

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R ВТ.1788

**Методика для субъективной оценки качества видеоизображения  
в мультимедийных приложениях**

(Вопрос МСЭ-R 102/6)

(2007)

**Сфера применения**

Системы цифрового радиовещания позволят доставлять мультимедийные радиовещательные приложения и радиовещательные приложения для передачи данных, включая видеоизображения, звук, неподвижные изображения, текст и графические изображения. В настоящей Рекомендации представлены неинтерактивные методы субъективной оценки качества видеоизображения в мультимедийных приложениях.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что во многих странах внедряются системы цифрового радиовещания;
- b) что внедряются или планируются к внедрению мультимедийные услуги радиовещания и услуги радиовещания по передаче данных, включающие передачу видеоизображений, звука, неподвижных изображений, текста, графических изображений и т. д., с использованием систем цифрового радиовещания;
- c) что мультимедийные услуги задействуют инфраструктуру радиовещания, характеризуемую возможным использованием стационарных и подвижных приемников с фиксированной и изменяющейся скоростью передачи кадров, различными форматами изображения, усовершенствованными видеокодеками, потерей пакетов и пр.;
- d) что потребуется определить требования к показателям работы и проверить пригодность технических решений, рассматриваемых для каждой услуги, в отношении требований к показателям работы данной услуги;
- e) что такая проверка будет, главным образом, включать субъективную оценку качества видеоизображения в контролируемых условиях;
- f) что для мультимедийных приложений могут использоваться методики, указанные в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500;
- g) что могут также использоваться методики оценки, отличные от указанных в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500;
- h) что важно принять стандартизированные методы для обеспечения обмена информацией между различными лабораториями,

*рекомендует*

- 1 обязательно использовать для лабораторных экспериментов и, по возможности, для эксплуатационных оценок в отношении мультимедийных приложений общие методы испытаний, например шкалы оценок качества и условия просмотра для оценки качества изображения, описанные в Приложении 1;
- 2 обязательно предоставлять во всех отчетах об испытаниях полные описания схем испытаний, материалов для испытаний, зрителей и методов;
- 3 с целью содействия обмену информацией между различными лабораториями обязательно обрабатывать полученные данные в соответствии со статистическими методами, подробно описанными в Приложении 2.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – 6-й Исследовательской комиссии по радиосвязи необходимо будет в дальнейшем заняться созданием библиотеки видеоматериалов, подходящей для субъективной оценки качества видеоизображения в мультимедийных приложениях.

## **Приложение 1**

### **Описание методов оценки**

#### **1 Введение**

Во многих странах начато развертывание систем цифрового радиовещания, которые позволят доставлять мультимедийные радиовещательные приложения и радиовещательные приложения для передачи данных, включая видеоизображения, звук, неподвижные изображения, текст и графические изображения.

Для определения требований к показателям работы и проверки пригодности технических решений, рассматриваемых для каждого приложения, необходимы стандартизированные методы субъективной оценки. Субъективные методики необходимы, поскольку они обеспечивают проведение измерений, обеспечивающих производителям возможность лучше предвидеть реакцию конечных пользователей.

Система радиовещания, необходимая для доставки мультимедийных приложений, заметно отличается от системы, используемой в настоящее время: доступ к информации осуществляется через стационарные и/или подвижные приемники; скорость передачи кадров может быть фиксированной или изменяющейся; возможен большой диапазон размеров изображения (т. е. от SQCIF до ТВЧ); видеоизображение обычно связано с встроенными аудиосигналами, текстом и/или звуком; а предпочтительное расстояние просмотра в значительной степени зависит от приложения.

В этом новом контексте должны применяться методы субъективной оценки, указанные в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500. Кроме того, испытания мультимедийных систем могут быть выполнены с помощью новых методик с целью удовлетворения требований пользователей в отношении характеристик, относящихся к мультимедийной области.

В настоящей Рекомендации описываются неинтерактивные субъективные методы оценки качества видеоизображения в мультимедийных приложениях. Эти методы могут применяться в различных целях, включая, но не ограничиваясь следующим: выбор алгоритмов, классификация показателей работы аудиовизуальных систем и оценка уровня качества видеоизображения в течение аудиовизуального соединения.

С терминами и определениями, относящимися к настоящей Рекомендации, можно ознакомиться в Дополнении 3 к Приложению 1.

#### **2 Общие особенности**

##### **2.1 Условия просмотра**

Рекомендуемые условия просмотра перечислены в таблице 1. Размер и тип используемого устройства отображения должен подходить для испытываемого приложения. Поскольку для мультимедийных приложений должно использоваться несколько технологий устройств отображения, должна быть представлена вся соответствующая информация, касающаяся устройства отображения (например, изготовитель, модель и технические характеристики), которое используется для оценки.

Если для представления последовательностей используются системы на основе ПК, то должны быть также представлены характеристики системы (например, изготовитель, модель и технические характеристики).

В таблице 2 дается пример записи данных для схемы испытываемой мультимедийной системы.

Если испытательные изображения получены с использованием конкретного сочетания декодера и устройства воспроизведения, то изображения обязательно должны быть отделены от фирменной оболочки для анонимного воспроизведения. Это необходимо для обеспечения того, чтобы на оценку качества не влияло знание о среде происхождения.

Если в системах, оцениваемых в испытаниях, используется формат уменьшенного изображения, например CIF, SIF или QCIF и пр., то последовательности должны отображаться в окне на экране устройства отображения. Цвет фона на экране должен составлять 50% серого.

ТАБЛИЦА 1

**Рекомендуемые условия просмотра, используемые при оценке качества мультимедиа**

Параметр	Установка
Расстояние просмотра <sup>(1)</sup>	С ограничением: 1–8 Н Без ограничения: на основе предпочтения зрителя
Пиковая яркость экрана	70–250 кд/м <sup>2</sup>
Отношение яркости неработающего экрана к пиковой яркости	≤ 0,05
Отношение яркости экрана при отображении только уровня черного в совершенно темной комнате к уровню, соответствующему пиковому белому	≤ 0,1
Отношение яркости фона за монитором к пиковой яркости изображения <sup>(2)</sup>	≤ 0,2
Цветность фона <sup>(3)</sup>	D <sub>65</sub>
Фоновая освещенность помещения <sup>(2)</sup>	≤ 20 люкс

(1) Расстояние просмотра обычно зависит от приложения.

(2) Данное значение указывает установку, при которой обеспечивается максимальная возможность обнаружения искажений. Для некоторых приложений допускаются большие значения, или они определяются приложением.

(3) В случае компьютерных мониторов цветность фона должна по мере возможности аппроксимироваться цветностью "белой точки" устройства отображения.

ТАБЛИЦА 2

**Конфигурация испытываемой мультимедийной системы**

Параметр	Спецификация
Тип устройства отображения	
Размер устройства отображения	
Видеоплата	
Изготовитель	
Модель	
Информация об изображении	

**2.2 Сигналы источника**

Сигнал источника непосредственно обеспечивает эталонное изображение и входной сигнал для испытываемой системы. Качество последовательностей источника должно быть как можно более высоким. Рекомендуется записывать видеосигнал в мультимедийные файлы с использованием YUV (форматы 4:2:2, 4:4:4) или RGB (24 или 32 бита). Если испытателя интересует сравнение результатов, полученных в различных лабораториях, необходимо использовать общий набор исходных последовательностей для исключения дополнительного источника разбросов.

**2.3 Отбор материалов**

Количество и тип тестовых сцен имеет существенное значение для интерпретации результатов субъективной оценки. Некоторые процессы могут обусловить рост аналогичной величины ухудшений для большинства последовательностей. В таких случаях результаты, полученные с использованием небольшого количества последовательностей (например, двух), должны обеспечивать значащую оценку. Однако, воздействие новых систем часто существенно зависит от

сцены или содержания последовательностей. В таких случаях следует выбирать количество и тип тестовых сцен, с тем чтобы обеспечить приемлемое обобщение с обычной программой. Кроме того, материал следует выбирать так, чтобы для испытываемой системы он был "критическим, но не слишком". Фраза "но не слишком" подразумевает, что предположительно сцена все еще может составлять часть обычного содержания телевизионных передач. Воспринимаемые пространственные и временные характеристики сцены могут служить полезным показателем ее сложности. Измерения воспринимаемых пространственных и временных характеристик более подробно представлены в Дополнении 1 к Приложению 1.

#### **2.4 Диапазон условий и привязывание**

Поскольку большинство методов оценки чувствительно к изменениям диапазона и распределению принятых условий, сеансы проведения оценки должны включать все диапазоны изменяемых факторов. Однако можно достичь примерно тех же целей с помощью более ограниченного диапазона, а также путем представления некоторых условий, которые попадали бы на края шкал. Они могут быть представлены как примеры и определены как самые крайние (прямое привязывание) или распределены по всему сеансу и не определены как самые крайние (непрямое привязывание). По возможности следует использовать широкий диапазон изменения качества.

#### **2.5 Зрители**

Число зрителей после отбора должно быть не менее 15. Они не должны быть экспертами в том смысле, что оценка качества изображения не является их непосредственным занятием в рамках их обычной работы, и они не должны быть опытными оценщиками. Перед проведением сеанса зрение зрителей должно быть проверено на нормальную остроту (скорректировано до этого уровня) по таблицам Снеллена или Ландольта и на нормальное цветовое зрение с помощью специально отобранных таблиц (например, Ишихары).

Необходимое число зрителей зависит от чувствительности и надежности принятой испытательной процедуры и от ожидаемого размера желаемого эффекта.

Испытатели должны дать как можно более подробные характеристики своим группам по оценке для упрощения дальнейшего анализа этого фактора. Рекомендуемые для предоставления данные могут включать: категорию занятости (например, работник радиовещательной организации, студент университета, служащий), пол и возрастную группу.

#### **2.6 Инструкции для оценки**

Оценщики должны быть тщательно ознакомлены с методом оценки, вероятными ожидаемыми типами ухудшений или показателями качества, шкалой оценки качества, синхронизаций во времени. В учебных последовательностях, демонстрирующих диапазон и тип оцениваемых ухудшений, должны использоваться сцены, отличающиеся от используемых в испытании, но сравнимые по чувствительности.

#### **2.7 Схема эксперимента**

Испытатель самостоятельно выбирает схему эксперимента в целях достижения конкретных целей по затратам и точности. Желательно включать в эксперимент не менее двух реплик (т. е. повторений идентичных условий). Реплики позволяют рассчитать надежность отдельных результатов и при необходимости исключить ненадежные результаты, полученные от некоторых субъектов. Кроме того, в ходе испытания реплики в некоторой степени компенсируют эффекты, связанные с обучением. Еще большее снижение влияния эффектов, связанных с обучением, достигается путем включения нескольких "учебных демонстраций" в начале каждого сеанса испытаний. Они должны быть характерны для демонстраций, которые будут показаны позднее в ходе испытания. Предварительные демонстрации не должны приниматься во внимание при статистическом анализе результатов испытаний.

Любой сеанс, состоящий из серии демонстраций, должен длиться не более получаса.

При испытании нескольких сцен или алгоритмов порядок демонстрации сцен или алгоритмов должен носить случайный характер. В случайный порядок могут быть внесены изменения для обеспечения того, чтобы одни и те же сцены или алгоритмы не демонстрировались в непосредственной временной близости (т. е. последовательно).

### 3 Методы оценки

Качество видеоизображения, обеспечиваемое мультимедийными системами, может анализироваться с использованием методов, представленных в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500. Список отдельных методов содержится в п. 3.1.

В п. 3.2 дается описание дополнительной методики, называемой SAMVIQ, в которой используются характеристики мультимедийной области и которая может применяться для оценки показателей работы мультимедийных систем.

#### 3.1 Методы, указанные в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500

Для оценки качества видеоизображения в мультимедийных системах следует использовать методы, указанные в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500:

- Метод двойного входного сигнала с использованием шкалы ухудшения (DSIS), описанный в п. 4 Приложения 1 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.
- Метод двойного входного сигнала с использованием шкалы непрерывного качества (DSCQS), описанный в п. 5 Приложения 1 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.
- Методы с использованием одного входного сигнала (SS), описанные в п. 6.1 Приложения 1 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.
- Методы сравнения входных сигналов (SC), описанные в п. 6.2 Приложения 1 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.
- Метод оценки непрерывного качества одного входного сигнала (SSCQE), описанный в п. 6.3 Приложения 1 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.

#### 3.2 Субъективная оценка качества мультимедийного видеоизображения (SAMVIQ)

В данном методе зрителю предоставляется возможность получить доступ к нескольким вариантам последовательности. После того как зрителем дана оценка всех вариантов, может быть предоставлен доступ к содержанию следующей последовательности.

Различные варианты выбираются зрителем случайным образом с помощью графического компьютерного интерфейса. Зритель может сколько угодно раз останавливать, просматривать заново или изменять оценку каждого варианта последовательности. Данный метод включает явную эталонную (т. е. необработанную) последовательность, а также несколько вариантов той же самой последовательности, которые содержат как обработанные, так и не обработанные последовательности (т. е. скрытый эталон). Каждый вариант последовательности демонстрируется отдельно и оценивается с использованием шкалы непрерывного качества, аналогичной используемой в методе DSCQS. Следовательно, этот метод функционально весьма близок к методу с одним входным сигналом и со случайным доступом, однако зритель может просматривать явный эталон, когда он захочет, что делает данный метод аналогичным тому, в котором используется эталонная последовательность.

В методе оценки качества SAMVIQ используется шкала непрерывного качества для обеспечения измерения подлинного качества последовательностей видеоизображений. Каждый зритель передвигает скользящий маркер по непрерывной шкале, отградуированной от 0 до 100, на которой отмечены пять линейно расположенных оценок качества (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно, плохо).

Оценка качества выполняется *сцена за сценой* (см. рисунок 1), включая *явный эталон, скрытый эталон и различные алгоритмы*.

Для лучшего понимания этого метода ниже определяются следующие конкретные слова:

<i>Сцена:</i>	аудиовизуальный контент;
<i>Последовательность:</i>	сцена, смешанная с обработанными частями, или без них;
<i>Алгоритм:</i>	один или несколько методов обработки изображений.

### 3.2.1 Явный, скрытый эталоны и алгоритмы

Метод оценки обычно включает привязки качества для обеспечения устойчивости результатов. По изложенным ниже причинам в методе SAMVIQ учитываются две привязки, относящиеся к высокому качеству. Было проведено несколько испытаний, которые продемонстрировали, что стандартное отклонение оценок уменьшается при использовании *явного эталона*, а не при скрытом эталоне или при отсутствии эталона. В частности, для получения максимальной надежности результатов при оценке показателей работы кодека лучше использовать явный эталон. Для оценки подлинного качества вместо явного добавляется также *скрытый эталон*, поскольку демонстрация и обработанные последовательности являются анонимными. Явное название "эталона" оказывает влияние примерно на 30% зрителей. Эти зрители дают наивысшую оценку (100) явному эталону, которая полностью отличается от соответствующей оценки скрытого эталона. В частности, при отсутствии в распоряжении эталона проведение испытания остается возможным, однако стандартное отклонение существенно возрастает.

Использование метода SAMVIQ целесообразно для мультимедийного содержания, поскольку можно объединять различные особенности обработки изображения, например тип кодека, формат изображения, скорость передачи данных в битах, временное обновление, наплывы изображения и т. п. Одна из таких особенностей или их сочетание кратко называются *алгоритмом*.

### 3.2.2 Условия проведения испытаний

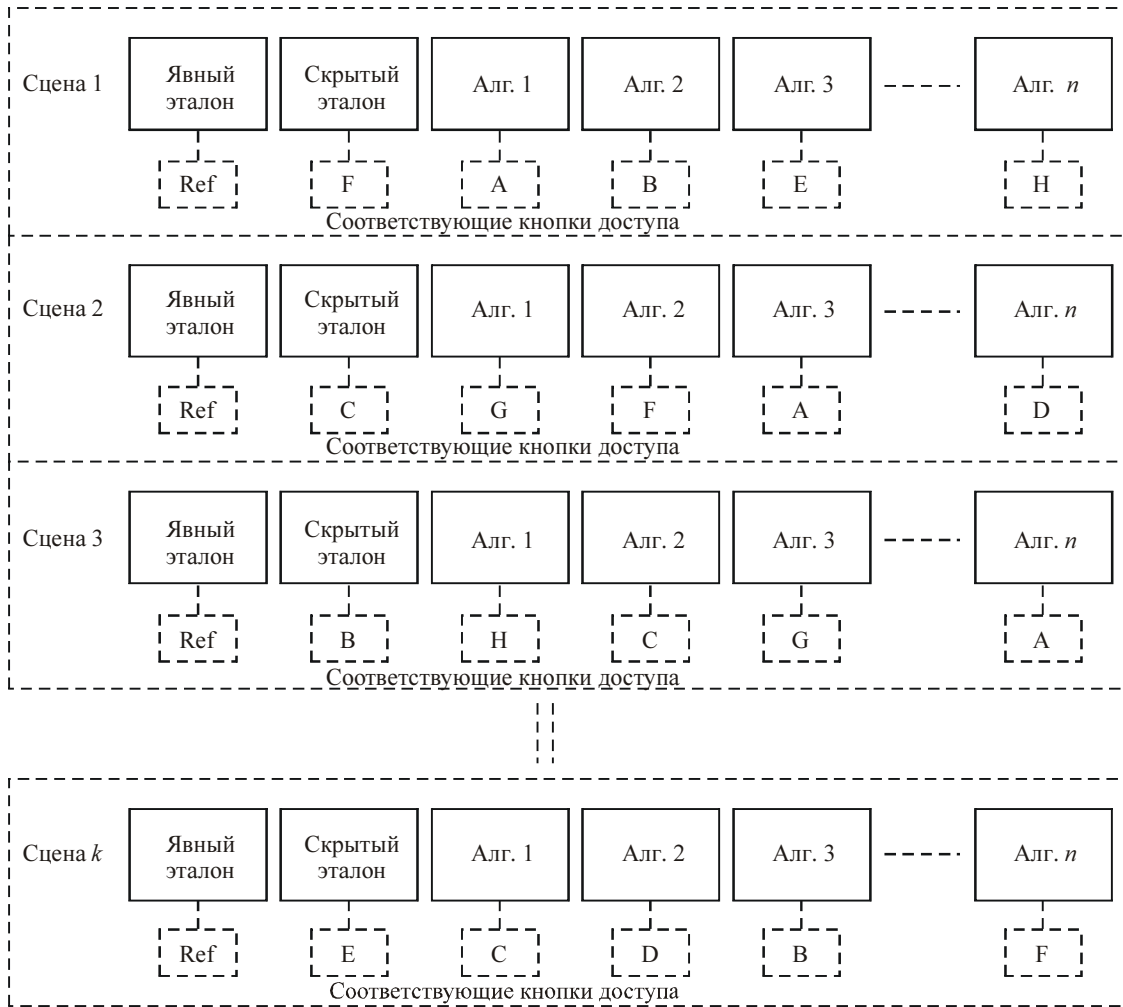
Изменение критичности на протяжении сцены ограничено, поскольку содержание выбирается однородным в соответствии с теми же правилами, которые неявно используются в других методах, обеспечивающих общую оценку (например, в методах с одним входным сигналом). Поэтому максимальная длительность просмотра последовательности, составляющая 10 или 15 секунд, является достаточной для получения устойчивой и надежной оценки качества. Для сохранения надлежащего качества отображения следует использовать фирменные декодеры-устройства воспроизведения или экранную копию их выходного сигнала.

### 3.2.3 Организация испытаний

- a) Испытание проводится по сценам, как показано на рисунке 1.
- b) Для текущей сцены можно воспроизводить и оценивать любую последовательность в любом порядке. Каждая последовательность может воспроизводиться и оцениваться несколько раз.
- c) При переходе от одной сцены к другой доступ к последовательностям осуществляется случайным образом и предотвращает попытки зрителей голосовать одинаковым образом в соответствии с установленным порядком. В действительности, порядок алгоритма для данного испытания остается одним и тем же для упрощения анализа и представления результатов. Случайный порядок устанавливается только для соответствующего доступа с помощью идентичной кнопки.
- d) При первом просмотре текущая последовательность обязательно должна быть полностью воспроизведена до выставления оценки, в ином случае можно было бы немедленно дать оценку и остановиться.
- e) Для проведения испытания следующей сцены должна быть выставлена оценка всем последовательностям текущей сцены.
- f) Для завершения испытания обязательно должны быть оценены все последовательности всех сцен.

РИСУНОК 1

## Пример организации испытания для метода SAMVIQ



Метод SAMVIQ реализуется с помощью программного обеспечения. Кроме кнопок доступа, показанных на рисунке 1, необходимы кнопки "воспроизведение", "стоп", "следующая сцена" и "предыдущая сцена" для предоставления зрителю возможности управлять демонстрацией различных сцен (например, см. Дополнение 2 к Приложению 1). Оценка, выставленная зрителем, должна быть показана под кнопкой доступа, соответствующей этой сцене. При необходимости после выставления оценок всем различным вариантам последовательности зрителю все еще предоставляется возможность сравнивать и изменять значения оценок. Нет необходимости анализировать всю текущую последовательность, поскольку существенные различия уже были выделены в ходе первого состоявшегося просмотра.

## Приложение 2

### Демонстрация и анализ данных

#### 1 Итоговая информация

Точная информация об условиях испытаний необходима для повторения того или иного испытания или для сравнения результатов различных испытаний. Поэтому рекомендуется записывать информацию об условиях проведения испытания, представленную в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

#### Итоговая информация об испытании

Название метода	
Технология устройства отображения	
Название устройства отображения для справки	
Пиковый уровень яркости (кд/м <sup>2</sup> )	
Уровень яркости черного (кд/м <sup>2</sup> )	
Установка уровня черного: тестовый сигнал PLUGE (порог восприятия расстояния между уровнем черного и уровнем "чернее черного" = 8). В ином случае указывается значение порога.	
Уровень яркости фона (кд/м <sup>2</sup> )	
Освещенность (люкс)	
Расстояние просмотра: – не ограниченное: передняя сторона устройства отображения – ограниченное: pH	
Размер устройства отображения (по диагонали в дюймах)	
Отношение ширины к высоте устройства отображения	
Формат устройства отображения (число колонок и строк)	
Формат входного изображения (число колонок и строк)	
Формат выходного изображения <sup>(1)</sup> (число колонок и строк)	
Цветовая температура белого: D65, в ином случае Координаты цвета белого (x, y)	
Число действующих зрителей	

<sup>(1)</sup> Данная информация требуется, когда входное изображение обрабатывается при его отображении, например изменяется его масштаб.



Характеристики устройства отображения могут оказывать влияние на результаты испытаний. Для плоских экранов необходима дополнительная информация, например о характеристике яркости (гамма-точность) и основных цветах.

Характеристики последовательностей видеоизображения необходимы для планирования эксперимента или объяснения его результатов. Рекомендуется предоставлять данные о пространственно-временных характеристиках, как описано в Дополнении 1 к Приложению 1. Эта информация должна приниматься во внимание при сборе тестовых последовательностей в библиотеку видеоматериалов, подходящих для субъективной оценки качества видеоизображения в мультимедийных приложениях.

## 2 Методы анализа

Методами анализа являются методы, описанные в п.2 Приложения 2 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.

## 3 Отбор зрителей

Для методов, перечисленных в п.3.1 Приложения 1, процедуры отбора описаны в п.2.3 Приложения 2 к Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.

Отбор для SAMVIQ описан в следующем разделе. Однако, эта процедура могла бы использоваться для методов SS, DSIS и DSCQS. Данная процедура выполняется проще, чем соответствующая процедура, использованная для этих методов в Рекомендации МСЭ-R ВТ.500.

### 3.1 Процедура отбора для SAMVIQ

Каждый зритель обязательно должен располагать устойчивым и согласованным методом проведения честного голосования в отношении ухудшения качества каждой сцены и алгоритма. Критерий обоснования отказа проверяет уровень согласованности оценок, выставленных одним зрителем, по отношению к средней оценке всех зрителей для данного сеанса испытаний. Как и в методе DSQCS, в методе SAMVIQ могут рассматриваться все алгоритмы (скрытый или явный эталон, слабая привязка, кодированные последовательности). Критерий принятия решения основан на корреляции индивидуальных оценок с соответствующими средними оценками всех участвующих в испытании зрителей.

### 3.2 Корреляция Пирсона

Предполагается, что соотношение между шкалой качества и диапазоном оценок зрителей является линейным, поэтому можно применить корреляцию Пирсона.

Основная цель состоит в проверке простым методом того, согласуются ли оценки одного зрителя со средними оценками, выставленными всеми зрителями на протяжении всего сеанса испытания. Скрытый эталон считается привязкой высокого качества. Если используются слабая и сильная привязки, то они повышают оценку корреляции, с другой стороны, уменьшаются разбросы корреляции между зрителями.

$$r(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2}{n}\right)}}$$

где:

- $x_i$ : средняя оценка всех зрителей по трем элементам (алгоритм, скорость передачи данных в битах, сцена);
- $y_i$ : индивидуальная оценка одного зрителя по тем же трем элементам;
- $n$ : (число алгоритмов)  $\times$  (число сцен);
- $i$ : {номер кодека, номер скорости передачи данных по битам, номер сцены}.

### 3.3 Ранговая корреляция Спирмена

Ранговая корреляция Спирмена может применяться, даже если предполагается, что соотношение между шкалой качества и диапазоном оценок зрителей не является линейным<sup>1</sup>:

$$r(x, y) = \left[ 1 - \frac{6 \times \sum_{i=1}^n [R(x_i) - R(y_i)]^2}{n^3 - n} \right],$$

где:

- $x_i$ : средняя оценка всех зрителей по трем элементам (алгоритм, скорость передачи данных в битах, сцена);
- $y_i$ : индивидуальная оценка одного зрителя по тем же трем элементам;
- $n$ : (число алгоритмов)  $\times$  (число сцен);
- $R(x_i$  или  $y_i)$ : порядок ранжирования;
- $i$ : {номер кодека, номер скорости передачи данных по битам, номер сцены}.

### 3.4 Окончательный критерий обоснования отказа для исключения зрителя из испытания

Корреляции Пирсона и Спирмена используются для исключения зрителя(ей), в соответствии со следующими условиями:

ЕСЛИ  $[\text{mean}(r) - \text{sdt}(r)] >$  порога максимальной корреляции (МСТ).

Порог отказа = порогу максимальной корреляции (МСТ).

В ИНОМ СЛУЧАЕ порог отказа =  $[\text{mean}(r) - \text{sdt}(r)]$ .

ЕСЛИ  $[r(\text{Зритель}_i)] >$  порога отказа.

ТОГДА зритель "i" не исключается из испытания.

В ИНОМ СЛУЧАЕ зритель "i" исключается из испытания;

где:

$r$  = мин (корреляция Пирсона, ранговая корреляция Спирмена);

$\text{mean}(r)$ : среднее значение корреляций для всех участвующих в испытании зрителей;

$\text{sdt}(r)$ : стандартное отклонение корреляций для всех участвующих в испытании зрителей;

порог максимальной корреляции (МСТ) = 0,85.

Значение МСТ = 0,85 действительно для методов SAMVIQ и DSCQS, в ином случае должно рассматриваться значение МСТ = 0,7 для методов SS и DSIS.

<sup>1</sup> Обычно результаты корреляции Пирсона и результаты корреляции Спирмена очень близки.

## Дополнение 1 к Приложению 1

### Измерения пространственной и временной информации

Представленные ниже измерения пространственной и временной информации имеют единственное значение для каждого кадра полной испытательной последовательности. В результате получается временной ряд значений, обычно различающихся в некоторой степени. Представленные ниже измерения информации о восприятии устраняют эту изменчивость с помощью максимальной функции (максимальное значение для последовательности). Сама изменчивость может быть с успехом изучена, например с помощью графиков пространственно-временной информации, построенных на покадровой основе. Использование распределений информации по испытательной последовательности позволяет также лучше оценить сцены, содержащие смонтированные сцены.

**Информация о пространственном восприятии (SI):** Измерение, которое обычно указывает объем пространственных деталей в изображении. Как правило, он больше для более сложных в пространственном отношении сцен. Эта величина не является измерением энтропии и не связана с информацией, определенной в теории связи. Информация о пространственном восприятии  $SI$  основана на фильтре Собеля. Каждый кадр видеоизображения (плоскость яркости) в момент  $n$  ( $F_n$ ) прежде всего фильтруется фильтром Собеля [ $Sobel(F_n)$ ]. Затем рассчитывается стандартное отклонение по пикселям ( $std_{space}$ ) в каждом кадре, прошедшем через фильтр Собеля. Данная операция повторяется для каждого кадра последовательности видеоизображения, и в результате получается временной ряд пространственной информации сцены. Для представления содержания пространственной информации сцены из временного ряда выбирается максимальное значение ( $max_{time}$ ). Этот процесс может быть представлен в форме уравнения:

$$SI = \max_{time} \{std_{space} [Sobel(F_n)]\}.$$

**Информация о временном восприятии (TI):** Измерение, которое обычно указывает объем временных изменений в последовательности видеоизображения. Как правило, он выше для последовательностей с быстро движущимися изображениями. Эта величина не является измерением энтропии и не связана с информацией, определенной в теории связи.

Измерение временной информации  $TI$  рассчитывается как максимальное значение по времени ( $max_{time}$ ) стандартного отклонения в пространстве ( $std_{space}$ ) величины  $M_n(i, j)$  по всем  $i$  и  $j$ .

$$TI = \max_{time} \{std_{space} [M_n(i, j)]\},$$

где  $M_n(i, j)$  – разница между пикселями в одной и той же точке кадра, принадлежащими двум последовательным кадрам:

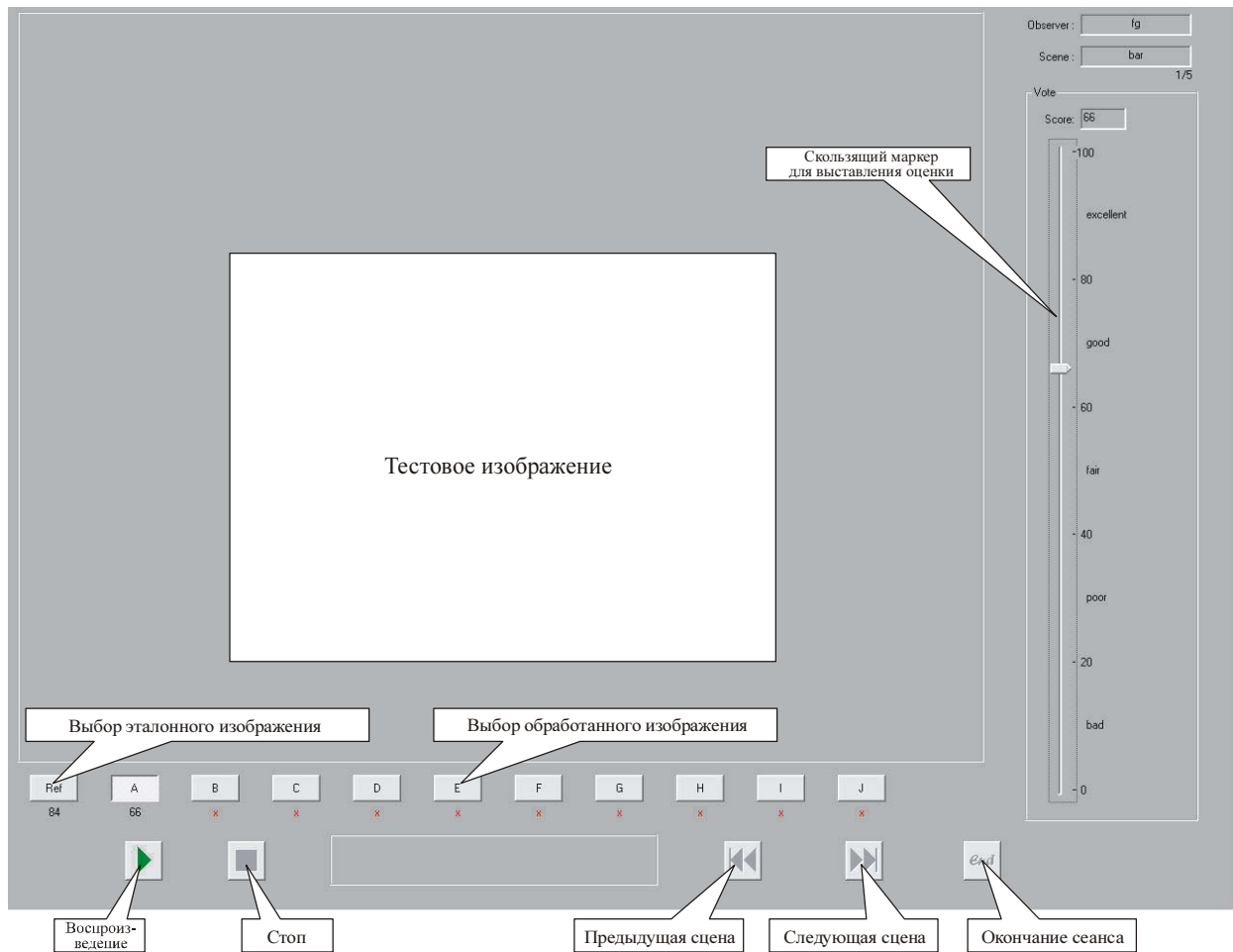
$$M_n(i, j) = F_n(i, j) - F_{n-1}(i, j),$$

где  $F_n(i, j)$  – пиксел в  $i$ -й строке и  $j$ -й колонке  $n$ -го кадра во времени.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1.** – Для сцен, содержащих смонтированные сцены, могут предоставляться два значения: одно – в случае включения смонтированной сцены в измерение временной информации, другое – в случае ее исключения из измерения.

## Дополнение 2 к Приложению 1

### Пример интерфейса для метода SAMVIQ



1788-02

## Дополнение 3 к Приложению 1

### Термины и определения

Algorithm	One or several image processing operations	Алгоритм	Одна или несколько операций по обработке изображения
AVI	Audio video interleaved		Перемежение аудио- и видеосигналов
CCD	Charge coupled device		Прибор с зарядовой связью
CI	Confidence interval		Доверительный интервал
CIF	Common intermediate format (picture format defined in Recommendation H.261 for video phone: 352 lines × 288 pixels)		Единый промежуточный формат (формат изображения для видеофонов, определенный в Рекомендации H.261: 352 строки × 288 пикселей)

CRT	Cathode ray tube		Телевизионная трубка
DSCQS	Double stimulus using a continuous quality scale method		Метод двойного входного сигнала с использованием шкалы непрерывного качества
DSIS	Double stimulus using an impairment scale method		Метод двойного входного сигнала с использованием шкалы ухудшения
LCD	Liquid crystal display	УОЖК	Устройство отображения на жидких кристаллах
MOS	Mean opinion score		Показатель усредненного мнения
SC	Stimulus comparison method		Методы сравнения входных сигналов
PDP	Plasma display panel	ПУО	Плазменное устройство отображения
PS	Programme segment	СП	Сегмент программы
QCIF	Quarter CIF (picture format defined in Recommendation H.261 for video phone: 176 lines × 144 pixels)		Четверть единого промежуточного формата (формат изображения для видеотелефона, определенный в Рекомендации H.261: 176 строк × 144 пикселей)
SAMVIQ	Subjective assessment of multimedia video quality		Субъективная оценка качества мультимедийного видеоизображения
Sequence	Scene with combined processing or without processing	Последовательность	Сцена, смешанная с обработанными частями, или без обработки
Scene	Audiovisual content	Сцена	Аудиовизуальный контент
S/N	Signal-to-noise ratio		Отношение сигнал/шум
SI	Spatial information		Пространственная информация
SIF	Standard intermediate format [picture formats defined in ISO 11172 (MPEG-1): 352 lines × 288 pixels × 25 frames/s and 352 lines × 240 pixels × 30 frames/s]		Стандартный промежуточный формат [формат изображения, определенный в стандарте ИСО 11172 (MPEG-1): 352 строки × 288 пикселей × 25 кадров/с и 352 строки × 240 пикселей × 30 кадров/с]
SP	Simultaneous presentation	ОД	Одновременная демонстрация
SQCIF	Sub-QCIF		суб-QCIF
SS	Single stimulus method		Метод с использованием одного входного сигнала
SSCQE	Single stimulus using a continuous quality evaluation method		Метод оценки непрерывного качества одного входного сигнала
std	Standard deviation		Стандартное отклонение
TI	Temporal information	ВИ	Временная информация
TP	Test presentation	ТД	Тестовая демонстрация
TS	Test session	СИ	Сеанс испытания
VTR	Video tape recorder	ВМ	Видеомагнитофон