



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Н.263

Приложение X
(03/2004)

СЕРИЯ Н: АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Инфраструктура аудиовизуальных служб –
Кодирование подвижных видеоизображений

Кодирование видеосигнала для низкоскоростной
связи

**Приложение X: Определение профилей и
уровней**

Рекомендация МСЭ-Т Н.263 – Приложение X

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Н
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ	Н.100–Н.199
ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СЛУЖБ	
Общие положения	Н.200–Н.219
Мультиплексирование и синхронизация при передаче	Н.220–Н.229
Системные аспекты	Н.230–Н.239
Процедуры связи	Н.240–Н.259
Кодирование подвижных видеоизображений	Н.260–Н.279
Сопутствующие системные аспекты	Н.280–Н.299
Системы и оконечное оборудование для аудиовизуальных служб	Н.300–Н.349
Архитектура служб каталогов для аудиовизуальных и мультимедийных служб	Н.350–Н.359
Архитектура качества обслуживания для аудиовизуальных и мультимедийных служб	Н.360–Н.369
Дополнительные услуги для мультимедийных служб	Н.450–Н.499
ПРОЦЕДУРЫ МОБИЛЬНОСТИ И СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ	
Обзор мобильности и совместной работы, определений, протоколов и процедур	Н.500–Н.509
Мобильность для мультимедийных систем и служб серии Н	Н.510–Н.519
Приложения и службы мобильной мультимедийной совместной работы	Н.520–Н.529
Безопасность для мобильных мультимедийных систем и служб	Н.530–Н.539
Безопасность для приложений и служб мобильной мультимедийной совместной работы	Н.540–Н.549
Процедуры мобильного взаимодействия	Н.550–Н.559
Процедуры взаимодействия мобильной мультимедийной совместной работы	Н.560–Н.569
ШИРОКОПОЛОСНЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ В РЕЖИМЕ TRIPLE-PLAY	
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	Н.610–Н.619

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

Кодирование видеосигнала для низкоскоростной связи

Приложение X

Определение профилей и уровней

Резюме

В настоящем Приложении содержится список предпочтительных комбинаций свойств, которые сведены в "профили" поддержки. В нем также определены некоторые группы максимальных рабочих параметров как "уровни" поддержки для этих профилей. В настоящем Приложении добавлен новый уровень (обозначенный как уровень 45) для обеспечения точки соответствия относительно низкой разрешающей способности, но с поддержкой более высокой скорости передачи данных при этом разрешении, чем обеспечивавшаяся на ранее определенных уровнях. Кроме того, новый уровень обеспечивает возможность поддержки заказных форматов изображений с низкой разрешающей способностью и заказными тактовыми частотами изображений.

Источник

Приложение X к Рекомендации МСЭ-Т Н.263 утверждено 15 марта 2004 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 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.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет 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 публикации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной публикации носит добровольный характер. Однако в публикации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соответствие данной публикации 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 публикации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, 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 получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации 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 2005

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Приложение X – Определение профилей и уровней	1
X.1 Область применения	1
X.2 Профили поддержки предпочтительных режимов	1
X.3 Форматы изображения и тактовые частоты изображения	5
X.4 Уровни рабочих характеристик	6
X.5 Определения общих возможностей для использования с Рекомендацией МСЭ-Т Н.245	10

Кодирование видеосигнала для низкоскоростной связи

Приложение X

Определение профилей и уровней

X.1 Область применения

Учитывая разнообразие необязательных (дополнительных) режимов, описанных в настоящей Рекомендации, критически важно определить несколько предпочтительных комбинаций рабочих режимов, с тем чтобы для терминалов с этой опцией обеспечивалась высокая вероятность соединения при использовании некоторого синтаксиса, превосходящего "базовый" уровень. В настоящем Приложении содержится список предпочтительных комбинаций свойств, которые сведены в "профили" поддержки. Кроме того, в нем определены некоторые группы максимальных рабочих параметров как "уровни" поддержки для этих профилей. Основными целями настоящего Приложения являются:

- 1) обеспечение простого средства описания или согласования возможностей декодера (путем определения профиля и параметров уровня);
- 2) поддержка общих свойств расширения, которые должны поддерживаться в декодерах для обеспечения максимальной совместимости; и
- 3) описание наборов свойств, выбранных как особенно подходящие для реализации некоторых основных приложений.

Профили и уровни определены в приведенных ниже пунктах и в таблицах X.1 и X.2. Согласно таблице X.2, минимальный интервал между изображениями – это минимальное различие во времени между декодированием последовательных изображений в потоке битов. Поддержка любого другого уровня, отличного от уровня 45, подразумевает поддержку всех более низких уровней. Поддержка уровня 45 подразумевает поддержку уровня 10.

X.2 Профили поддержки предпочтительных режимов

Профили поддержки определяются набором свойств, поддерживаемых в декодере для каждого профиля. Поддержка декодера для данного профиля подразумевает поддержку всех допустимых комбинаций поднаборов режимов составляющих этого профиля. Данное требование сформулировано для уменьшения ограничений, налагаемых на выбор комбинаций режимов кодера. Это соответствует основной цели настоящего Приложения, которая заключается в описании того, какие необязательные режимы должны поддерживаться в декодере для реализации основных приложений вместо задания определенного небольшого набора комбинаций режимов кодера.

X.2.1 Базовый профиль (профиль 0)

Базовый профиль, обозначенный как профиль 0, определяется здесь для обеспечения обозначения профиля для минимальной "базовой" возможности настоящей Рекомендации. Термин "базовая" относится к синтаксису настоящей Рекомендации без дополнительных режимов работы. Этот профиль поддержки состоит только из базового решения.

Х.2.2 Профиль обратной совместимости версии 2 для эффективности кодирования H.320 (профиль 1)

Профиль обратной совместимости версии 2 для эффективности кодирования H.320, обозначенный как профиль 1, определен здесь для обеспечения совместимости с набором свойств, включенным в механизм обмена возможностями согласно Рекомендации H.242 для использования окончательными системами с коммутацией каналов, соответствующими Рекомендации H.320. Он обеспечивает базовую расширенную эффективность кодирования и простые расширенные функциональные возможности в наборе свойств, имеющемся во второй версии настоящей Рекомендации (которая не включает Приложения U, V и W). Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие режимы:

- 1) **Расширенное кодирование INTRA (Приложение I)** – Использование этого режима повышает эффективность кодирования макроблоков INTRA (будь то изображения INTRA или закодированные изображения с использованием кодирования с предсказанием). Дополнительные вычислительные требования этого режима минимальны как в кодере, так и в декодере (максимум 8 сложений/вычитаний на блок 8×8 в процессе декодирования плюс использование другой, но очень похожей таблицы VLC для существенного повышения эффективности кодирования). По этим причинам расширенное кодирование INTRA включено в данный основной пакет поддержки.
- 2) **Деблокирующий фильтр (Приложение J)** – Из-за существенного повышения субъективного качества, которое может быть реализовано с помощью деблокирующего фильтра, такие фильтры широко используются как метод постобработки в видеотерминалах. В Приложении J описывается предпочтительный режим работы деблокирующего фильтра, потому что в нем фильтр находится внутри цикла кодирования. Такое размещение упрощает реализацию фильтра (сокращая объем требуемой памяти) и несколько повышает производительность кодирования при реализации постобработки. Как и режим расширенного предсказания, этот режим также включает возможность четырех векторов движений на макроблок и экстраполяцию границы изображения для компенсации движения, которые могут дополнительно повысить эффективность кодирования. Вычислительные требования деблокирующего фильтра составляют несколько сотен операций на закодированный макроблок, но доступ к памяти и вычислительные зависимости являются неусложненными. Именно последний момент делает деблокирующий фильтр более предпочтительным, чем расширенное предсказание для некоторых реализаций. Кроме того, преимущества расширенного предсказания не столь существенны, когда используется также деблокирующий фильтр. Таким образом, деблокирующий фильтр включен в этот базовый пакет поддержки.
- 3) **Дополнительная информация расширения при полноэкранном стоп-кадре (Приложение L, раздел L.4)** – Полноэкранный стоп-кадр реализуется очень просто, требуя только, чтобы декодер обладал возможностью остановить передачу новых изображений из своего выходного буфера на видеодисплей. Эта возможность полезна для предотвращения вывода изображений с низким качеством воспроизведения, в то время как кодер создает изображение с более высоким качеством воспроизведения.
- 4) **Модифицированное квантование (Приложение T)** – Этот режим включает расширенный диапазон коэффициента DCT, модифицированный синтаксис DQUANT и изменяемый размер шага для цветности. Первые два свойства позволяют повысить гибкость кодера и могут фактически снизить вычислительную нагрузку кодера (устраняя потребность в повторном кодировании макроблоков, когда происходит насыщение уровня коэффициента). Третье свойство заметно повышает точность воспроизведения цветности, обычно при небольшом увеличении скорости передачи данных и при фактическом отсутствии увеличения объема вычислений. Единственным источником значительного роста объема вычислений в декодере является возможность анализировать некоторые новые символы потока битов.

Х.2.3 Профиль обратной совместимости версии 1 (профиль 2)

Профиль обратной совместимости версии 1, обозначенный как профиль 2, определяется здесь для обеспечения более высокой эффективности кодирования в наборе свойств, имеющемся в первой версии Рекомендации МСЭ-Т Н.263 (который не включает дополнительную информацию расширения или все необязательные свойства, которые используются PLUSPTYPE). Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс один следующий режим:

- 1) **Расширенное предсказание (Приложение F)** – В аспекте эффективности кодирования этот режим является наиболее важным из всех режимов, имеющихся в первой версии (версия 1) настоящей Рекомендации. Этот режим включает компенсацию движения перекрывающихся блоков, возможность применения четырех векторов движений на макроблок и учитывает векторы движения, выходящие за границы изображения. Использование расширенного предсказания приводит к существенному повышению субъективного и объективного качества. Однако оно требует заметного повышения объема вычислений и усложняет зависимости данных в порядке обработки в декодере. Тем не менее, поскольку существует возможность того, что в реализациях настоящей Рекомендации, которые были разработаны до принятия других режимов в этом списке, уже было независимо реализовано расширенное предсказание, рекомендуется работа в режиме "только расширенное предсказание" для обеспечения максимального качества с обратной совместимостью с декодерами версии 1.

Х.2.4 Профиль интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 2 (профиль 3)

Профиль интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 2, обозначенный как профиль 3, определяется здесь для обеспечения более высокой эффективности кодирования и повышенной устойчивости к ошибкам для беспроводных устройств в наборе свойств, имеющемся во второй версии настоящей Рекомендации (которая не включает Приложения U, V, и W). Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие режимы:

- 1) **Расширенное кодирование INTRA (Приложение I)** – См. пункт Х.2.2, подпункт 1.
- 2) **Деблокирующий фильтр (Приложение J)** – См. пункт Х.2.2, подпункт 2.
- 3) **Режим структурированных серий макроблоков (Slice Structured Mode) (Приложение K)** – Режим структурированных серий макроблоков включен из-за его расширенной возможности обеспечения точек повторной синхронизации в потоке битов видеосигнала для восстановления при наличии ошибочных или потерянных данных. Поддержка подрежимов произвольного упорядочения серий макроблоков (ASO) и прямоугольных серий макроблоков (RS) режима структурированной серии макроблоков не включена в этот профиль для ограничения требуемой сложности декодера. Дополнительная вычислительная нагрузка, налагаемая режимом структурированных серий макроблоков, минимальна, она ограничена в основном формированием потока битов и синтаксическим анализом.
- 4) **Модифицированное квантование (Приложение T)** – См. пункт Х.2.2, подпункт 4.

Х.2.5 Профиль интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 3 (профиль 4)

Профиль интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 3, обозначенный как профиль 4, определяется здесь для обеспечения более высокой эффективности кодирования и повышенной устойчивости к ошибкам для беспроводных устройств при использовании расширенных свойств третьей версии настоящей Рекомендации. Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие дополнительные свойства:

- 1) **Профиль 3** – Этот набор свойств обеспечивает несколько расширений, полезных для поддержки беспроводной передачи видеосигналов.
- 2) **Режим серий макроблоков с разделенными данными (Приложение V)** – Это свойство повышает устойчивость к ошибкам путем отделения данных вектора движения от данных коэффициента DCT в макроблоках и защищает информацию вектора движения (самую важную часть подробных данных макроблока), используя обратимое кодирование с переменной длиной. Поддержка подрежимов произвольного упорядочения серий макроблоков (ASO) и прямоугольных серий макроблоков (RS) не включена в этот профиль для ограничения требуемой сложности декодера.

- 3) **Дополнительная информация расширения путем повторения заголовка предыдущего изображения (Приложение W, пункт W.6.3.8)** – Это свойство позволяет декодеру принимать и восстанавливать информацию заголовка из предыдущего изображения в случае потери или искажения данных.

X.2.6 Диалоговый профиль с сильным сжатием (профиль 5)

Диалоговый профиль с сильным сжатием, обозначенный как профиль 5, определяется здесь для обеспечения повышенной эффективности кодирования без добавления задержки, связанной с использованием В-изображений, и свойств устойчивости к ошибкам. Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие дополнительные свойства:

- 1) **Профиль 1** – Этот набор свойств обеспечивает несколько расширений, полезных для повышения эффективности кодирования.
- 2) **Профиль 2** – Этот профиль добавляет режим расширенного предсказания (Приложение F), который обеспечивает дальнейшее повышение эффективности кодирования и обратную совместимость с реализацией первой версии настоящей Рекомендации.
- 3) **Неограниченные векторы движения с UUI = "1" (Приложение D)** – Приложение D обеспечивает два основных свойства:
 - a) экстраполяцию границы изображения; и
 - b) поддержку более длинного вектора движения.

Первое из этих свойств уже поддержано включением в профиль 1 Приложения J. Поддержка более длинного вектора движения может обеспечить существенное повышение эффективности кодирования, особенно при изображениях больших размеров, быстром движении, движении камеры и низкой частоте изображений. При использовании с имеющимся PLUSPTYPE этот режим также допускает вариации более длинного вектора движения, которые могут значительно упростить работу кодера. Более длинные векторы движения действительно представляют потенциальную проблему для декодера в отношении доступа к памяти, но зависящие от размера изображения предельные размеры максимального вектора движения не позволяют этой проблеме стать заметным препятствием при реализации.

- 4) **Расширенный выбор опорного изображения (Приложение U)** – Этот режим существенно повышает эффективность сжатия из-за возможности использования нескольких предшествующих изображений в качестве опорных данных для предсказания уровня макроблоков последующих изображений. Подрежим удаления субизображения (Приложение U, пункт U.4.3) режима расширенного выбора опорного изображения не включен в профиль 5.

X.2.7 Диалоговый профиль Интернет (профиль 6)

Диалоговый профиль Интернет, обозначенный как профиль 6, определяется здесь для обеспечения повышенной эффективности кодирования без добавления задержки, связанной с использованием В-изображений, но с некоторым повышением устойчивости к ошибкам; он пригоден для использования в сетях с межсетевым протоколом (IP) (которые используют протоколы передачи данных в пакетном режиме с относительно большими пакетами и в которых скорее происходит потеря данных, чем искажение данных). Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие дополнительные свойства:

- 1) **Профиль 5** – Этот набор свойств обеспечивает несколько расширений, полезных для повышения эффективности кодирования.
- 2) **Режим структурированных серий макроблоков (Приложение K) с подрежимом произвольного упорядочения серий макроблоков (ASO)** – Режим структурированных серий макроблоков включен сюда из-за его улучшенной способности обеспечивать точки повторной синхронизации в потоке битов видеосигнала для восстановления при наличии потерянных пакетов данных. Подрежим произвольного упорядочения серий макроблоков (ASO) режима структурированных серий макроблоков также включен для обеспечения возможности формирования перемежающихся пакетов с целью скрытия ошибок компенсированного движения и приема данных с нарушением последовательности. Поддержка подрежима прямоугольных серий макроблоков (RS) режима структурированных

серий макроблоков не включена в этот профиль, чтобы ограничить требуемую сложность декодера. Дополнительная вычислительная нагрузка, налагаемая режимом структурированных серий макроблоков, является минимальной, она ограничена главным образом формированием потока битов и синтаксическим анализом.

X.2.8 Диалоговый чередуемый профиль (профиль 7)

Диалоговый чередуемый профиль, обозначенный как профиль 7, определяется здесь для обеспечения более высокой эффективности кодирования для приложений с малой задержкой и для поддержки источников перемежающихся видеосигналов. Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие дополнительные свойства:

- 1) **Профиль 5** – Этот набор свойств обеспечивает несколько расширений, полезных для повышения эффективности кодирования без добавления задержки.
- 2) **Индикация чередуемых полей для изображений с 240 строками и с 288 строками (Приложение W, пункт W.6.3.11)** – Это свойство позволяет передавать видеосигнал в формате чередуемого исходного изображения для совместимости с существующими камерами.

X.2.9 Профиль с большим временем задержки (профиль 8)

Профиль с большим временем задержки, обозначенный как профиль 8, определяется здесь для обеспечения повышенной эффективности кодирования для приложений без критических ограничений задержки. Этот профиль поддержки состоит из базового решения плюс следующие дополнительные свойства:

- 1) **Профиль 6** – Этот набор свойств обеспечивает несколько расширений, полезных для повышения эффективности кодирования и устойчивости к потерям данных.
- 2) **Повторная выборка опорного изображения (только неявный режим с коэффициентом 4) (Приложение P, раздел P.5)** – Режим неявной повторной выборки опорного изображения с коэффициентом 4 позволяет проводить автоматическую повторную выборку опорного изображения только при изменении размера нового кадра, на что указывает заголовок изображения. Для этого режима работы не требуются служебные данные для потока битов. Изменения прогнозирующего динамического разрешения позволяют кодеру реализовать "интеллектуальный" компромисс между временным и пространственным разрешением. Кроме того, этот простейший режим работы для Приложения P (только увеличение или уменьшение форматов изображения в 4 раза) добавляет лишь умеренный объем вычислений в кодере или декодере, поскольку в случае с коэффициентом 4 используется простой фиксированный фильтр FIR (требующий, по грубым оценкам, не более 4 операций на один пиксель).
- 3) **В-изображения (временная масштабируемость, Приложение O, пункт O.1.1)** – Это свойство состоит из В-изображений, которые являются изображениями, допускающими двунаправленное временное предсказание. Добавление В-изображений повышает эффективность кодирования за счет некоторого увеличения вычислительной мощности и задержки кодирования и декодирования. Подрежим обратного предсказания двухкадровых изображений для В-изображений в режиме расширенного выбора опорного изображения (Приложение U, пункт U.3.1.5.5) не поддерживается в Профиле 8.

X.3 Форматы изображения и тактовые частоты изображения

Чтобы гарантировать совместимость при высоком уровне качества кодеры и декодеры, поддерживающие стандартный формат изображения большого размера (QCIF, CIF, 4CIF, 16CIF), должны поддерживать все стандартные форматы меньших изображений. Это требование применимо ко всем декодерам, соответствующим профилям и уровням, определенным в настоящем Приложении. (Как определено в настоящей Рекомендации, декодеры должны поддерживать форматы sub-QCIF и QCIF, а кодеры – sub-QCIF или QCIF.) Например, декодер, соответствующий определенным в настоящем Приложении профилю и уровню и способный декодировать изображения 4CIF, должен также поддерживать декодирование изображений CIF.

Декодеры должны быть способны поддерживать работу с меньшим форматом изображения при максимальных частотах изображений не ниже максимальной частоты изображений, при которой он может поддерживать работу со стандартным форматом изображения большого размера. Это требование

применимо ко всем декодерам, соответствующим профилям и уровням, определенным в настоящем Приложении. Например, декодер, соответствующий определенным в настоящем Приложении профилю и уровню, который поддерживает декодирование 25 изображений 4CIF в секунду, также должен поддерживать декодирование не менее 25 изображений CIF, QCIF и SQCIF в секунду.

Рекомендуется, чтобы кодеры и декодеры, поддерживающие заказные форматы изображений и/или заказные тактовые частоты изображения, соблюдали правила, определенные в данном пункте. Эти правила являются требованиями для всех декодеров, соответствующих профилям и уровням, определенным в настоящем Приложении:

- 1) Декодер для любого определенного здесь профиля и уровня, который поддерживает максимальный формат изображения, должен поддерживать все стандартные форматы изображений, высота и ширина которых меньше или равны максимальной высоте и ширине поддерживаемого формата изображения. Например, декодер, поддерживающий заказной формат изображения 720×288 , должен поддерживать декодирование изображений CIF, QCIF и sub-QCIF.
- 2) Декодер для любого определенного здесь профиля и уровня, который поддерживает заказные форматы изображений, должен поддерживать все стандартные или заказные форматы изображений, высота и ширина которых меньше или равны максимальной высоте и ширине поддерживаемого формата изображения.
- 3) Декодер для любого определенного здесь профиля и уровня, который поддерживает минимальный интервал между изображениями со стандартной тактовой частотой изображений $(30\ 000)/1001$ элементов в секунду, должен поддерживать такой же или меньший минимальный интервал между изображениями для всех поддерживаемых форматов изображений, имеющих высоту и ширину, которые меньше или равны высоте и ширине максимального формата изображения, для которого определен минимальный интервал между изображениями.
- 4) Декодер для любого определенного здесь профиля и уровня, который поддерживает минимальный интервал между изображениями и заказные тактовые частоты изображения, должен поддерживать использование любой тактовой частоты изображения с таким же или большим интервалом между изображениями для всех поддерживаемых форматов изображений, имеющих высоту и ширину, которые меньше или равны высоте и ширине максимальному формату изображения, для которого определен минимальный интервал между изображениями.

X.4 Уровни рабочих характеристик

Для реализации декодера определено ~~семь~~ в Seven—осемь уровней рабочих характеристик. Гипотетический эталонный декодер имеет минимальный размер, указанный в таблице X.1 для всех уровней профилей с 0 по 4. В профилях с 5 по 8 гипотетический эталонный декодер имеет увеличенный размер, причем расширенный выбор опорного изображения поддерживается для нескольких опорных изображений. Подробные рабочие параметры каждого из этих уровней определены в таблице X.2:

- 1) **Уровень 10** – Поддержка декодирования с разрешающей способностью QCIF и sub-QCIF, способность работы со скоростью передачи данных до $64\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до $(15\ 000)/1001$ изображений в секунду.
- 2) **Уровень 20** – Поддержка декодирования с разрешающей способностью CIF, QCIF и sub-QCIF, способность работы со скоростью передачи данных до $2 \times (64\ 000) = 128\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до $(15\ 000)/1001$ изображений в секунду для изображений CIF и $(30\ 000)/1001$ изображений в секунду – для изображений sub-QCIF и QCIF.
- 3) **Уровень 30** – Поддержка декодирования с разрешающей способностью CIF, QCIF и sub-QCIF, способность работы со скоростью передачи данных до $6 \times (64\ 000) = 384\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до $(30\ 000)/1001$ изображений в секунду.
- 4) **Уровень 40** – Поддержка декодирования с разрешающей способностью CIF, QCIF и sub-QCIF, способность работы со скоростью передачи данных до $32 \times (64\ 000) = 2\ 048\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до $(30\ 000)/1001$ изображений в секунду.
- 4.5) **Уровень 45** – Поддержка декодирования с разрешающей способностью QCIF и sub-QCIF, способность работы со скоростью передачи данных до $2 \times (64\ 000) = 128\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до $(15\ 000)/1001$ изображений в секунду.

Дополнительная поддержка заказных форматов изображений размера QCIF и меньше в профилях, отличных от профилей 0 и 2.

- 5) **Уровень 50** – Поддержка заказных и стандартных форматов изображения размера CIF и менее, способность работы с со скоростью передачи данных до $64 \times (64\ 000) = 4\ 096\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до 50 изображений в секунду для формата CIF или меньших форматов изображения и до $(60\ 000)/1001$ изображений в секунду – для формата изображения 352×240 и меньших форматов.
- 6) **Уровень 60** – Поддержка заказных и стандартных форматов изображений 720×288 и менее, способность работы со скоростью передачи данных до $128 \times (64\ 000) = 8\ 192\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до 50 изображений в секунду для формата изображения 720×288 или меньших форматов и до $(60\ 000)/1001$ изображений в секунду – для формата изображения 720×240 и меньших форматов.
- 7) **Уровень 70** – Поддержка заказных и стандартных форматов изображений 720×576 и менее, способность работы с со скоростью передачи данных до $256 \times (64\ 000) = 16\ 384\ 000$ бит/с при скорости декодирования изображений до 50 изображений в секунду для формата изображений 720×576 или меньших форматов и до $(60\ 000)/1001$ изображений в секунду – для формата изображения 720×480 и меньших форматов.

Скорость передачи данных, при которой в системе используются данный профиль и уровень, никогда не должна превышать скорость передачи данных, определенную в настоящем Приложении. Однако отдельные системы могут включать иные средства для сообщения других пределов скорости передачи данных. Другие аспекты возможностей профиля и уровня могут также подпадать под дополнительные ограничения возможностей при использовании в отдельных системах, но возможности, требуемые для декодирования любого потока битов для определенных здесь профиля и уровня, никогда не должны превышать возможностей, указанных в настоящем Приложении.

Таблица X.1/Н.263 – Сводка профилей

Приложение/пункт для указанного справа профиля	0	1	2	3	4	5	6	7	8
5.1.5: Заказной формат изображения (CPFMT)	L	L	L	L	L	L	L	L	L
5.1.7: Заказной код тактовой частоты изображения (CPCFC)	L	L	L	L	L	L	L	L	L
C: Мультиплексирование непрерывного многоканального аудиосигнала и видеосигнала									
D.1: Векторы движения пересекают границы изображения		X	X	X	X	X	X	X	X
D.2 с UUI = '1' или при отсутствии UUT: Расширение диапазона вектора движения						X	X	X	X
D.2 с UUI = '01': Неограниченное расширение диапазона вектора движения									
E: Основанное на синтаксисе арифметическое кодирование									
F.2: Четыре вектора движения на макроблок		X	X	X	X	X	X	X	X
F.3: Перекрывающаяся компенсация движения блока			X			X	X	X	X
G: PB-кадры									
H: Прямое исправление ошибок (использование может требоваться на уровне системы, как в Рекомендации МСЭ-Т Н.320)									
I: Расширенное кодирование Intra		X		X	X	X	X	X	X
J: Деблокирующий фильтр		X		X	X	X	X	X	X
К без подрежимов: Структурированное кодирование серий макроблоков – Без подрежимов				X	X		X		X
К с ASO: Структурированное кодирование серий макроблоков – С подрежимом произвольного упорядочения серий макроблоков							X		X
К с RS: Структурированное кодирование макроблоков – С									

Таблица X.1/Н.263 – Сводка профилей

Приложение/пункт для указанного справа профиля	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>подрежимом прямоугольных серий макроблоков</i>									
L.4: <i>Дополнительный стоп-кадр всего изображения</i>		X				X	X	X	X
L: <i>Дополнительное расширение – Другие возможности SEI</i>									
M: <i>Улучшенные RB-кадры</i>									
N: <i>Выбор опорного изображения (и подрежимы)</i>									
O.1.1 <i>Временное масштабирование (B-изображения): Временное масштабирование, масштабирование SNR и пространственное масштабирование – B-изображения для временного масштабирования</i>									X
O <i>SNR и пространственное масштабирование: Временное масштабирование, масштабирование SNR и пространственное масштабирование – Изображения EI и EP для масштабирования SNR и пространственного масштабирования</i>									
P.5: <i>Повторная выборка опорного изображения – Явный коэффициент 4</i>									X
P: <i>Повторная выборка опорного изображения – Более общая повторная выборка</i>									
Q: <i>Сокращенное обновление разрешения</i>									
R: <i>Независимое декодирование сегментов</i>									
S: <i>Альтернативное кодирование Inter VLC</i>									
T: <i>Модифицированное квантование</i>		X		X	X	X	X	X	X
U без подрежимов: <i>Расширенный выбор опорного изображения – Без подрежимов</i>						X	X	X	X
U с SPR: <i>Расширенный выбор опорного изображения – С подрежимом удаления субизображений</i>									
U с ВTPSM: <i>Расширенный выбор опорного изображения – С подрежимом двухкадровых B-изображений</i>									
V: <i>Серии макроблоков с разделенными данными</i>					X				
W.6.3.8: <i>Дополнительная спецификация SEI – Повторение заголовка предыдущего изображения</i>					X				
W.6.3.11: <i>Дополнительная спецификация SEI – Индикация чередующихся полей</i>								X	
W: <i>Дополнительная спецификация SEI – Другие свойства SEI</i>									
"X" означает, что поддержка свойства является частью профиля.									
"L" означает, что включение свойства зависит от уровня внутри профиля.									

Таблица X.2/Н.263 – Уровни работы

Параметры для указанного справа уровня	10	20	30	40	<u>45</u>	50	60	70
Максимальный формат изображения	QCIF (176 × 144)	CIF (352 × 288)	CIF (352 × 288)	CIF (352 × 288)	<u>QCIF (176 × 144)</u> <u>поддержка</u> <u>СРФМТ в</u> <u>профилях,</u> <u>отличных от 0 и 2</u>	CIF (352 × 288) поддержка СРФМТ	СРФМТ: 720 × 288 поддержка СРФМТ	СРФМТ: 720 × 576 поддержка СРФМТ
Минимальный интервал между изображениями	2002/(30 000) с	2002/(30 000) с для CIF 1001/(30 000) с для QCIF и sub-QCIF	1001/(30 000) с	1001/(30 000) с	<u>2002/(30 000) с</u> <u>поддержка СРСFC</u> <u>в профилях,</u> <u>отличных от 0 и 2</u>	1/50 с при CIF или меньше 1001/(60 000) с при 352 × 240 или меньше поддержка СРСFC	1/50 с при 720 × 288 или меньше 1001/(60 000) с при 720 × 240 или меньше поддержка СРСFC	1/50 с при 720 × 576 или меньше 1001/(60 000) с при 720 × 480 или меньше поддержка СРСFC
Максимальная скорость передачи данных в единицах 64 000 бит/с	1	2	6	32	<u>2</u>	64	128	256
Макс. HRD В в единицах 16 384 битов	1: Профили 5–8	2: Профили 5–8	6: Профили 5–8	32: Профили 5–8	<u>2: Профили 5–8</u>	64: Профили 5–8	64: Профили 5–8	256: Профили 5–8
Макс. VPPmaxKb в единицах 1024 бита	128: Профили 5–8	512: Профили 5–8	512: Профили 5–8	512: Профили 5–8	<u>128: Профили 5–8</u>	512: Профили 5–8	1024: Профили 5–8	1024: Профили 5–8
Максимальное число опорных изображений ERPS (Приложение U)	5: Профили 5–7 10: Профиль 8	5: Профили 5–7 10: Профиль 8, умноженное на 2 для QCIF или sub-QCIF в профилях 5–8	5: Профили 5–7 10: Профиль 8, умноженное на 2 для QCIF или sub-QCIF в профилях 5–8	5: Профили 5–7 10: Профиль 8, умноженное на 2 для QCIF или sub-QCIF в профилях 5–8	<u>5: Профили 5–7</u> <u>10: Профиль 8</u>	5: Профили 5–7 10: Профиль 8, умноженное на 2 для QCIF или меньше в профилях 5–8	5: Профили 5–7 10: Профиль 8, умноженное на 2 для CIF или меньше и на 4 для QCIF или меньше в профилях 5–8	5: Профили 5–7 10: Профиль 8, умноженное на 2 для CIF или меньше и на 4 для QCIF или меньше в профилях 5–8
ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В профилях, для которых максимальное число буферов опорных изображений не указано в таблице X.2, не требуется поддержка нескольких буферов опорных изображений. ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В профилях, для которых максимальные VPPmaxKb и HRD В не указаны в таблице X.2, применяются приведенные в таблице X.1 минимальные значения для указанной максимальной скорости передачи данных и разрешения.								

X.5 Определения общих возможностей для использования с Рекомендацией МСЭ-Т Н.245

В таблице X.3 определяется идентификатор возможности для установки возможностей Н.263 с целью использования в системах, которые используют для определения возможностей Рекомендацию МСЭ-Т Н.245. Эти параметры должны включаться только в виде **genericVideoCapability** в структуру **VideoCapability** и в виде **genericVideoMode** – в структуру **VideoMode** Рекомендации МСЭ-Т Н.245. Соответствующие параметры возможностей определены в таблицах X.4–X.14.

При включении в сигнализацию логического канала или в запрос режима должен присутствовать точно один параметр со значением идентификатора параметра в диапазоне от нуля до восьми; то есть должен быть определен только один профиль.

Таблица X.3/Н.263 – Идентификатор возможности для возможности Н.263

Название возможности:	Н.263
Класс возможности:	Видеокодек
Тип идентификатора возможности:	Стандартный
Значение идентификатора возможности:	itu-t (0) recommendation (0) h (8) 263 generic-capabilities (1) 0
MaxBitRate:	Всегда должно быть включено поле maxBitRate.
NonCollapsingRaw:	Данное поле не должно быть включено.
Transport:	Данное поле не должно быть включено.

Таблица X.4/Н.263 – Возможность "базовый профиль (профиль 0)"

Имя параметра:	baselineProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр (GenericParameter) baselineProfile указывает максимальный уровень поддержки для базового профиля при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	0
Статус параметра:	Обязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.5/Н.263 – Возможность "профиль обратной совместимости версии 2 для эффективности кодирования H.320 (профиль 1)"

Имя параметра:	h320Profile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. h320Profile указывает максимальный уровень поддержки профиля обратной совместимости версии 2 для эффективности кодирования H.320 при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	1
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.6/Н.263 – Возможность "профиль обратной совместимости версии 1 (профиль 2)"

Имя параметра:	backwardCompatibleProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. backwardCompatibleProfile указывает максимальный уровень поддержки профиля обратной совместимости версии 1 при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	2
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.7/Н.263 – Возможность "профиль интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 2 (профиль 3)"

Имя параметра:	v2WirelessProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. v2WirelessProfile указывает максимальный уровень поддержки профиля интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 2 при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	3
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.8/Н.263 – Возможность "профиль интерактивной беспроводной и потоковой связи версии 3 (профиль 4)"

Имя параметра:	v3WirelessProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. v3WirelessProfile указывает максимальный уровень поддержки профиля интерактивной и потоковой беспроводной связи версии 3 при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, а желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	4
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.9/Н.263 – Возможность "диалоговый профиль с сильным сжатием (профиль 5)"

Имя параметра:	conversationalProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. conversationalProfile указывает максимальный уровень поддержки диалогового профиля с сильным сжатием при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	5
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.10/Н.263 – Возможность "диалоговый профиль Интернет (профиль 6)"

Имя параметра:	conversationalInternetProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. conversationalInternetProfile указывает максимальный уровень поддержки диалогового профиля Интернет при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	6
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.11/Н.263 – Возможность "диалоговый чередуемый профиль (профиль 7)"

Имя параметра:	conversationalInterlaceProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. conversationalInterlaceProfile указывает максимальный уровень поддержки диалогового чересполосного профиля при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии при запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	7
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.12/Н.263 – Возможность "профиль с большим временем задержки (профиль 8)"

Имя параметра:	highLatencyProfile
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. highLatencyProfile указывает максимальный уровень поддержки профиля с большим временем задержки при его наличии при обмене возможностями, максимальный уровень, который должен передаваться при его наличии при сигнализации логического канала, и желаемый уровень – при его наличии в запросе режима.
Значение идентификатора параметра:	8
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	unsignedMin
Заменяет:	–

Таблица X.13/Н.263 – Возможность "компромисс между временным и пространственным разрешением"

Имя параметра:	temporalSpatialTradeOffCapability
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. Наличие этого параметра указывает на то, что кодер способен изменить компромисс между временным и пространственным разрешением по команде, переданной удаленным терминалом. Он не имеет значения при приеме.
Значение идентификатора параметра:	9
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	Логический
Заменяет:	–

Таблица X.14/Н.263 – Возможность "плохие макроблоки в видеосигнале"

Имя параметра:	videoBadMBsCap
Описание параметра:	Это свертываемый родовой параметр. Наличие этого параметра указывает на то, что кодер способен принимать, а декодер способен передавать команду videoBadMBs. При использовании при передаче он показывает возможность кодера обрабатывать команды videoBadMBs и предпринимать соответствующее корректирующее действие для восстановления качества видеосигнала. При использовании при приеме он показывает способность декодера передать соответствующую индикацию videoBadMBss.
Значение идентификатора параметра:	10
Статус параметра:	Необязательный
Тип параметра:	Логический
Заменяет:	–

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
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	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
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 и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи