ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ИНТЕРФЕЙСЫ ОПТИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ

Общие требования

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью Центр технологий связи и чистой энергии – «АТЕТМ» (ООО «АТЕТМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи, информатизации и телекоммуникационных технологий № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 09.02.2015 № 05-620

4 Настоящий стандарт разработан с учетом рекомендации ITU-T G.709/Y.1331 (2012) Interfaces for the optical transport network (Интерфейсы оптической транспортной сети)

5 ВВЕДЕН В ПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

Содержание

1 Область применения..... 1

2 Нормативные ссылки..... 1

3 Термины, определения, сокращения и обозначения..... 2

4 Структура построения интерфейса оптической транспортной сети и принципы мультиплексирования/отображения..... 7

5 Оптический транспортный модуль и его компоненты 20

6 Требования по безопасности 51

Приложение А (справочное) Определение идентификатора следа трассы и идентификатора пункта доступа 54

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, METROLOGIYA VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ОПТИК ТРАНСПОРТ ТАРМОҚЛАРИНИНГ ИНТЕРФЕЙСЛАРИ
Умумий талаблар

ИНТЕРФЕЙСЫ ОПТИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ
Общие требования

Interfaces for the optical transport networks.
General requirements

Дата введения 12. 02. 2015

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к интерфейсам оптической транспортной сети, в частности оптическим транспортным модулям, каналам, физическим параметрам интерфейсов, полезной и служебной нагрузке, сигналам технического обслуживания и отображения сигналов клиента.

Требования настоящего стандарта распространяются на интерфейсы оптической транспортной сети, используемые внутри и между подсетями оптической сети.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

O‘z DSt 2141:2011 Волоконно – оптические системы передачи. Термины и определения

O‘z DSt 2755:2013 Многоканальные DWDM системы с одноканальными оптическими интерфейсами. Общие требования

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применятся в части, не затрагивающей эту ссылку.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
5413
son bilan
« 09 » 02 2015 yilda
davlat ro'yxatiga olindi

Издание официальное

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по O‘z DSt 2141.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

3R	Reamplification, Reshaping and Retiming – усиление, восстановление формы и временных соотношений
ACT	Activation (in the TCM ACT byte) – активация (в байте TCM ACT)
AIS	Alarm Indication Signal – сигнал индикации о неисправности
AMP	Asynchronous Mapping Procedure – асинхронная процедура отображения
APS	Automatic Protection Switching – автоматическое защитное переключение
ATM	Asynchronous Transfer Mode – асинхронный режим передачи
BDI	Backward Defect Indication – обратная индикация неисправности
BDI-O	Backward Defect Indication Overhead – служебная нагрузка обратной индикации неисправности
BDI-P	Backward Defect Indication Payload – полезная нагрузка обратной индикации неисправности
BEI	Backward Error Indication – обратная индикация ошибки
BIAE	Backward Incoming Alignment Error – ошибка выравнивания входящего сигнала в обратном направлении
BIP	Bit Interleaved Parity – четность с чередованием по битам
CBR	Constant Bit Rate – постоянная скорость передачи битов
CI	Characteristic Information – характеристическая информация
CMGPON_D	Continuous Mode GPON Downstream – GPON в режиме непрерывной работы в нисходящем направлении
CMGPON_U2	Continuous Mode GPON Upstream 2 – GPON в режиме непрерывной работы в восходящем направлении 2
CMXGPON_D	Continuous Mode XGPON Downstream – XGPON в режиме непрерывной работы в нисходящем направлении

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
ANIQROQ TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

CMXGPON_U2	Continuous Mode XGPON Upstream 2 – XGPON в режиме непрерывной работы в восходящем направлении 2
COMMS	General management communications – сообщения общего управления
CSF	Client Signal Fail – отсутствие сигнала клиента
D	Data – данные
DAPI	Destination Access Point Identifier – идентификатор пункта доступа адресата
EXP	Experimental – для экспериментальных целей
FA	Frame alignment – покадровое выравнивание
FAS	Frame Alignment Signal – сигнал покадрового выравнивания
FDI	Forward Defect Indication – прямая индикация неисправности
FDI-O	Forward Defect Indication Overhead – служебная нагрузка прямой индикации неисправности
FDI-P	Forward Defect Indication Payload – полезная нагрузка прямой индикации неисправности
FS	Fixed Stuff – фиксированное заполнение
FTFL	Fault type and fault location reporting channel – канал отчетности о типе неисправности и о местонахождении неисправности
GCC	General Communication Channel – общий коммуникационный канал
GFP	Generic Framing Procedure – общая процедура формирования кадров
GMP	Generic Mapping Procedure – стандартная процедура отображения
IaDI	Intra-Domain Interface – внутридоменный интерфейс
IAE	Incoming Alignment Error – ошибка выравнивания входящего сигнала
IrDI	Inter-Domain Interface – междоменный интерфейс
JC	Justification Control – управление согласованием
JOH	Justification Overhead – служебная нагрузка согласования
LSB	Least Significant Bit – младший значащий бит
MFAS	MultiFrame Alignment Signal – сигнал многокадрового выравнивания
MSB	Most Significant Bit – наибольший значащий бит
naOH	non-associated Overhead – неприсоединенная служебная нагрузка
NJO	Negative Justification Opportunity – возможность отрицательного согласования

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA KUZATISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

OCC	Optical Channel Carrier – несущая оптического канала
OCCo	Optical Channel Carrier – overhead – несущая оптического канала – служебная нагрузка
OCCp	Optical Channel Carrier – payload – несущая оптического канала – полезная нагрузка
OCCr	Optical Channel Carrier with reduced functionality – несущая оптического канала с ограниченной функциональностью
OCG	Optical Carrier Group – группа несущих оптических сигналов
OCGr	Optical Carrier Group with reduced functionality – группа несущих оптических сигналов с ограниченной функциональностью
OCh	Optical Channel with full functionality – оптический канал с полной функциональностью
OChr	Optical Channel with reduced functionality – оптический канал с ограниченной функциональностью
OCI	Open Connection Indication – индикация открытого соединения
ODTUG	Optical channel Data Tributary Unit Group – группа компонентных блоков данных оптического канала
ODTUjk	Optical channel Data Tributary Unit j into k – компонентный блок данных оптического канала j в k
ODTUk.ts	Optical channel Data Tributary Unit k with ts tributary slots – компонентный блок – k данных оптического канала с компонентными интервалами ts
ODU	Optical channel Data Unit – блок данных оптического канала
ODUk	Optical channel Data Unit-k – блок-k данных оптического канала
ODUk.ts	Optical channel Data Unit k fitting in ts tributary slots – блок – k данных оптического канала соответствующий компонентным интервалам ts
OH	Overhead – служебная нагрузка
OMS	Optical Multiplex Section – участок мультиплексирования оптического сигнала
OMS-OH	Optical Multiplex Section Overhead – служебная нагрузка участка мультиплексирования оптического сигнала
OMU	Optical Multiplex Unit – блок мультиплексирования оптического сигнала

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
...ERATING! KOMPETENTLASHTIRISH
...SHDOT TEXNOLOGIYA LARIY
...ETISH BOSHQA...

ONNI	Optical Network Node Interface – оптический интерфейс сетевого узла
OOS	OTM Overhead Signal – сигнал служебной нагрузки OTM
OPS	Optical Physical Section – оптический физический участок
OPU	Optical channel Payload Unit – блок полезной нагрузки оптического канала
OPUk	Optical channel Payload Unit-k – блок-k полезной нагрузки оптического канала
OPUk Xv	X virtually concatenated OPUks – X виртуальных сцепленных OPUk
OSC	Optical Supervisory Channel – оптический контролирующий канал
OTH	Optical Transport Hierarchy – оптическая транспортная иерархия
OTL	Optical channel Transport Lane – оптический канал транспортного уровня
OTLC	Optical Transport Lane Carrier – несущая оптического транспортного уровня
OTLCG	Optical Transport Lane Carrier Group – группа несущих оптического канала
OTM	Optical Transport Module – оптический транспортный модуль
OTN	Optical Transport Network – оптическая транспортная сеть
OTS	Optical Transmission Section – участок передачи оптического сигнала
OTS OH	Optical Transmission Section Overhead – служебная нагрузка участка передачи оптического сигнала
OTU	Optical channel Transport Unit – транспортный блок оптического канала
OTUk	completely standardized Optical channel Transport Unit-k – полностью стандартизированный транспортный блок-k оптического канала
OTUkV	functionally standardized Optical channel Transport Unit-k – функционально стандартизированный транспортный блок-k оптического канала
PCC	Protection Communication Channel – коммуникационный канал защиты
PJO	Positive Justification Opportunity – возможность положительного согласования
PM	Path Monitoring – контроль тракта
PMI	Payload Missing Indication – индикация отсутствия полезной нагрузки

O ‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

PN	Pseudo-random Number – повторяющаяся последовательность числа
PSI	Payload Structure Identifier – идентификатор структуры полезной нагрузки
PT	Payload Type – тип полезной нагрузки
RES	Reserved for future international standardization – зарезервировано для будущей международной стандартизации
RS	Reed-Solomon code – код Рида-Соломона
SAPI	Source Access Point Identifier – идентификатор пункта доступа к источнику
SM	Section Monitoring – контроль участка
STAT	Status – статус
TC	Tandem Connection – тандемное соединение
TCM	Tandem Connection Monitoring – мониторинг тандемного соединения
ts	tributary slots – компонентные интервалы
TTI	Transmitted Trace Identifier – идентификатор следа трассы
ПИО	прямое исправление ошибок

3.3 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

HO	блок оптического канала (ODU, OPU) сетевого уровня высокого порядка
k	индекс, используемый для указания обеспечиваемой скорости передачи битов и различных версий блоков OPUk, ODUk и OTUk
LO	блок оптического канала (ODU, OPU) сетевого уровня низкого порядка
m	индекс, используемый для указания скорости передачи битов или набора скоростей передачи битов, обеспечиваемых на интерфейсе
n	индекс, обозначаемый порядок OTM, OTS, OMS, OPS, OCG, OMU
r	индекс, используемый для обозначения ограниченной функциональности OTM, OCG, OCC и OCh (неприсоединенная служебная нагрузка не поддерживается)
CBR2G5	сигнал с постоянной скоростью передачи битов, равной 2 488 320 kbit/s ± 20 · 10^{-6}
CBR10G	сигнал с постоянной скоростью передачи битов, равной 9 953 280 kbit/s ± 20 · 10^{-6}
CBR10G3	сигнал с постоянной скоростью передачи битов, равной 10 312 500 kbit/s ± 100 · 10^{-6}

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
ALOQA SOHASIDA STANDARTLASHTIRISH
MARKAZI

CBR40G сигнал с постоянной скоростью передачи битов, равной 39 813 120 kbit/s ± 20 · 10^{-6}

4 Структура построения интерфейса оптической транспортной сети и принципы мультиплексирования/отображения

4.1 Структура построения интерфейса оптической транспортной сети

4.1.1 Классы интерфейсов оптической транспортной сети

Оптическая транспортная сеть содержит интерфейсы двух классов:

– междоменный интерфейс (IrDI);

– внутридоменный интерфейс (IaDI).

Оптический транспортный модуль-n (OTM-n) используется для поддержки интерфейсов сети OTN. Определены две структуры OTM-n:

– интерфейсы модуля OTM с полной функциональностью (OTM-n.m);

– интерфейсы модуля OTM с ограниченной функциональностью (OTM-0.m, OTM-nr.m, OTM-0.mvn).

Для поддержки междоменных интерфейсов класса IrDI сети OTN на каждой стороне интерфейсов модуля OTM с ограниченной функциональностью осуществляется 3R-обработка.

4.1.2 Базовая структура сигналов

На рисунке 1 представлена базовая структура сигналов.

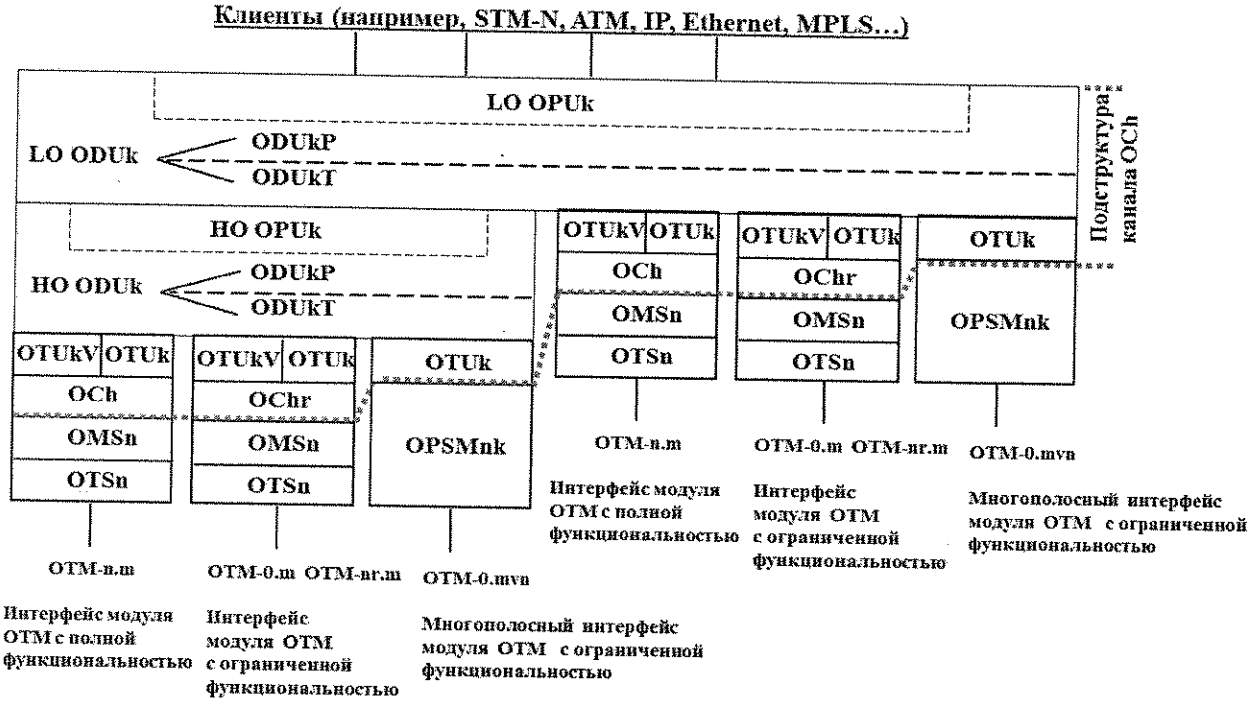


Рисунок 1 – Структура интерфейсов сети OTN

O‘ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI MUVOFIQLASHTIRISH VA JORIY ETISH BOSHQARMASI

Подструктура канала OCh представлена на рисунке 1. Уровень оптического канала дополнительно структурируется в уровневых сетях для поддержки функций административного управления и контроля сетей:

- оптический канал с полной (OCh) или ограниченной (OChr) функциональностью, обеспечивающий прозрачные сетевые соединения между пунктами регенерации 3R в сети OTN;

- полностью или функционально стандартизированный транспортный блок оптического канала (OTUk/OTUkV), обеспечивающий контроль и формирование сигнала для его транспортировки между пунктами регенерации 3R в сети OTN;

- блок данных оптического канала (ODUk), обеспечивающий:

a) контроль тандемного соединения (ODUkT);

b) контроль сквозного тракта (ODUkP);

c) адаптация сигналов клиента через блок полезной нагрузки оптического канала (OPUk).

Структура модуля OTM-n.m ($n \geq 1$) с полной функциональностью представляет собой набор уровней:

- участок передачи оптического сигнала (OTSn);
- участок мультиплексирования оптического сигнала (OMSn);
- оптический канал с полной функциональностью (OCh);
- полностью или функционально стандартизированный транспортный блок оптического канала (OTUk/OTUkV);
- блок данных оптического канала (ODUk).

Структура модулей OTM-nr.m и OTM-0.m с ограниченной функциональностью представляет собой набор уровней:

- оптико - физический участок (OPSn);
- оптический канал с ограниченной функциональностью (OChr);
- полностью или функционально стандартизированный транспортный блок оптического канала (OTUk/OTUkV);
- блок данных оптического канала (ODUk).

Структура модуля OTM-0.mvn с ограниченной функциональностью представляет собой набор уровней:

- оптико - физический участок (OPSMnk);
- полностью стандартизированный транспортный блок оптического канала (OTUk)p;
- блок данных оптического канала (ODUk).

4.1.3 Структура информации для интерфейсов сети OTN

Структура информации для интерфейсов сети OTN представлена в виде взаимоотношений и потоков содержимого информации.

Основные взаимоотношения содержимого информации представлены на рисунках 2 – 5.

В целях контроля в сети OTN при отключении сигнала в канале OCh сигнал в блоках OTUk/OTUkV тоже отключается.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORAT-NI AMALGA OSHIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

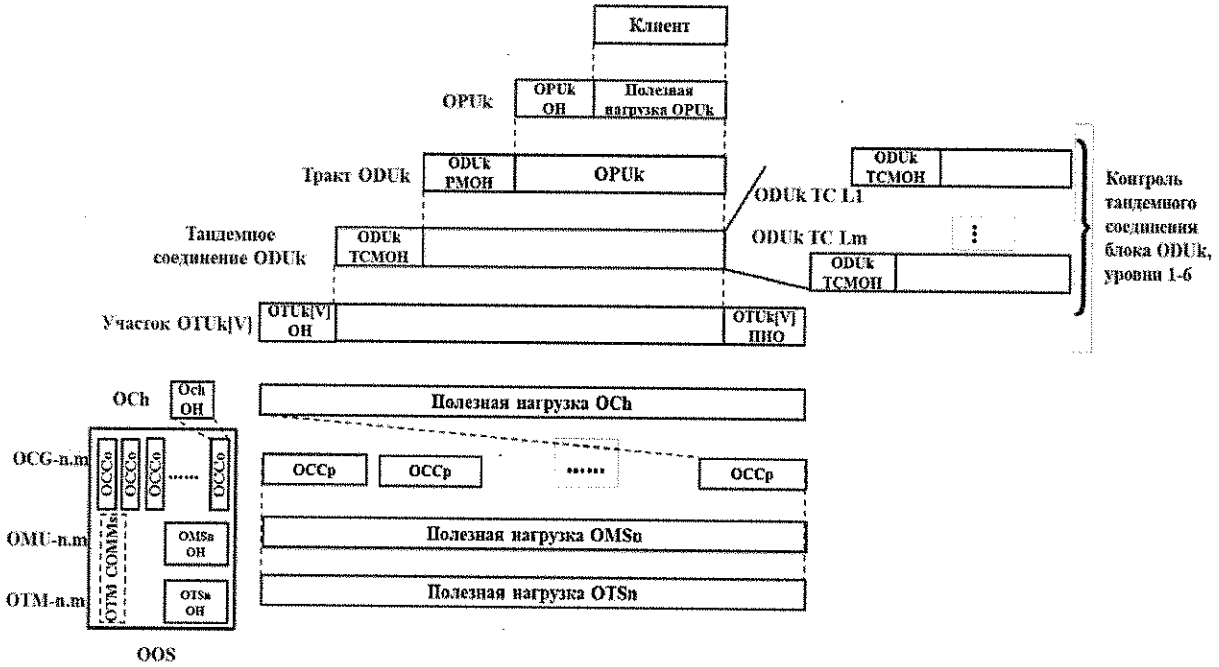


Рисунок 2 – Основные взаимоотношения содержимого информации в OTM-n.m

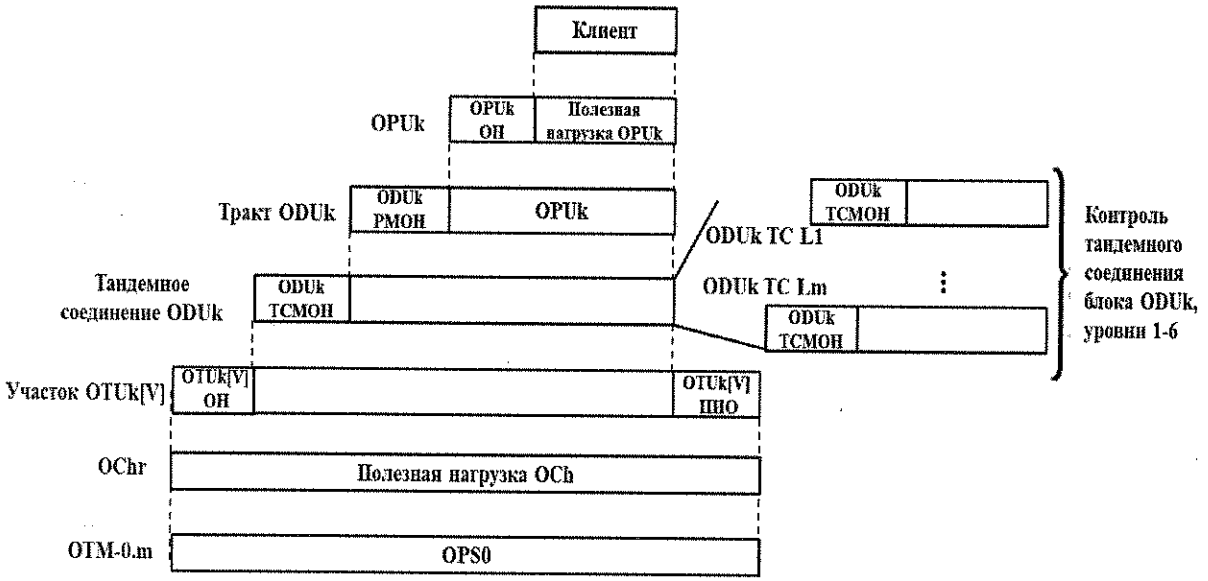


Рисунок 3 – Основные взаимоотношения содержимого информации в OTM-0.m

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, AXBOROT
TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

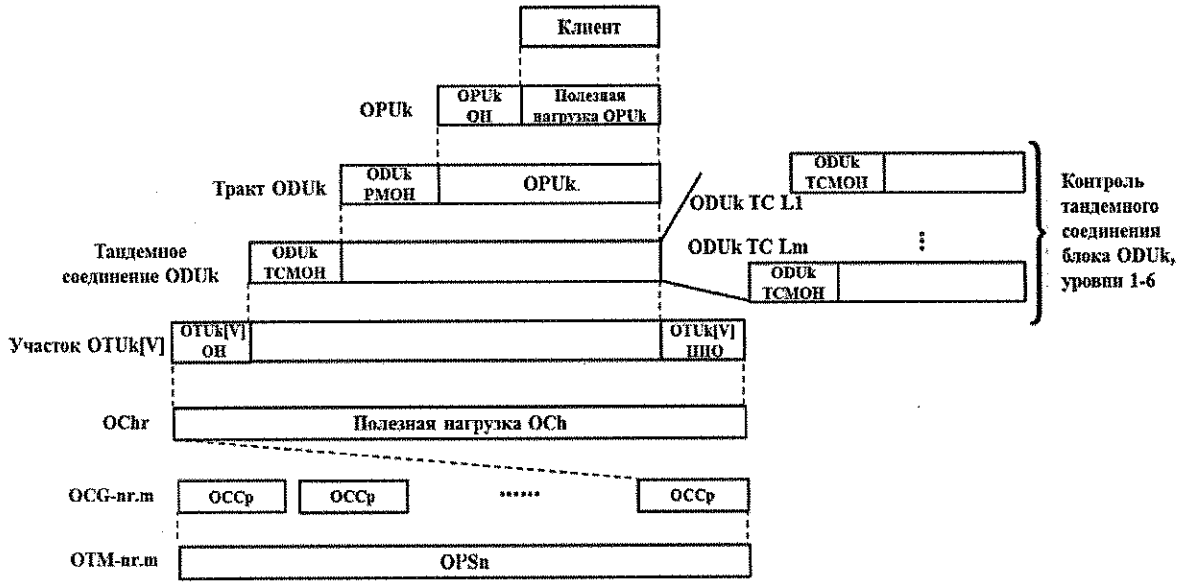


Рисунок 4 – Основные взаимоотношения содержимого информации в OTM-nr.m

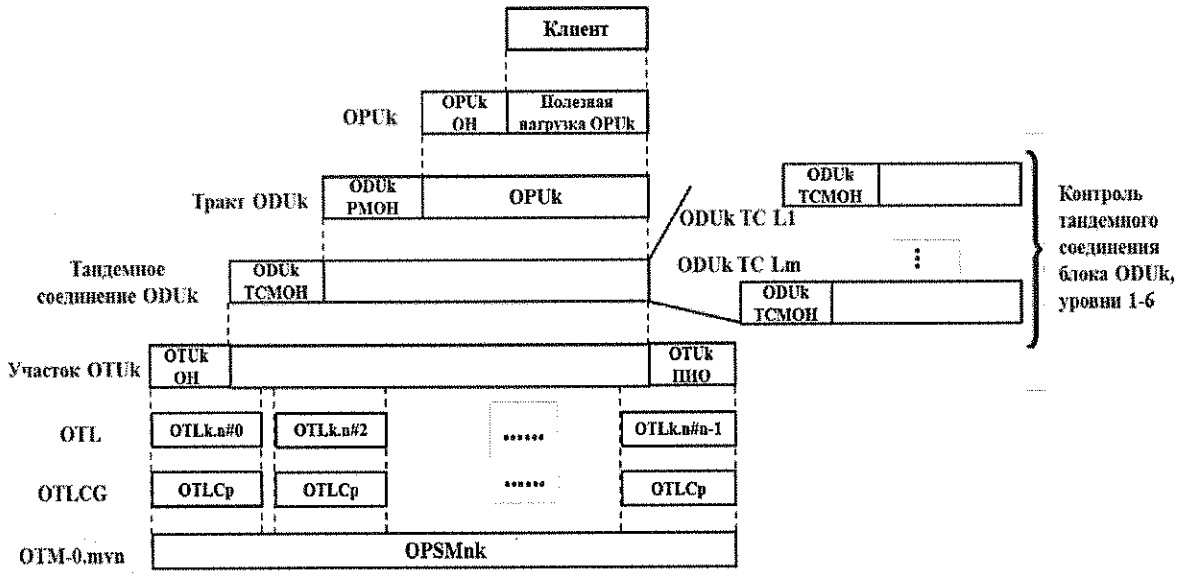


Рисунок 5 – Основные взаимоотношения содержимого информации в OTM-0.mvn

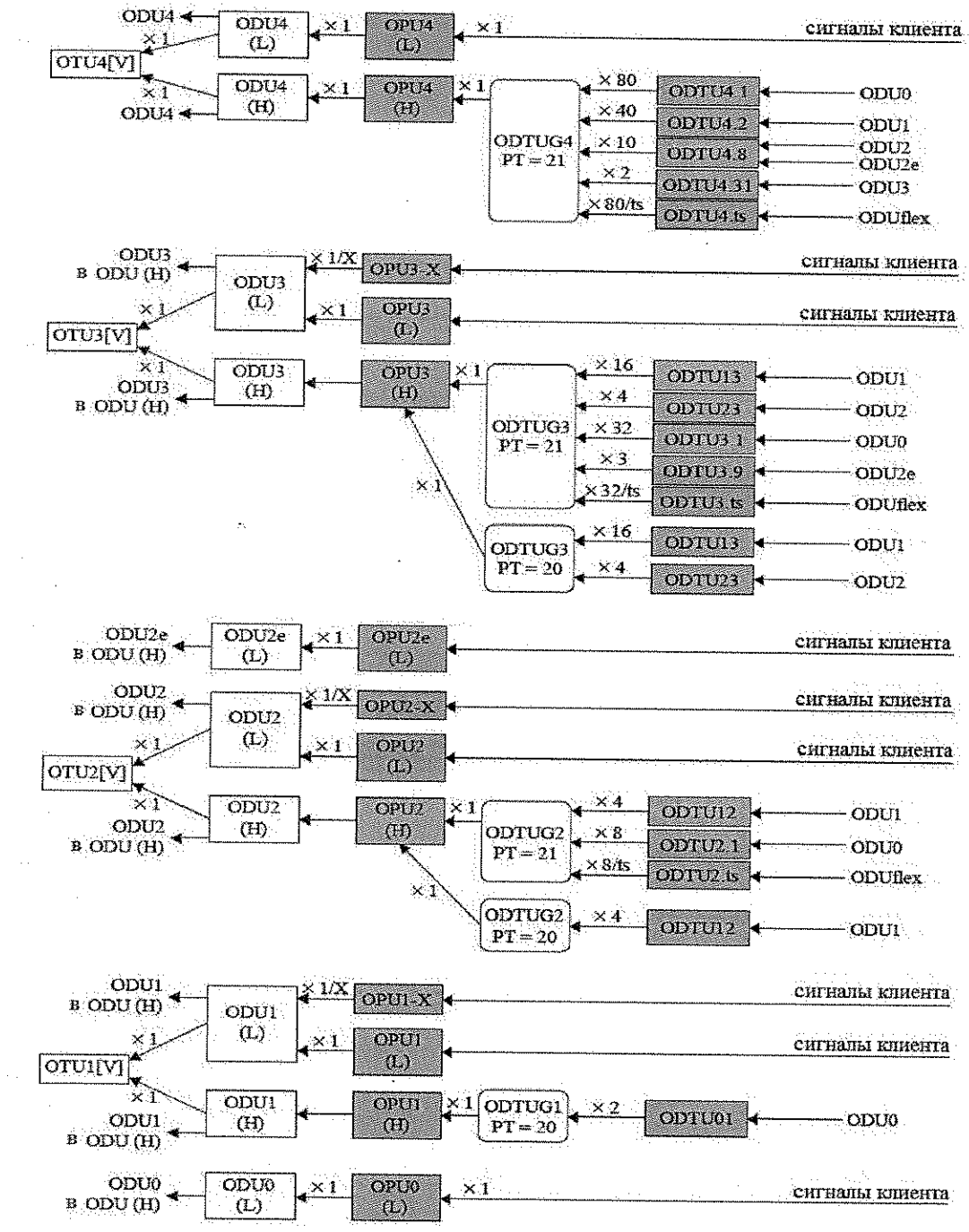
4.2 Принципы мультиплексирования и отображения

4.2.1 Структура мультиплексирования и отображения в модуле OTM

Структура мультиплексирования и отображения для модуля OTM-n, включая мультиплексирование с разделением по длинам волн и с разделением во времени, а также взаимоотношения между различными элементами информационной структуры показаны на рисунке 6.

O'ZSTANDART
STANDARTLASHTI
KOVOFIUL
TEXNOLOGIYA
O'ZSH BOSH

Служебная нагрузка участков OTS, OMS, канала OCh и COMMS вводится в сигнал OOS с помощью методов отображения и мультиплексирования.



(L) – сокращенное обозначение LO;
(H) – сокращенное обозначение HO

Рисунок 6, часть 1 – Структура мультиплексирования и отображения в модуле OTM

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
TAZHRIBA VA SYNOVLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

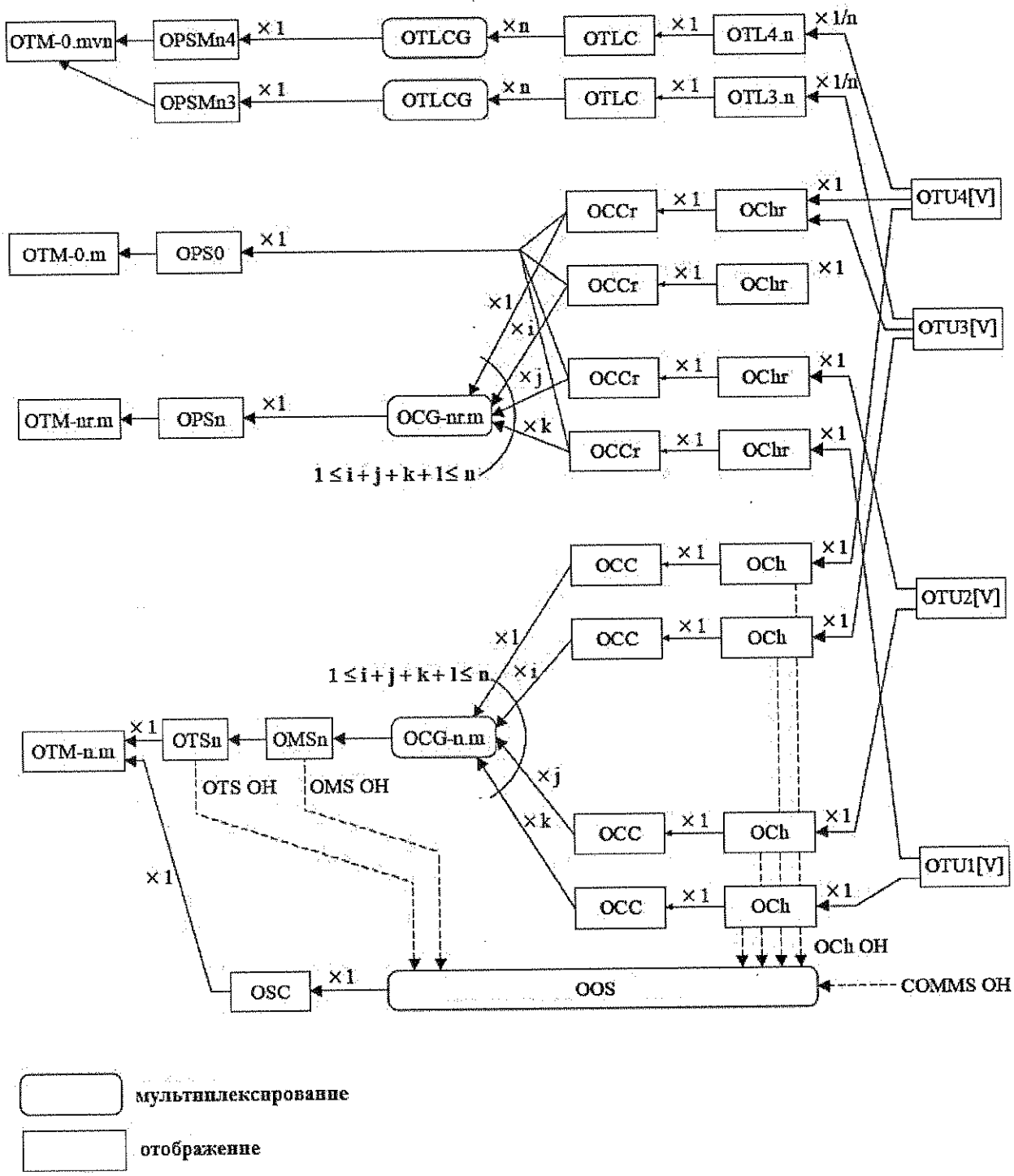


Рисунок 6, часть 2

Физические параметры блоков ODTU, OTL, OTU, ODU, OPU указаны в таблице 1.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 1 – Физические параметры блоков ODTU, OTL, OTU, ODU, OPU

Наименование таблицы	Номер таблицы
Типы и пропускная способность блока ODTU	2
Типы и пропускная способность блока OTL	4
Типы и пропускная способность блока OTU	5
Типы и пропускная способность блока ODU	6
Номинальная скорость и допуск на скорость передачи битов ODUflex (GFP)	7
Типы и пропускная способность блока OPU	8
Периоды кадровой развертки блоков OTUk/ODUk/ OPUk/OPUk–Xv	9
Периоды кадровой развертки компонентных интервалов 1,25G / 2,5G блока OPU	10

Таблица 2 – Типы и пропускная способность блока ODTU

Тип ODTU	Номинальная полоса пропускания блока ODTU, kbit/s			Допуск на скорость передачи битов
	с допуском на скорость передачи битов $\pm 20 \cdot 10^{-6}$	Minimum[1)]	Nominal[1)]	Maximum[1)]
ODTU01	(1904 + 1/8)/3824 × ODU1	1 244 216,796	1 244 241,681	1 244 266,566
ODTU12	(952 + 1/16)/3824 × ODU2	2 498 933,311	2 498 983,291	2 499 033,271
ODTU13	(238 + 1/64)/3824 × ODU3	2 509 522,012	2 509 572,203	2 509 622,395
ODTU23	(952 + 4/64)/3824 × ODU3	10 038 088,048	10 038 288,814	10 038 489,579
ODTU 2.ts	ts × 476/3824 × ODU2	ts × 1 249 384,632	ts × 1 249 409,620	ts × 1 249 434,608
ODTU 3.ts	ts × 119/3824 × ODU3	ts × 1 254 678,635	ts × 1 254 703,729	ts × 1 254 728,823
ODTU 4.ts	ts × 47,5/3824 × ODU4	ts × 1 301 683,217	ts × 1 301 709,251	ts × 1 301 735,285

[1)] Значение пропускной способности указано приблизительно с округлением до трех знаков.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

4.2.2 Отображение

Сигнал клиента или группа компонентных блоков данных оптического канала (ODTUGk) отображается в блок OPUk. Блок OPUk отображается в блок ODUk, а блок ODUk отображается в блок OTUk[V]. Блок OTUk[V] отображается в канал OCh[r], канал OCh[r] затем модулируется в несущую OCC[r]. OTUk может быть отображен в n OTLk.n и затем OTLk.n модулируется в несущую OTLC.

4.2.3 Мультиплексирование с разделением по длинам волн

Группа несущих OCG-n[r].m образуется путем мультиплексирования с разделением по длинам волн до n ($n \geq 1$) несущих OCC[r].

Компонентные интервалы OCC[r] группы OCG-n[r].m могут иметь другой размер.

Группа OCG-n[r].m транспортируется через модуль OTM-n[r].m. В случае интерфейсов OTM-n.m с полной функциональностью канал OSC мультиплексируется в интерфейс OTM-n.m путем мультиплексирования с разделением по длинам волн.

n несущих OTLC агрегируются в группу OTLCG путем мультиплексирования с разделением по длинам волн. Группа OTLCG транспортируется через модуль OTM-0.mvn.

4.2.4 Мультиплексирование с разделением во времени в блоке ODUk

Связь между различными элементами мультиплексирования с разделением во времени, определяемыми ниже, а также возможные структуры мультиплексирования показаны на рисунке 6.

Типы отображения блока ODU в блок OPU указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Типы отображения блока ODU в блок OPU

Тип ODU	Компонентный интервал					
	1,25G		2,5G			
	OPU2	OPU3	OPU1	OPU2	OPU3	OPU4
ODU0	–	–	AMP (PT = 20)	GMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)
ODU1	AMP (PT = 20)	AMP (PT = 20)	–	AMP (PT = 21)	AMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)
ODU2	–	AMP (PT = 20)	–	–	AMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)
ODU2e	–	–	–	–	GMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)
ODU3	–	–	–	–	–	GMP (PT = 21)
ODUflex	–	–	–	GMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)	GMP (PT = 21)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

До двух сигналов ODU0 мультиплексируются в ODTUG1 (PT = 20) методом разделения по времени. Группа ODTUG1 (PT = 20) отображается в блок OPU1.

До четырех сигналов ODU1 мультиплексируются в ODTUG2 (PT = 20) методом разделения по времени. Группа ODTUG2 (PT = 20) отображается в блок OPU2.

Смесь p ($p \leq 4$) сигналов блока ODU2 и q ($q \leq 16$) сигналов блока ODU1 может быть мультиплексирована в ODTUG3(PT = 20) методом разделения по времени. Группа ODTUG3(PT = 20) отображается в блок OPU3.

Смесь p ($p \leq 8$) сигналов блока ODU0, q ($q \leq 4$) сигналов блока ODU1 и r ($r \leq 8$) сигналов блока ODUflex может быть мультиплексирована в ODTUG2(PT = 21) методом разделения по времени. Группа ODTUG2(PT = 21) отображается в блок OPU2.

Смесь p ($p \leq 32$) сигналов блока ODU0, q ($q \leq 16$) сигналов блока ODU1, r ($r \leq 4$) сигналов блока ODU2, c ($c \leq 3$) сигналов блока ODU2e и t ($t \leq 32$) сигналов блока ODUflex может быть мультиплексирована в ODTUG3 (PT = 21) методом разделения по времени. Группа ODTUG3(PT = 21) отображается в блок OPU3.

Смесь p ($p \leq 80$) сигналов блока ODU0, q ($q \leq 40$) сигналов блока ODU1, r ($r \leq 10$) сигналов блока ODU2, c ($c \leq 10$) сигналов блока ODU2e и t ($t \leq 2$) сигналов блока ODU3 и u ($u \leq 80$) сигналов блока ODUflex может быть мультиплексирована в ODTUG4(PT = 21) методом разделения по времени. Группа ODTUG4(PT = 21) отображается в блок OPU4.

На рисунках 7 – 9 показаны схемы мультиплексирования сигналов с помощью групп компонентных блоков данных оптического канала ODTUG1/2/3 (PT = 20).

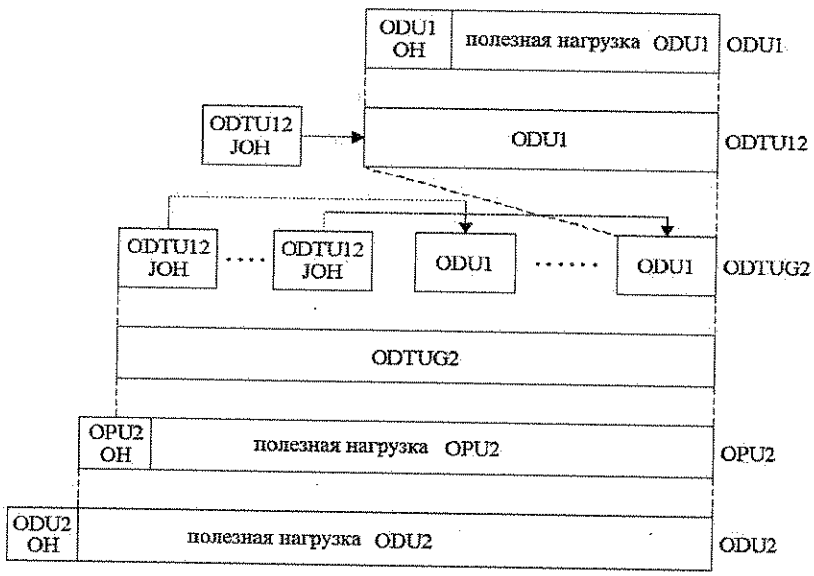


Рисунок 7 – Метод мультиплексирования блока ODU1 в блок ODU2 через ODTUG2 (PT = 20)

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

На рисунке 7 показано мультиплексирование четырех сигналов блока ODU1 в сигнал блока OPU2 с помощью ODTUG2 (PT = 20). Сигнал блока ODU1 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 1 в 2 (ODTU12) с использованием AMP служебной нагрузки согласования (JOH). Четыре сигнала ODTU12 мультиплексируются методом разделения по времени в группу компонентных блоков данных оптического канала 2 (ODTUG2) с PT = 20, после чего этот сигнал отображается в блок OPU2.

На рисунке 8 показано мультиплексирование до 16 сигналов блока ODU1 и/или до 4 сигналов блока ODU2 в сигнал блока OPU3 через ODTUG3 (PT = 20). Сигнал блока ODU1 расширяется служебной нагрузкой покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 1 в 3 (ODTU13) с использованием AMP JOH. Сигнал блока ODU2 расширяется с использованием служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 2 в 3 (ODTU23) с использованием AMP JOH. «x» сигналов блока ODTU23 ($0 \leq x \leq 4$) и «16-4x» сигналов блока ODTU13 мультиплексируются с разделением по времени в группу компонентных блоков данных оптического канала 3 (ODTUG3) с PT = 20, после чего этот сигнал отображается в блок OPU3.

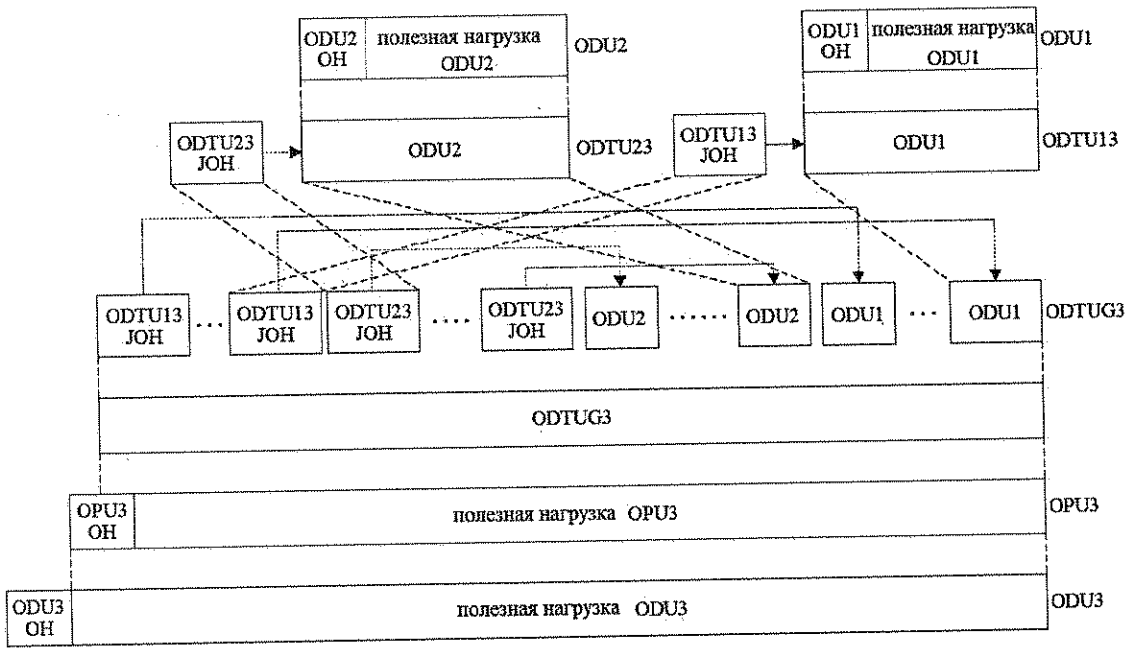


Рисунок 8 – Метод мультиплексирования блоков ODU1 и ODU2 в блок ODU3 через ODTUG3 (PT = 20)

На рисунке 9 показано мультиплексирование двух сигналов блока ODU0 в сигнал блока OPU1 с помощью ODTUG1 (PT = 20). Сигнал блока ODU0 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового

STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
GUVOHNOMALARINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
SINOVDAN O‘TKAZISH TEXNOLOGIYALARINI
MILLIY ETILISH BOSHQARMASI

выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 0 в 1 (ODTU01) с использованием AMP JOH. Два сигнала ODTU01 мультиплексируются методом разделения по времени в группу компонентных блоков данных оптического канала 1 (ODTUG1) с PT = 20, после чего этот сигнал отображается в блок OPU1.

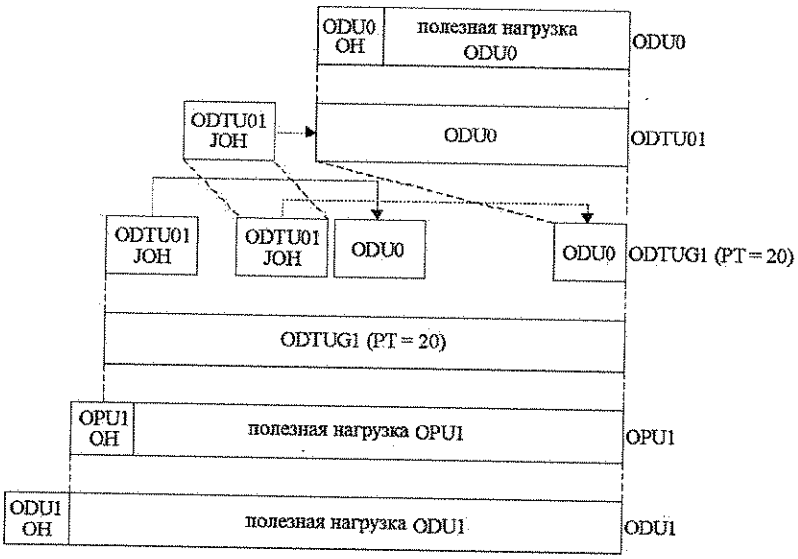


Рисунок 9 – Метод мультиплексирования блока ODU0 в блок ODU1 через ODTUG1 (PT = 20)

На рисунках 10 – 12 показаны схемы мультиплексирования сигналов с помощью групп компонентных блоков данных оптического канала ODTUG2/3/4 (PT = 21).

На рисунке 10 показано мультиплексирование до восьми сигналов блока ODU0, и/или до четырех сигналов блока ODU1 и/или до восьми сигналов блока ODUflex в сигнал блока OPU2 с помощью ODTUG2 (PT = 21). Сигнал блока ODU1 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 1 в 2 (ODTU12) с использованием AMP JOH.

Сигнал блока ODU0 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 2.1 (ODTU2.1) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODUflex расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 2.ts (ODTU2.ts) с GMP JOH.

До восьми сигналов блока ODTU2.1, до четырех сигналов блока ODTU12 и до восьми сигналов блока ODTU2.ts мультиплексируются методом разделения по времени в группу компонентных блоков данных оптического канала 2 (ODTUG2) с PT = 21, после чего этот сигнал отображается в блок OPU2.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

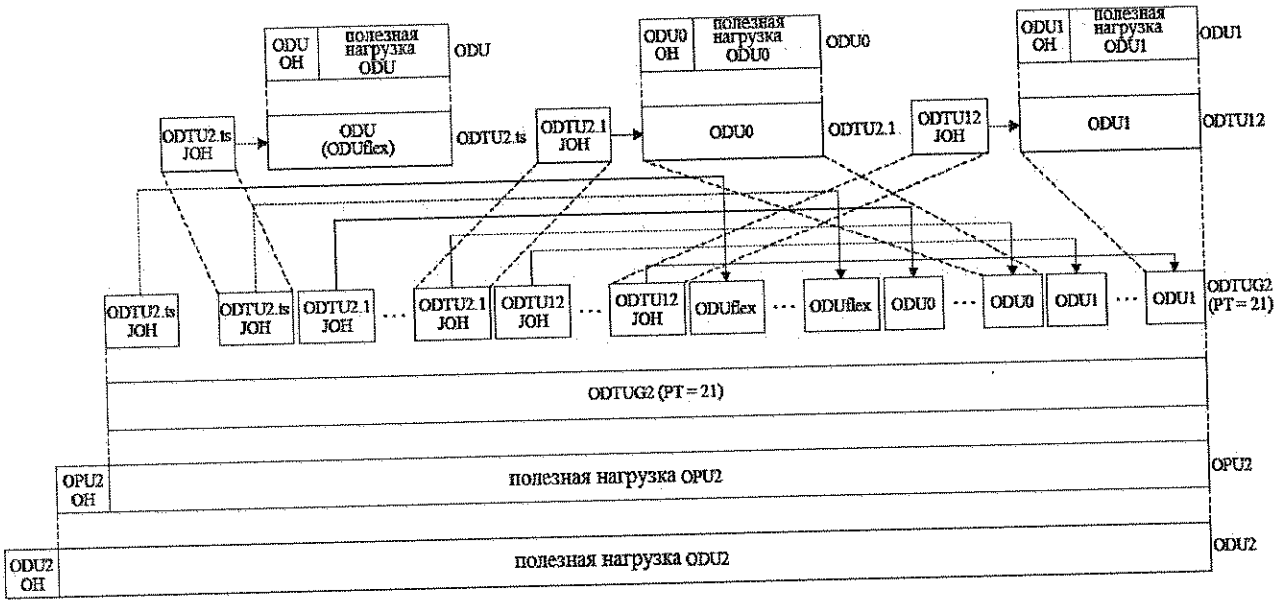


Рисунок 10 – Метод мультиплексирования блоков ODU0, ODU1 и ODUflex в блок ODU2 через ODTUG2 (PT = 21)

На рисунке 11 показано мультиплексирование до 32 сигналов блока ODU0, и/или до 16 сигналов блока ODU1, и/или до четырех сигналов блока ODU2, и/или до трех сигналов блока ODU2e и/или до 32 сигналов блока ODUflex в сигнал блока OPU3 с помощью ODTUG3 (PT = 21).

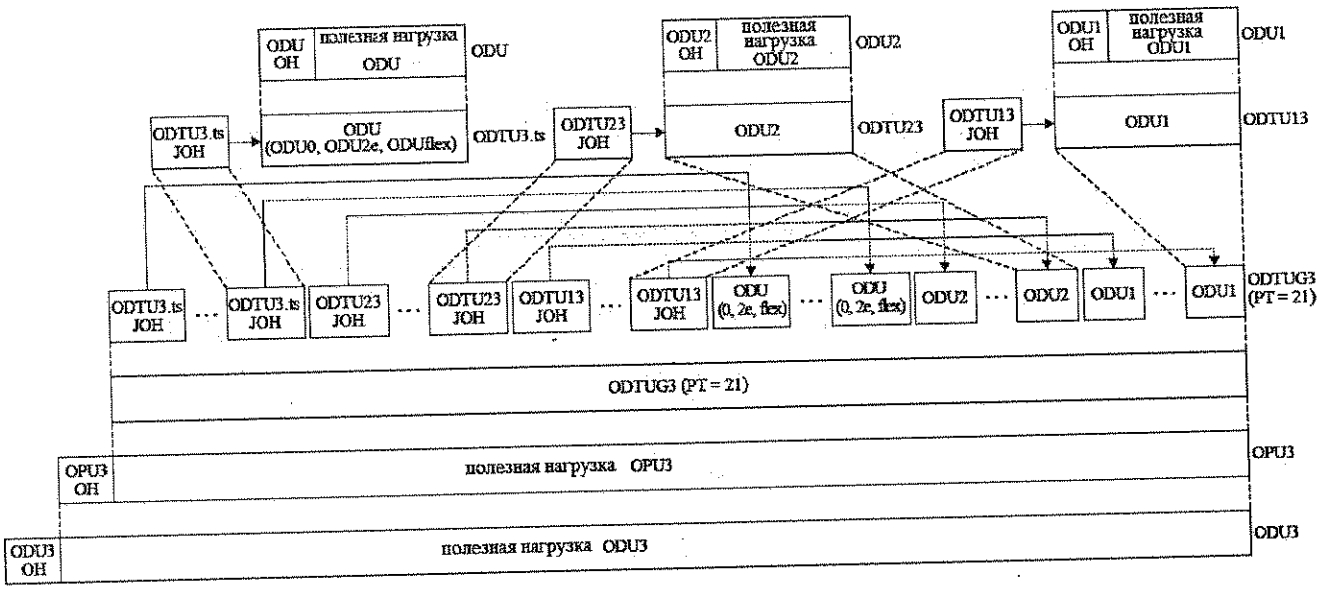


Рисунок 11 – Метод мультиплексирования блоков ODU0, ODU1, ODU2, ODU2e и ODUflex в блок ODU3 через ODTUG3 (PT = 21)

Сигнал блока ODU1 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH MILLIY FONDI
NAZORATIDA KO'CHIRILGAN NUSXA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
ALOQA AGENTLIGI

блок данных оптического канала 1 в 3 (ODTU13) с использованием AMP JOH.

Сигнал блока ODU2 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 2 в 3 (ODTU23) с использованием AMP JOH.

Сигнал блока ODU0 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 3.1 (ODTU3.1) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODU2e расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 3.9 (ODTU3.9) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODUflex расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 3.ts (ODTU3.ts) с использованием GMP JOH.

До 32 сигналов блока ODTU3.1, до 16 сигналов блока ODTU13, до четырех сигналов блока ODTU23, до трех сигналов блока ODTU3.9 и до 32 сигналов блока ODTU3.ts мультиплексируются методом разделения по времени в группу компонентных блоков данных оптического канала 3 (ODTUG3) с PT=21, после чего этот сигнал отображается в блок OPU3.

На рисунке 12 показано мультиплексирование до 80 сигналов блока ODU0, и/или до 40 сигналов блока ODU1, и/или до 10 сигналов блока ODU2, и/или до 10 сигналов блока ODU2e, и/или до двух сигналов блока ODU3 и/или до 80 сигналов блока ODUflex в сигнал блока OPU4 с помощью ODTUG4 (PT = 21).

Сигнал блока ODU0 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 4.1 (ODTU4.1) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODU1 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 4.2 (ODTU4.2) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODU2 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 4.8 (ODTU4.8) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODU2e расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 4.8 (ODTU4.8) с использованием GMP JOH.

O‘ZBEKISTON AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Сигнал блока ODU3 расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 4.31 (ODTU4.31) с использованием GMP JOH.

Сигнал блока ODUflex расширяется с помощью служебной нагрузки покадрового выравнивания и асинхронно отображается в компонентный блок данных оптического канала 4.ts (ODTU4.ts) с использованием GMP JOH.

До 80 сигналов блока ODTU4.1, до 40 сигналов блока ODTU4.2, до 10 сигналов блока ODTU4.8, до двух сигналов блока ODTU4.31 и до 80 сигналов блока ODTU4.ts мультиплексируются методом разделения по времени в группу компонентных блоков данных оптического канала 4 (ODTUG4) с PT = 21, после чего этот сигнал отображается в блок OPU4.

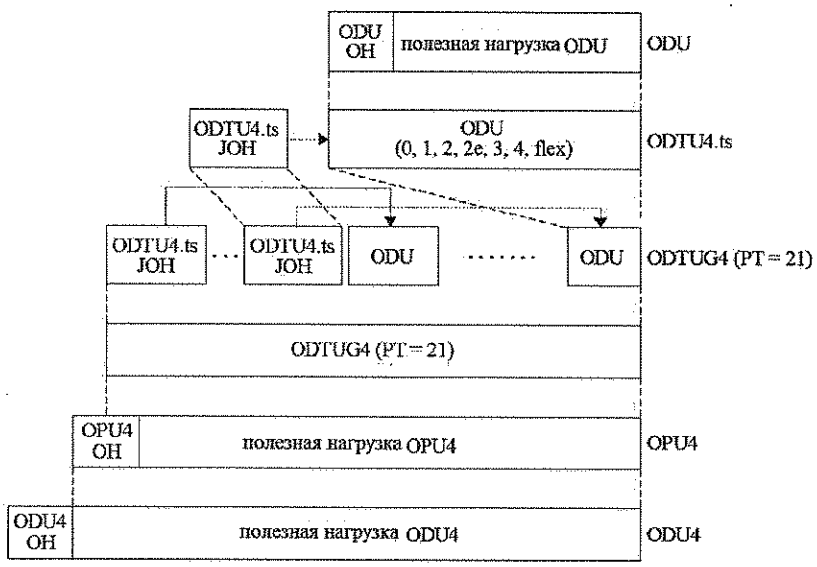


Рисунок 12 – Метод мультиплексирования блоков ODU0, ODU1, ODU2, ODU2e, ODU3 и ODUflex в блок ODU4 через ODTUG4 (PT = 21)

5 Оптический транспортный модуль и его компоненты

5.1 Модуль OTM с ограниченной функциональностью (OTM-0.m, OTM-nr.m, OTM-0.mvn)

Модуль OTM-n обеспечивает n оптических каналов на одном оптическом промежутке с регенерацией 3R и завершением OTUk[V] на каждом окончании. При выполнении регенерации 3R на обеих сторонах интерфейсов модулей OTM-0.m и OTM-nr.m имеется доступ к служебной нагрузке блока OTUk[V], и с помощью этой служебной нагрузки осуществляется техническое обслуживание и контроль интерфейса. Поэтому на интерфейсах модулей OTM-0.m и OTM-nr.m не требуется

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI

неприсоединенная служебная нагрузка сети OTN, и сигнал OSC/OOS не выдается.

Интерфейсы модуля OTM с ограниченной функциональностью – это интерфейсы OTM-0.m, OTM-16r.m, OTM-32r.m, OTM-0.3v4, OTM-0.4v4.

Модуль OTM-0.m поддерживает неокрашенный оптический канал на одном оптическом промежутке с регенерацией 3R на обоих окончаниях.

Определены четыре сигнала интерфейса OTM-0.m (см. рисунок 13), каждый из которых несет один оптический сигнал канала, содержащий один сигнал OTUk[V]:

- OTM-0.1 (содержащий блок OTU1[V]);
- OTM-0.2 (содержащий блок OTU2[V]);
- OTM-0.3 (содержащий блок OTU3[V]);
- OTM-0.4 (содержащий блок OTU4[V]).

Общее обозначение: OTM-0.m.

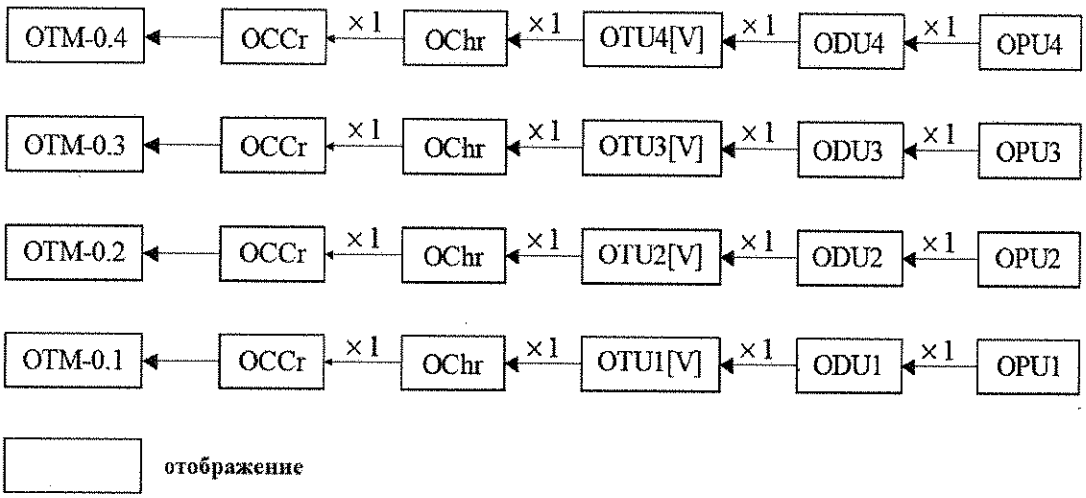


Рисунок 13 – Структура модуля OTM-0.m

Взаимоотношения между различными элементами информационной структуры, а также возможные отображения для модуля OTM-0.m показаны на рисунке 13.

Канал OSC и сигнал OOS отсутствуют.

OTM-16r.m обеспечивает 16 оптических каналов на одном оптическом промежутке с регенерацией 3R на обоих окончаниях.

На рисунке 14 изображены сигналы интерфейса и структура мультиплексирования модуля OTM–16r.m.

Примечание – Служебная нагрузка OPS модуля OTM-16r.m не определена. В этом многоволновом интерфейсе для наблюдения и администрирования будет использоваться служебная нагрузка (OH) контроля и администрирования (SM) блока OTUk[V]. Путем корреляции неисправностей в управлении обработкой отказов из отдельных отчетов блоков OTUk[V] могут быть вычислены отчеты о нарушениях связности сигналов OTM-16r.m.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

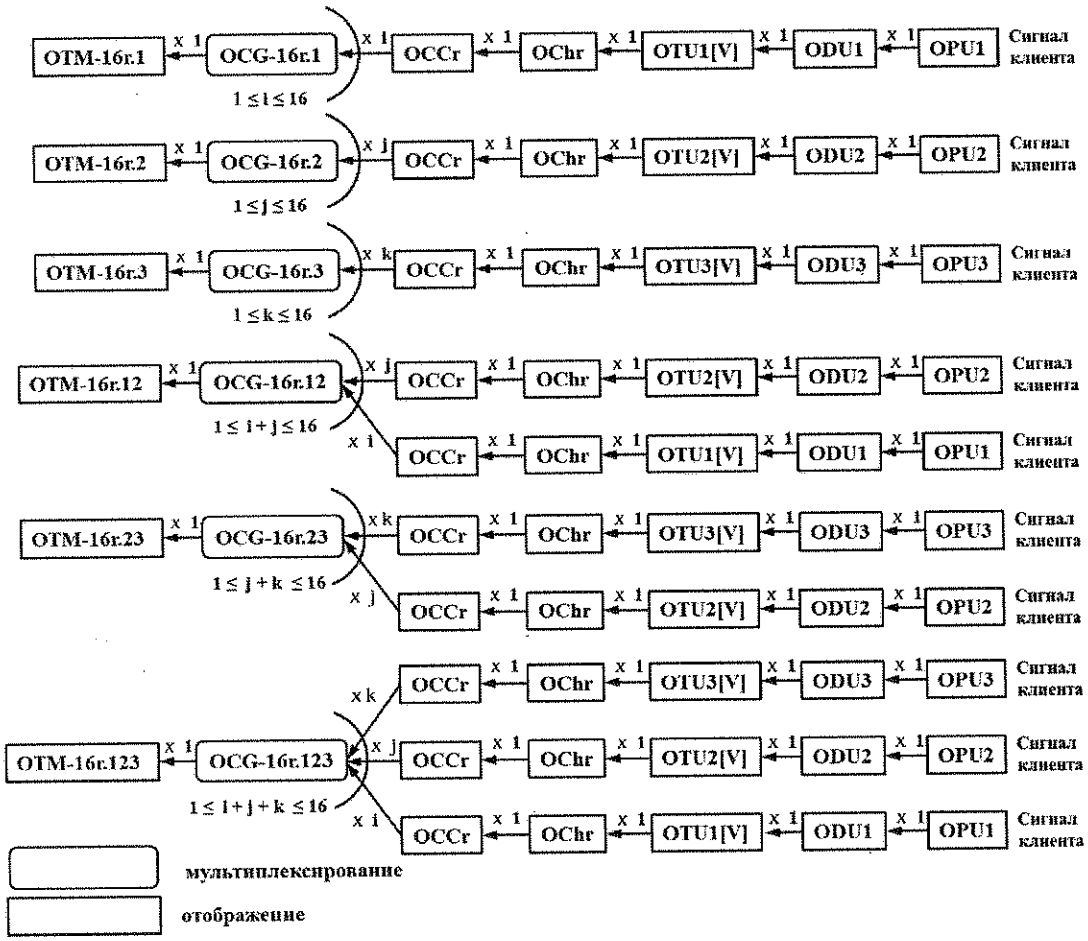


Рисунок 14 – Структура мультиплексирования модуля OTM-16r.m

Сигналы интерфейса OTM-16r:

- OTM-16r.1 (содержащий i (i ≤ 16) сигналов OTU1[V]);
- OTM-16r.2 (содержащий j (j ≤ 16) сигналов OTU2[V]);
- OTM-16r.3 (содержащий k (k ≤ 16) сигналов OTU3[V]);
- OTM-16r.4 (содержащий l (l ≤ 16) сигналов OTU4[V]);
- OTM-16r.1234 (содержащий i (i ≤ 16) сигналов OTU1[V], j (j ≤ 16) сигналов OTU2[V], k (k ≤ 16) сигналов OTU3[V] и l (l ≤ 16) сигналов OTU4[V], при i + j + k +l ≤ 16);
- OTM-16r.123 (содержащий i (i ≤ 16) сигналов OTU1[V], j (j ≤ 16) сигналов OTU2[V] и k (k ≤ 16) сигналов OTU3[V], при i + j + k ≤ 16);
- OTM-16r.12 (содержащий i (i ≤ 16) сигналов OTU1[V] и j (j ≤ 16) сигналов OTU2[V], при i + j ≤ 16);
- OTM-16r.23 (содержащий j (j ≤ 16) сигналов OTU2[V] и k (k ≤ 16) сигналов OTU3[V], при j + k ≤ 16), в общем виде обозначаемых OTM-16r.m;
- OTM-16r.34 (содержащий k (k ≤ 16) сигналов OTU3[V] и l (l ≤ 16) сигналов OTU4[V], при k + l ≤ 16).

Сигнал OTM-16r.m является сигналом OTM-nr.m с 16 несущими оптического канала (OCCr), имеющими номера с OCCr #0 по OCCr #15. Оптический контрольный канал (OSC) и сигнал OOS отсутствуют.

STANDARTLASHTIRISH, TASNIF
VA SERTIFIKATLASHTIRISH
EKSPERT TEXNOLOGIYALARI
MILLIY BO'LIM FOTOKOPIYASI

При нормальной работе и транспортировке OTUk[V] работает, по крайней мере, одна из несущих OCCr.

Порядок привлечения несущих OCCrs к работе заранее не устанавливается.

OTM-32r.m обеспечивает 32 оптических канала на одном оптическом промежутке с регенерацией 3R на обоих окончаниях.

Сигналы интерфейса OTM-32r:

- OTM-32r.1 (содержащий i ($i \leq 32$) сигналов OTU1[V]);
- OTM-32r.2 (содержащий j ($j \leq 32$) сигналов OTU2[V]);
- OTM-32r.3 (содержащий k ($k \leq 32$) сигналов OTU3[V]);
- OTM-32r.4 (содержащий l ($l \leq 32$) сигналов OTU4[V]);
- OTM-32r.1234 (содержащий i ($i \leq 32$) сигналов OTU1[V], j ($j \leq 32$) сигналов OTU2[V], k ($k \leq 32$) сигналов OTU3[V] и l ($l \leq 32$) сигналов OTU4[V], при $i + j + k + l \leq 32$);
- OTM-32r.123 (содержащий i ($i \leq 32$) сигналов OTU1[V], j ($j \leq 32$) сигналов OTU2[V] и k ($k \leq 32$) сигналов OTU3[V], при $i + j + k \leq 32$);
- OTM-32r.12 (содержащий i ($i \leq 32$) сигналов OTU1[V] и j ($j \leq 32$) сигналов OTU2[V], при $i + j \leq 32$);
- OTM-32r.23 (содержащий j ($j \leq 32$) сигналов OTU2[V] и k ($k \leq 32$) сигналов OTU3[V], при $j + k \leq 32$);
- OTM-32r.34 (содержащий k ($k \leq 32$) сигналов OTU3[V] и l ($l \leq 32$) сигналов OTU4[V], при $k + l \leq 32$).

Модуль OTM-0.mvn поддерживает многополосный оптический сигнал на одном оптическом промежутке с регенерацией 3R на обоих окончаниях.

Определены два сигнала интерфейса OTM-0.m, представленные на рисунке 15:

- OTM-0.3v4 (содержащий блок OTU3);
- OTM-0.4v4 (содержащий блок OTU4).

Общее обозначение: OTM-0.mvn.

Типы и пропускная способность блока OTL указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Типы и пропускная способность блока OTL

Тип OTL	Номинальная скорость передачи битов блока OTL, kbit/s	Допуск на скорость передачи битов блока OTL
OTL3.4	255/236 × 9 953 280	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
OTL4.4	255/227 × 24 883 200	
Примечание – Номинальные скорости передачи битов блока OTL составляют примерно: - 10 754 603,390 kbit/s (OTL3.4); - 27 952 493,392 kbit/s (OTL4.4).		

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
HAZORAT H. KUYOFIOLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

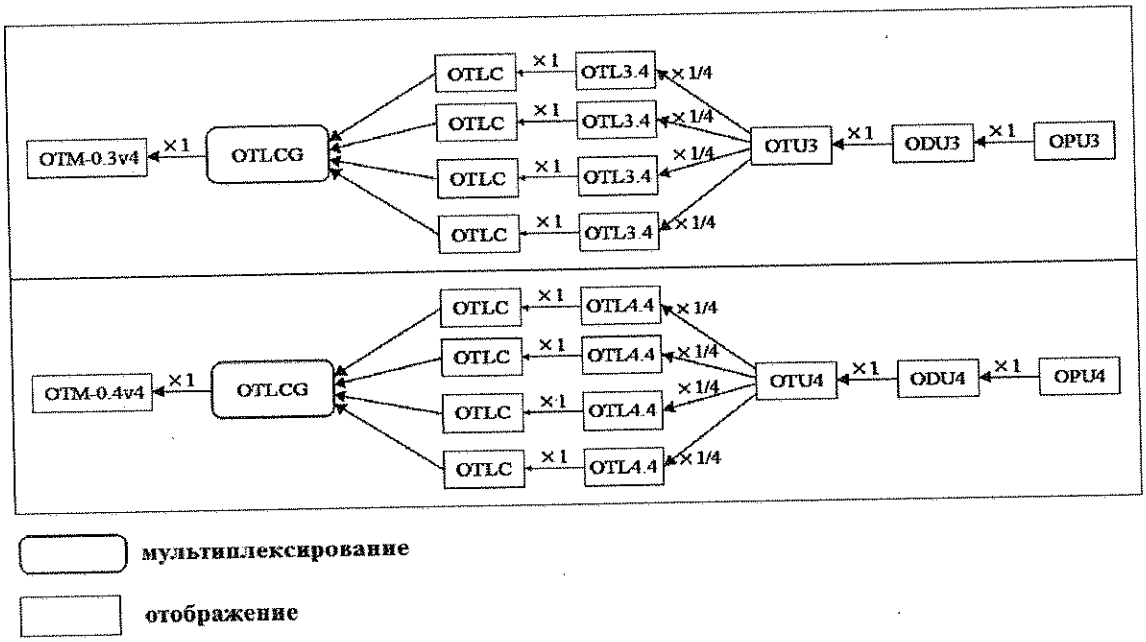


Рисунок 15 – Структура модулей OTM-0.3v4 и OTM-0.4v4

5.2 OTM с полной функциональностью (OTM-n.m)

Интерфейс модуля OTM-n.m поддерживает до n оптических каналов для одиночных или множественных оптических промежутков. На интерфейсе не требуется регенерации 3R.

Сигнал интерфейса OTM-n.m содержит до «n» OCC с самой низкой скоростью передачи битов, поддерживаемой, как показано, с помощью «m» и OSC (см. рисунок 16). Может поддерживаться ограниченное количество OCC с большей скоростью передачи битов.

Сигналы интерфейса OTM-n:

- OTM-n.1 (содержащий i ($i \leq n$) сигналов OTU1[V]);
- OTM-n.2 (содержащий j ($j \leq n$) сигналов OTU2[V]);
- OTM-n.3 (содержащий k ($k \leq n$) сигналов OTU3[V]);
- OTM-n.4 (содержащий l ($l \leq n$) сигналов OTU4[V]);
- OTM-n.1234 (содержащий i ($i \leq n$) сигналов OTU1[V], j ($j \leq n$) сигналов OTU2[V], k ($k \leq n$) сигналов OTU3[V] и l ($l \leq n$) сигналов OTU4[V], при $i + j + k + l \leq n$);
- OTM-n.123 (содержащий i ($i \leq n$) сигналов OTU1[V], j ($j \leq n$) сигналов OTU2[V] и k ($k \leq n$) сигналов OTU3[V], при $i + j + k \leq n$);
- OTM-n.12 (содержащий i ($i \leq n$) сигналов OTU1[V] и j ($j \leq n$) сигналов OTU2[V], при $i + j \leq n$);
- OTM-n.23 (содержащий j ($j \leq n$) сигналов OTU2[V] и k ($k \leq n$) сигналов OTU3[V], при $j + k \leq n$);
- OTM-n.34 (содержащий k ($k \leq n$) сигналов OTU3[V] и l ($l \leq n$) сигналов OTU4[V], при $k + l \leq n$), в общем виде обозначаемых OTM-n.m.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, PAYVAT
NAZORATI VA SERTIFIKATLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO'LIMI

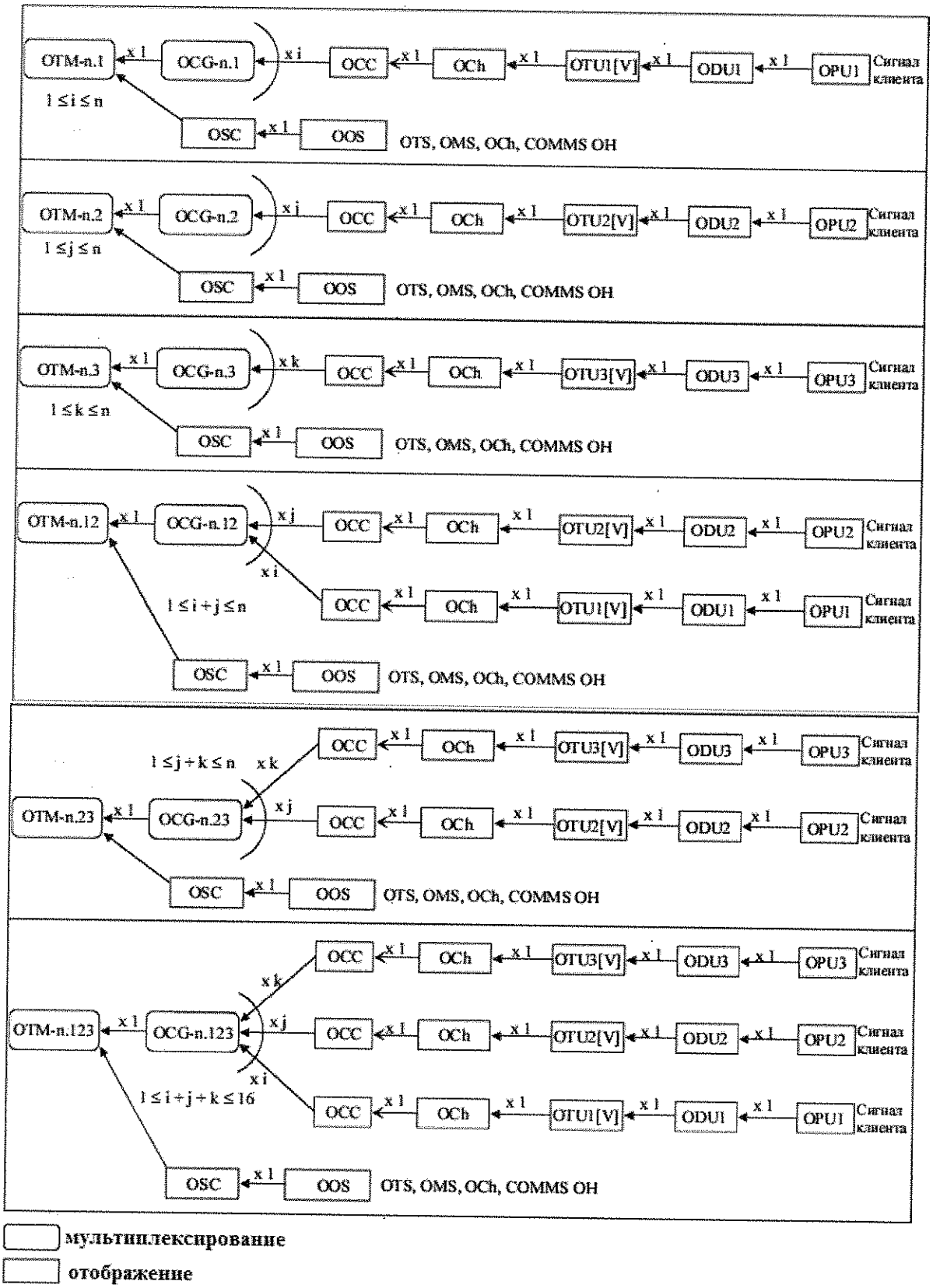


Рисунок 16 – Структура мультиплексирования модулей OTM-n.m

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.3 Оптический канал (OCh)

Оптический канал транспортирует цифровой сигнал пользователя между пунктами регенерации 3R.

Сигналы пользователя оптического канала являются сигналами блока OTUk. Другие цифровые сигналы пользователя (например, STM-N, GbE) могут обеспечиваться модулем OTM.

На рисунке 17 представлена информационная структура оптического канала с полной функциональностью (OCh), которая включает в себя две части:

- служебную нагрузку канала OCh;
- полезную нагрузку канала OCh.

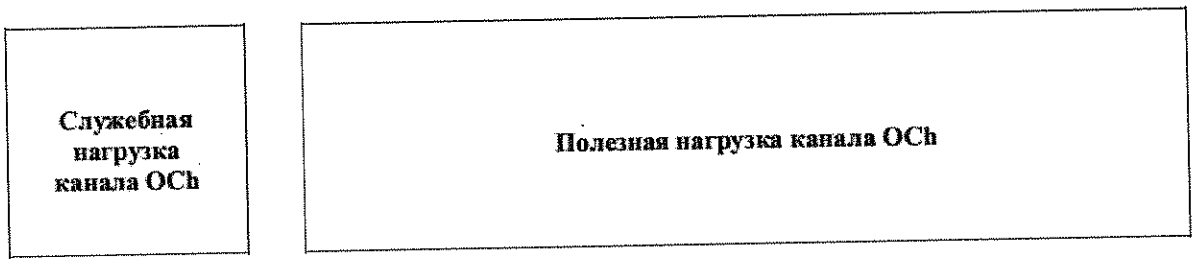


Рисунок 17 – Информационная структура канала OCh

На рисунке 18 представлена информационная структура оптического канала с ограниченной функциональностью (OChr), содержащая полезную нагрузку канала OChr.

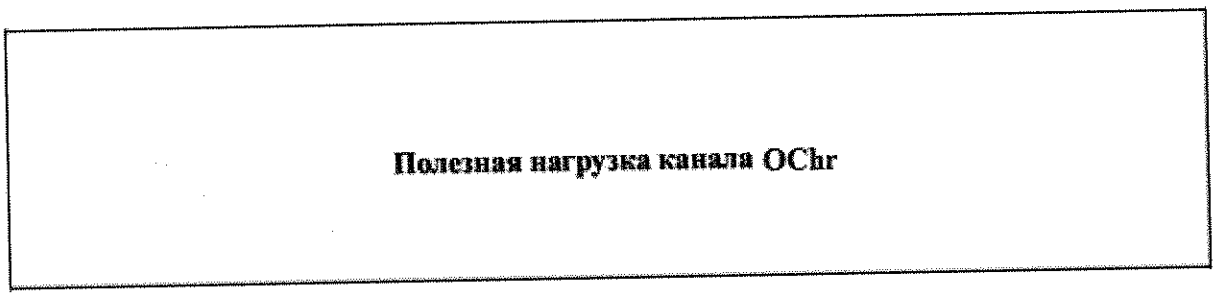


Рисунок 18 – Информационная структура канала OChr

5.4 Транспортный блок оптического канала (OTU)

Блок OTUk[V] подготавливает блок ODUk к транспортировке по сетевому соединению оптического канала. Кадровая структура блока OTUk полностью стандартизирована. Блок OTUkV представляет собой кадровую структуру, которая стандартизирована только функционально (т. е. определена только необходимая функциональность).

Скорости передачи битов и пропускная способность сигналов блока OTU указаны в таблице 5.

STANDARTLASHTIRISH, PAYLAT
NAZORATI, ELEKTRONLASHTIRISH V...

Таблица 5 – Типы и пропускная способность блока OTU

Тип OTU	Номинальная скорость передачи битов блока OTU, kbit/s	Допуск на скорость передачи битов блока OTU
OTU1	255/238 × 2 488 320	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
OTU2	255/237 × 9 953 280	
OTU3	255/236 × 39 813 120	
OTU4	255/227 × 99 532 800	
Примечание – Номинальные скорости передачи битов блока OTUk составляют примерно: - 2 666 057,143 kbit/s (OTU1); - 10 709 225,316 kbit/s (OTU2); - 43 018 413,559 kbit/s (OTU3); - 111 809 973,568 kbit/s (OTU4).		

Периоды кадровой развертки блоков OTUk/ODUk/OPUk/OPUk-Xv указаны в таблице 9.

Кадровая структура блока OTUk (k = 1,2,3,4) основывается на кадровой структуре блока OTUk и дополняет ее методом ПИО, как показано на рисунке 19. Для ПИО в кадр блока ODUk добавлено 256 столбцов, а в качестве специальной служебной нагрузки OTUk использованы резервные байты служебной нагрузки в строке 1, столбцы с 8 по 14 служебной нагрузки блока ODUk, в результате чего получается октетная структура кадра с четырьмя строками и 4080 столбцами. Старший бит в каждом октете 1, младший бит – 8.

Скорости передачи битов сигналов блока OTUk указаны в таблице 5.

ПИО блока OTUk содержит коды ПИО RS(255,239). Если ПИО не используется, должны использоваться фиксированные байты-заполнители (все комбинации нулевые).

Для организации межсетевого взаимодействия оборудования, обеспечивающего ПИО, с оборудованием, не обеспечивающим ПИО (вставляющим нулевые комбинации фиксированного заполнения в области ПИО блока OTUk), оборудование, реализующее ПИО, должно обеспечивать возможность блокировки процесса декодирования ПИО (игнорировать содержимое области ПИО блока OTUk).

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA SERTIFIKATLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

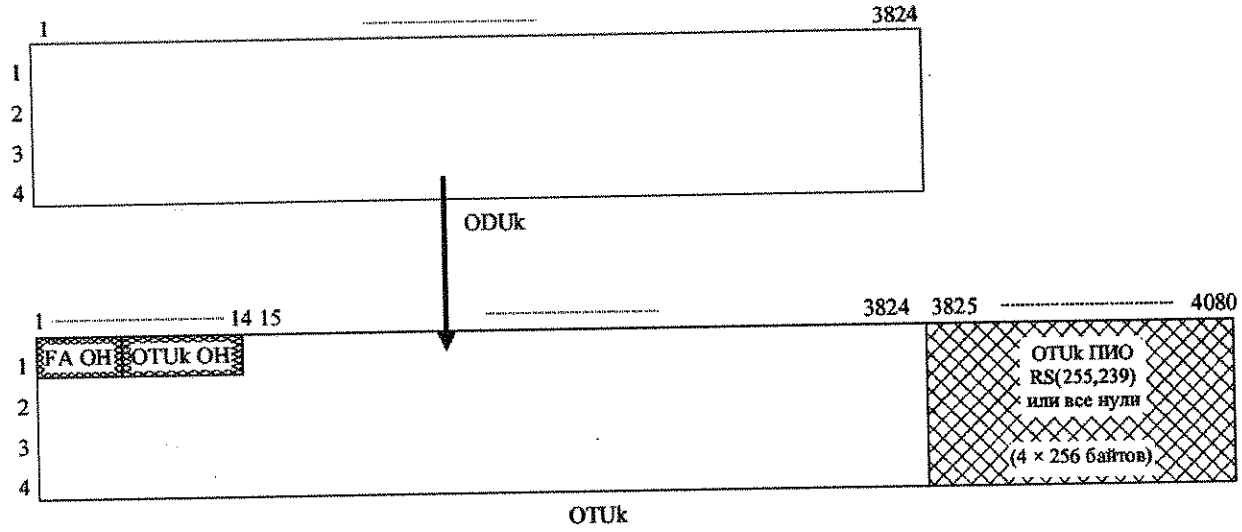


Рисунок 19 – Кадровая структура блока OTUk

На рисунке 20 показан порядок передачи битов в кадре блока OTUk – слева направо, сверху вниз, от MSB к LSB.

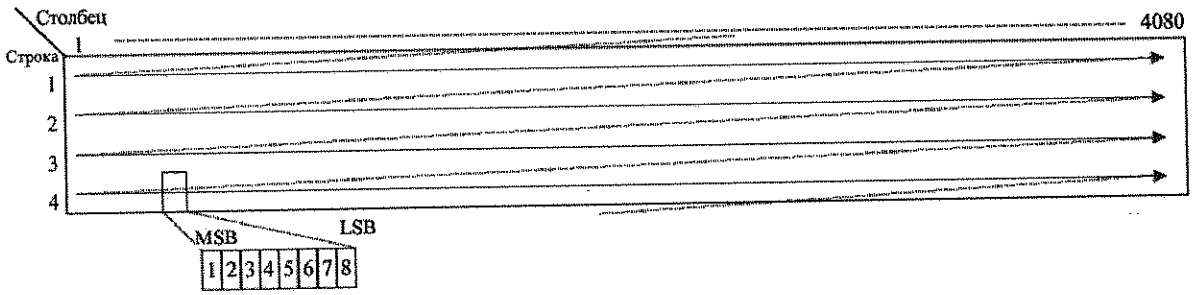


Рисунок 20 – Порядок передачи битов кадра блока OTUk

Сигнал блока OTUk должен иметь в интерфейсе ONNI достаточное содержимое для битовой синхронизации. С помощью скремблера обеспечивается необходимое сочетание битов, исключающее длинную последовательность единиц или нулей.

Работа скремблера должна быть функционально идентична работе кадрового синхронного скремблера с длиной последовательности 65535, работающего со скоростью, равной скорости OTUk.

Порождающим полиномом должен быть:

$$1+x+x^3+x^{12}+x^{16} \qquad (1)$$

Функциональная схема кадрового синхронного скремблера показана на рисунке 21.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA METROLOGIYA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ET ON LOYIHASI

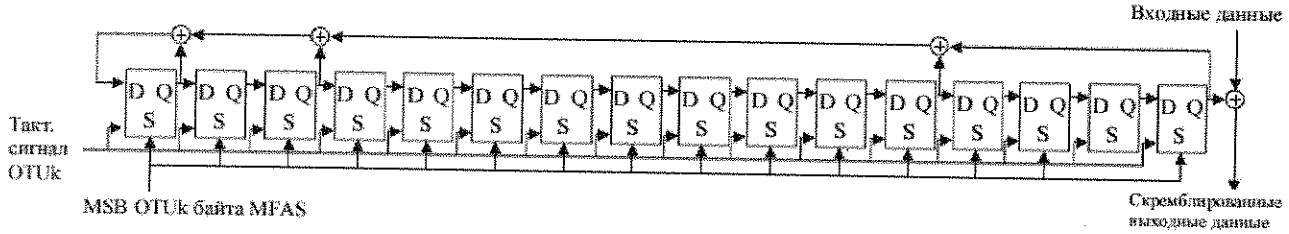


Рисунок 21 – Кадровый синхронный скремблер

Скремблер должен быть установлен в значение FFFF (HEX) в наибольшем значащем бите байта, следующим за последним обрамляющим байтом в кадре OTUk, т. е. за наибольшим значащим битом байта сигнала MFAS. Этот бит и все последующие биты, подлежащие скремблированию, должны быть просуммированы по модулю 2 с выходом из позиции скремблера x16. Скремблер должен работать непрерывно в течение всего кадра блока OTUk. Обрамляющие байты (FAS) служебной нагрузки OTUk не должны скремблироваться.

Скремблирование осуществляется после вычисления области ПИО и ввода ее в сигнал блока OTUk.

5.5 Блок данных оптического канала (ODUk)

Кадровая структура блока ODUk (k = 0,1,2,2e,3,4,flex) представлена на рисунке 22. Она организована в октетную кадровую структуру с четырьмя строками и 3824 столбцами.

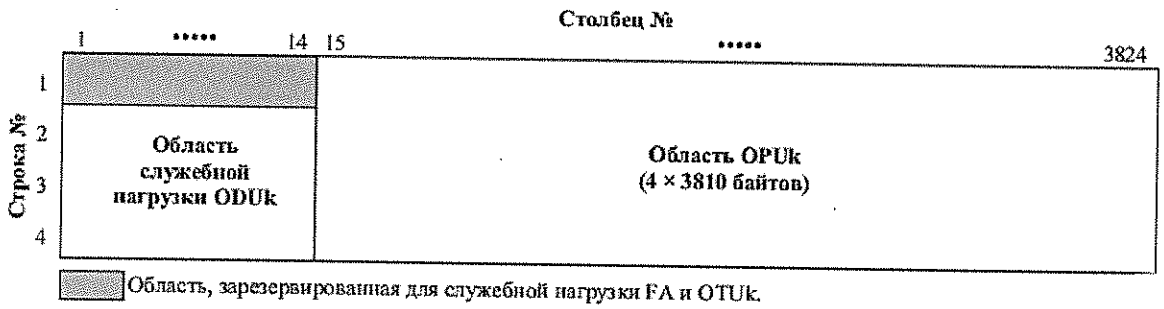


Рисунок 22 – Кадровая структура блока ODUk

Двумя главными областями кадра блока ODUk являются:
- область служебной нагрузки ODUk;
- область OPUk.

Скорости передачи битов и пропускная способность сигналов блоков ODUk, номинальная скорость и допуск на скорость передачи битов ODUflex (GFP) указаны в таблицах 6 – 7.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 6 – Типы и пропускная способность блока ODU

Тип ODU	Номинальная скорость передачи битов блока ODU, kbit/s	Допуск на скорость передачи битов блока ODU
ODU0	1 244 160	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
ODU1	239/238 × 2 488 320	
ODU2	239/237 × 9 953 280	
ODU3	239/236 × 39 813 120	
ODU4	239/227 × 99 532 800	
ODU2e	239/237 × 10 312 500	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$
ODUflex (CBR)	239/238 × номинальная скорость передачи битов сигнала клиента	
ODUflex (GFP-F)	–	

Примечание – Номинальные скорости передачи битов блока ODUk составляют примерно:

- 1 244 160 kbit/s (ODU0);
- 2 498 775,126 kbit/s (ODU1);
- 10 037 273,924 kbit/s (ODU2);
- 40 319 218,983 kbit/s (ODU3);
- 104 794 445,815 kbit/s (ODU4).

Таблица 7 – Номинальная скорость и допуск на скорость передачи битов ODUflex (GFP)

Тип ODU	Номинальная скорость передачи битов блока ODU, kbit/s	Допуск на скорость передачи битов блока ODU
ODU 2.ts	1 249 177,230	–
ODU 3.ts	1 254 470,354	
ODU 4.ts	1 301 467,133	
ODUflex(GFP) на n компонентных интервалов, $1 \le n \le 8$	n × ODU2.ts	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$
ODUflex(GFP) на n компонентных интервалов, $9 \le n \le 32$	n × ODU3.ts	
ODUflex(GFP) на n компонентных интервалов, $33 \le n \le 80$	n × ODU4.ts	

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDART
RAZOBAT

5.6 Блок полезной нагрузки оптического канала (OPUk)

На рисунке 23 представлена кадровая структура OPUk (k = 0,1,2,2e,3,4, flex). Она организована в октетную структуру с четырьмя строками и 3810 столбцами.

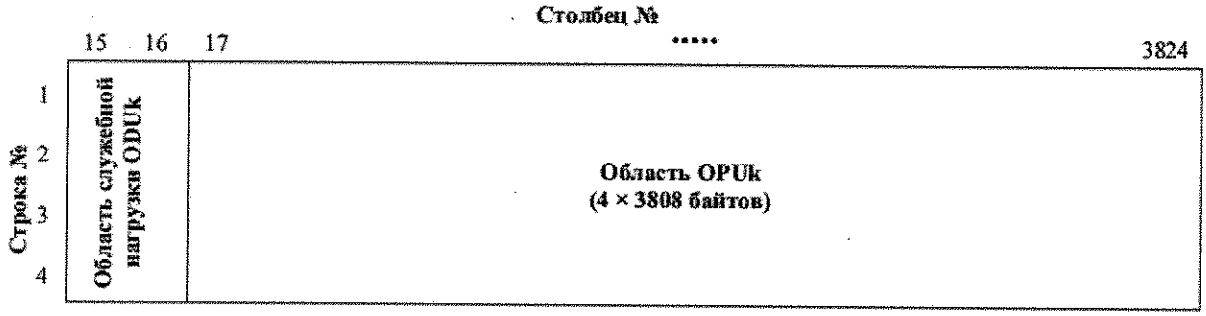


Рисунок 23 – Кадровая структура блока OPUk

Двумя главными областями кадра OPUk являются:
- область служебной нагрузки OPUk;
- область OPUk.

Скорости передачи битов и пропускная способность полезной нагрузки блоков OPUk и OPUk-Xv указаны в таблице 8. В таблицах 9 – 10 указаны периоды кадровой развертки блоков OTUk/ ODUk/OPUk/OPUk-Xv, компонентных интервалов 1,25G / 2,5G блока OPU.

Таблица 8 – Типы и пропускная способность блока OPU

Тип OPU	Номинальная скорость передачи битов полезной нагрузки блока OPU, kbit/s	Допуск на скорость передачи битов полезной нагрузки блока OPU
1	2	3
OPU0	238/239 × 1 244 160	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
OPU1	2 488 320	
OPU2	238/237 × 9 953 280	
OPU3	238/236 × 39 813 120	
OPU4	238/227 × 99 532 800	
OPU2e	238/237 × 10 312 500	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$
OPUflex (CBR)	номинальная скорость передачи битов сигнала клиента	
OPUflex (GFP-F)	238/239 × скорость передачи сигналов ODUflex	
OPU1 – Xv	X × 2 488 320	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISHNING
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING
JORIY ETILISH BELGILANGAN

Окончание таблицы 8

1	2	3
OPU2 – Xv	X × 238/237 × 9 953 280	
OPU3 – Xv	X × 238/236 × 39 813 120	

Примечание – Номинальные скорости передачи битов полезной нагрузки блока OPUk составляют примерно:

- 1 238 954,310 kbit/s (OPU0);
- 2 488 320,000 kbit/s (OPU1);
- 9 995 276,962 kbit/s (OPU2);
- 40 150 519,322 kbit/s (OPU3);
- 104 355 975,330 kbit/s (OPU4);
- 10 356 012,658 kbit/s (OPU2e).

Номинальные скорости передачи битов полезной нагрузки блока OPUk-Xv составляют примерно:

- X × 2 488 320,000 kbit/s (OPU1-Xv);
- X × 9 995 276,962 kbit/s (OPU2-Xv);
- X × 40 150 519,322 kbit/s (OPU3-Xv).

Таблица 9 – Периоды кадровой развертки блоков OTUk/ODUk/OPUk/OPUk-Xv

Тип OTU/ODU/OPU	Период [1], μs
ODU0/OPU0	98,354
OTU1/ODU1/OPU1/OPU1-Xv	48,971
OTU2/ODU2/OPU2/OPU2-Xv	12,191
OTU3/ODU3/OPU3/OPU3-Xv	3,035
OTU4/ODU4/OPU4	1,168
ODU2e/OPU2e	11,767
ODUflex/OPUflex	Сигнал клиента CBR: 121856/номинальная скорость передачи битов сигнала клиента
	Сигнал клиента GFP-F: 122368/скорость передачи сигналов ODUflex

[1] Значение периода указано приблизительно с округлением до трех знаков.

Таблица 10 – Периоды кадровой развертки компонентных интервалов 1,25G / 2,5G блока OPU

Тип OPU	Период компонентного интервала, μs	
	1,25G[1]	2,5G[1]
OPU1	97,942	–
OPU2	97,531	48,765
OPU3	97,119	48,560
OPU4	93,416	–

[1] Значение периода указано приблизительно с округлением до трех знаков.

STANDARTINFORM, RAZRAT
VAZORATIK
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

5.7 Сигналы служебной нагрузки

5.7.1 Типы служебной нагрузки

Определены семь типов служебной нагрузки (указаны в таблице 11).

Таблица 11 – Типы служебной нагрузки

Типы служебной нагрузки	Пункт
Служебная нагрузка блока полезной нагрузки оптического канала (OPUk OH)	5.7.1.1
Служебная нагрузка блока данных оптического канала (ODUk OH)	5.7.1.2
Служебная нагрузка транспортного блока оптического канала (OTUk OH)	5.7.1.3
Неприсоединенная служебная нагрузка оптического канала (OCh OH)	5.7.1.4
Участок мультиплексирования оптического сигнала – служебная нагрузка (OMS OH)	5.7.1.5
Служебная нагрузка участка передачи оптического сигнала (OTS OH)	5.7.1.6
Служебная нагрузка сообщений общего управления (COMMS OH)	5.7.1.7

На рисунке 24 представлена служебная нагрузка участков OTS, OMS и канала OCh, на рисунках 25 – 26 представлена служебная нагрузка блоков OTUk, ODUk и OPUk.

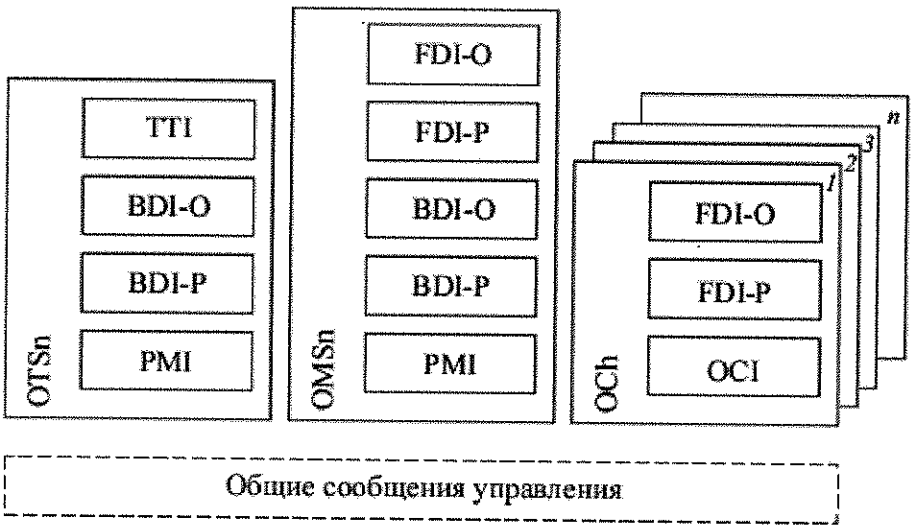


Рисунок 24 – Служебная нагрузка OTSn, OMSn и OCh в виде логических элементов в сигнале OOS

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

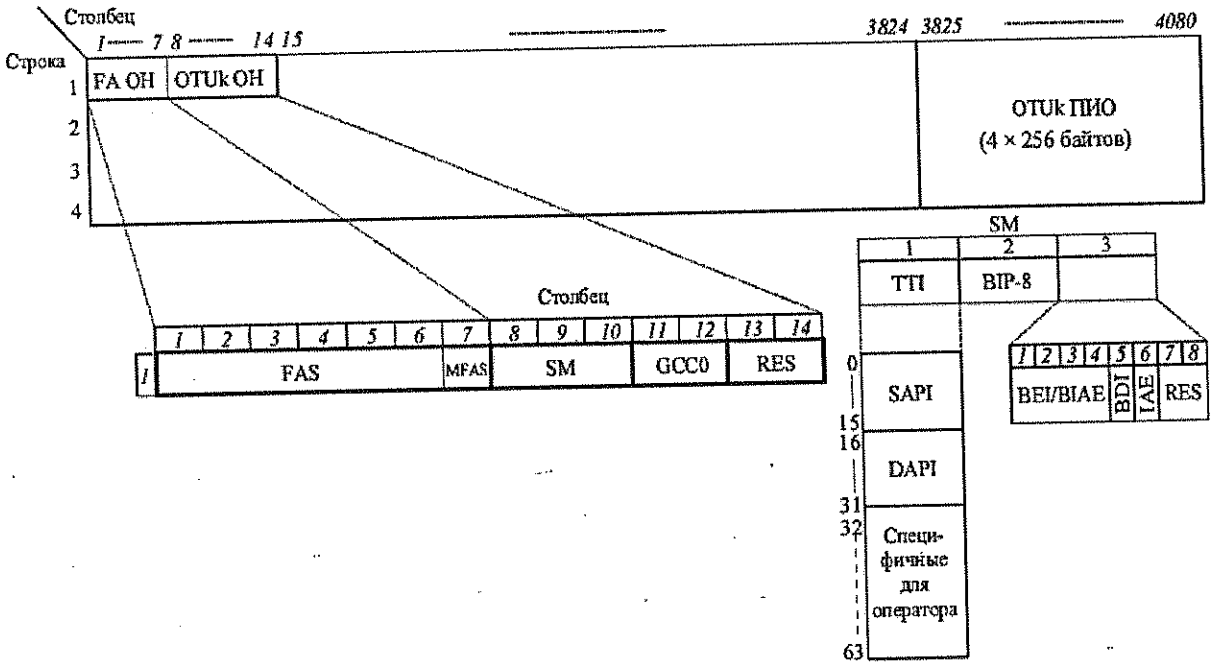


Рисунок 25 – Кадровая структура OTUk, покадровое выравнивание и служебная нагрузка блока OTUk

Сигнал служебной нагрузки модуля OTM (OOS) состоит из служебной нагрузки участков:

- OTS;
- OMS;
- OCh.

Сигнал OOS транспортируется по каналу OSC.

При определенной структуре оверлейной сети логического управления оператора в сигнале OOS можно также транспортировать общую информацию административного управления. Поэтому в некоторых применениях сигнал OOS может также транспортировать общие сообщения управления.

Общие сообщения управления могут включать в себя сигнализацию, передачу речи и связь в звуковом диапазоне, загрузку программного обеспечения, специфические сообщения оператора и т.п.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, PATENT
VA ZOOBAT [illegible]
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH [illegible]

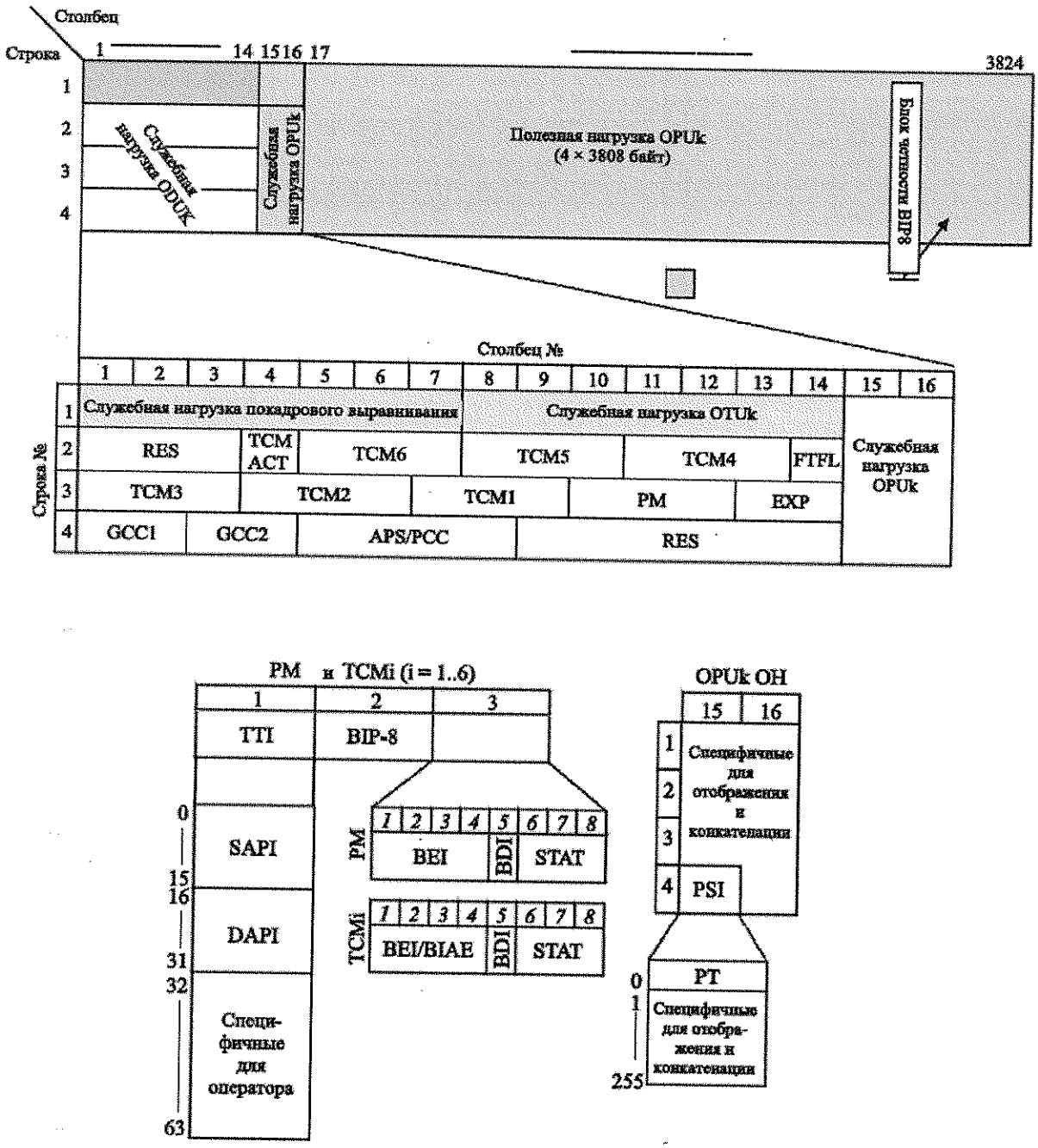


Рисунок 26 – Служебная нагрузка блоков ODUk и OPUk кадровой структуры блока OTUk

5.7.1.1 Служебная нагрузка блока полезной нагрузки оптического канала (OPUk OH)

Добавлением информации служебной нагрузки (OH) блока OPUk к информационной полезной нагрузке блока OPUk создается блок OPUk. В него входит информация поддержки адаптации сигналов клиента.

Служебная нагрузка блока OPUk заканчивается там, где осуществляется сегментирование и сборка OPUk.

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT, AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

Состав служебной нагрузки OPUk:

- идентификатор структуры полезной нагрузки (PSI), содержащий тип полезной нагрузки (PT);
- служебная нагрузка, связанная с конкатенацией;
- служебная нагрузка, связанная с отображением сигналов клиента в полезную нагрузку блока OPUk (например, биты управления согласованием и биты возможности согласования).

На рисунке 26 показаны местоположения идентификатора PSI и полезной нагрузки (PT) в служебной нагрузке блока OPUk.

5.7.1.2 Служебная нагрузка блока данных оптического канала (ODUk OH)

Блок ODUk создается путем добавления информации служебной нагрузки (OH) ODUk к информационной полезной нагрузке ODUk и включает в себя:

- информацию функций технического обслуживания;
- эксплуатации для поддержки оптических каналов.

Служебная нагрузка (OH) ODUk состоит из частей, предназначенных для сквозного тракта блока ODUk и для шести уровней контроля тандемного соединения.

Служебная нагрузка тракта блока ODUk заканчивается там, где осуществляется сегментирование и сборка ODUk. Служебная нагрузка тандемного соединения (TC OH) добавляется и заканчивается на источнике и приемнике соответствующих тандемных соединений.

5.7.1.3 Служебная нагрузка транспортного блока оптического канала (OTUk OH)

Информация OH OTUk, являющаяся частью структуры сигнала OTUk, включает в себя информацию для функций эксплуатации для обеспечения транспортировки по одному или нескольким соединениям оптического канала. Служебная нагрузка OTUk заканчивается там, где осуществляется сегментирование и сборка блока OTUk.

5.7.1.4 Неприсоединенная служебная нагрузка оптического канала (OCh OH)

Информация OH канала OCh добавляется к блоку OTUk для создания канала OCh. Она включает в себя информацию для функций технического обслуживания для управления неисправностями.

Служебная нагрузка OCh OH заканчивается там, где осуществляется сегментирование и сборка сигнала OCh.

Определены следующие виды служебной нагрузки канала OCh модуля OTM-n:

- OCh-FDI-P;
- OCh-FDI-O;
- OCh-OCI.

С целью контроля трассы канала OCh предусмотрен сигнал OCh-FDI-P для передачи в нисходящем направлении статуса сигнала полезной нагрузки канала OCh (нормальный или искаженный).

С целью контроля трассы канала OCh предусмотрен сигнал OCh-FDI-O для передачи в нисходящем направлении статуса сигнала служебной нагрузки канала OCh (нормальный или искаженный).

Индикация OCI канала OCh представляет собой сигнал, посылаемый в нисходящем направлении и указывающий на то, что в восходящем направлении в функции соединения матричное соединение разорвано действием команды управления. Обнаруженное в результате состояние потери сигнала в конечном пункте канала OCh теперь может быть связано с разомкнутой матрицей.

5.7.1.5 Участок мультиплексирования оптического сигнала – служебная нагрузка (OMS OH)

Информация OH участка OMS добавляется к группе OCG для создания блока OMU. Она включает в себя информацию для функций технического обслуживания и эксплуатации с целью обеспечения участков мультиплексирования оптического сигнала. Служебная поддержка участка OMS заканчивается там, где осуществляется сегментирование и сборка блока OMU.

Определены следующие виды служебной нагрузки участка OMSn модуля OTM-n:

- OMSn-FDI-P;
- OMSn-FDI-O;
- OMSn-BDI-P;
- OMSn-BDI-O;
- OMSn-PMI.

С целью контроля участка OMSn предусмотрен сигнал OMSn-FDI-P для передачи в нисходящем направлении статуса сигнала полезной нагрузки участка OMSn (нормальный или искаженный).

С целью контроля участка OMSn предусмотрен сигнал OMSn-FDI-O для передачи в нисходящем направлении статуса сигнала служебной нагрузки участка OMSn (нормальный или искаженный).

С целью контроля участка OMSn предусмотрен сигнал OMSn-BDI-P для передачи в восходящем направлении ошибочного состояния сигнала полезной нагрузки участка OMSn, обнаруженного функцией завершения трассы приемника участка OMSn.

С целью контроля участка OMSn предусмотрен сигнал OMSn-BDI-O для передачи в восходящем направлении ошибочного состояния сигнала служебной нагрузки участка OMSn, обнаруженного функцией завершения трассы приемника участка OMSn.

Индикация PMI участка OMS представляет собой сигнал, посылаемый в нисходящем направлении и указывающий на то, что в восходящем направлении в пункте источника сигнала участка OMS ни

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
HUJJATLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROTLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

одна из OCCps не содержит сигнала оптического канала, чтобы подавить сообщение о возникающей в результате потере сигнала.

5.7.1.6 Служебная нагрузка участка передачи оптического сигнала (OTS OH)

Для создания модуля OTM информация OH участка OTS добавляется к информационной полезной нагрузке и включает в себя информацию для функций технического обслуживания и эксплуатации с целью поддержки участков передачи оптического сигнала. Служебная нагрузка участка OTS заканчивается там, где осуществляется сегментирование и сборка модуля OTM.

Определены следующие виды служебной нагрузки участка OTSn модуля OTM-n:

- OTSn-TTI;
- OTSn-BDI-P;
- OTSn-BDI-O;
- OTSn-PMI.

Идентификатор OTSn-TTI предназначен для транспортировки 64-байтового идентификатора TTI, приведенного в приложении A, с целью контроля участка OTSn.

С целью контроля участка OTSn для передачи в восходящем направлении ошибочных состояний сигналов полезной и служебной нагрузки участка OTSn, обнаруженных функцией завершения трассы приемника участка OTSn, предусмотренны сигналы OTSn-BDI-P, OTSn-BDI-O.

Индикация PMI участка OTS представляет собой сигнал, посылаемый в нисходящем направлении и указывающий на то, что в восходящем направлении в пункте источника сигнала участка OTS не добавлена полезная нагрузка, с тем, чтобы подавить сообщение о возникающей в результате потере сигнала.

5.7.1.7 Служебная нагрузка сообщений общего управления (COMMS OH)

Информация служебной нагрузки сообщений общего управления добавляется к информационной полезной нагрузке для создания модуля OTM и обеспечивает передачу сообщений общего управления между элементами сети.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
GAZDAT S. KOMITOFIDLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.8 Сигналы технического обслуживания

Описания сигналов технического обслуживания указаны в таблицах 12 – 13.

Таблица 12 – Сигналы технического обслуживания

Сигналы технического обслуживания	Описание
Сигнал индикации о неисправности (AIS)	Сигналы AIS, FDI посылаемые в нисходящем направлении передачи, информируют об обнаружении неисправности при передаче в восходящем направлении, генерируются функцией адаптации приемника, обнаруживаются функцией завершения трассы приемника для устранения дефектов или отказов, которые в противном случае были бы обнаружены как следствие прерывания транспортировки исходного сигнала в точке восходящего направления передачи. Сигналы AIS и FDI – сходные сигналы. AIS используется, когда сигнал находится в цифровой области. FDI используется, когда сигнал находится в оптической области. Сигнал FDI транспортируется как неприсоединенная служебная нагрузка в сигнале служебной нагрузки модуля OTM (OOS).
Прямая индикация дефекта (FDI)	
Индикация открытого соединения (OCI)	Сигнал OCI, посылаемый в нисходящем направлении передачи, информирует о том, что сигнал, передаваемый в восходящем направлении передачи, не связан с источником завершения трассы, генерируется функцией соединения и выводится этой функцией соединения в каждый из своих выходных пунктов для соединения, которые не соединены ни с одним из входных пунктов соединения, обнаруживается функцией завершения трассы приемника.
Сигнал «заблокировано»	Сигнал «заблокировано», посылаемый в нисходящем направлении передачи, информирует о том, что соединение в восходящем направлении передачи «заблокировано» и через него не пропускается ни один сигнал.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
TEXNIKOT TEXNOLOGIYALARNI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

Окончание таблицы 12

Сигналы технического обслуживания	Описание
Индикация отсутствия полезной нагрузки (PMI)	Сигнал PMI, посылаемый в нисходящем направлении, информирует о том, что в пункте источника сигнала в восходящем направлении передачи либо ни один из компонентных интервалов не имеет оптического сигнала, либо имеется оптический сигнал без полезной нагрузки, генерируется функцией адаптации источника, обнаруживается функцией завершения трассы приемника, которая подавляет сигнал обнаружения, выданный в этом состоянии.

Таблица 13 – Сигналы технического обслуживания клиента, OTS, OMS, OCh, OTUk, ODUk

Сигналы технического обслуживания		Описание
OTS	Индикация отсутствия полезной нагрузки OTS (OTS-PMI)	Сигнал OTS-PMI генерируется для информирования об отсутствии оптического сигнала в полезной нагрузке участка OTS.
OMS	Прямая индикация неисправности OMS – Полезная нагрузка (OMS-FDI-P)	Сигнал OMS-FDI-P генерируется для информирования о появлении дефекта уровня сервера OMS на сетевом уровне OMS.
	Прямая индикация неисправности OMS – Служебная нагрузка (OMS-FDI-O)	Сигнал OMS-FDI-O генерируется для информирования о прерывании транспортировки служебной нагрузки (OH) участка OMS через сигнал OOS из-за искажения OOS.
	Индикация отсутствия полезной нагрузки OMS (OMS-PMI)	Сигнал OMS-PMI генерируется для информирования об отсутствии оптического сигнала в несущих OCC.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLARNI TATBIQ QILISH
HAQIDAGI NAZORAT
AXBOROT
JORIY

Продолжение таблицы 13

Сигналы технического обслуживания		Описание
OCh	Прямая индикация неисправности OCh – Полезная нагрузка (OCh-FDI-P)	Сигнал OCh-FDI генерируется для информирования об обнаружении дефекта уровня сервера канала OCh на сетевом уровне участка OMS. Когда блок OTUk заканчивается, индикация OCh-FDI продолжается в виде сигнала AIS блока ODUk (ODUk-AIS).
	Прямая индикация неисправности OCh – Служебная нагрузка (OCh-FDI-O)	Сигнал OCh-FDI-O генерируется для информирования о прерывании транспортировки служебной нагрузки (OH) канала OCh через сигнал OOS из-за искажения OOS.
	Индикация открытого соединения OCh (OCh-OCI)[1)]	Сигнал индикации OCh-OCI информирует функции обработки транспортировки в нисходящем направлении о том, что соединение канала OCh не связано / не подключено (через матричное соединение) к функции завершения источника. Это информирование используется для того, чтобы при передаче в нисходящем направлении можно было сделать различие между отсутствием оптического канала по причине дефекта и отсутствием оптического канала из-за открытого соединения (что вытекает из команды управления).
OTUk	Сигнал индикации о неисправности OTUk (OTUk-AIS)	Сигнал OTUk-AIS, представленный на рисунке 27, является базовым сигналом AIS. Информационная емкость блока OTUk (130 560 битов) не является целым, кратным длине последовательности PN-11 (2047 битов), последовательность PN-11 может пересекать границу кадра OTUk.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI, KUNDALIKLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

Продолжение таблицы 13

Сигналы технического обслуживания		Описание
ODUk	Сигнал индикации о неисправности ODUk (ODUk-AIS)	Сигнал ODUk-AIS, представленный на рисунке 28, определяется по всему сигналу блока ODUk в виде одних единиц, исключая FA OH, OTUk OH, ODUk FTFL. Сигнал ODUk-AIS может быть расширен с помощью одного или нескольких уровней тандемного соединения блоков ODUk, служебной нагрузки для GCC1, GCC2, EXP и/или APS/PCC до того, как он появится на интерфейсе модуля OTM. Наличие сигнала ODUk-AIS определяется путем контроля битов STAT блока ODUk в полях служебной нагрузки PM и TCMi.
	Индикация открытого соединения ODUk (ODUk-OCI)[2)]	Индикация ODUk-OCI, представленная на рисунке 29, определяется как повторяющаяся кодовая комбинация «0110 0110» (по умолчанию) по всему сигналу блока ODUk, исключая FA OH, OTUk OH. Сигнал ODUk-OCI может быть расширен одним или несколькими уровнями тандемного соединения ODUk, служебной нагрузки GCC1, GCC2, EXP и/или APS/PCC до того, как он появится на интерфейсе модуля OTM. Это зависит от функциональных средств между пунктом ввода сигнала ODUk-OCI и интерфейсом OTM. Наличие сигнала ODUk-OCI обнаруживается путем контроля битов STAT блока ODUk в полях служебной нагрузки PM и TCMi.
	Сигнал блокировки ODUk (ODUk-«заблокировано»)[3)]	Сигнал ODUk-«заблокировано», представленный на рисунке 30, определяется в виде повторяющейся комбинации «0101 0101» (по умолчанию) по всему сигналу блока ODUk, исключая FA OH, OTUk OH.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 13

Сигналы технического обслуживания		Описание
		Сигнал ODUk-«заблокировано» может быть расширен одним/несколькими дополнительными уровнями тандемного соединения блоков ODUk, служебной нагрузкой для GCC1, GCC2, EXP и/или APS/PCC перед тем, как он поступит на интерфейс OTM. Это зависит от функциональных средств между пунктом ввода сигнала ODUk-«заблокировано» и интерфейсом OTM. Наличие сигнала ODUk-«заблокировано» обнаруживается путем контроля битов STAT блока ODUk в полях служебной нагрузки PM и TCMi.
Сигнал технического обслуживания клиента	Базовый сигнал AIS для сигналов с постоянной скоростью передачи битов	Базовый сигнал AIS с повторяющейся последовательностью из 2047 битов образовывается полиномом степени 11 (PN-11). Последовательность PN-11 определяется порождающим полиномом $1+x^9+x^{11}$.
[1] Сигнал OCI обнаруживается последующим оборудованием окончания тракта для блока OTUk при передаче в нисходящем направлении. Если соединение было разомкнуто преднамеренно, то соответствующее аварийное сообщение от данного окончания тракта должно быть нейтрализовано путем использования режима управления аварийными сообщениями. [2] Возможны другие комбинации, пока биты STAT в полях служебной нагрузки PM и TCMi имеют значения «110». [3] Возможны другие комбинации, пока биты STAT в полях служебной нагрузки PM и TCMi имеют значения «101».		

Сигналы технического обслуживания OTUk-AIS, ODUk-AIS, ODUk-OCI и ODUk-«заблокировано» представлены на рисунках 27 – 30.

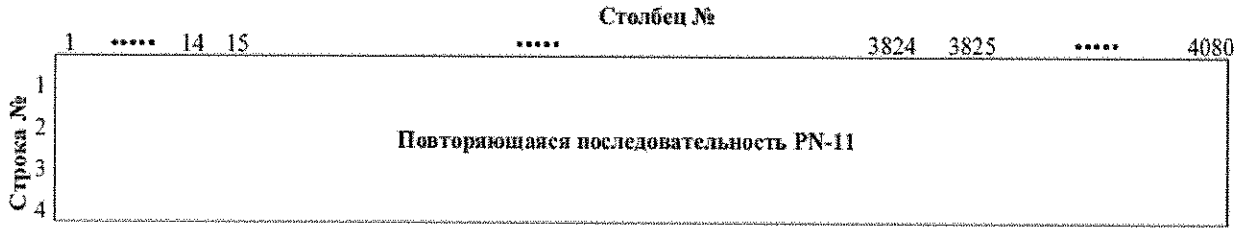


Рисунок 27 – Сигнал OTUk-AIS

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

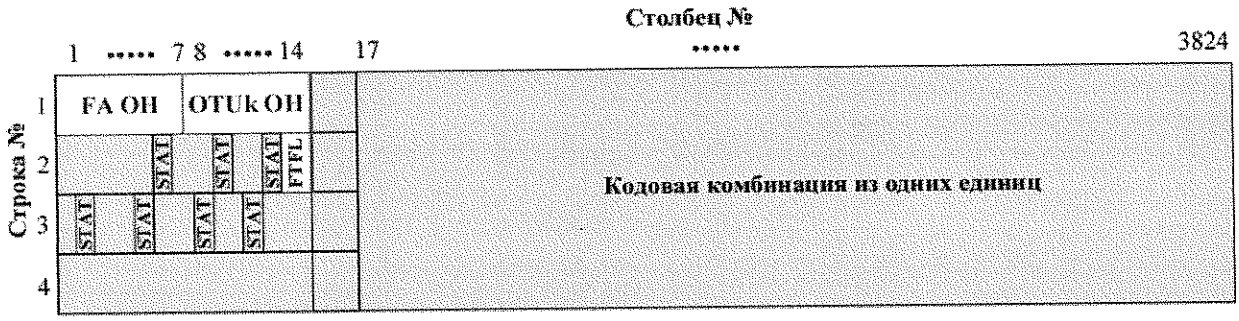


Рисунок 28 – Сигнал ODUk-AIS

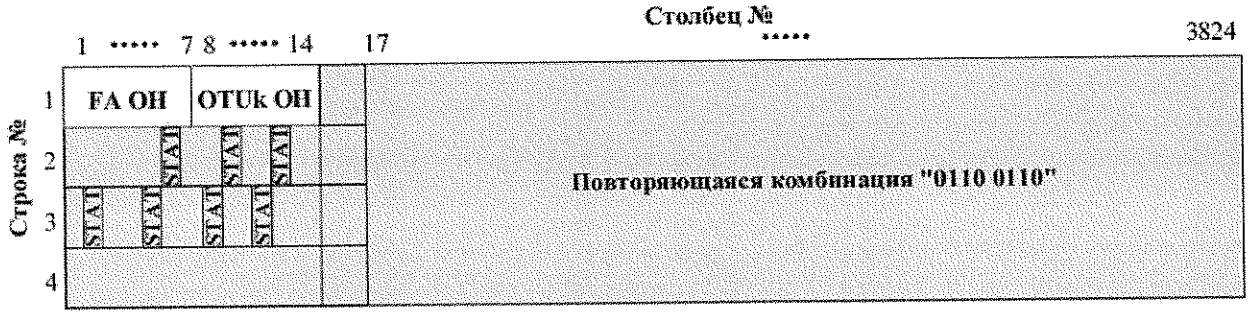


Рисунок 29 – Сигнал ODUk-OCI

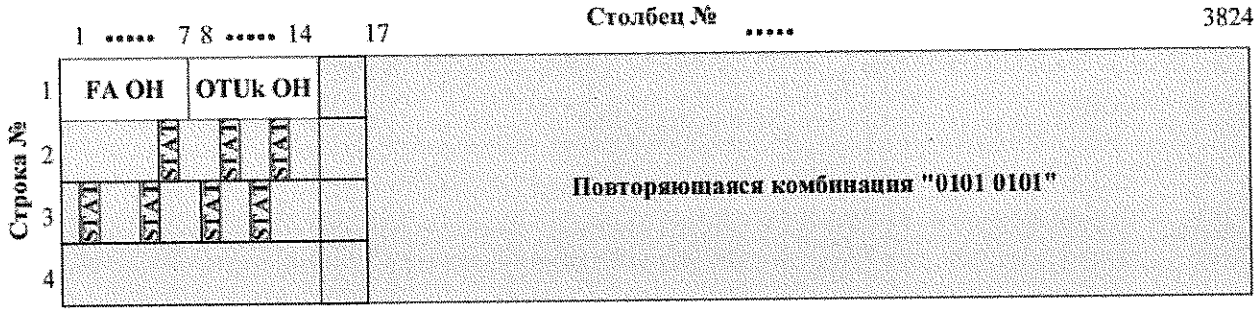


Рисунок 30 – Сигнал ODUk-«заблокировано»

5.9 Отображение сигналов клиента

5.9.1 Отображение сигналов CBR2G5, CBR10G, CBR10G3 и CBR40G в блок OPUk

На рисунке 31 представлена кадровая структура OPUk при отображении сигнала CBR2G5, CBR10G или CBR40G. Режимы отображения сигналов клиента и допуск на скорость передачи битов в блоках OPUk, генерирование байтов JC, NJO и PJO в процессе разных режимов отображения и их интерпретация указаны в таблицах 14 – 16. Для защиты от ошибок в одном из трех сигналов JC при принятии решения по согласованию в процессе восстановления используется выборка по большинству (два из трех).

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

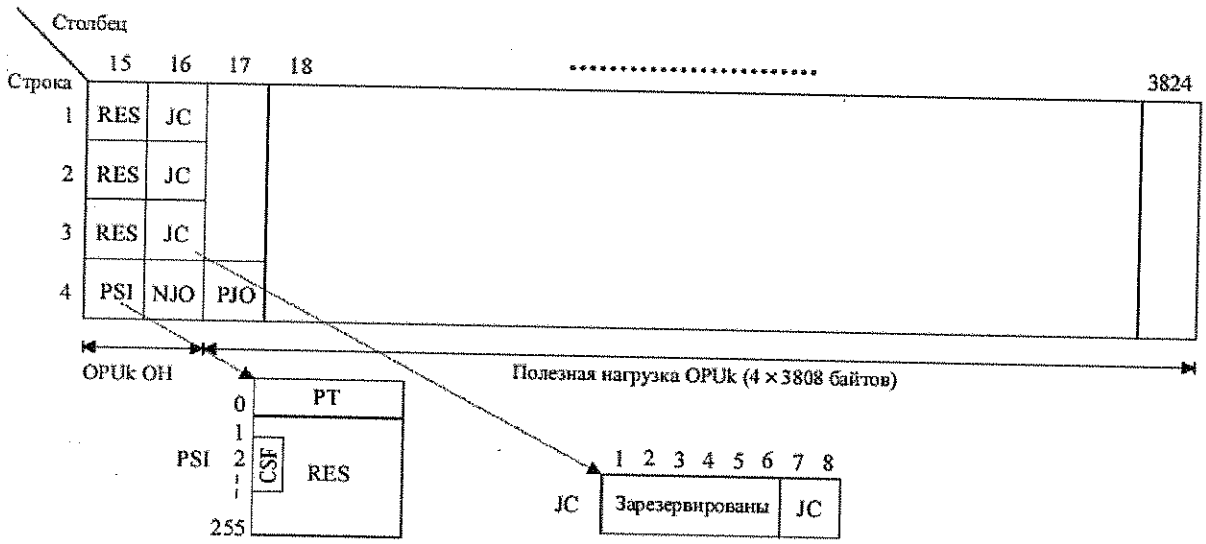


Рисунок 31 – Кадровая структура OPUk при отображении сигнала CBR2G5, CBR10G или CBR40G

Таблица 14 – Режимы отображения сигналов клиента и допуск на скорость передачи CBR2G5, CBR10G, CBR10G3 и CBR40G битов в блоках OPUk

Режим отображения	допуск на скорость передачи битов в блоках OPUk, 10^{-6}			
	CBR2G5	CBR10G	CBR10G3	CBR40G
асинхронный	± 45, при k = 1,2,3	± 45, при k = 1,2,3	–	± 45, при k = 1,2,3
синхронный	± 20, при k = 1,2,3	± 20, при k = 1,2,3	±100, при k = 2e	±20, при k = 1,2,3

Примечания

1 Максимальный допуск на скорости передачи битов между блоком OPUk и генератором тактовой частоты сигналов клиента, который может быть воспринят этой схемой отображения, составляет ± $65 \cdot 10^{-6}$. При допуске на скорость передачи битов в ± $20 \cdot 10^{-6}$ при тактовой частоте блока OPUk допуск на скорость передачи битов сигнала клиента может составлять ± $45 \cdot 10^{-6}$.

2 Сигнал блока OPUk при асинхронном отображении образуется из локально генерируемой тактовой частоты (в пределах, заданных в таблице 16), которая не зависит от сигнала клиента CBR2G5, CBR10G или CBR40G (т.е. $4^{(k-1)} \times 2\,488\,320$ kbit/s (k = 1,2,3)). Сигнал CBR2G5, CBR10G или CBR40G (т.е. $4^{(k-1)} \times 2\,488\,320$ kbit/s (k = 1,2,3)) отображается в блок OPUk при использовании схемы положительного/отрицательного/нулевого (pnz) согласования.

При отображениях сигналов клиента служебная нагрузка OPUk состоит из:

- PSI, включающий PT, CSF, 254 байт плюс 7 бит, зарезервированных для RES;

- трех байтов JC, включающих 2 бит управления согласованием и 6 бит, зарезервированных для будущей стандартизации.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI KUCHAYTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- одного байта NJO;
- трех байтов, зарезервированных для RES.

Таблица 15 – Генерирование байтов JC, NJO и PJO в процессе асинхронного отображения, синхронного по битам отображения

JC биты 7 8	Асинхронное отображение		Синхронное отображение	
	NJO	PJO	NJO	PJO
0 0	байт согласования	байт данных	байт согласования	байт данных
0 1	байт данных	байт данных	не генерируются	
1 0	не генерируются			
1 1	байт согласования	байт согласования		

Таблица 16 – Интерпретация байтов JC, NJO и PJO

JC биты 7 8	NJO	PJO
0 0	байт согласования	байт данных
0 1	байт данных	байт данных
1 0	байт согласования	байт данных
1 1	байт согласования	байт согласования

5.9.1.1 Отображение сигнала CBR2G5 в блок OPU1

Примерами таких сигналов являются сигналы STM-16, CMGPON_D/CMGPON_U2.

Группы из 8 последовательных битов (не обязательно образующих байт) сигнала CBR2G5 отображаются в байт D блока OPU1 (см. рисунок 32). Согласование выполняется либо положительно, либо отрицательно один раз для каждого кадра блока OPU1.

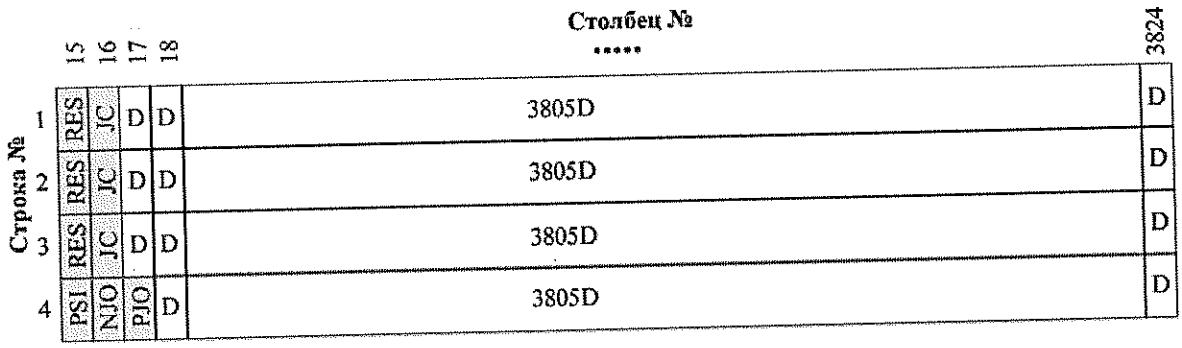


Рисунок 32 – Отображение сигнала CBR2G5 в блок OPU1

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH FLSHQARMASI

5.9.1.2 Отображение сигнала CBR10G в блок OPU2

Примерами таких сигналов являются сигналы STM-64, CMXGPON_D/CMXGPON_U2.

Группы из 8 последовательных битов (не обязательно образующих байт) сигнала CBR10G отображаются в байт D блока OPU2 (см. рисунок 33), 64 байта FS добавляются в столбцы с 1905 по 1920. Согласование выполняется либо положительно, либо отрицательно один раз для каждого кадра блока OPU2.

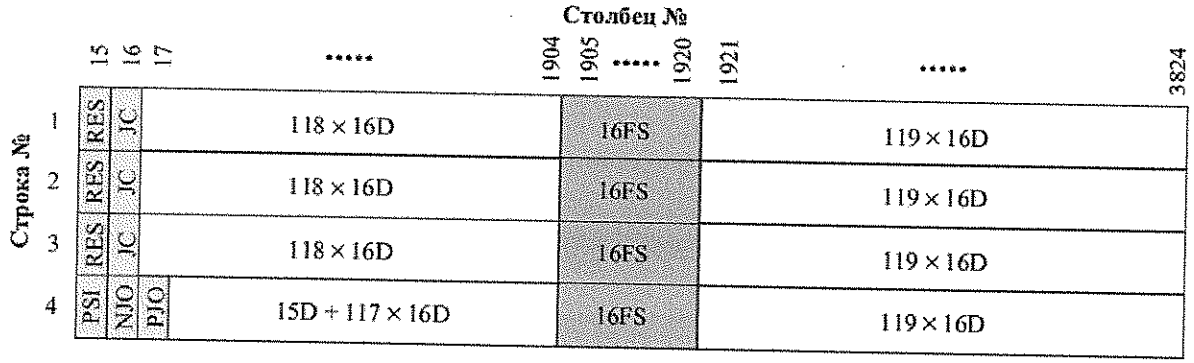


Рисунок 33 – Отображение сигнала CBR10G в блок OPU2

5.9.1.3 Отображение сигнала CBR40G в блок OPU3

Примером такого сигнала является сигнал STM-256.

Группы из 8 последовательных битов (не обязательно образующих байт) сигнала CBR40G отображаются в байт D блока OPU3 (см. рисунок 34), 128 байтов FS добавляются в столбцы с 1265 по 1280 и с 2545 по 2560. Согласование выполняется либо положительно, либо отрицательно один раз для каждого кадра блока OPU3.

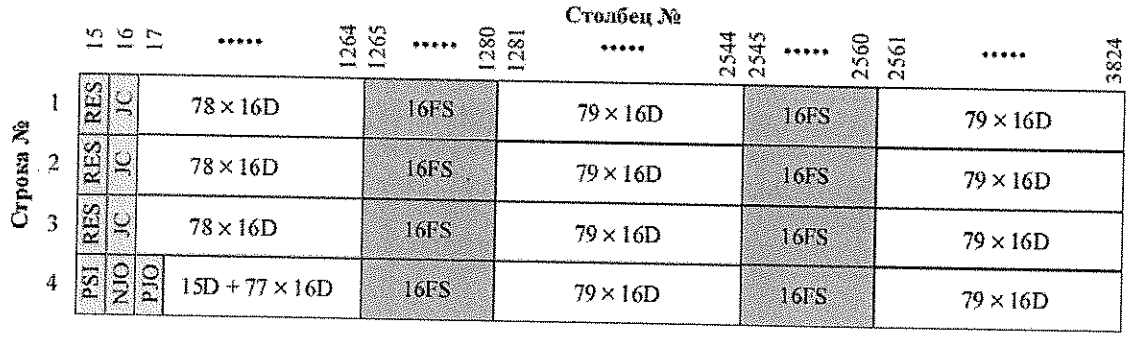


Рисунок 34 – Отображение сигнала CBR40G в блок OPU3

5.9.1.4 Отображение сигнала CBR10G3 в блок OPU2e

Примером такого сигнала является сигнал 10GBASE-R.

Группы из 8 последовательных битов (не обязательно образующих байт) сигнала CBR10G3 синхронно по битам отображаются в байт D блока OPU2e (см. рисунок 35), 64 байта FS добавляются в столбцы с 1905 по 1920.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI KUVVATLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

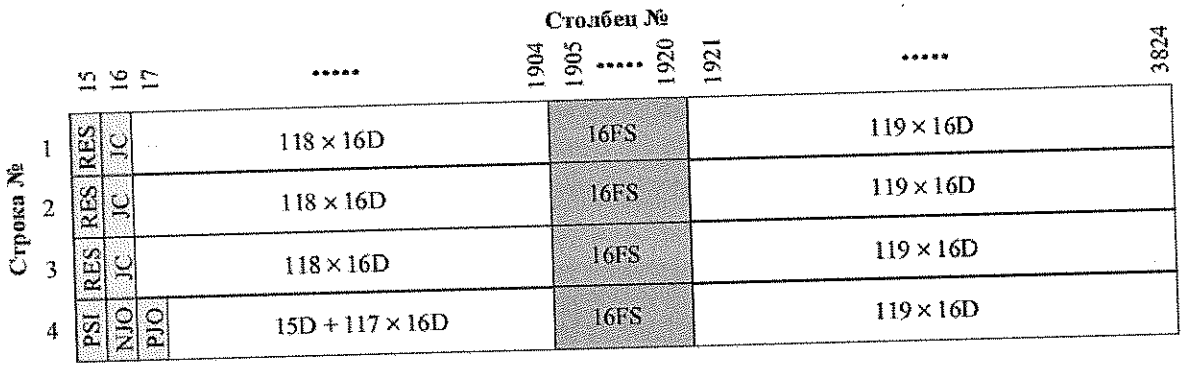


Рисунок 35 – Отображение сигнала CBR10G3 в блок OPU2e

5.9.2 Отображение потока ячеек ATM в блок OPUk

Поток ячеек ATM отображается в область полезной нагрузки блока OPUk с байтовой структурой ячеек ATM, согласованной с байтовой структурой полезной нагрузки блока ODUk (см. рисунок 36).

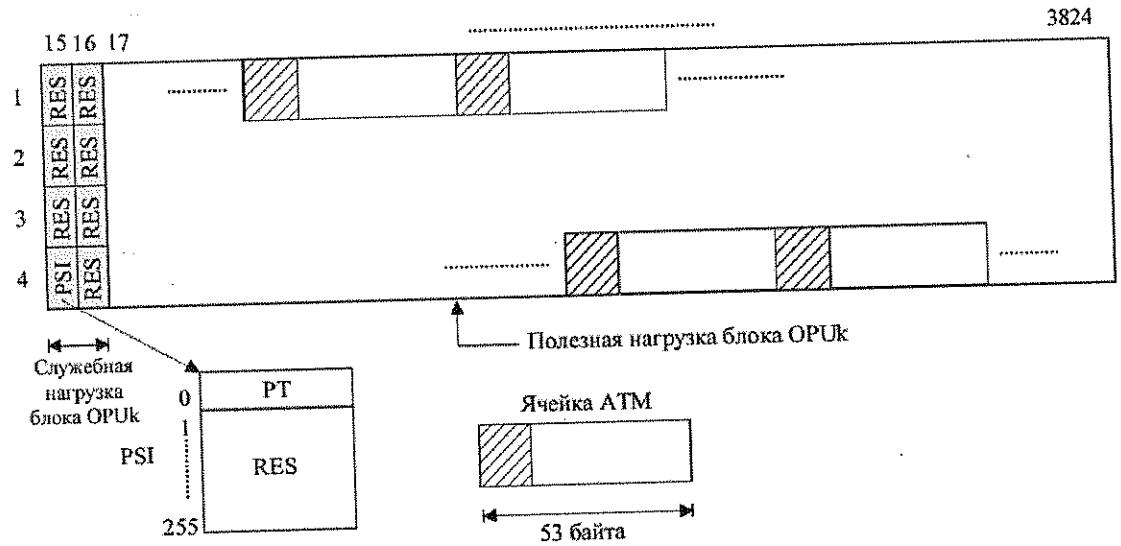


Рисунок 36 – Кадровая структура OPUk и отображение ячеек ATM в OPUk

Границы ячеек ATM выравниваются с границами байтов полезной нагрузки блока OPUk. Поскольку информационная емкость полезной нагрузки блока OPUk (15232 байта) не является целым числом, кратным длине ячейки (53 байта), то ячейка может пересекать границу кадра блока OPUk.

Перед отображением в блок OPUk информационное поле ячейки ATM (48 байтов) должно скремблироваться. При реверсивной операции, следующей за окончанием сигнала блока OPUk, информационное поле ячейки ATM до пересылки на уровень ATM должно дескремблироваться. Должен использоваться самосинхронизирующийся скремблер с порождающим полиномом

STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

$$x^{43} + 1 \qquad (2)$$

Заголовок ячейки ATM содержит поле контроля ошибок заголовка, которое может быть использовано для разграничения ячеек подобно слову выравнивания кадров. В этом методе контроля ошибок заголовка используется корреляция между битами заголовка, защищаемыми контролем ошибок заголовка (32 бита), и битом контроля ошибок заголовка (8 битов), вводимых в заголовок после вычисления с укороченным циклическим кодом с порождающим полиномом:

$$g(x) = x^8 + x^2 + x + 1. \qquad (3)$$

Для повышения эффективности разграничения ячеек остаток от этого полинома добавляется к фиксированной кодовой комбинации «01010101». Содержание служебной нагрузки блока OPUk для отображения ATM представлено на рисунке 36. Полезная нагрузка блока OPUk для отображения ATM состоит из 4 × 3808 байтов.

5.9.3 Отображение кадров процедуры GFP в блок OPUk

Отображение кадров базовой процедуры формирования кадров (GFP) выполняется путем синхронизации байтовой структуры каждого кадра процедуры GFP с байтовой структурой полезной нагрузки блока OPUk (см. рисунок 37). Поскольку кадры процедуры GFP имеют разную длину (данное отображение не налагает никаких ограничений на максимальную длину кадра), то кадр процедуры GFP может пересекать границу кадра блока OPUk.

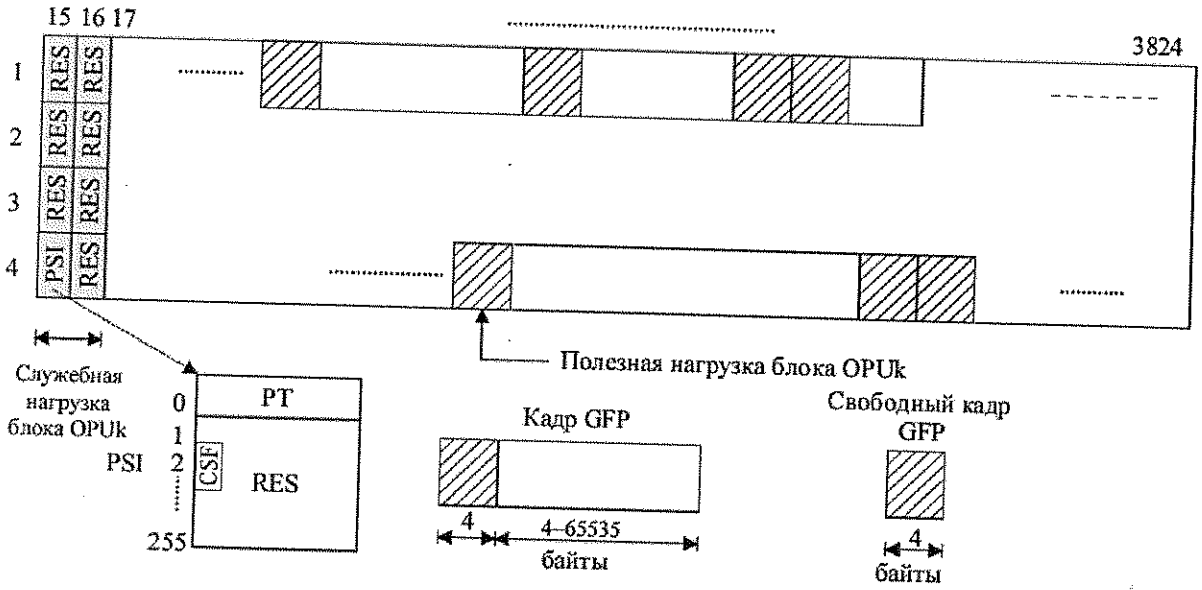


Рисунок 37 – Кадровая структура блока OPUk и отображение кадров GFP в блок OPUk

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Кадры GFP поступают в виде непрерывного битового потока с информационной емкостью, идентичной области полезной нагрузки блока OPUk, благодаря вводу свободных кадров на этапе инкапсуляции в процедуре GFP. Во время инкапсуляции кадровый поток процедуры GFP скремблируется.

Служебная нагрузка блока OPUk для отображения кадров процедуры GFP содержит:

- PSI, включая PT, CSF, 254 байт, зарезервированных для RES плюс 7 бит, зарезервированных для RES;
- 7 байтов, зарезервированных для RES.

Полезная нагрузка блока OPUk для отображения кадров процедуры GFP состоит из 4 × 3808 байтов.

5.9.4 Отображение тестового сигнала в блок OPUk

5.9.4.1 Отображение сигнала клиента NULL в блок OPUk

На рисунке 38 представлена кадровая структура сигнала полезной нагрузки блока OPUk с кодовой последовательностью из одних нулей, определенной для целей тестирования и называемой сигналом клиента NULL (НУЛЬ).

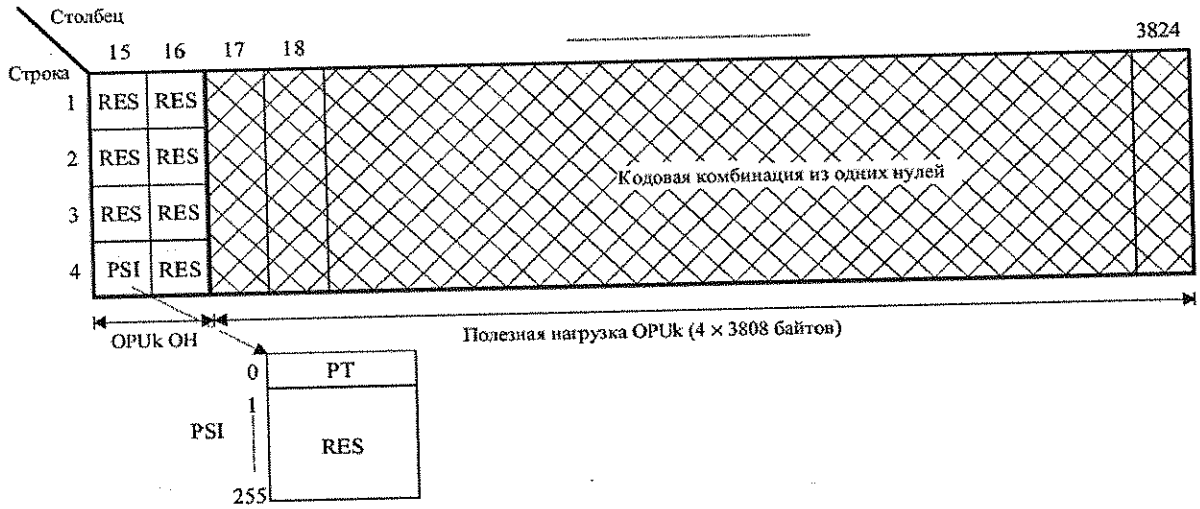


Рисунок 38 – Кадровая структура блока OPUk и отображение сигнала клиента NULL в блок OPUk

5.9.4.2 Отображение тестового сигнала последовательности PRBS в блок OPUk

Для целей тестирования псевдослучайная тестовая двоичная последовательность из 2 147 483 647 битов ($2^{31} - 1$) может быть отображена в полезную нагрузку OPUk.

Группы из 8 последовательных битов сигнала тестовой псевдослучайной последовательности длиной 2 147 483 647 битов отображаются в 8 битов данных (8D) полезной нагрузки блока ODU3 (см. рисунок 39).

STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA MUVOFIQLASHTIRISH AGENTLIGI AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

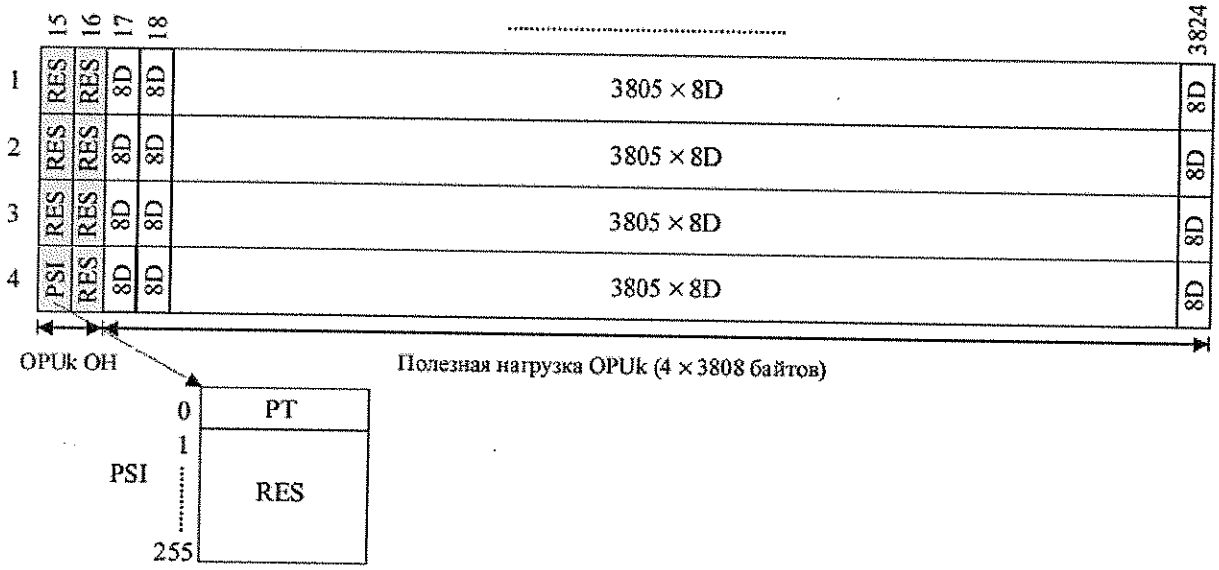


Рисунок 39 – Кадровая структура блока OPUk и отображение псевдослучайной тестовой последовательности из 2 147 483 647 битов в блок OPUk

6 Требования по безопасности

6.1 Оборудование на основе оптического излучения должно соответствовать требованиям оптической безопасности, установленным в ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 Для обеспечения оптически безопасных рабочих условий (для глаз и кожи человека) на оптических интерфейсах оптической транспортной сети для оборудования, расположенного в местах ограниченного доступа и местах проведения контроля, в частности, для систем, в которых применяются методы усиления высокой мощности (усиление Рамановского типа, достигающее уровня мощности свыше плюс 30 dBm), требуется реализация процедур автоматического снижения мощности, включающие автоматический перезапуск в системах с рабочими уровнями, превышающими опасный уровень 1М (или 3В в местах проведения контроля). Для осуществления автоматического перезапуска необходимо использовать процедуры автоматического снижения мощности с применением вспомогательного оптического канала.

Примечание – Уровень опасности определяет потенциальную опасность в любом доступном месте в пределах волоконно-оптической системы связи и основан на уровне оптического излучения, которое становится доступным при обоснованно ожидаемом событии (при разрыве волоконно-оптического кабеля):

- уровень опасности 1 относится к любой доступной зоне в пределах волоконно-оптической системы связи, в которой при обоснованно ожидаемом событии доступ человека отсутствует к лазерному излучению, превышающему эмиссию класса 1 для применяемых длин волн и длительности излучения;

- уровень опасности 1М относится к любой доступной зоне в пределах волоконно-оптической системы связи, в которой при обоснованно ожидаемом событии

NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

не будет доступа человека к лазерному излучению, превышающему эмиссию класса 1 для применяемых длин волн и длительности излучения, при этом уровень излучения измеряют в соответствии с условиями для лазеров класса 1М;

- уровень опасности 3В относится к любой доступной зоне в пределах волоконно-оптической системы связи, в которой при обоснованно ожидаемом событии к лазерному излучению, превышающему эмиссию класса 3В для применяемых длин волн и длительности излучения, доступ человека отсутствует.

6.3 Для обеспечения безопасных уровней мощности, излучаемые неисправными или открытыми волоконными соединениями, требуется:

- уменьшить мощность основных источников оптического сигнала;

- уменьшить мощность всех применяемых лазеров накачки, включая лазеры обратной накачки.

При потере целостности в волоконно-оптическом кабеле требуется предпринять ряд действий для обеспечения безопасных условий работы на затронутой линии, в зависимости от реализации архитектуры вспомогательного оптического канала: необходимо снизить мощность либо только на затронутой линии, либо, кроме того, снизить мощность в обратном направлении.

В любом из этих случаев должна быть снижена мощность в прямом направлении (накачки и сигнала) и в обратном направлении (накачки).

6.4 Оборудование оптической транспортной сети должно быть обеспеченным электрическим соединением всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с элементами заземления.

Значение сопротивления между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью оборудования, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ω.

6.5 Элементы конструкции оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты обслуживающего персонала.

6.6 В оптической транспортной сети с оптическим усилением высокой мощности должен присутствовать предупредительный знак «Лазерное излучение», а также должны быть указаны мощность и уровень излучения передаваемого сигнала. В оборудовании, через которое транспортируется оптический сигнал, должна быть функция выключения и/или снижения уровня оптической мощности на выходе оптического усилителя во время обрыва волокна или разъединения пиктейля от оптического передатчика. Временные нормы при автоматическом выключении приведены в O‘z DSt 2755.

6.7 Вероятность возникновения пожара от оборудования оптической транспортной сети с оптическим усилением сигнала не должна превышать значения 10^{-6} в год согласно ГОСТ 12.1.004.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

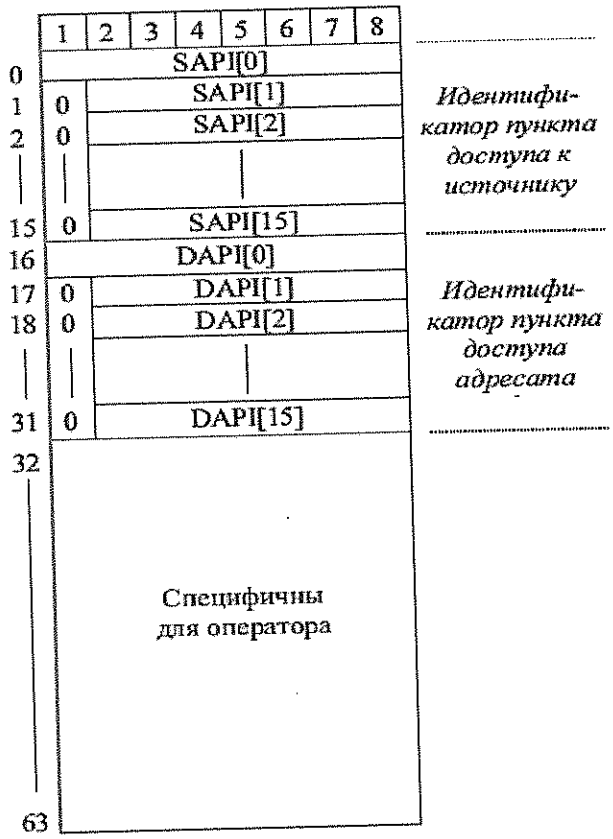
6.8 Корпус оборудования оптического усиления должен выполняться из материала, выполняющего функции электромагнитного экрана.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение А
(справочное)

Определение идентификатора следа трассы и идентификатора пункта доступа

Структура идентификатора TTI представлена на рисунке А.1.



SAPI – идентификатор пункта доступа к источнику;
DAPI – идентификатор пункта доступа адресата.

Рисунок А.1 – Структура идентификатора TTI

Идентификатор следа трассы (TTI) определяется в виде 64-байтовой последовательности, имеющей следующую структуру (см. рисунок А.1):

- идентификатор TTI[0] содержит символ SAPI[0], который установлен в одни нули;
- идентификаторы TTI[1]–TTI[15] содержат 15-символьный идентификатор пункта доступа к источнику (SAPI[1]–SAPI[15]);
- идентификатор TTI[16] содержит символ DAPI[0], который установлен в одни нули;
- идентификаторы TTI[17]–TTI[31] содержат 15-символьный идентификатор пункта доступа адресата (DAPI[1]–DAPI[15]);
- идентификаторы TTI[32]–TTI[63] специфичны для оператора.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Свойства идентификаторов пункта доступа (API):

- каждый идентификатор пункта доступа должен быть глобально уникальным в уровневой сети;

- в тех случаях, когда предполагается, что для создания тракта через границу между операторами может потребоваться пункт доступа, идентификатор пункта доступа должен быть доступен другим операторам сети;

- идентификатор пункта доступа не должен меняться в течение времени существования пункта доступа;

- идентификатор пункта доступа должен быть в состоянии определить страну и оператора сети, отвечающего за маршрутизацию к пункту доступа и от него;

- группа всех идентификаторов пункта доступа, принадлежащая к одной сети административного уровня, должна образовывать единую схему идентификации пункта доступа;

- схема идентификаторов пункта доступа каждой сети административного уровня может не зависеть от его схемы в любой другой сети административного уровня.

Требуется, чтобы каждый из блоков ODUk, OTUk и OTM имел схему идентификации пункта доступа, построенную по древовидному принципу, чтобы облегчить алгоритмы поиска при управлении маршрутизацией. Идентификатор пункта доступа должен быть глобально однозначным.

Идентификатор пункта доступа (SAPI, DAPI) должен состоять из трехзначного международного сегмента и двенадцатизначного национального сегмента (см. рисунок А.2). Эти знаки должны кодироваться в соответствии с Международным справочным алфавитом – набор 7-битовых кодированных символов для обмена информацией.

<table>
<tr><th colspan="3">Символ IS №</th><th colspan="12">Символ NS №</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">CC</td><td>ICC</td><td colspan="12">UAPC</td></tr>
<tr><td colspan="3">CC</td><td colspan="2">ICC</td><td colspan="11">UAPC</td></tr>
<tr><td colspan="3">CC</td><td colspan="3">ICC</td><td colspan="10">UAPC</td></tr>
<tr><td colspan="3">CC</td><td colspan="4">ICC</td><td colspan="9">UAPC</td></tr>
<tr><td colspan="3">CC</td><td colspan="5">ICC</td><td colspan="8">UAPC</td></tr>
<tr><td colspan="3">CC</td><td colspan="6">ICC</td><td colspan="7">UAPC</td></tr>
</table>

NS – национальный сегмент;
ICC – код оператора связи;
UAPC – уникальный код пункта доступа;
IS – международный сегмент.

Рисунок А.2 – Структура идентификатора пункта доступа

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Поле международного сегмента содержит трехзначный географический и/или государственный код страны (G/PCC). Для кода страны за основу взят трехзначный код из букв верхнего регистра.

Поле национального сегмента состоит из двух подполей: из кода оператора связи МСЭ (ICC), за которым следует уникальный код пункта доступа (UAPC).

Код оператора связи МСЭ представляет собой код, присваиваемый оператору сети или поставщику услуг и выдаваемый Бюро стандартизации электросвязи (БСЭ) МСЭ-Т. Этот код содержит от одного до шести выровненных влево знаков – только алфавитных, либо начальных алфавитных и концевых цифровых знаков.

Уникальный код пункта доступа относится к компетенции организации, которой был присвоен код страны и код оператора связи МСЭ, при условии, что гарантирована уникальность. Этот код должен содержать от 6 до 11 знаков, с концевым символом из нулевой последовательности, и в завершение располагается 12-знаковый национальный сегмент.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

УДК 621.395.5 ОКС 33.040 Э 57

Ключевые слова: интерфейсы оптической транспортной сети, оптический транспортный модуль, оптический канал, полезная и служебная нагрузка, сигналы технического обслуживания, отображение клиента

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI N. MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

O‘z DSt 2929 :2015

Директор
ООО «АТЕТМ» _____ Р.Исаев

Ст. научный сотрудник
ООО «АТЕТМ» _____ Х.Исохужаев

Инженер
ООО «АТЕТМ» _____ Е.Кокумбаева

Нормоконтроль
ГУП «UNICON.UZ» _____ Л.Шаймарданова
30.01.2015

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела
телекоммуникационных
технологий и услуг
Государственного комитета
связи, информатизации и
телекоммуникационных
технологий Республики
Узбекистан

З.Зияев
письмо от 10.11.2014
№ 09-8/6592

СОГЛАСОВАНО

Начальник государственной
инспекции по надзору
в сфере связи, информатизации и
телекоммуникационных технологий

Ф.Умарходжаев
письмо от 28.10.2014
№ 32-13/1348

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального
директора АК «Узбектелеком»

Ж.Махсудов
письмо от 04.11.2014
№ 27-03-44/4655