



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

**МСЭ-Т**

**G.8040/Y.1340**

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

(09/2005)

СЕРИЯ G: СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ,  
ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Аспекты передачи данных Ethernet по транспортным  
сетям – Общие аспекты

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО  
ПРОТОКОЛА И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Аспекты межсетевого протокола – Транспортирование

---

**Отображение кадров общей процедуры  
формирования кадров (ОПФК) в сигналы  
плезioxронной цифровой иерархии (ПЦИ)**

Рекомендация МСЭ-Т G.8040/Y.1340

---

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ G  
СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ	G.100–G.199
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ	G.200–G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЧ-СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ИЛИ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРОВОДНЫМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	G.7000–G.7999
АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ETHERNET ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ	
<b>Общие аспекты</b>	<b>G.8000–G.8099</b>
MPLS и аспекты транспортировки сообщений	G.8100–G.8199
Параметры качества и готовности	G.8200–G.8299
СЕТИ ДОСТУПА	G.9000–G.9999

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

## **Рекомендация МСЭ-Т G.8040/Y.1340**

### **Отображение кадров общей процедуры формирования кадров (ОПФК) в сигналы плезioxронной цифровой иерархии (ПЦИ)**

#### **Резюме**

В настоящей Рекомендации представлено отображение, которое должно использоваться для транспортирования кадров общей процедуры формирования кадров (ОПФК) по сетям ПЦИ при различных иерархических скоростях, определенных в Рекомендации МСЭ-Т G.702. Это отображение охватывает сигналы со скоростью  $N \times 1544$  кбит/с,  $N \times 2048$  кбит/с,  $N \times 44\,736$  кбит/с и  $N \times 34\,368$  кбит/с и используется совместно со структурами кадров, определенными в Рекомендациях МСЭ-Т G.704 и G.7043/Y.1343.

#### **Источник**

Рекомендация МСЭ-Т G.8040/Y.1340 утверждена 6 сентября 2005 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

## ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т. п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2006

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
1 Сфера применения .....	1
2 Справочные документы.....	1
3 Определения .....	1
4 Сокращения .....	1
5 Соглашения по терминологии .....	1
6 Отображение кадров ОПФК в сигналы ПЦИ.....	2
6.1 Отображение в сигналы $N \times 1544$ кбит/с.....	2
6.2 Отображение в сигналы $N \times 2048$ кбит/с.....	2
6.3 Отображение в сигналы $N \times 44\,736$ кбит/с .....	3
6.4 Отображение в сигналы $N \times 34\,368$ кбит/с.....	4

## **Введение**

Общая процедура формирования кадров (ОПФК), определенная в Рекомендации МСЭ-Т G.7041/Y.1303, была разработана для транспортирования клиентских данных по сетям синхронной цифровой иерархии (СЦИ) согласно Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 и оптическим транспортным сетям (ОТС) согласно Рекомендации МСЭ-Т G.709/Y.1331. Интерфейсы, применяемые в сетях плезиохронной цифровой иерархией (ПЦИ), используются повсеместно, особенно в сетях доступа, где требуется перенос сигналов клиентских данных. ОПФК была определена в качестве подходящего метода для отображения кадров данных в сигналы ПЦИ иерархий, приведенных в Рекомендации МСЭ-Т G.704, а также в виртуально объединенные сигналы ПЦИ, определенные в Рекомендации МСЭ-Т G.7043/Y.1343.

## Рекомендация МСЭ-Т G.8040/Y.1340

### Отображение кадров общей процедуры формирования кадров (ОПФК) в сигналы плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ)

#### 1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлено отображение инкапсулированных по общей процедуре формирования кадров (ОПФК) данных в сигналы плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ) для транспортирования по трактам ПЦИ. Сохраняется изначально определенное для ОПФК пооктетное отображение в транспортные контейнеры, ориентированные на октетную нагрузку.

#### 2 Справочные документы

Нижеследующие Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники являются предметом пересмотра; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается рассмотреть возможность применения последнего издания Рекомендаций и других ссылок, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- ITU-T Recommendation G.702 (1988), *Digital hierarchy bit rates*.
- Рекомендация МСЭ-Т G.704 (1998 г.), *Синхронные структуры циклов, используемых на иерархических уровнях на 1544, 6312, 2048, 8448 и 44 736 кбит/с*.
- Рекомендация МСЭ-Т G.832 (1998 г.), *Транспортировка элементов SDH в сетях PDH – структуры кадров и схемы мультиплексирования*.
- Рекомендация МСЭ-Т G.7041/Y.1303 (2005 г.), *Общая процедура формирования кадров (GFP)*.
- ITU-T Recommendation G.7042/Y.1305 (2004), *Link capacity adjustment scheme (LCAS) for virtual concatenated signals*.
- ITU-T Recommendation G.7043/Y.1343 (2004), *Virtual concatenation of plesiochronous digital hierarchy (PDH) signals*.

#### 3 Определения

В настоящей Рекомендации никакие термины не определяются.

#### 4 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

- ОПФК    Общая процедура формирования кадров
- LCAS    Схема регулировки пропускной способности линии
- ПЦИ    Плезиохронная цифровая иерархия
- VCAT    Виртуальное объединение

#### 5 Соглашения по терминологии

Октеты кадров ОПФК отображаются в октеты ПЦИ в порядке побитовой передачи. В частности, бит 1 октета ОПФК является первым битом, подлежащим передаче в октет ПЦИ, в который он отображается.

## 6 Отображение кадров ОПФК в сигналы ПЦИ

### 6.1 Отображение в сигналы $N \times 1544$ кбит/с

#### 6.1.1 Формат кадра и группы кадров

Сигнал полезной нагрузки со скоростью 1544 кбит/с, как правило, организуется по 24 октетам (т. е. во временных квантах 1–24), как показано на рисунке 6-1а.

Используется описанная в Рек. МСЭ-Т G.704 многокадровая структура для группы из 24 кадров. За первым кадрирующим битом группы кадров следует октет, предусмотренный для переноса заголовка объединения, как описано в Рек. МСЭ-Т G.7043/Y.1343 и показано на рисунке 6-1б. Этот октет зарезервирован для всех значений  $N$ , ( $N = 1 \dots 16$ ). В случае, не относящемся к VCAT/LCAS (который предполагает наличие одного сигнала со скоростью 1544 кбит/с), значение октета заголовка объединения устанавливается на 00x0.

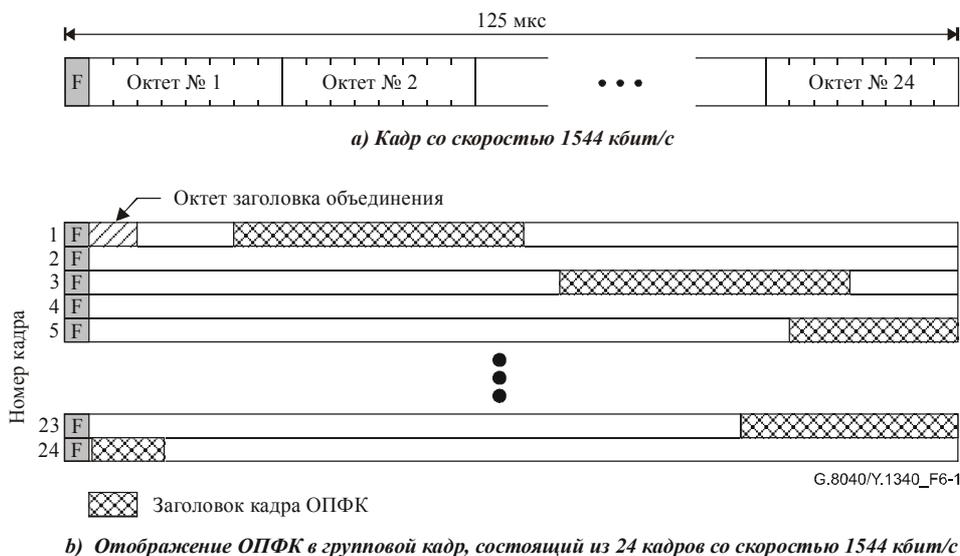


Рисунок 6-1/G.8040/Y.1340 – Выровненное по октетам отображение для ОПФК в сигнал со скоростью 1544 кбит/с

#### 6.1.2 Адаптация скорости кадров ОПФК

В случае, если кадры клиентских данных ОПФК и кадры управления клиентов ОПФК недоступны из процесса адаптации источника ОПФК, то для выполнения процесса адаптации скорости должны вставляться пустые кадры ОПФК с целью заполнения емкости сервера, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

#### 6.1.3 Скремблирование полезной нагрузки ОПФК

Кадры ОПФК скремблируются в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

#### 6.1.4 Описание кадров ОПФК

Описание кадров ОПФК производится в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

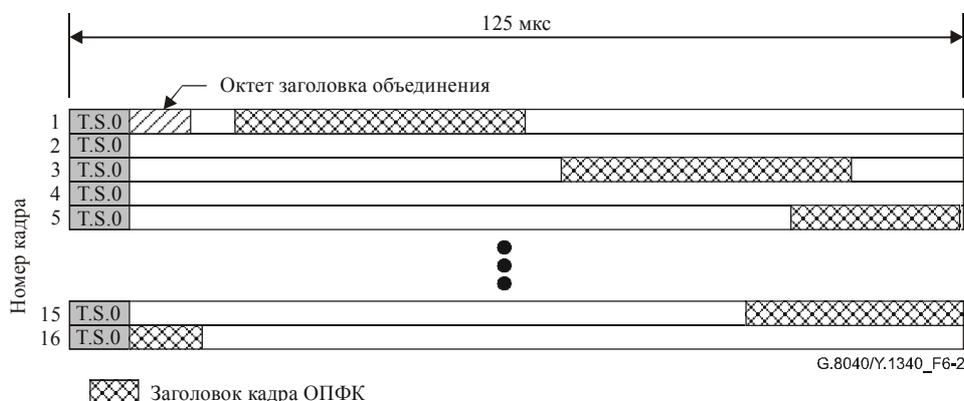
## 6.2 Отображение в сигналы $N \times 2048$ кбит/с

### 6.2.1 Формат кадра и группы кадров

Используется базовая структура кадра со скоростью 2048 кбит/с, описанная в Рекомендации МСЭ-Т G.704. Временные кванты 1–31 используются для переноса октетов ОПФК.

Используется описанная в Рек. МСЭ-Т G.704 многокадровая структура для группы из 16 кадров. Временной квант 1 первого кадра группы используется для переноса заголовка объединения, как

описано в Рек. МСЭ-Т G.7043/Y.1343 и показано на рисунке 6-2. Этот октет зарезервирован для всех значений  $N$ , ( $N = 1 \dots 16$ ). В случае, не относящемся к виртуальному объединению/схеме регулировки пропускной способности линии (VCAT/LCAS) (который предполагает наличие одного сигнала со скоростью 2048 кбит/с), значение октета, предусмотренного для заголовка объединения, устанавливается на 00x0.



**Рисунок 6-2/G.8040/Y.1340 – Выровненное по октетам отображение для ОПФК в сигнал со скоростью 2048 кбит/с**

### 6.2.2 Адаптация скорости кадров ОПФК

В случае, если кадры клиентских данных ОПФК и кадры управления клиентов ОПФК недоступны из процесса адаптации источника ОПФК, то для осуществления процесса адаптации скорости должны вставляться пустые кадры ОПФК с целью заполнения емкости сервера, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

### 6.2.3 Скремблирование полезной нагрузки ОПФК

Кадры ОПФК скремблируются в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

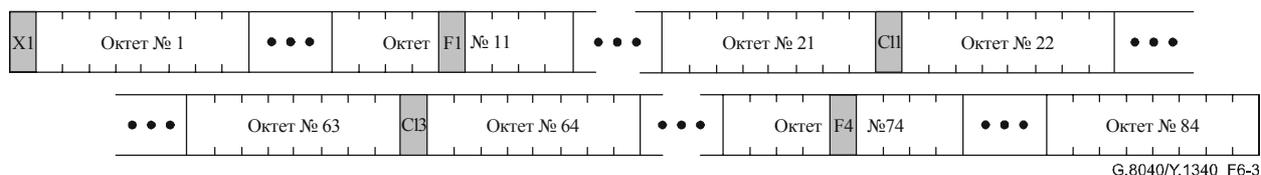
### 6.2.4 Описание кадров ОПФК

Описание кадров ОПФК производится в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

## 6.3 Отображение в сигналы $N \times 44\ 736$ кбит/с

### 6.3.1 Формат кадра

Используется формат передачи группы кадров со скоростью 44 736 кбит/с, описанный в Рекомендации МСЭ-Т G.704. Как показано на рисунке 6-3, каждый подкадр со скоростью 44 736 кбит/с (M-подкадр) содержит 672 бита, которые могут рассматривать как 84 октета, причем октеты № 11, № 32, № 53 и № 54 включают биты F1, F2, F3 и F4, соответственно. За первым кадрирующим битом (X1) группы кадров следует октет, предусмотренный для переноса заголовка объединения, как описано в Рек. МСЭ-Т G.7043/Y.1343 и показано на рисунке 6-4. Этот октет зарезервирован для всех значений  $N$ , ( $N = 1 \dots 8$ ). В случае, не относящемся к VCAT/LCAS (который предполагает наличие одного сигнала со скоростью 44 736 кбит/с), значение октета заголовка объединения устанавливается на 00x0.



**Рисунок 6-3/G.8040/Y.1340 – Структура октета для подкадра сигнала со скоростью 44 736 кбит/с**

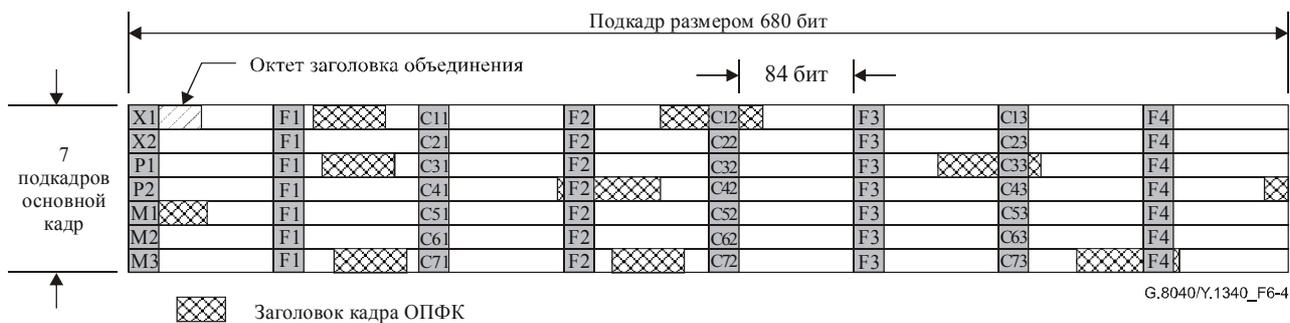


Рисунок 6-4/G.8040/Y.1340 – Отображение ОПФК в кадр сигнала со скоростью 44 736 кбит/с

### 6.3.2 Адаптация скорости кадров ОПФК

В случае, если кадры клиентских данных ОПФК и кадры управления клиентов ОПФК недоступны из процесса адаптации источника ОПФК, то для выполнения процесса адаптации скорости должны вставляться пустые кадры ОПФК с целью заполнения емкости сервера, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

### 6.3.3 Скремблирование полезной нагрузки ОПФК

Кадры ОПФК скремблируются в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

### 6.3.4 Описание кадров ОПФК

Описание кадров ОПФК производится в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

## 6.4 Отображение в сигналы $N \times 34\,368$ кбит/с

### 6.4.1 Формат кадра

Используется описанная в Рек. МСЭ-Т G.832 структура базового кадра и группы кадров, передаваемых со скоростью 34 368 кбит/с. За октетом FA2 группы кадров следует октет, предусмотренный для переноса заголовка объединения, как описано в Рек. МСЭ-Т G.7043/Y.1343 и показано на рисунке 6-5. Этот октет зарезервирован для всех значений  $N$ , ( $N = 1 \dots 8$ ). В случае, не относящемся к VCAT/LCAS (который предполагает наличие одного сигнала со скоростью 2048 кбит/с), значение октета, предусмотренного для заголовка объединения, устанавливается на 00x0.

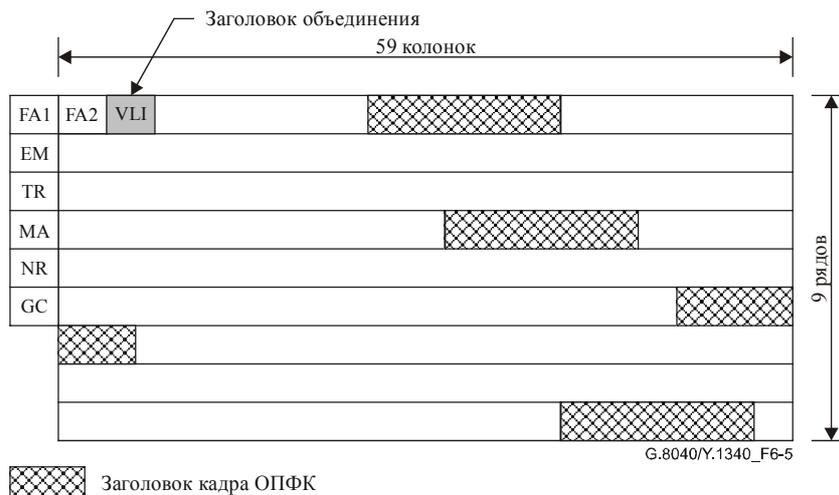


Рисунок 6-5/G.8040/Y.1340 – Выровненное по октетам отображение для ОПФК в сигнал со скоростью 34 368 кбит/с

#### **6.4.2 Адаптация скорости кадров ОПФК**

В случае, если кадры клиентских данных ОПФК и кадры управления клиентов ОПФК недоступны из процесса адаптации источника ОПФК, то для выполнения процесса адаптации скорости должны вставляться пустые кадры ОПФК с целью заполнения емкости сервера, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

#### **6.4.3 Скремблирование полезной нагрузки ОПФК**

Кадры ОПФК скремблируются в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.

#### **6.4.4 Описание кадров ОПФК**

Описание кадров ОПФК производится в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.7041/Y.1303.



## РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ  
МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	
Общие положения	Y.100–Y.199
Службы, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
<b>Транспортирование</b>	<b>Y.1300–Y.1399</b>
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ	
Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты служб: возможности служб и архитектура служб	Y.2200–Y.2249
Аспекты служб: взаимодействие служб и СПП	Y.2250–Y.2299
Нумерация, присваивание имен и адресация	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
<b>Серия G</b>	<b>Системы и среда передачи, цифровые системы и сети</b>
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
<b>Серия Y</b>	<b>Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений</b>
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи