомендует следующее:

1 За одним абонентом (называемым далее "ответственным абонентом") из двух абонентов, соединяемых международным ПВК, должна быть четко закреплена ответственность за все организационные вопросы, относящиеся к международному ПВК. Ответственный абонент должен быть назначен абонентами, соединяемыми с помощью этого международного ПВК (см. примечание 1).

2 Администрация страны, в которой находится такой "ответственный абонент" (и которая называется далее "Администрацией исходящего пункта"), должна действовать как управляющая и координирующая Администрация для этого международного ПВК и проводить все переговоры с ответственным абонентом о любых изменениях в этом международном ПВК.

3 Администрация исходящего пункта будет обычно собирать информацию, необходимую для начисления платы и денежных расчетов за международный ПВК (см. примечание 2).

4 Обмен информацией для обеспечения международных ПВК будет следующим:

4.1 Администрация исходящего пункта и Администрация пункта назначения (Администрация, к которой относится не-ответственный абонент) будут нуждаться в обмене информацией для обеспечения международного ПВК. Эта информация должна содержать:

a) международные номера ООД обоих абонентов,

b) класс пропускной способности (для обоих направлений),

c) имя международного ПВК (см. примечание 3),

d) предложение по маршрутизации,

e) параметры качества обслуживания (см. примечание 4),

f) дату открытия службы и время существования международного ПВК.

4.2 Если необходимо участие транзитных сетей, то маршрут должен быть согласован между участвующими Администрациями. Чтобы согласование между Администрациями было эффективным, Администрация исходящего пункта может начать согласование с соседней с ней Администрацией, затем проводится согласование между последующими Администрациями вплоть до достижения Администрации пункта назначения. Информация, описанная в § 4.1, должна передаваться к каждой транзитной Администрации, а маршрут должен быть выбран так, чтобы он удовлетворял запрошенным классам пропускной способности и качеству обслуживания (см. примечание 4).

4.3 Между соседними Администрациями должна передаваться информация, которая будет содержать в дополнение к информации, описанной в § 4.1, следующие пункты:

a) идентификатор стыка ОБС X/Y,

b) номер группы логических каналов и номер логического канала,

c) размер окна (для обоих направлений),

d) размер пакета (для обоих направлений).

5 Для обмена информацией между Администрациями и абонентами международного ПВК следует применять следующие процедуры. Если какой-либо абонент абонирован более чем на один международный ПВК, то приведенные в настоящей Рекомендации процедуры должны применяться независимо к каждому международному ПВК.

5.1 Абонент, желающий организовать международный ПВК, должен обратиться к своей собственной Администрации с использованием стандартной процедуры заявки. Он должен сообщить все сведения об ответственном абоненте.

5.2 Эта Администрация в случае, когда запрос получен не от ответственного абонента, должна переправить сведения к Администрации пункта назначения в виде стандартной формы, показанной в Приложении А.

5.3 Администрация исходящего пункта затем совместно с ответственным абонентом проверит возможность удовлетворения заявления.

5.4 Администрация исходящего пункта затем согласует с Администрацией пункта назначения и, возможно, с транзитными Администрациями возможность удовлетворения заявления с учетом § 4.

5.5 Если условия §§ 5.3 и 5.4 выполняются, то Администрация исходящего пункта согласует с абонентом номер группы логических каналов и номер логического канала, по которым будет соединен международный ПВК. Администрация пункта назначения выполнит это же с другим абонентом.

5.6 Администрация исходящего пункта проинформирует обоих участвующих абонентов, когда будет установлен международный ПВК.

5.7 Если во время существования международного ПВК потребуется перемаршрутизация этого международного ПВК, то Администрация исходящего пункта будет информировать ответственного абонента о любых изменениях, касающихся начисления платы и качества обслуживания в международном ПВК (см. примечание 5).

Примечание 1. – Предполагается, что ответственным абонентом является один из двух абонентов, соединяемых международным ПВК.

Примечание 2. – Возможны другие соглашения на двусторонней основе.

Примечание 3. – Имя международного ПВК должно быть однозначным для заинтересованных Администраций (например, указание международного номера, номера группы логических каналов и номера логического канала, по которым соединен международный ПВК, для обоих абонентов).

Примечание 4. – Параметры, относящиеся к качеству обслуживания, подлежат дальнейшему изучению.

Примечание 5. – Влияние возможного добавления автоматической процедуры установления (повторного установления) подлежит дальнейшему изучению.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(к Рекомендации X.181)

Формат и информация, которые должны направляться к Администрации исходящего пункта после получения заявления от абонента об организации международного ПВК, должны быть следующими:

1 Заявление об установлении международного постоянного виртуального канала (ПВК) через несколько сетей общего пользования получено от:

Фирма
Адрес
Страна
Международный номер
Дата заявления

2 Заявитель, указанный выше, в 1), просит соединить его с помощью международного ПВК с:

Фирма
Адрес
Страна
Международный номер

3 Ответственный абонент имеет международный номер в службе данных:

4 Запрошены:

- класс обслуживания,
- дата открытия службы,
- запрошенное время существования международного ПВК.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ЧАСТЬ II

ДОПОЛНЕНИЕ К РЕКОМЕНДАЦИИ X.135

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Дополнение № 1

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НА КОНКРЕТНЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ УЧАСТКАХ

(упомянутые в Рекомендации X.135)

Настоящее Дополнение содержит результаты испытаний и предназначено только для иллюстративных целей. Оно содержит результаты для национальных участков A и B. Результаты были измерены в сети DATEX-P, которую обслуживает Deutsche Bundespost в Федеративной Республике Германии.

Так как эти цифры справедливы для одной сети при конкретной нагрузке на сеть в определенное время, они ни в коем случае не могут считаться показательными для текущих или вероятных рабочих характеристик каких-либо других сетей или для той же сети в другое время. Они приведены исключительно для подведения итогов одного эксперимента, в котором рабочие характеристики были лучше, чем характеристики, определенные в Рекомендации X.135.

Вышеприведенное означает, что на полученные значения влияют многие факторы, в том числе конкретный набор аппаратуры, определенная конфигурация, распределение нагрузки на сети, топология сети и специфичные для сети правила нормирования.

1 Значения задержек и пропускной способности национального участка A

В таблице 1 приведены значения времени установления соединения, времени передачи пакета "данные", пропускной способности и времени индикации отбоя, измеренные в выбранной конфигурации DATEX-P, представляющей этот национальный участок A международного виртуального соединения. Измерения проведены в час наибольшей нагрузки в репрезентативном множестве соединений. Эти результаты показывают, что рабочие характеристики задержки и пропускной способности, которые обеспечиваются на национальном участке A, могут быть значительно лучше тех, которые указаны в Рекомендации X.135 в виде значений для наиболее тяжелого случая.

2 Значения задержек и пропускной способности национального участка B

В таблице 2 приведены значения времени установления соединения, времени передачи пакета "данные", пропускной способности и времени индикации отбоя, измеренные в выбранной конфигурации DATEX-P, представляющей этот национальный участок B международного виртуального соединения. Измеренная конфигурация содержала спутниковый канал 128 кбит/с. Измерения проведены в час наибольшей нагрузки. Эти результаты показывают, что рабочие характеристики задержки и пропускной способности, которые обеспечиваются на национальном участке B, могут быть значительно лучше тех, которые указаны в Рекомендации X.135 в виде значений для наиболее тяжелого случая.

ТАБЛИЦА 1

Измеренные значения задержек и пропускной способности для национального участка А

Статистика	Измеренные значения для национального участка А			
	Минимум	Среднее	Для 95%	Максимум
Время установления соединения (мс)	388	450	517	588
Время передачи пакета "данные" (мс)	147	169	193	203
Пропускная способность (бит/с)	–	6287	–	–
Время индикации отбоя (мс)	85	107	142	180

Примечание 1. – Измерения, обобщенные в этой таблице, были проведены в январе 1987 года. Все показанные значения основаны на измерениях по крайней мере 5 разных трактов, состоявших из 3 переприемных участков каждый, в сети DATEX-P. Каждое показанное значение времени является усреднением по крайней мере 100 отдельных измерений, в том числе как минимум 20 измерений на каждом тракте. Показанное значение пропускной способности является усреднением 40 отдельных измерений, при каждом из которых было передано не менее 450 пакетов.

Примечание 2. – Значения времени передачи пакета "данные" и пропускной способности были измерены при использовании пакетов "данные" с полем данных пользователя длиной 128 октетов. При измерении пропускной способности скорость передачи по канальной секции доступа была равна 9600 бит/с, размер окна пакетного уровня в канальной секции доступа был равен 2, а размер внутрисетевого окна пакетного уровня был равен 4. (Внутрисетевое окно – это зависящая от сети реализация класса пропускной способности, в которой результатом высших согласованных классов пропускной способности является наиболее широкое внутрисетевое окно.)

Примечание 3. – Значения времени индикации отбоя были оценены путем измерения времени между передачей пакета "индикация отбоя" и получением соответствующего пакета "подтверждение отбоя" на СКД, пославшей отбой, и деления результата на 2. Подтверждение отбоя в сети DATEX-P имеет значение "от конца до конца".

Примечание 4. – Показанные значения задержки не включают в себя задержки в канальных секциях доступа или в ООД.

ТАБЛИЦА 2

Измеренные значения задержек и пропускной способности для национального участка В

Статистика		Измеренные значения для национального участка В			
		Минимум	Среднее	Для 95%	Максимум
Время установления соединения (мс)		1040	1089	1126	1197
Время передачи пакета "данные" (мс)		471	495	531	537
Пропускная способность (бит/с) при размере внутрисетевого окна	4	–	4127	–	–
	7	–	5350	–	–
	15	–	8595	–	–
Время индикации отбоя (мс)		406	432	455	468

Примечание 1. – Измерения, обобщенные в этой таблице, были проведены в январе 1987 года. Все показанные значения основаны на измерениях по крайней мере 5 разных трактов, состоявших каждый из 3 переприемных участков (включая 1 спутниковый скачок), в сети DATEX-P. Каждое показанное значение задержки является усреднением по крайней мере 100 отдельных измерений, в том числе как минимум 20 измерений на каждом тракте.

Каждое показанное значение пропускной способности является усреднением по крайней мере 40 отдельных измерений, при каждом из которых было передано не менее 450 пакетов.

Примечание 2. – Значения времени передачи пакета "данные" были измерены при использовании пакетов "данные" с полем данных пользователя длиной 128 октетов.

При каждом измерении скорость передачи по канальной секции доступа была равна 9600 бит/с, а размер окна пакетного уровня в канальной секции доступа был равен 2.

Примечание 3. – Значения времени индикации отбоя были оценены путем измерения времени между передачей пакета "индикация отбоя" и получением соответствующего пакета "подтверждение отбоя" на СКД, пославшей отбой, и деления результата на 2. Подтверждение отбоя в сети DATEX-P имеет значение "от конца до конца".

Примечание 4. – Показанные значения задержки не включают в себя задержки в канальных секциях доступа или в ООД.

Примечание 5. – Измеренные значения показывают, что размер внутрисетевого окна пакетного уровня может сильно влиять на пропускную способность участков виртуального соединения, которые содержат спутниковый канал.

Printed in Russian Federation • 1992 ISBN 92-61-03684-8