



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Серия Н

Добавление 6

(04/2006)

СЕРИЯ Н: АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ
СИСТЕМЫ

Регулирование объемов нагрузки распределенных шлюзов

Рекомендация МСЭ-Т серии Н – Добавление 6

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Н
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ	Н.100–Н.199
ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ УСЛУГ	
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 движущихся видеоизображений	Н.260–Н.279
Сопутствующие системные аспекты	Н.280–Н.299
Системы и оконечное оборудование для аудиовизуальных услуг	Н.300–Н.349
Архитектура услуг справочника для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	Н.350–Н.359
Качество архитектуры обслуживания для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	Н.360–Н.369
Дополнительные услуги для мультимедиа	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 услуг серии Н	Н.510–Н.519
Приложения и услуги мобильной мультимедийной совместной работы	Н.520–Н.529
Защита мобильных мультимедийных систем и услуг	Н.530–Н.539
Защита приложений и услуг 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 И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ TRIPLE-PLAY УСЛУГИ	
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	Н.610–Н.619

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

Добавление 6 к Рекомендациям МСЭ-Т серии Н

Регулирование объемов нагрузки распределенных шлюзов

Резюме

В настоящем Добавлении определяется основа для показателей регулирования нагрузки для систем Н.248, причем особое внимание уделено параметрам регулирования показателей качества, необходимых для осуществления управления на узлах сети Н.248, соответствующим проектным показателям качества, присущим узлам сети Н.248, и примерам моделей трафика.

Источник

Добавление 6 к Рекомендациям МСЭ-Т серии Н утверждено 13 апреля 2006 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.).

Ключевые слова

Н.248, регулирование нагрузки, СПП, показатели качества, модель трафика.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). 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 осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2009

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	Смена парадигмы – Мотивация	1
1.1	Цель	1
1.2	Сфера применения и исходные задачи	1
1.3	Предположение линейности	2
2	Справочные документы	2
3	Терминология и определения	3
3.1	Сеанс связи и вызов	3
3.2	Общие определения	3
3.3	Определения, связанные с ВНхА	4
4	Сокращения	6
4.1	Математические символы	8
5	Базовая модель для двусторонних услуг электросвязи	9
5.1	Модель сети	9
5.2	Варианты сеансов связи	10
6	Показатели качества обработки	14
6.1	Идеализированная модель	14
6.2	Показатели качества обработки для сеанса связи	15
6.3	Показатели качества обработки для контекста	15
6.4	Классы показателей качества Н.248	16
7	Пропускная способность	19
7.1	Теоретическая пропускная способность	19
7.2	Практическая пропускная способность	19
8	Опорное регулирование объемов нагрузки	19
8.1	Параметры нагрузки процессора для сеанса связи	20
8.2	Параметры нагрузки процессора контекста	20
9	Взаимосвязи сеанса связи и контекста	21
9.1	Общая информация	21
9.2	Соотношение 1:1	22
9.3	Соотношение 1:N	23
10	Расширение базового регулирования объемов нагрузки	25
10.1	Коэффициенты расширения	25
10.2	Факторы уменьшения пропускной способности	26
10.3	Пониженная эффективная пропускная способность в случае обработки расширенного контекста Н.248	26
	Дополнение I – Основные соотношения	26
I.1	Соотношение между эффективным множителем k и коэффициентом расширения e	26

	Стр.
Дополнение II – Базовые модели трафика для систем Н.248.....	27
II.1 Модель с потерянным контекстом.....	27
II.2 Модель с регулированием перегрузки.....	27
II.3 Модель с объединенной плоскостью управления/пользователя для контекстов Н.248 типа "коммутация каналов – X".....	32
II.4 Эффективная пропускная способность или время удержания контекста: $\phi_{CoCPS} = f(CoHT)$	36
II.5 Модель с регулированием перегрузки для шлюзов доступа.....	38
II.6 Модель с централизованным регулированием нагрузки для Рекомендации МСЭ-Т Н.248.11.....	40
Дополнение III – Примеры расчетов для управления обработкой пропускной способности	42

Добавление 6 к Рекомендациям МСЭ-Т Серии Н

Регулирование объемов нагрузки распределенных шлюзов

1 Смена парадигмы – Мотивация

Успешное регулирование объемов нагрузки в традиционных сетях с коммутацией каналов (CSN): *Число попыток вызова в час наибольшей нагрузки* (ВНСА) определяется для единицы времени "1 час", соответственно; *Число попыток вызова в секунду* (САРС) определяется для единицы времени "1 секунда"; также определяется и соответствующая величина показателя качества *Число установленных вызовов в час наибольшей нагрузки* (ВНСС); и, соответственно, *Число установленных вызовов в секунду* (СРС) – такие разные показатели являются дезориентирующими для узлов сети Н.248.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – "Традиционный" относится к определению вызова и пониманию управления нагрузкой, которые соответствуют Рекомендации МСЭ-Т Q.543 [4], касающейся управления показателями качества цифровых коммутационных систем. См. также Рекомендацию МСЭ-Т Y.1530 [5].

Сеть с коммутацией пакетов (PSN), соответствующая Н.248, отличается (1) архитектурно от сетей с коммутацией каналов (CSN), в частности, в трех следующим принципиальных аспектах:

- *система управления разделена* между Н.248 контроллером медиашлюза (MGC) и Н.248 медиашлюзом (MG), при этом основная часть вертикального управления является частью "контроллера";
- *серверный* подход, за счет централизации на небольшом количестве серверов управления сеансом связи всего ранее распределенного управления множеством коммутируемых систем прошлых поколений; и
- *типовое соотношение 1:N* для числа контроллеров MGC и шлюзов MG.

Очевидно, что любое повторное применение используемых ранее терминов требует внимательного их определения и всеобщего понимания.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Повторное применение терминов "ВНСА", "САРС" и т. д. в условиях Н.248 возможно, в частности, при эмуляции услуг ТфОП/У-ЦСИС. Но делать этого все же не рекомендуется, в частности, из-за возможного неправильного понимания и расширения области применения Н.248 на сети ТфОП/ЦСИС.

Кроме того, архитектурная мотивация для сети основана на технической причине, которая требует "преобразования ВНСА" на узлах сети Н.248, подразумевая, что основой для понимания основ регулирования объемов нагрузки является знание механизмов (2) регулирования нагрузки с целью защиты от перегрузки. Например, *Правила централизованного регулирования нагрузки* Н.248.11 определяют принцип тесного взаимодействия между MGC и связанными с ним шлюзами MG; в Н.248.11 для определения величины нагрузки применяется тот же принцип.

(3) Третий аспект касается установления соответствия между приложением для полностью пакетного (Ра2Ра) MG и протоколами управления сеансом связи на уровне MGC, т. е. без прямой взаимосвязи *вызов* (например, мультимедийная IP-подсистема 3GPP – IMS).

1.1 Цель

В настоящем Добавлении вводится параметр ВНС_оА (Busy Hour Context Attempts – число контекстных попыток в час наибольшей нагрузки) как базовая единица регулирования нагрузки для систем Н.248 и определяется управление объемом нагрузки на основе базового контекста Н.248. Оно содержит определение инженерных параметров качества, относящихся к обработке управления на узлах сети Н.248, и определение проектных показателей качества, пригодных для узлов сети Н.248. В настоящем Добавлении также содержатся примеры обработки результатов вычисления пропускной способности.

1.2 Сфера применения и исходные задачи

Задачами данного выпуска являются:

- определение потребности в расширенных инженерных параметрах качества в контексте распределенных платформ управления;
- введение новых терминов (таких, как ВНС_оА, ВНСА, эффективный множитель);

- первоначальное определение модели обработки управления;
- первоначальное определение классов контекстных показателей качества Н.248; и
- базовые соотношения нагрузки и параметров качества в соответствии с определенными показателями качества.

Первоначальной задачей является достижение консенсуса на качественном уровне, следующим естественным шагом будет количественное изучение показателей качества.

1.3 Предположение линейности

Предполагается наличие линейности. Кроме того, для расчетов трафика в первом приближении часто используется линейная аппроксимация, в частности, в контексте оценки управления нагрузкой (типа ВНС_{аА})¹.

2 Справочные документы

- [1] ITU-T Q-series Suppl. 31 (2000), *Technical Report TRQ.2141.0: Signalling requirements for the support of narrow-band services over broadband transport technologies – Capability Set 2 (CS-2)*.
- [2] *ITU-T Vocabulary: SANCHO Database* (ITU-T Sector Abbreviations and Definitions for a Telecommunications Thesaurus Oriented database), <http://www.itu.int/sancho>.
- [3] ITU-T Recommendation E.600 (1993), *Terms and definitions of traffic engineering*.
- [4] ITU-T Recommendation Q.543 (1993), *Digital exchange performance design objectives*.
- [5] ITU-T Recommendation Y.1530 (2004), *Call processing performance for voice service in hybrid IP networks*.
- [6] VILLAR (J.E.): *Traffic Calculations in SPC Systems*, 8th ITC, November 1976.
- [7] ITU-T Recommendation E.492 (1996), *Traffic reference period*.
- [8] ITU-T Recommendation E.500 (1998), *Traffic intensity measurement principles*.
- [9] ITU-T Recommendation E.501 (1997), *Estimation of traffic offered in the network*.
- [10] ITU-T Recommendation E.502 (2001), *Traffic measurement requirements for digital telecommunication exchanges*.
- [11] ITU-T Recommendation E.503 (1992), *Traffic measurement data analysis*.
- [12] ITU-T Recommendation E.508 (1992), *Forecasting new telecommunication services*.
- [13] ITU-T Recommendation E.529 (1997), *Network dimensioning using end-to-end GOS objectives*.
- [14] ITU-T Recommendation E.711 (1992), *User demand modelling*.
- [15] *Generic Requirements for Voice over Packet End-to-End Performance*. Telcordia GR-3059-CORE (March 2000).
- [16] *Switching System Overload Control Generic Requirements*. Telcordia TR-NWT-001358, (September 1993).
- [17] *LSSGR: Traffic Capacity and Environment*. Telcordia GR-517-CORE (December 1998).

¹ Например, [6]: Предположение о линейной взаимосвязи между *занятостью* процессора и *предлагаемой нагрузкой* (ВНСА) хорошо поддерживается в условиях *стабильного состояния и безошибочной работы с постоянным распределением типов вызовов* вплоть до проектного уровня занятости для перегруженной пропускной способности.

[18] ETSI TR 182 015, Architecture for control of processing overload in next generation networks.

3 Терминология и определения

3.1 Сеанс связи и вызов

Специальный термин "вызов", относящийся к сети электросвязи часто переводится как термин "сеанс связи" для сетей с пакетной коммутацией каналов (например, интернет). Обозначение *сеанс связи* также является базовым в IP-сетях архитектуры СПП. Термин **сеанс связи** расширяет обычное значение термина **вызов**, используемого в сети электросвязи. Объект "сеанс связи/вызов Н.248" и связанное с ним создание объекта "контекст Н.248" обычно инициируется специальным событием *протокола управления вызовом* (например, SS7 TUP, SS7 ISUP, BICC, DSS1, Н.225/Н.245 и т. д.) или *протокола управления сеансом связи* (например, SIP, SIP-I, SIP-T, NGN-SCP). Различие между "вызовом" и "сеансом связи" прозрачно и на самом деле не относится именно к Н.248. С точки зрения протокола управления шлюзом могут использоваться оба термина, которые являются взаимозаменяемыми. В основе ключевой ассоциации управления лежит контекст Н.248.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В Рекомендации МСЭ-Т E.600 [3] определяются отдельные термины "вызов", "попытка вызова" и "час наибольшей нагрузки" главным образом для ВНС_аА (попытки вызова в час наибольшей нагрузки – Busy Hour Call Attempts). См. также базу данных МСЭ-Т по терминам и определениям [2].

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Протокол управления сеансом связи (SIP) использует обозначения "вызов", "сеанс связи" и "диалог" в различных аспектах (см. документы IETF).

Во избежание путаницы с определением ВНСА в сетях прошлых поколений рекомендуется, чтобы для узлов сети Н.248 использовались термины "ВНСА" и "ВНС_оА". Именно поэтому в настоящем Добавлении постоянно используется термин "сеанс связи".

3.2 Общие определения

3.2.1 сеанс связи/вызов (session/call): "Сеанс связи" или "вызов" – это общий термин, относящийся к созданию, модификации и удалению контекста Н.248 (на МG). Как правило, для уточнения рассматриваемого аспекта требуется описатель, например попытка сеанса связи. Это определение соответствует Рекомендации МСЭ-Т E.600 [3].

3.2.2 попытка сеанса связи/вызова (session/call attempt): "Попытка сеанса связи/вызова" – это попытка создания на МG одного или нескольких новых контекстов Н.248. Это определение соответствует Рекомендации МСЭ-Т E.600 [3].

3.2.3 нагрузка (load): "Нагрузка" означает общее число различных типов попыток, отмеченных на МGС (например, попытка вызова с терминала ТфОП или попытка установления сеанса связи от агента пользователя SIP) или на МG (например, контекстная попытка, выполненная основным МGС), в течение определенного интервала времени (т. е. входная информационная нагрузка). Это определение соответствует показателям качества, определенным в Рекомендации МСЭ-Т Q.543 [4].

3.2.4 нагрузка сеанса связи (session load): См. рисунок 1.

3.2.5 контекстная нагрузка (context load): Контекстная нагрузка МG; см. рисунок 1.

3.2.6 процессор (processor): "Процессор" обозначает логический элемент, ответственный за все действия по управлению обработкой. Его техническая реализация может быть самой разной – от единственного ЦСП до мультипроцессорных систем, иметь любой вид кластерной организации (например, распределенная, иерархическая, режимы с совместным использованием нагрузки или функциональных возможностей и т. д.).

Эти определение проиллюстрированы на рисунке 1.

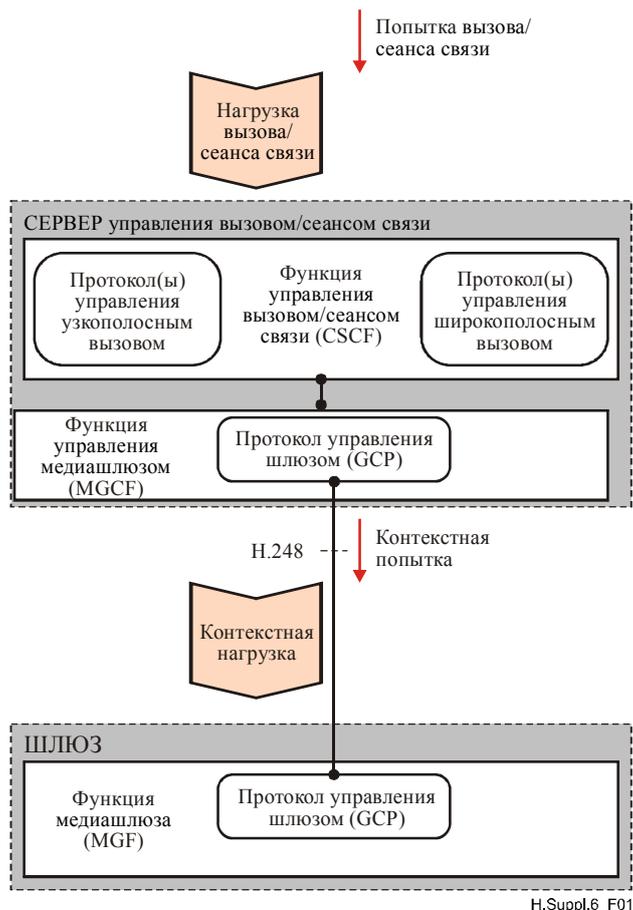


Рисунок 1 – "Контекстные попытки" и создаваемая "контекстная нагрузка"

3.3 Определения, связанные с ВНхА

В следующей таблице приведен список общих параметров нагрузки, относящихся к ВНхА, и соответствующие специальные технологические параметры.

ВНС _a A ВНС _{Q.543} A (Сокращение: ВНСА)	Попытки вызова в час наибольшей нагрузки ПРИМЕЧАНИЕ. – "Вызов" = вызов ТфОП или У-ЦСИС в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Q.543.
ВНС _b A ВНС _{Q.19XX} A	Попытки установления канала связи в час наибольшей нагрузки ПРИМЕЧАНИЕ. – "Канал связи" = соединение, управляемое функцией управления каналом (BCF) по Рекомендации МСЭ-Т Q.19XX ВИСС CS1, CS2, CS3.
ВНС _o A ВНС _{H.248} A	Контекстные попытки в час наибольшей нагрузки ПРИМЕЧАНИЕ. – "Контекст" = контекст в Рекомендации МСЭ-Т H.248.

ВНС _o A _{MG}	<p>Контекстные попытки в час наибольшей нагрузки на уровне медиашлюза</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – "Контекст" = контекст медиашлюза для одного из следующих типов MG, основанных на H.248:</p> <ul style="list-style-type: none"> – медиашлюз (MG) – IETF RFC 3525/Рекомендация МСЭ-Т H.248.1; – блок медиашлюза (MGU)^{a)} или функция взаимодействия канала (BIWF) – Рекомендация МСЭ-Т Q.1950; – функция медиашлюза с коммутацией каналов (CS-MGW) – 3GPP 29.232; – IP мультимедийная функция медиашлюза (IM-MGW) – 3GPP 29.332; – функция шлюза с коммутацией пакетов (PGF) МСЭ-Т "SG 11"; – медиашлюз (MG)^{b)} – по Рекомендации МСЭ-Т J.171.2.
ВНС _o A _{MGC}	<p>Контекстные попытки в час наибольшей нагрузки на уровне контроллера медиашлюза</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – "Контекст" = контекст для одного из следующих типов MGC, основанных на H.248:</p> <ul style="list-style-type: none"> – контроллер медиашлюза (MGC) – IETF RFC 3525/Рекомендация МСЭ-Т H.248.1; – функция службы вызова (CSF) – Рекомендация МСЭ-Т Q.1950; – сервер мобильного центра коммутации (MSC Server)^{c)} – 3GPP 29.232; – функция управления медиашлюза (MGCF) – 3GPP 29.332; – функция управления шлюза с коммутацией пакетов (PGCF) – МСЭ-Т "SG 11"; – контроллер медиашлюза (MGC) – Рекомендация МСЭ-Т J.171.2.
ВНСA	Попытки установления сеанса связи в час наибольшей нагрузки
ВНС _{SIP} A ВНСA _{RFC3261,SIP}	<p>Попытки установления сеанса связи в час наибольшей нагрузки</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – "сеанс связи" = в соответствии с IETF RFC 3261 протокол инициации сеанса связи.</p>
ВНС _{SCP} A ВНСA _{NGN-SCP}	<p>Попытки установления сеанса связи в час наибольшей нагрузки</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – "Сеанс связи" = в соответствии с проектом МСЭ-Т TRQ.ncарх <i>Требования к протоколу управления сеансом связи в СПП.</i></p>
ВНС _{SIP} A ВНСA _{3GPP,SIP}	<p>Попытки установления сеанса связи в час наибольшей нагрузки</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – "Сеанс связи" = в соответствии с 3GPP 24.229 IP протокол управления мультимедийным вызовом, основанный на протоколе инициации сеанса связи (SIP) и протоколе описания сеанса связи (SDP).</p>
<p>a) См. TRQ.2141.0, Приложение С.</p> <p>b) Справочный документ: Рекомендация МСЭ-Т J.171.2, <i>Протокол управления магистральным шлюзом IPcablecom (TGCP); TGCP профиль 2</i>, ноябрь 2005 года. "TGCP профиль 2" основан на Рекомендации МСЭ-Т H.248 и озаглавлен "TGCP_H248".</p> <p>c) Например, обслуживающий сервер MSC, сервер шлюза MSC.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Различия между контекстными попытками в час наибольшей нагрузки на уровне MG (ВНС_oA_{MG}) и на уровне MGC (ВНС_oA_{MGC}) проиллюстрированы на рисунке 10.</p>	

Приемлемы определения, связанные с ВНхС, и соответствующие показатели качества.

В итоге описывается связанный с ВНхА параметр нагрузки, который используется при рассмотрении показателей качества на уровне МG:

ВН _{h,DSP} А	Попытки установления канала связи в час наибольшей нагрузки ПРИМЕЧАНИЕ. – "Канал" = тип компонента общего ресурса "блок преобразования среды передачи" (MCU) внутри МG; технической реализацией блока MCU является "канал DSP" ^{а)} . Отметим, что "канал DSP" – это внутрисистемный сегмент соединения в плоскости пользователя (например, канал связи), относящийся к компоненту DSP.
а) Канал в этом смысле представляет собой базовый "блок пропускной способности" цифрового сигнального процессора в системах Н.248 МG. ПРИМЕЧАНИЕ. – Термин "среднее значение" понимается как ожидаемое значение в вероятностном смысле.	

4 Сокращения

В настоящем Добавлении используются следующие сокращения:

ALN	Analog Line (H.248 Termination physical type)	Аналоговая линия (физический тип окончания по Н.248)
ВН _с А	Busy Hour Call Attempts	Число попыток вызова в час наибольшей нагрузки
ВН _с А	Busy Hour Bearer Connection Attempts	Число попыток установления канала связи в час наибольшей нагрузки
ВН _с А	Busy Hour Channel Attempts (NOTE – e.g., DSP Channel)	Число попыток установления канала связи в час наибольшей нагрузки (ПРИМЕЧАНИЕ. – Например, канал DSP)
ВН _с А	Busy Hour Context Attempts	Число контекстных попыток в час наибольшей нагрузки
ВН _с А _{МG}	Busy Hour Context Attempts (H.248 Context on MG level)	Число контекстных попыток в час наибольшей нагрузки (контекст Н.248 на уровне МG)
ВН _с А _{МGC}	Busy Hour Context Attempts (H.248 Context on MGC level)	Число контекстных попыток в час наибольшей нагрузки (контекст Н.248 на уровне МGC)
ВНСА	Busy Hour Session Attempts	Число попыток установления сеанса связи в час наибольшей нагрузки
ВНСС	Busy Hour Session Completions	Установленные сеансы связи в час наибольшей нагрузки
ВНСС	Bearer Independent Call Control	Управление вызовом независимое от канала
С	H.248 Context	Контекст Н.248
С2С	Circuit-to-circuit (see 5.2.4)	Коммутация каналов – Коммутация каналов (см. 5.2.4)
С2Р	Circuit-to-packet (see 5.2.2)	Коммутация каналов – Коммутация пакетов (см. 5.2.2)
С2Х	C2X denotes either a C2C or a C2P Session variant	С2Х обозначает вариант сеанса связи либо С2С, либо С2Р
С _а АПС	Call Attempts per Second	Число попыток вызова в секунду
С _а СПС, ССПС	Call Completions per Second	Число установленных вызовов в секунду
С _а НТ, СНТ	Call Holding Time	Время удержания вызова
С _о АПС	Context Attempts per Second	Число контекстных попыток в секунду
С _о СПС	Context Completions per Second	Число выполненных контекстных попыток в секунду
С _о НТ	Context Holding Time	Время удержания контекста
СР	Context Processor (H.248)	Процессор контекста (Н.248)
	Control Path (System)	Тракт управления (системы)
СSCF	Call/Session Control Function	Функция управления вызовом/сеансом связи
СSN	Circuit-Switched Network (ITU-T Recs H.246, H.332, Y.1001)	Сеть с коммутацией каналов (Рекомендации МСЭ-Т Н.246, Н.332, Y.1001)
ДСР	Digital Signal Processor (general)	Цифровой сигнальный процессор (общий)
е	Extension Factor (see 10.1)	Коэффициент расширения (см. 10.1)

FAS	Facility Associated Signalling	Сигнализация, связанная с оборудованием
GCP	Gateway Control Protocol	Протокол управления шлюзом
IUA	ISDN Q.921 User Adaptation Layer (ITU-T Rec. Q.921, RFC 4233)	Уровень адаптации пользователя ЦСИС Q.921 (Рек. МСЭ-Т Q.921, RFC 4233)
MCU	Media Conversion Unit	Блок преобразования среды передачи
MEGACOP	Media Gateway Control Protocol (= H.248)	Протокол управления медиашлюзом (= H.248)
MG	Media Gateway	Медиашлюз
MGC	Media Gateway Controller	Контроллер медиашлюза
MGCF	Media Gateway Control Function	Функция управления медиашлюзом
MGF	Media Gateway Function	Функция медиашлюза
MSC	Mobile Switching Centre	Мобильный центр коммутации
NGN	Next-Generation Network	СПП Сеть последующих поколений
Pa2Pa	Packet-to-Packet	Взаимодействие сетей с коммутацией пакетов
Pe2Pe	Peer-to-Peer	Равный-равный
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Сокращение "P2P" может привести к непониманию, что имеется в виду "равный-равный" или "взаимодействие между пакетыными сетями", и, следовательно, в данном Добавлении оно использоваться не будет.</p>		
PSN	Packet-Switched Network	Сеть с коммутацией пакетов
r	Reduction Factor (see 10.2)	Коэффициент уменьшения (см. 10.2)
SAPS	Session Attempts per Second	Число попыток установления сеанса связи в секунду
SCN	Switched-Circuit Network (ITU-T Rec. H.247)	Сеть с коммутацией каналов (Рекомендация МСЭ-Т H.247)
	Switched Communication Network (ITU-T Rec. G.177)	Сеть электросвязи с коммутацией каналов (Рекомендация МСЭ-Т G.177)
	Signalling Communication Network (ITU-T Rec. G.7712/Y.1703)	Сеть сигнализации электросвязи (Рекомендация МСЭ-Т G.7712/Y.1703)
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – "SCN" и "CSN" обозначают одно и то же в контексте узлов сети H.248. В настоящем Добавлении из-за неоднозначности сокращения "SCN" будет использоваться только сокращение "CSN".</p>		
SCP	Session Control Protocol	Протокол управления сеансом связи
SCPS	Session Completions per Second	Число установленных сеансов связи в секунду
SG	Signalling Gateway	Сигнальный шлюз
SHT	Session Holding Time	Время удержания сеанса связи
SIP	Session Initiation Protocol	Протокол инициации сеанса связи
SP	Session Processor	Процессор сеанса связи
STM	Synchronous Transfer Mode	Синхронный режим передачи
TDM	Time Division Multiplexing	Мультиплексирование с разделением по времени
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Оконечный интерфейс H.248 для <i>Синхронного режима передачи</i> (STM), т. е. TDM используется как сокращение для термина <i>Синхронное мультиплексирование с разделением по времени</i> (STDM) [но не для <i>Асинхронного TDM</i> (ATDM)].</p>		

4.1 Математические символы

λ	Частота прибытия	$[c^{-1}]$	Средняя частота прибытия запросов на услугу ^{a)}
λ_{CoAPS}	Частота "контекстных попыток" MGC	$[c^{-1}]$	Средняя частота "контекстных попыток", создаваемых контролером MGC для MG
μ	Частота услуги	$[c^{-1}]$	Средняя частота услуги для блока обработки ^{b)}
$\mu_{Context}$	Частота контекстной услуги	$[c^{-1}]$	Средняя частота услуги для контекста Н.248
ρ	Использование		Средняя занятость блока обработки
ρ_{CcC}	Коэффициент использования		Средняя занятость блока обработки для завершения контекста Н.248
ρ_{CcR}	Коэффициент использования		Средняя занятость блока обработки для отбрасывания контекста Н.248
ϕ	Пропускная способность	$[c^{-1}]$	Средняя частота обслуженных запросов
$\phi_{Context}$	Пропускная способность	$[c^{-1}]$	Средняя эффективная частота передачи Н.248 контекста
ϕ_{CoBPS}, ϕ_{CoB}	Скорость контекстной блокировки	$[c^{-1}]$	Средняя частота блокировки контекста Н.248
ϕ_{CoCPS}, ϕ_{CoC}	Скорость выполнения передачи контекста	$[c^{-1}]$	Средняя частота выполненных контекстов Н.248
ϕ_{CoRPS}, ϕ_{CoR}	Скорость отбрасывания контекста	$[c^{-1}]$	Средняя частота отброшенных контекстов Н.248
$h_{Co}, h_{Context}$	Время обслуживания	$[c]$	Среднее время обслуживания контекста Н.248
h_{CoC}	Время обслуживания	$[c]$	Среднее время обслуживания выполненного контекста Н.248
h_{CoR}	Время обслуживания	$[c]$	Среднее время обслуживания отброшенного контекста Н.248
A	Предлагаемая нагрузка	$[Эрл]$	
A_{CP}	Предлагаемая нагрузка	$[Эрл]$	Средняя предлагаемая нагрузка на один процессор контекста
B	Вероятность блокировки		
Y	Передаваемый трафик	$[Эрл]$	
Y_{CP}	Передаваемый трафик	$[Эрл]$	Средний передаваемый трафик на один процессор контекста
Ω	Очередь занятости		Буферы сообщений и т. д.
τ	Задержка	$[c]$	Среднее время задержки сообщения
<p>a) Например, события плоскости управления: например, сообщения инициации сеанса связи, сообщения установления вызова, запросы "добавить" Н.248 и т. д.; события плоскости пользователя: прибытие пакетов любого типа (например, IP-пакет, MAC-кадр, ATM-блок, AAL2 CPS-пакет, FR-кадр).</p> <p>b) Техническая реализация: например, CPU, DSP, механизм пересылки IP, устройство ATM SAR, коммутатор Ethernet и т. д.</p>			

4.1.1 Индексы

...Co ...Context	Контекст	Контекст Н.248
...CP ...ContextProcessor	Процессор контекста	Процессор контекста, встроенный в MGC или MG
...CoA	Контекстные попытки	Нагрузка
...CoC	Выполненный контекст	Показатель качества: "Goodput"
...CoR	Отброшенный контекст	Показатель качества: "Badput" (например, отброшенный, заблокированный, потерянный контекст)

...BL	Основная нагрузка	Нагрузка базового (или фонового) сервера, т. е. нагрузка, не относящаяся к Н.248
...HL	Высокая нагрузка	
...NL	Номинальная нагрузка	Практическая пропускная способность, рекомендованная рабочая точка для рассматриваемого ресурса
...OL	Перегрузка	

ПРИМЕЧАНИЕ. – Атрибут "средний" в нотации параметр системы/качества характеризует "среднее время" (или обуславливающий его стохастический процесс). Однако целью настоящего Добавления является также оценка параметров системы/качества для наихудшего случая. Эти особые требования будут обозначаться дополнительным индексом, который имеет следующий вид:

...min	Минимум	Минимальные требования относительно предположений наихудшего случая
...max	Максимум	Максимальные требования относительно предположений наихудшего случая

5 Базовая модель для двусторонних услуг электросвязи

Управление объемом нагрузки должно основываться на базовой услуге электросвязи, т. е. диалоговой голосовой связи между двумя участниками сеанса связи.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Тот же самый принцип был применен и для определения "базового вызова" ТфОП/У-ЦСИС путем использования телефонных служб передачи речи между двумя участниками вызова (вызывающий и вызываемый).

5.1 Модель сети

Свойство "2 стороны" приводит к получению контекстных типов Н.248 с двумя окончаниями Н.248. Обработка контекста в Н.248 выполняется на уровне MGC и MG. Область действия настоящего Дополнения распространяется дальше контекста Н.248 и должна включать в себя также и обработку сеанса связи. Два технических элемента сети должны быть обозначены как *сервер управления сеансом связи* и *шлюз*. Эта упрощенная архитектурная модель сети показана на рисунке 2.

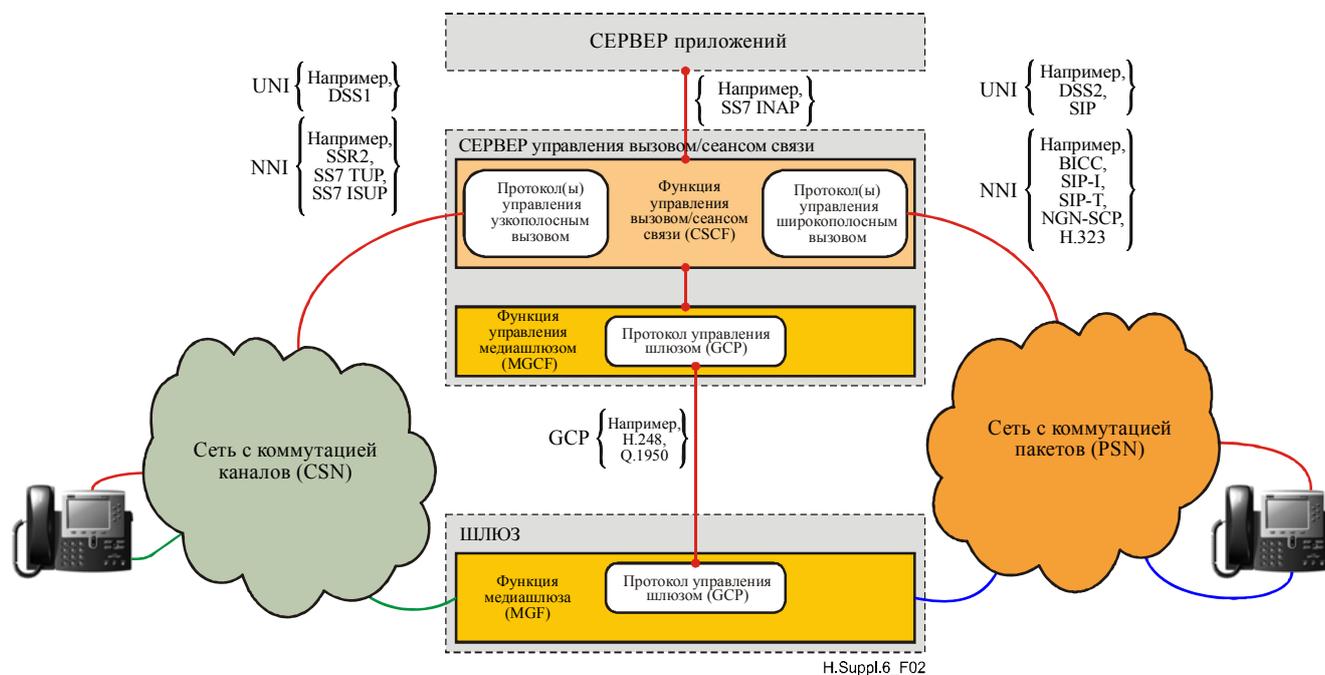


Рисунок 2 – Домены СПП – транспорт, управление и приложение

Блоки, изображенные пунктиром, – это физические элементы сети (шлюз, сервер управления сеансом связи, сервер приложений). Прямоугольники изображают функциональные блоки:

- функция медиашлюза (MGF);
- функция управления медиашлюзом (MGCF);
- функция управления вызовом/сеансом связи (CSCF).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эти функциональные блоки наиболее часто используются в различных моделях СПП, описываемых в документах МСЭ-Т, 3GPP, ETSI.

Прямоугольники с закругленными углами обозначают три протокола, которые считаются наиболее общими: протокол управления шлюзом (GCP) и протоколы управления вызовом/сеансом связи для сетей с коммутацией каналов и коммутацией пакетов. В фигурных скобках показаны примеры технологий управления для различных интерфейсов сигнализации. Несомненно, особым протоколом управления шлюзом (GCP) является H.248, и все остальные интерфейсы управления, построенные на основе H.248, например в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т Q.1950, 3GPP 29.232, 3GPP 29.332 и т. д.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Другие типы GCP, такие как IPDC, MGCP, и соответствующие Рекомендации МСЭ-Т J.171 здесь не рассматриваются.

В настоящем Добавлении по показателям качества не рассматривается также конкретный сетевой уровень (например, домен оборудования, расположенного у пользователя, домен сети доступа или домен центральной сети), где могут использоваться специфические медиашлюзы (MG) H.248. Таким образом, здесь не будут рассматриваться аспекты, относящиеся к показателям качества MG пользователя, MG доступа, магистральным MG и т. д.

Кроме того, здесь не рассматриваются возможные различия между мобильными и фиксированными СПП.

5.2 Варианты сеансов связи

5.2.1 Обзор

В Рекомендации МСЭ-Т H.248 определены различия между двумя базовыми типами окончаний: физические (PHY) и непродолжительные (EPH). На рисунке 3 показаны три итоговых контекстных типа для двусторонних услуг электросвязи.

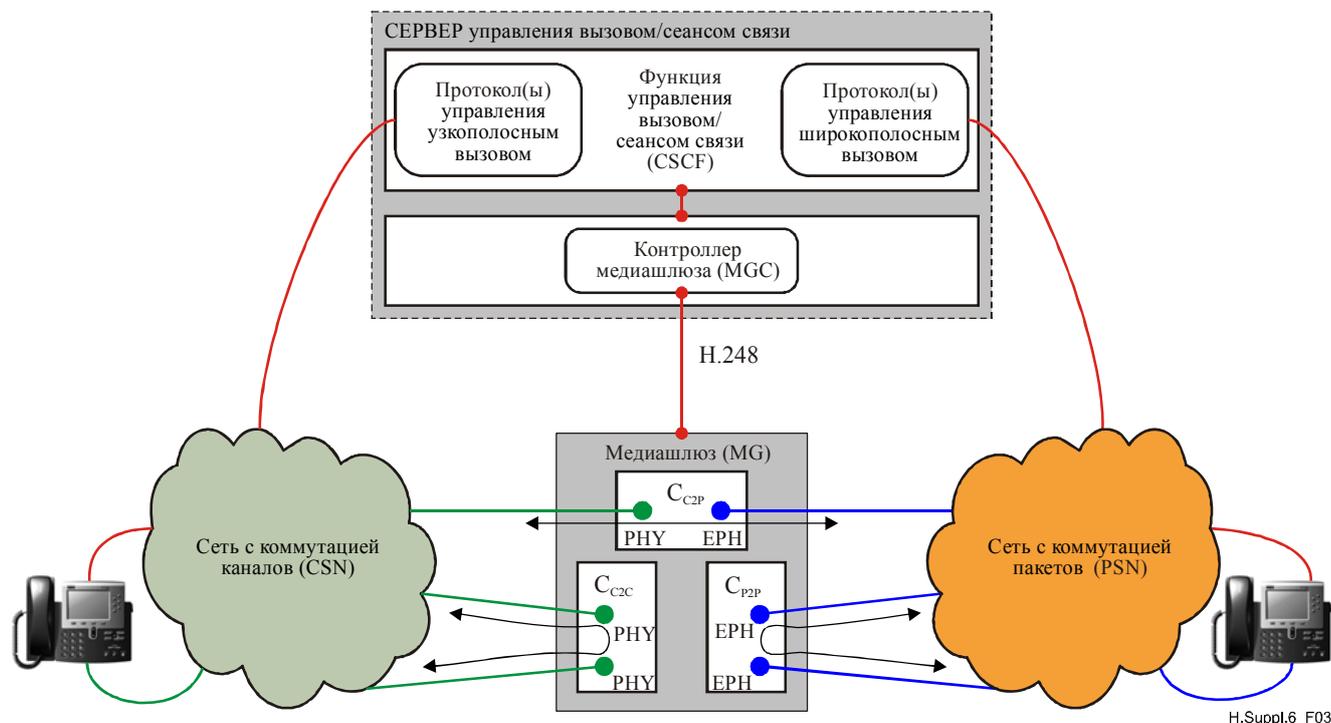


Рисунок 3 – Категории сеансов связи – Обзор

Все три основных контекстных типа представляют собой действительные сценарии взаимодействия.

5.2.2 Взаимодействие сети с коммутацией каналов с сетью с коммутацией пакетов

Сценарий взаимодействия сети с коммутацией каналов с сетью с коммутацией пакетов (С2Р) (например, передача голоса при помощи протокола Интернет) является наиболее распространенным сценарием для фиксированных СПП. Сеанс связи типа С2Р показан на рисунке 4.

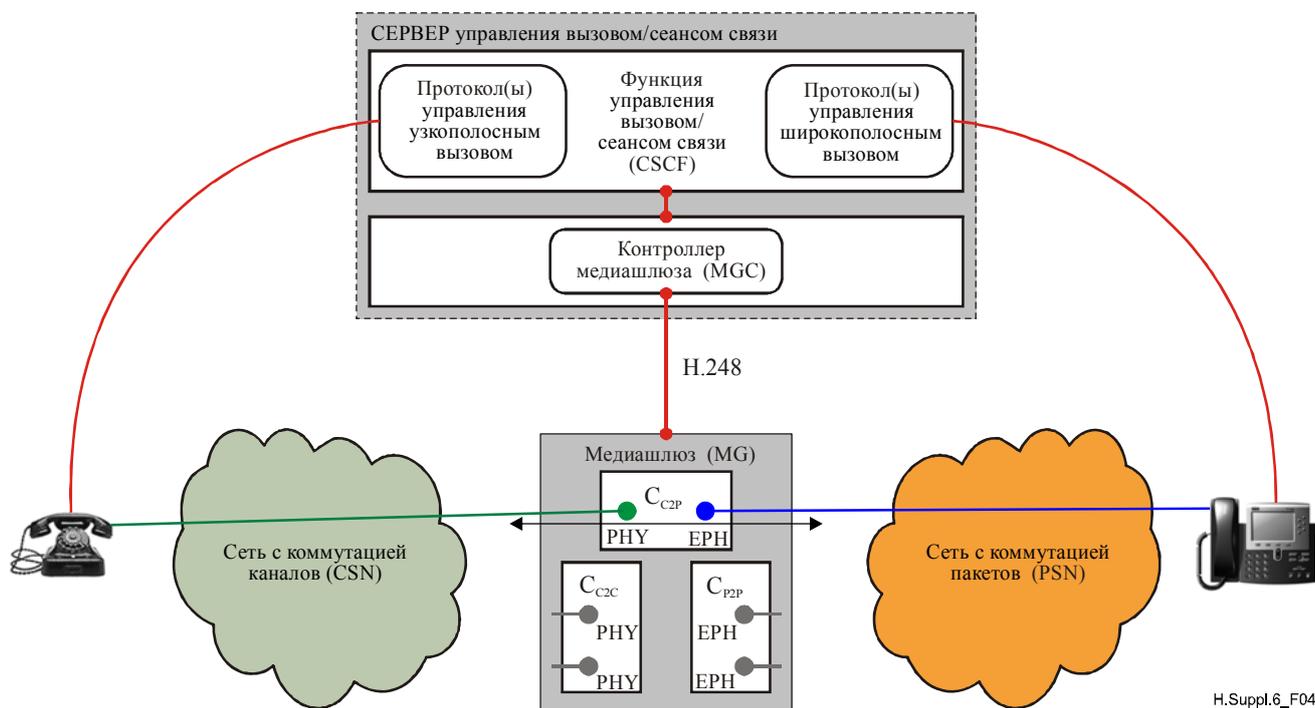


Рисунок 4 – Сеанс связи типа (1) – Взаимодействие сети с коммутацией каналов с сетью с коммутацией пакетов (С2Р)

ПРИМЕЧАНИЕ. – Конкретные физические типы окончаний H.248, например TDM для интерфейсов синхронной передачи с мультиплексированием с разделением по времени или ALN для аналоговых линий, здесь не рассматриваются.

5.2.3 Взаимодействие сетей с коммутацией пакетов

На рисунке 5 показан вариант сеанса связи с двумя непродолжительными окончаниями H.248. Этот случай взаимодействия сокращенно обозначается как взаимодействие сетей с коммутацией пакетов (Pa2Pa).

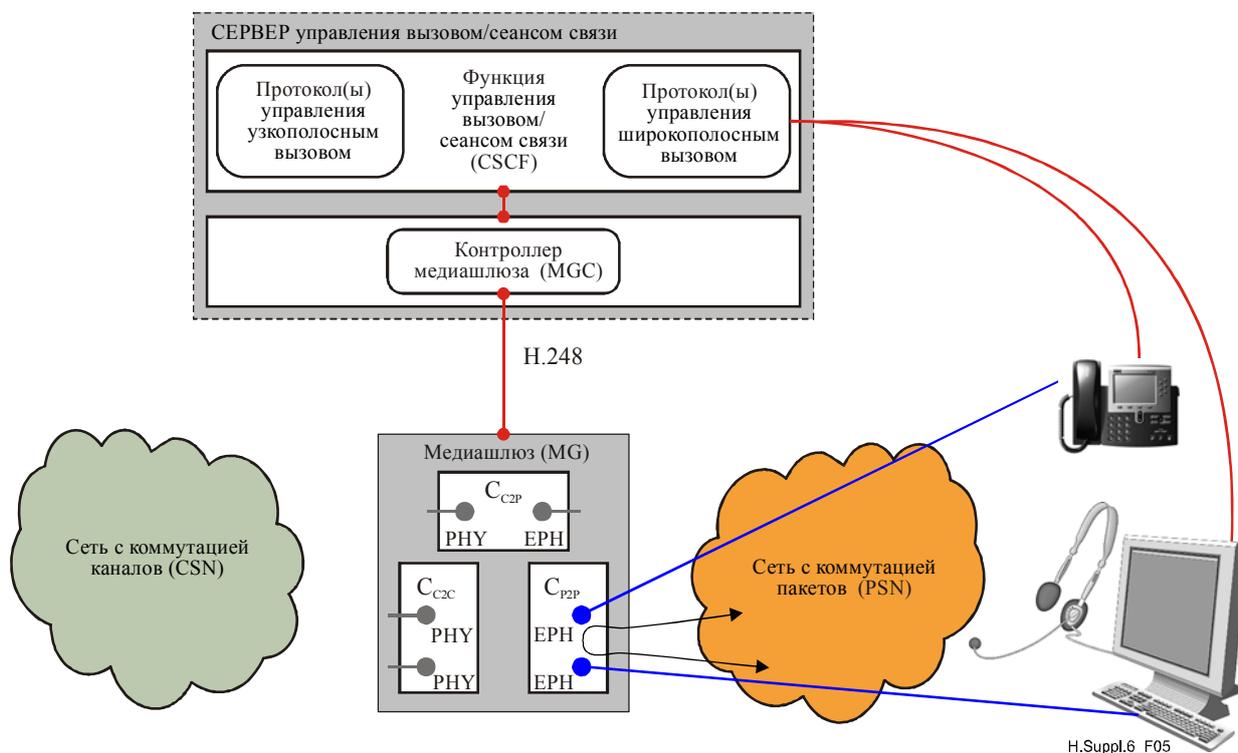


Рисунок 5 – Сеанс связи типа (2) – Взаимодействие сетей с коммутацией пакетов (Pa2Pa)

5.2.4 Взаимодействие сетей с коммутацией каналов

Третий вариант сеанса связи – это взаимодействие сетей с коммутацией каналов (C2C). Сеансы связи типа C2C обычно требуются для обеспечения взаимодействия типа *внутренний трафик*².

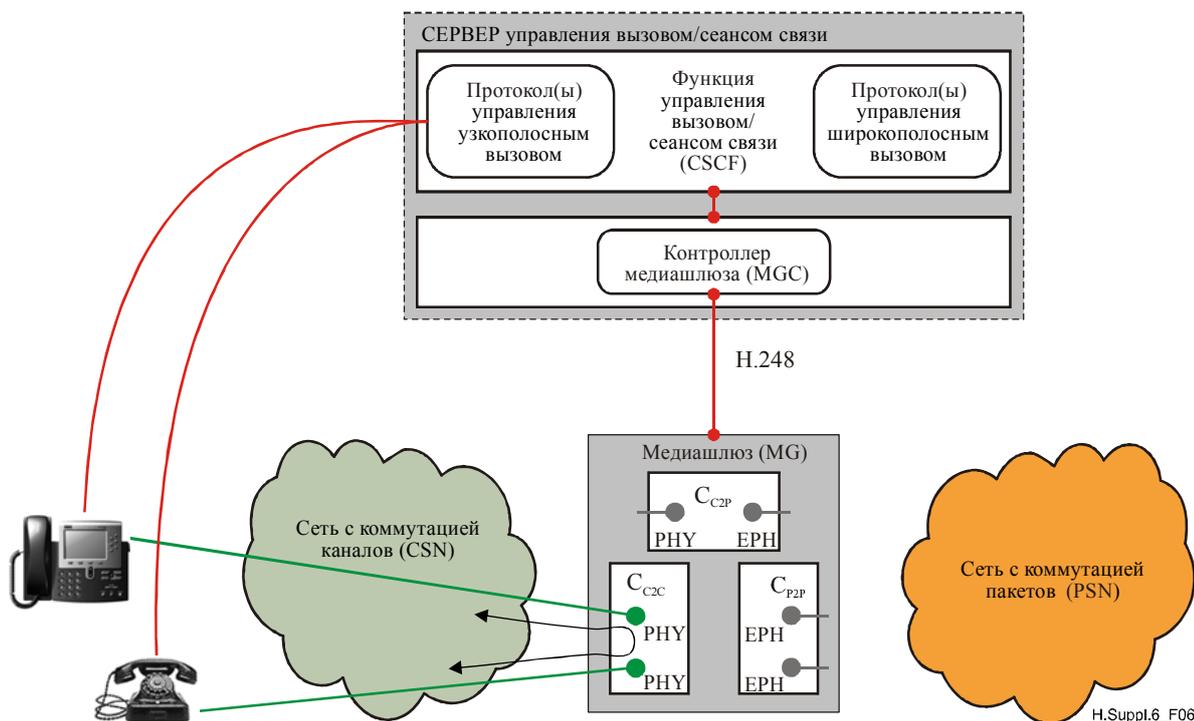


Рисунок 6 – Сеанс связи типа (3) – Взаимодействие сетей с коммутацией каналов (C2C)

5.3 Базовый контекст H.248

Структуру показателей качества для параметров нагрузки управления следует строить на базе контекстов H.248, состоящих из двух окончаний H.248. Такой контекст должен обозначаться как базовый контекст H.248 по аналогии с определениями базового вызова в телефонных сетях с коммутацией каналов (ТфОП) прошлых поколений или в интеллектуальных сетях (IN).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Примеры МСЭ-Т определений базовых вызовов:

Рекомендация МСЭ-Т Q.1290: Вызов между двумя пользователями, который состоит только из соединения и не включает дополнительных возможностей.

Рекомендация МСЭ-Т Q.1300: Вызов, в котором участвует ровно две взаимодействующие стороны.

Первоочередные оценки показателей качества для базовых контекстов H.248 не должны учитывать подробных данных, таких как:

- тип сеанса связи;
- тип окончания H.248;
- специфические физические и соответствующие непродолжительные технологии транспортировки.

Более подробные разъяснения относительно базовых контекстов H.248 приведены в 6.4.

² **Внутренний трафик** – это "трафик, создаваемый и завершаемый внутри рассматриваемой сети" (Рекомендация МСЭ-Т E.600). Внутренний трафик, как правило, существует на местных и транзитных АТС. Любой сценарий эмуляции/моделирования "АТС в CSN" с использованием медиашлюзов H.248 приводит к получению контекста типа C2C. Внутренний трафик эмулируется/моделируется сеансами связи C2C в СПП (например, TDM–TDM, ALN–TDM, ALN–ALN). Внутренний трафик соответствует *Внутрисистемному вызову* (см. рисунок 6-1 в GR-517-CORE).

6 Показатели качества обработки

Рассмотрим вертикальную иерархию интерфейсов управления, показанную на рисунке 2, где изображено множество объединенных в цепь объектов с различными требованиями к показателям качества обработки управления. Упрощенная архитектура предлагается далее.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Более подробный вид показан, например, на рисунке 5-2 технического Отчета МСЭ-Т Q.2141.1, изображающем эталонную модель объекта для управления передачей вызова в CS2 VICC.

6.1 Идеализированная модель

При переходе на архитектуру СПП было разрушено *монопольное управление* существующих систем коммутации TDM. Главными объектами управления считаются:

- процессор управления сеансом связи (короче, процессор сеанса связи), расположенный в тракте управления сетевого элемента "сервер управления сеансом связи"; и
- процессор управления контекстом (короче, процессор контекста), расположенный в тракте управления сетевого элемента "шлюз".

На рисунке 7 показана эта упрощенная иерархия *двухуровневого управления* как эволюционное изменение монопольного управления. Эта модель может быть представлена более детально при разделении участков управления CSCF и MGCF внутри сервера управления сеансом связи.

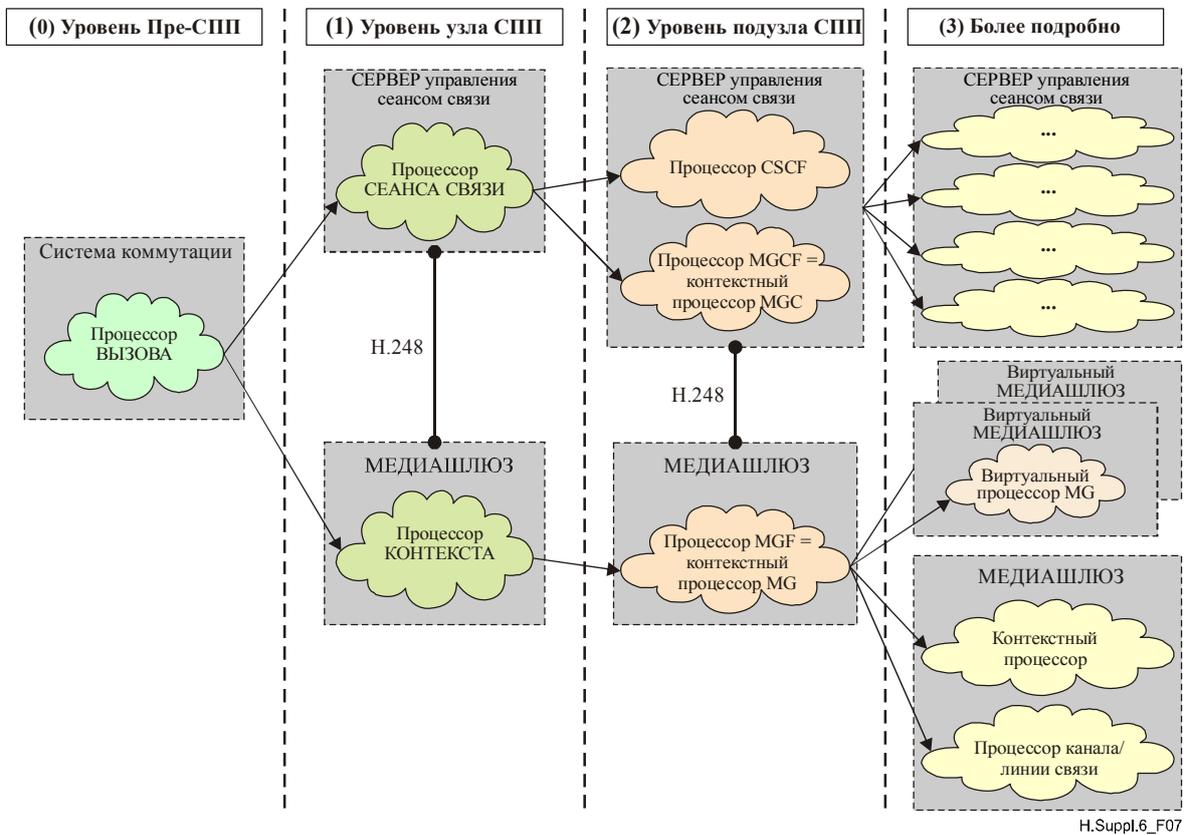


Рисунок 7 – Модель обработки управления – Возможные уровни детализовки

Таким образом, область действия настоящего Добавления показана на рисунке 7 в столбце 1) *Уровень узлов СПП*. Другие возможные уровни требуют дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Потенциальные концепции для более детального рассмотрения управления MG показаны на рисунке 7. Техническое обоснование, лежащее в его основе, может быть таким:

- a) медиашлюзы (MG) с высокой пропускной способностью;
- b) поддержка виртуальных MG; и/или
- c) блоки управления каналов, встроенные в MG, как, например, в так называемом случае узла, взаимодействующего с каналом (BIWN – Bearer Interworking Node), показанном на рисунке С.2 технического Отчета МСЭ-Т Q.2141.0 [1].

Из-за существующего монопольного стиля процессора управления и отсутствия интерфейса H.248 так называемые "комбинированные шлюзы" здесь не рассматриваются. Комбинированными шлюзами являются, например: шлюзы H.323, взаимодействующие узлы ВСС CS1, мобильные центры коммутации (MSC) 3GPP Релиз 3 или шлюзы SIP³ с интегрированными оконечными точками пользователя и плоскости управления.

6.2 Показатели качества обработки для сеанса связи

Показатели качества обработки для сеанса связи требуют дальнейшего изучения, поскольку изначальной сферой применения настоящего Добавления является узел шлюза.

6.3 Показатели качества обработки для контекста

Главным параметром показателей качества является критерий *эффективной пропускной способности* (иногда называемый *goodput*)⁴. Объектом рассмотрения является встроенный в медиашлюз *Контекстный процессор*. Среднее время работы (в секундах) $h_{Context,Basic}$ для обработки *элементарных контекстов H.248* обозначается, как показано в уравнении 1.

Среднее время работы для базового контекста H.248 $h_{Context,Basic}$

$$h_{Context,Basic} \quad [c]. \quad (1)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Высокоуровневое определение *базовых контекстов H.248* было введено в 5.3. Более подробно они рассматриваются в 6.4.

Пропускная способность идеального контекстного процессора (объяснения даны в 7.1) определяется уравнением 2, в котором идеальная **пропускная способность** в идеальных условиях определяется управлением 3.

Контекстный процессор – Максимальная скорость обслуживания $\mu_{Context,Basic}$

$$\mu_{Context,Basic} = \frac{1}{h_{Context,Basic}} \quad [c^{-1}]. \quad (2)$$

Контекстный процессор – Эффективная контекстная пропускная способность $\phi_{Context,Basic}$ в идеальных условиях

$$\phi_{Context,Basic} = \mu_{Context,Basic} \quad [c^{-1}]. \quad (3)$$

В уравнении 3 показано, что стационарная пропускная способность равна скорости обслуживания процессора управления.

6.3.1 Процент выполненных соединений C_0CPS

Эффективная пропускная способность для реального контекстного процессора в идеальных условиях, т. е. когда каждая контекстная попытка может быть эффективно обработана в соответствии с уравнением 4:

Контекстный процессор – Выполненных контекстов в секунду, ϕ_{CoCPS}

$$\phi_{CoCPS} = \phi_{Context,Basic} \quad [c^{-1}]. \quad (4)$$

³ Например, шлюз SIP, в котором располагаются оконечные точки RTP вместе с функциями агента пользователя SIP, а также, например, цепи CSN вместе с управлением вызовом CSN.

⁴ Дополняющая цифра, *неэффективная пропускная способность* часто называется "*badput*". Эта неэффективная пропускная способность создает *холостую нагрузку* в управляющем процессоре.

ПРИМЕЧАНИЕ. – "Идеальный" означает, что любой контекст Н.248 может быть успешно обслужен. Нет несостоявшихся сеансов связи, ошибочных ситуаций, отклоненных контекстных запросов, неправильно обработанных контекстов⁵ или иных случаев.

6.3.2 Процент выполненных соединений ВНС_{oC}

Процент выполненных контекстных соединений определяется по уравнению 5 и измеряется в единицах времени "час⁻¹":

Контекстный процессор – Число выполненных контекстных попыток в час наибольшей нагрузки, $\Phi_{ВНСoC}$ (в час)

$$\Phi_{ВНСoC} = \Phi_{CoCPS} \cdot 3600 \text{ [h}^{-1}\text{]}. \quad (5)$$

6.4 Классы показателей качества Н.248

С точки зрения Н.248 для любой значимой услуги СПП требуется как минимум один контекст Н.248. Для услуги двусторонней связи требуется контекст как минимум с двумя окончаниями. Такой общий контекст должен обозначаться термином "базовый контекст" (см. также 5.3). Необходимые показатели качества обработки управления на протяжении всего времени существования базового контекста Н.248 должны быть ассоциированы с классом показателей качества (т. е. классом 1 на рисунке 8).

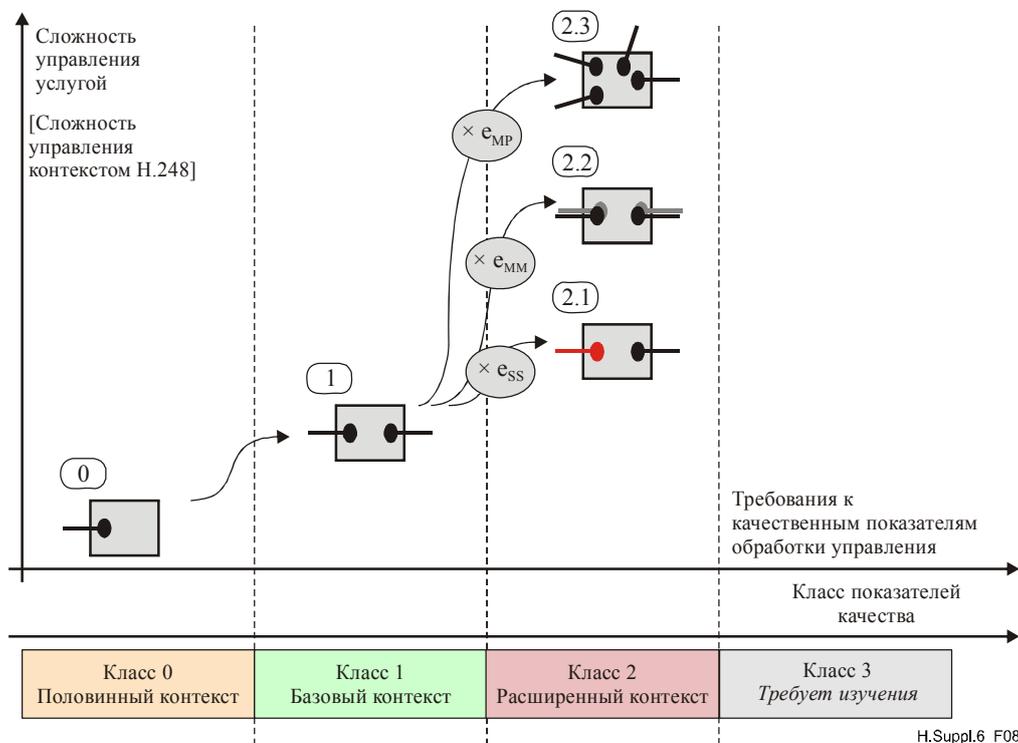


Рисунок 8 – Классы показателей качества – Качественное деление на категории

Хорошо известен принцип отделения *базовой услуги* от *расширенных услуг*, например дополнительных услуг, в сетях электросвязи. Это правило применяется также и к разработке показателей качества в виде первого принципа классификации для отделения требований к базовой нагрузке и требований к базовым показателям качества от дополнительных требований, связанных с расширенными услугами.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – "Расширенной услугой" может быть, например, (Рекомендация МСЭ-Т Q.1741.1) услуга, которая изменяет или дополняет базовую услугу (электросвязи). Следовательно, она не может быть

⁵ "Неправильно обработанные контекстные попытки Н.248" можно определить в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Q.543: "[...] это попытки, которые блокированы (как определено в Рекомендациях МСЭ-Т серии E.600) или чересчур долго задержаны на MG (или MGC). "Чрезмерные задержки" – это задержки, которые более чем втрое превышают значения, которые "не должны превышать с вероятностью 0,95", рекомендованные в ...".

предоставлена пользователю как отдельная услуга. Она должна предоставляться совместно с базовой услугой (электросвязи). Одна и та же дополнительная услуга может предоставляться вместе с различными базовыми услугами (электросвязи).

Тот же самый принцип может быть применен для определения различных категорий *базовых контекстов* Н.248 и *расширенных контекстов*. На рисунке 8 показана такая абстрактная концепция для различных классов показателей качества. С точки зрения разработки показателей качества расширенные контекстные типы будут связаны с базовым контекстом при помощи так называемых **факторов расширения** $e_{(+)}$. Примеры *расширенных контекстных* типов будут введены в следующем разделе, их количественные зависимости рассматриваются в 10.1.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Рассмотрение показателей качества, относящихся к операциям на корневом окончании Н.248 (например, определенные проверки) требуют дальнейшего изучения.

6.4.1 Необходимость в пониженных показателях качества

Существуют требования к обработке ниже уровня базового контекста. Они вводятся блоком "половина контекста" на рисунке 8 (Класс 0). Рассмотрение объема нагрузки управления ниже базового уровня может иметь смысл, например, в следующих случаях:

- сеанс связи, прерванный в процессе установления;
- последовательности испытательного сигнала (например, некоторые сценарии из Рекомендации МСЭ-Т Н.248.17);
- сигнализация, связанная с каналом (с последующим изменением контекста);
- комбинация цифр (с последующим изменением контекста);
- доставка дополнительных услуг ТфОП в состоянии "линия отключена"; или
- иные.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Не должно отмечаться, принадлежит ли окончание "половина контекста" Н.248 нулевому контексту Н.248.

6.4.2 Возможные области расширения

В таблице 1 представлены три исходные категории возможных областей расширения. Итоговые расширенные контексты имеют расширенные требования к показателям качества.

Таблица 1 – Примеры расширенных контекстов

Класс "Расширенный"	Коэффициент расширения $e_{(+)}$	Обозначение класса
2.1	e_{SS}	Расширенный набор услуг (Superset Services (SS)) Охватывает расширение от базовых услуг до дополнительных услуг <i>на одно окончание</i> Н.248. Примерами являются: сигнализация в разговорной полосе частот, сигнализация, связанная с каналом, дополнительные услуги ТфОП на базе протокола абонентских линий, защита от перегрузки и т. д.
2.2	e_{MM}	Мультимедиа (Multimedia (MM)) Охватывает расширение от мономедийных до мультимедийных сеансов связи. Примерами являются: одномедийный поток на одно окончание Н.248, т. е. множество окончаний для одной стороны сеанса связи; или случаи мультиплексирования: мультиплексированные медийные потоки, каскадные соединения мультиплексирующих окончаний и т. д.
2.3	e_{MP}	Многосторонний (Multiparty (MP)) Охватывает расширение от двусторонних (2PY) до трехсторонних (3PY) и, в общем случае, многосторонних конфигураций сеансов связи.
2.4		Требует дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Эта начальная схема классификации, показанная в таблице 1, может быть чересчур укрупненной для конкретных случаев разработки показателей качества. Более детальная классификация, например деление e_{SS} на объекты $e_{SS,CAS}$, $e_{SS,CLIP}$ или $e_{SS,Test}$ внутри класса 2.1, требует дальнейшего изучения.

"Расширенный класс" – это один из случаев, когда для сеанса связи применяются повышенные требования к показателям качества. Следует отметить, что другим случаем может быть соотношение "сеанс связи" – "контекст" (см. раздел 9 "Взаимосвязи сеанса связи и контекста").

6.4.3 Параметры классификации

6.4.3.1 Сценарий сигнализации

Сценарии сигнализации (известные также как Таблицы последовательности сообщений *Message Sequence Charts*) часто используются в качестве классификаторов первого порядка для обозначения степени сложности соответствующего управления услугой. Кроме того, классификаторами второго порядка могут быть, например, соответствующие *типы сигнальных сообщений*. Информационные элементы конкретного сигнального сообщения могут действовать как классификаторы третьего порядка.

Аналогичный подход может быть применен также и к сигнализации H.248, учитывая, например, среднее число команд H.248 на один сеанс связи, функции манипуляции контекстом, модификации окончаний и т. д. Таким образом, индикатор степени сложности управления контекстом H.248 может быть "выведен" из степени сложности сигнализации.

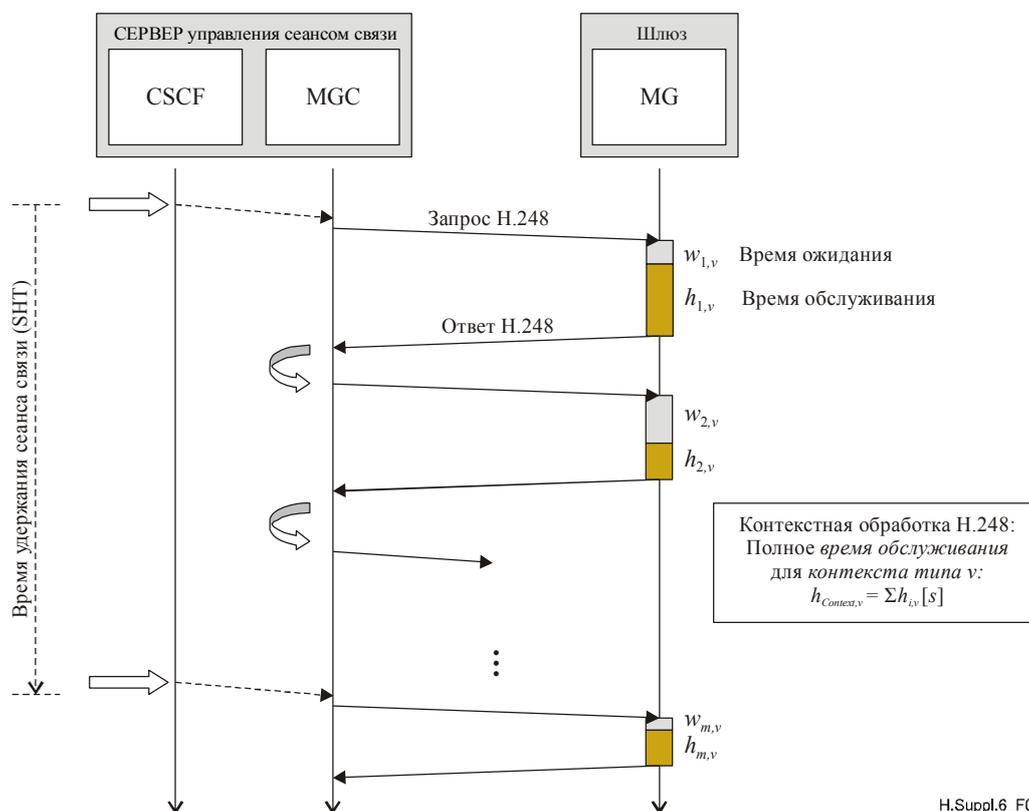


Рисунок 9 – Общий сценарий сигнализации H.248

На рисунке 9 показан общий сценарий сигнализации H.248. Применение сценариев сигнализации H.248 для получения значений показателей качества H.248 требует дальнейшего изучения.

6.4.3.2 Компьютерные модели сеанса связи/состояния контекста

Уточненные модели ВНС_аА часто базировались на рассмотрении новейших машин с конечным числом состояний для моделирования вызова. Тот же самый принцип может быть применен к моделированию контекста H.248. Машинное моделирование состояния контекста требует дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Машинная модель срока существования контекста N.248 использует два состояния контекста "свободный" или "активный". Активное состояние достигается путем создания контекста и покидается, например, финальным окончанием SUBtract. Может существовать еще два переходных состояния, определенных для того, чтобы охарактеризовать переход из одного активного состояния в другое активное состояние:

- a) события MODification (изменение) (запускаемые контроллером медиашлюза (MGC)); и
- b) события NOTification (уведомление) (запускаемые местными событиями медиашлюза (MG)).

Для спецификации услуги и, следовательно, для определения классов показателей качества N.248 могут быть определены соответствующие параметры трафика, например частота модификаций, частота уведомлений, и т. д.

6.4.3.3 Метод подсчета кодов

Метод подсчета кодов – это традиционный инструмент для первичной оценки требований к показателям качества. Это обратный инженерный подход основан на анализе управляющего программного обеспечения. В частности, современные инструменты анализа исходных⁶ данных позволяют выполнять автоматическое создание разнообразных метрических показателей программного обеспечения. Некоторые из этих показателей могут использоваться для классификации показателей качества, например специфическая мера объема "число строк, содержащихся в исходном коде".

ПРИМЕЧАНИЕ. – Несомненно, выполнить абсолютную классификацию невозможно из-за того, что свойства программного обеспечения сильно зависят от конкретного применения (например, язык программирования, архитектура). Однако возможна и вполне понятна относительная классификация по количественной оценке классов показателей качества, а также деление на подклассы внутри определенного класса.

7 Пропускная способность

Показатели качества любой технической системы всегда ограничены доступной в системе пропускной способностью. Следовательно, величина *пропускной способности* управляющего процессора является существенной связью между *показателями качества* (раздел 6) и *нагрузкой* (раздел 8). Эти принципы также применимы и для случая сетевых узлов N.248. Основная цель данного раздела – напомнить два основных термина пропускной способности.

7.1 Теоретическая пропускная способность

Теоретическая пропускная способность управляющего процессора – это максимальная скорость обслуживания, т. е. максимальный процент завершенных сеансов связи, который в условиях N.248 равен максимальному проценту завершенных контекстов N.248. Для базовых контекстов N.248, обрабатываемых контекстным процессором, см., например, $\mu_{Context,Basic}$ (в уравнении 2).

7.2 Практическая пропускная способность

Практическая пропускная способность всегда меньше теоретической пропускной способности процессора. Если в будущем потребуется определение сеанса связи/контекста, то рекомендуется использовать адаптированное определение из Q.543.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рекомендация МСЭ-Т Q.543 "Практическая пропускная способность": Средняя предоставляемая нагрузка, при которой АТС выполняет все **требования к классу обслуживания**, используемые администрацией при разработке АТС.

8 Опорное регулирование объемов нагрузки

Цель настоящего раздела – тщательно рассмотреть *параметры нагрузки*, относящиеся к обработке контекста. Остальные значения *показателей качества* (в дополнение к тем, что указаны в разделе 6) рассматриваются в последующих разделах. На рисунке 10 показаны основные зависимости между различными факторами нагрузки и соответствующими типами показателей качества. Модель обработки управления основана на "*уровне подузла СПП*", показанном на рисунке 7.

⁶ Например: www.scitools.com, ...

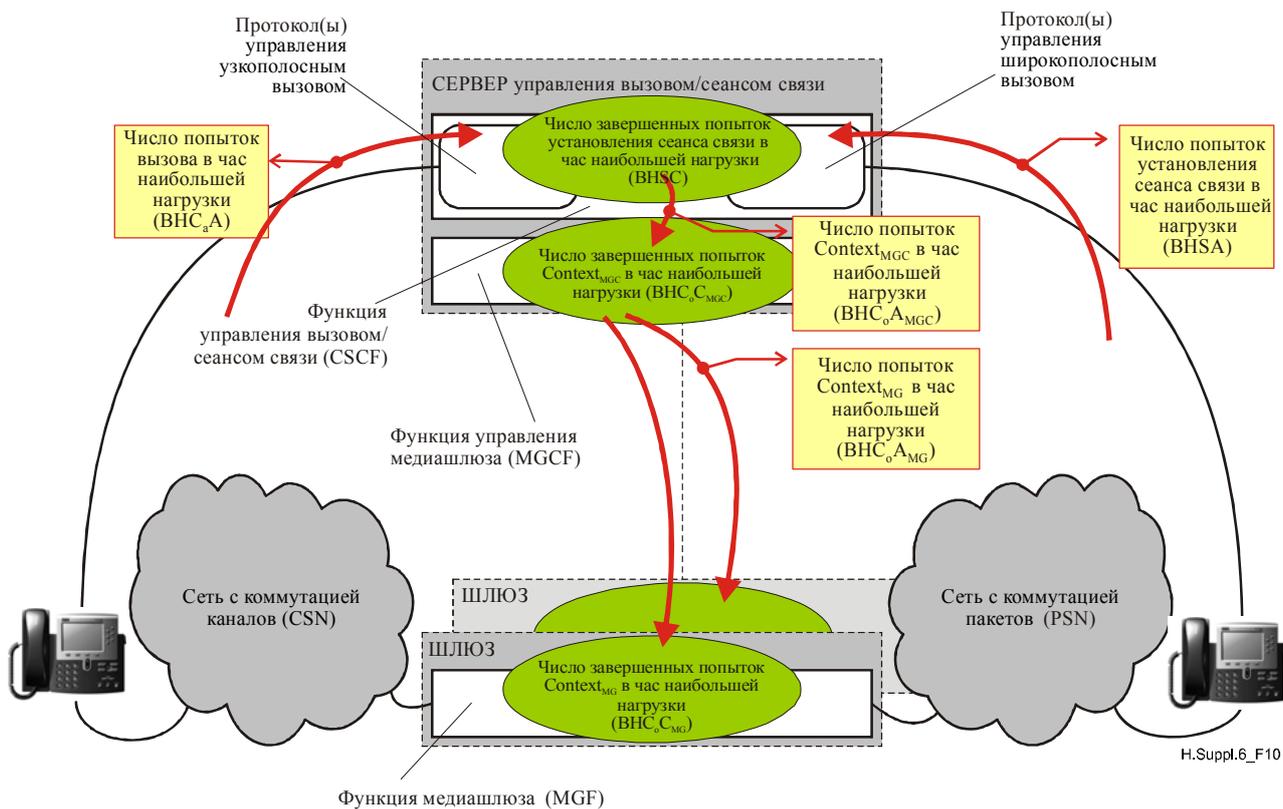


Рисунок 10 – Модель обработки управления – Связь между нагрузкой и показателями качества

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Даже несмотря на то что нагрузку иногда приравнивают к показателям качества, это определенно не является общим случаем для систем электросвязи типа узлов Н.248. Несомненно, при определенных обстоятельствах показатели качества равны нагрузке. Например, в стационарных ситуациях с *низкой нагрузкой* $ВНС_{oC}$ можно оценить, используя значение $ВНС_{oA}$.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Простой моделью, описывающей принципиальные соотношения "нагрузка – показатели качества", может быть *модель с потерянными контекстом*, см. разделы II.1 и II.2.3.

В следующих разделах рассматривается двухпроцессорная модель (показанная на рисунке 7 – *Уровень узла СПП*).

8.1 Параметры нагрузки процессора для сеанса связи

Средняя частота попыток установления сеанса связи может определяться для единиц времени – секунд или часов.

8.1.1 Параметр входящего потока SAPS

Частота попыток установления сеанса связи в секунду обозначается символом λ_{SAPS} (уравнение 6).

Процессор сеансов связи – число попыток установления сеанса связи в секунду, λ_{SAPS}

$$\lambda_{SAPS} \quad [c^{-1}]. \quad (6)$$

8.1.2 Параметр входящего потока BHSA

Частота попыток установления сеанса связи в единицах "час⁻¹" определяется в уравнении 7.

Процессор сеансов связи – Попытки установления сеанса связи в час наибольшей нагрузки, λ_{BHSA} (в час)

$$\lambda_{BHSA} = \lambda_{SAPS} \cdot 3600 \quad [ч^{-1}]. \quad (7)$$

8.2 Параметры нагрузки процессора контекста

Параметр входящего потока – число контекстных попыток Н.248 может определяться для единиц времени – секунд или часов.

8.2.1 Параметр входящего потока C_0 APS

Число контекстных попыток в секунду обозначается символом λ_{CoAPS} (уравнение 8).

Контекстный процессор – Число контекстных попыток в секунду, λ_{CoAPS}

$$\lambda_{CoAPS} \quad [c^{-1}]. \quad (8)$$

8.2.2 Параметр входящего потока BHC_0A

Число контекстных попыток в единицах "час⁻¹" определяется в уравнении 9.

Контекстный процессор – Число контекстных попыток в час наибольшей нагрузки, λ_{BHC_0A} (в час)

$$\lambda_{BHC_0A} = \lambda_{CoAPS} \cdot 3600 \quad [ч^{-1}]. \quad (9)$$

8.2.3 Базовая нагрузка управления контекстом

Входная нагрузка $A_{ContextProcessor}$ (A_{CP}) для встроенного в MG контекстного процессора, сформированная входящими попытками для базового контекста H.248, определяется по уравнению 10.

Входная нагрузка $A_{ContextProcessor}$ для базового контекста H.248

$$A_{ContextProcessor} = \lambda_{CoAPS} \cdot h_{Context,Basic} \quad [\text{Эрл}]. \quad (10)$$

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – "Входящая попытка" связана с первой командой H.248 ADD.request от MGC для нового контекста H.248.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Входная нагрузка A_{CP} , определенная по уравнению 10, соответствует параметру интенсивности трафика А [Эрл] по Рекомендации МСЭ-Т E.500 [8]. В разделе 5.2/E.500 описывается "концепция интенсивности трафика и стационарности". Это описание в E.500 можно использовать снова, заменив слово "работа" термином "контекст H.248", а термин "время резервирования ресурса" – термином "время резервирования контекста (C_0 HT)".

8.2.3.1 Нормальная нагрузка

Определение параметра "нормальная базовая нагрузка управления контекстом" требует дальнейшего изучения. Рекомендуется использовать определение, основанное на Рекомендации МСЭ-Т E.500, *Интенсивность трафика при нормальной нагрузке* (если это потребуется в будущем).

8.2.3.2 Высокая нагрузка

Определение параметра "высокая базовая нагрузка управления контекстом" требует дальнейшего изучения. Рекомендуется использовать определение, основанное на Рекомендации МСЭ-Т E.500, *Интенсивность трафика при нормальной нагрузке* (если это потребуется в будущем).

8.2.3.3 Справочные определения нагрузки

Справочные определения нагрузки, например для класса показателей качества "базовый контекст H.248", требуют дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В Документах Telcordia GR-517-CORE [17] или Рекомендации МСЭ-Т Q.543 [4] приводятся справочные определения нагрузки для цифровых АТС. Справочные нагрузки определяются с использованием типов параметров нагрузки "интенсивность трафика", "параметр входящего потока" и/или "время удержания".

9 Взаимосвязи сеанса связи и контекста

9.1 Общая информация

Принцип распределенного шлюза, изложенный в Рекомендации H.248, приводит к тому факт, что из перспективы медиашлюза исчезает корреляция между соединением в плоскости пользователя (здесь – *контекст H.248*) и соответствующей ассоциацией с плоскостью управления (здесь – *сеанс связи*). Сведения об идентификаторе сеанса связи и соответствующем(их) идентификаторе(ах) контекста находятся на сервере управления сеансом связи (в котором имеется экземпляр MGC), а MG такой информацией не обладает.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Та же самая ситуация применима к сигнальным шлюзам (SG), встроенным в MG, типа сигнальных шлюзов IETF SIGTRAN. Например, для шлюза SIGTRAN IUA медиашлюз (MG) не имеет сведений о том, связаны ли соединения в плоскости управления (здесь – Рек. МСЭ-Т Q.931/Q.921) с соединениями в плоскости пользователя (здесь – контекст Н.248).

Это означает, что MG не способен скореллировать нагрузку управления сеанса связи с нагрузкой управления контекстом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Например, на рисунке 11 MG, во-первых, не знает, что контексты Н.248 C_{ij} относятся к сеансу связи S_i и, во-вторых, что два последовательных контекста Н.248 $C_{i,1}$ и $C_{i,2}$ относятся к одному и тому же сеансу связи S_i .

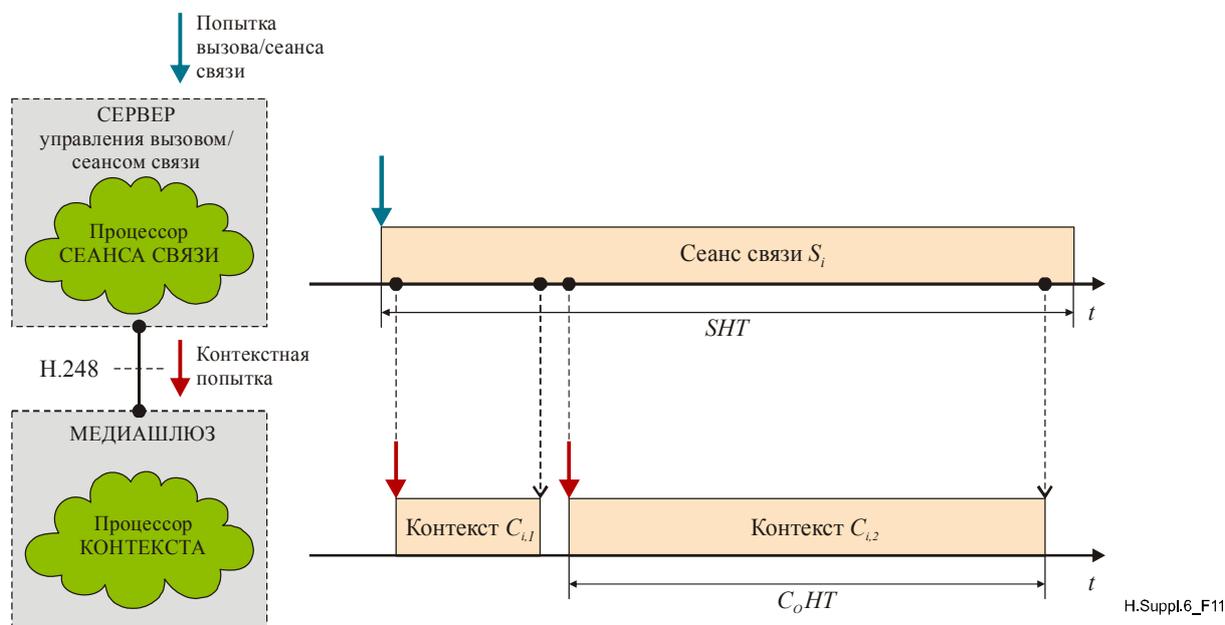


Рисунок 11 – Общие взаимосвязи сеанса связи и контекста

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Указанные на рисунке 11 значения времени удержания обозначают *среднее время удержания сеанса* (SHT) и, соответственно, *среднее время удержания контекста Н.248* (C_oHT).

9.2 Соотношение 1:1

Для большинства услуг существует соотношение 1:1 между сеансом связи и соответствующим контекстом Н.248. Это означает, что при сеансе связи типа 1:1 в медиашлюзе на сервере управления вместе с обработкой одного сеанса связи S_i должен быть обработан один контекст Н.248 C_i .

ПРИМЕЧАНИЕ. – Необходимо отметить, что в одном сеансе связи могут участвовать несколько MG и что три MG управляются одним и тем же сервером управления сеансом связи. Но с точки зрения MG, это не меняет соотношения 1:1.

Пример 1: В ходе сеанса связи MGC управляет одним MG

В этом случае со стороны MGC будет осуществляться управление одним контекстом Н.248. Частота контекстных попыток $\lambda_{CoAPS,MGC}$ будет равна частоте попыток установления сеанса связи λ_{SAPS} (когда принимаются все попытки установления сеанса связи).

Пример 2: В ходе одного сеанса связи MGC управляет двумя (или более) MG

Если один MGC управляет несколькими MG, и для сеанса связи требуется несколько MG, то может быть осуществлено несколько контекстных попыток на один сеанс связи, например по одной на каждом MG. Частота контекстных попыток $\lambda_{CoAPS,MGC}$ будет как минимум вдвое выше частоты попыток установления сеанса связи λ_{SAPS} (когда принимаются все попытки установления сеанса связи).

С точки зрения MG, частота контекстных попыток $\lambda_{CoAPS,MG}$ не зависит от варианта сценария.

9.2.1 Нагрузка управления – Параметры входящего потока для сеанса связи или контекста

Результирующие параметры входящего потока на уровне процессора сеанса связи и контекстного процессора идентичны, как показано в уравнении 11.

Параметры входящего потока для соотношений 1:1 (в секунду и в час)

$$\begin{aligned}\lambda_{CoAPS} &= \lambda_{SAPS} \quad [c^{-1}] \\ \lambda_{BHC_{oA}} &= \lambda_{BHSA} \quad [ч^{-1}]\end{aligned}\quad (11)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Несомненно, идентичные параметры входящего потока могут не приводить к получению идентичных показателей нагрузки процессора сеанса связи и контекстного процессора. Скорее самым распространенным случаем является такой, когда $A_{ContextProcessor}$ отличается от $A_{SessionProcessor}$ из-за подхода на основании сервера, т. е., как правило, $A_{SessionProcessor} < A_{ContextProcessor}$.

9.3 Соотношение 1:N

Существует множество услуг с соотношением 1:N одного сеанса связи к связанному с ним числу контекстов на МГ.

Примером сеанса связи типа 1:N являются проверки соединения в канале, инициированные сеансом связи и выполняемые до фазы установления двусторонней связи, с применением проверок целостности цепи, предусмотренных системой сигнализации SS7 для соответствующих цепей вызов/сеанс связи. Такая проверка может быть выполнена при помощи первого контекста $C_{i,1}$; последующее соединение обрабатывается вторым контекстом $C_{i,2}$. Еще раз следует отметить, что МГ может не коррелировать эти два контекста $C_{i,1}$ и $C_{i,2}$. Другие примеры приведены в 6.4.1.

9.3.1 Множитель частоты N

Результирующий параметр входящего потока для контекстной попытки в N раз выше, чем параметр входящего потока сеанса связи, что определено в уравнении 12.

Параметры входящего потока для соотношений 1:N (в секунду и в час)

$$\begin{aligned}\lambda_{CoAPS} &= N \cdot \lambda_{SAPS} \quad [c^{-1}] \\ \lambda_{BHC_{oA}} &= N \cdot \lambda_{BHSA} \quad [ч^{-1}]\end{aligned}\quad (12)$$

В реальной сети, как правило, существуют и сеансы связи типа 1:1 и сеансы связи типа 1:N, т. е. среднее значение множитель частоты лежит между 1 и N. Важно, чтобы параметр входящего потока для контекста был бы больше или равен параметру входящего потока сеанса связи (например, $BHC_{oA} \geq BHSA$). На рисунке 12 показано общее качественное соотношение между параметрами входящего потока для сеанса связи и параметрами входящего потока для контекста.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Параметр входящего потока для контекста BHC_{oA} часто используется как индикатор нагрузки (кроме других индикаторов) в местных механизмах защиты контекстного процессора от перегрузки. Если в сети Н.248 существуют сеансы типа 1:N, то МГ должен чрезвычайно осторожно использовать параметр BHC_{oA} в цепях управления регулирования нагрузки или регулирования перегрузки из-за отсутствия у него данных о реальном коэффициенте умножения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Хотя множитель частоты N имеет целочисленный тип, средний множитель частоты \bar{N} обычно – нецелочисленный.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Результирующий средний множитель частоты \bar{N} позволяет вычислить **виртуальную частоту попыток установления сеансов связи** (или **виртуальную частоту попыток вызова**)

$\lambda'_{SAPS, MG} = \bar{N} \cdot \lambda_{SAPS}$ с точки зрения медиашлюза Н.248.

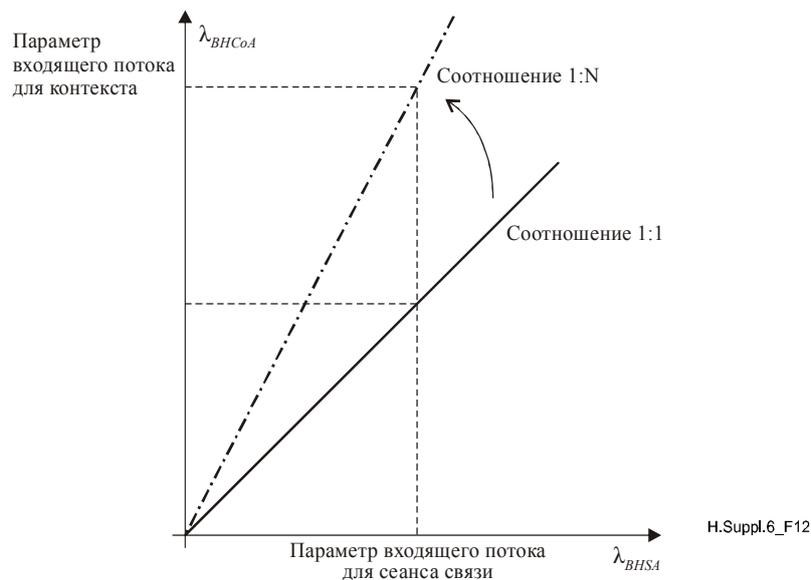


Рисунок 12 – Отношение числа сеансов связи к числу контекстов – Множитель N между параметрами входящего потока

9.3.2 Эффективный множитель κ

Отдельные контексты $C_{i,j}$ могут иметь различные типы сложности (см. 6.4, классы показателей качества Н.248), что приводит к различным значениям среднего времени предоставления услуги $h_{Context,Ci,j}$ с точки зрения контекстного процессора. *Эффективный множитель* κ характеризует повышенные требования к показателям качества обработки контекста в течение одного сеанса связи (в сценариях сеанса связи типа 1:N). См. уравнение 13.

Эффективный множитель κ, вычисленный из времени обслуживания контекста Н.248 $h_{Context,Basic}$

$$\kappa = \frac{\sum_{j=1}^N h_{Context,Ci,j}}{h_{Context,Basic}} \quad (13)$$

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эффективный множитель κ, как правило, используется как оценка показателей качества в первом приближении.

На рисунке 13 показано, как увеличение нагрузки контекстного процессора A_{CP} влияет на эффективный множитель κ.

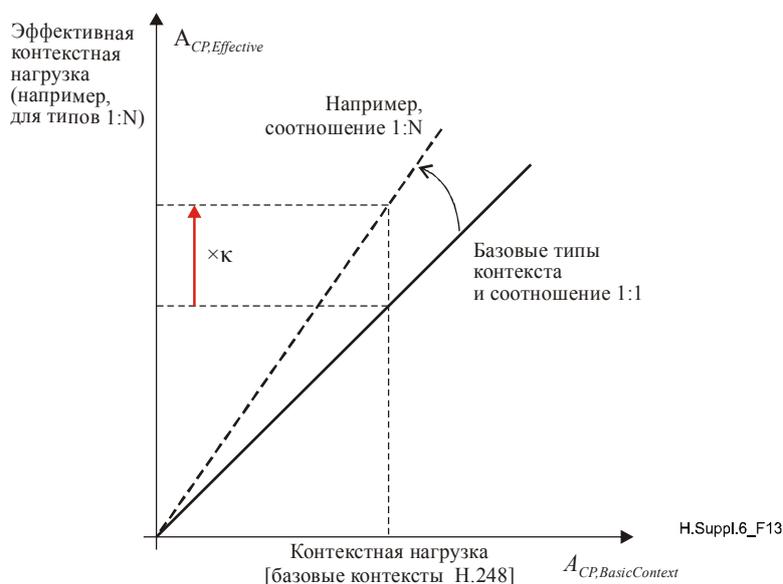


Рисунок 13 – Контекстный процессор Load A_{CP} – Эффективный множитель κ

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Например, эффективная нагрузка контекстного процессора $A_{CP,Effective}$, применимая к типам соотношений сеанса связи и контекста 1:N, может быть связана с базовой контекстной обработкой и оценена при помощи выражения:

$$A_{CP,Effective} = \kappa \cdot A_{CP,BasicContext}$$

10 Расширение базового регулирования объемов нагрузки

Целью настоящего раздела является введение дополнительных параметров, необходимых для обработки класса показателей качества "расширенный контекст".

10.1 Коэффициенты расширения

Дополнительное необходимое среднее время обслуживания $h_{Context,(+)}$ увеличивает требуемое время обслуживания контекстного процессора, как показано в уравнении 14.

Среднее время обслуживания для расширенного контекста Н.248 $h_{Context,Ext}$.

$$h_{Context,Ext} = h_{Context,Basic} + h_{Context,(+)} \quad [c]. \quad (14)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Знак "(+)" – это поле для подстановки одной из возможных причин расширения, указанных в 6.4.2.

Общий коэффициент расширения $e_{(+)}$, относящийся к базовому времени обслуживания, вводится уравнением 15.

Общий коэффициент расширения $e_{(+)}$

$$e_{(+)} = \frac{h_{Context,Ext}}{h_{Context,Basic}} = 1 + \frac{h_{Context,(+)}}{h_{Context,Basic}}. \quad (15)$$

Уравнение 16 является примером конкретного коэффициента расширения, например среднее значение e_{SS} для дополнительных услуг класса 2 (например, дополнительных услуг ТфОП).

Примеры конкретного коэффициента расширения e_{SS}

$$e_{SS} = 1 + \frac{h_{Context,SS}}{h_{Context,Basic}}. \quad (16)$$

10.2 Факторы уменьшения пропускной способности

Потребность в увеличении времени обслуживания для расширенных контекстов Н.248 приводит к уменьшению частоты выполнения контекста. Общий коэффициент уменьшения $r_{(+)}$ показан в уравнении 17.

Общий коэффициент уменьшения $r_{(+)}$

$$r_{(+)} = \frac{1}{e_{(+)}} = \frac{h_{Context,Basic}}{h_{Context,Basic} + h_{Context,(+)}}. \quad (17)$$

10.3 Пониженная эффективная пропускная способность в случае обработки расширенного контекста Н.248

10.3.1 Частота выполнения ВНС_{o,extC}

Частота выполнения контекста уменьшается по сравнению с базовой частотой выполнения контекста, как определено уравнением 18.

Контекстный процессор – Уменьшенное число выполненных контекстов в час наибольшей нагрузки $\Phi_{ВНСo,extC}$ (в час) для обработки расширенного контекста

$$\Phi_{ВНСo,extC} = r_{(+)} \cdot \Phi_{ВНСoC} \quad [ч^{-1}]. \quad (18)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Следует отметить, что уменьшаемые показатели качества контекстного процессора продолжают измеряться в тех же единицах, например числом программных команд для показателей качества в секунду.

Дополнение I

Основные соотношения

I.1 Соотношение между эффективным множителем κ и коэффициентом расширения e

Уравнение I-1 получено из уравнений 13 и 15, оно показывает связь между двумя коэффициентами – эффективным множителем (κ) и коэффициентом расширения (e).

Эффективный множитель κ как сумма индивидуальных коэффициентов расширения $e_{(+),j}$

$$\kappa = \sum_{j=1}^N e_{(+),j}. \quad (I-1)$$

Уравнение I-1 позволяет сделать быструю оценку в первом приближении нагрузки/показателей качества для случая, когда известны индивидуальные коэффициенты расширения для определенного класса.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Учет в данном уравнении смешанных классов, подклассов, весовых коэффициентов и т. д. требует дальнейшего изучения.

Дополнение II

Базовые модели трафика для систем Н.248

Некоторые базовые модели трафика для сетевых узлов Н.248 представлены в следующих областях оценки показателей качества:

- модель с потерянными контекстом (см. II.1);
- базовая модель с регулированием перегрузки для узлов одной сети (см. II.2);
- модель с регулированием перегрузки для шлюзов доступа (см. II.5);
- модель с объединенной плоскостью управления/пользователя (см. II.3);
- показатели качества управления в зависимости от времени удержания контекста (см. II.4).

II.1 Модель с потерянными контекстом

В Приложении В/Е.501 [9], *Эквивалентный входящий трафик*, описывается базовая зависимость между нагрузкой и показателями качества в случае модели с потерянными контекстом. Эта модель представляет собой закон сохранения. Эта "модель с потерянными вызовом" (Е.501) может быть переведена на уровень MG контекстного процессора.

В модели с потерянными контекстом эквивалентный входящий трафик соответствует трафику, который создает наблюдаемый передаваемый трафик в соответствии с уравнением II-1.

Модель с потерянными контекстом для MG контекстного процессора Н.248

$$Y_{CP} = A_{CP} \cdot (1 - B_{CP}) \quad [\text{Эрл}], \quad (\text{II-1})$$

где:

Y: передаваемый трафик (т. е. число выполненных контекстов);

A: эквивалентный входящий трафик (см. уравнение I0);

B: контекстная перегрузка на рассматриваемом участке сети (т. е. MG).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Это чисто математическая концепция. Физически можно отличить только "входящий трафик", влияние которого на степень занятости показывает, приведут ли эти попытки к увеличению числа коротких срывов или к невозможности установления вызова.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Эквивалентный входящий трафик, который больше передаваемого трафика и, следовательно, больше эффективного трафика, больше чем входящий трафик, когда абонент в своих попытках очень настойчив.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – *B* оценивается на чисто математической основе, поэтому можно установить прямое соотношение между передаваемым трафиком и перегрузкой по вызовам *B* и обойтись без использования эквивалентного входящего трафика *A*.

II.2 Модель с регулированием перегрузки

Процессор управления контекстом Н.248 существует на уровнях MGC и MG (см. рисунок 7). В Рекомендации МСЭ-Т Н.248.11 описан случай регулирования перегрузки, когда контекстные процессоры находятся на обоих уровнях – MGC и MG. В то время как в Рекомендации МСЭ-Т Н.248.11 определяется принцип взаимодействия между MGC и связанными с ним MG, реализуемый при помощи цепи распределенного управления, в настоящем разделе определяется базовая модель для местного регулирования перегрузки. "Местный" означает, что область действия цепи управления ограничена пространственно областью сетевого узла или ограничена географически местами расположения сетевых узлов.

II.2.1 Теоретическая модель пропускной способности

На рисунке II.1 показана модель контекстного процессора Н.248 с одним сервером. Сервер имеет две фазы. Он находится либо в ждущем состоянии, либо в фазе "С" при успешной обработке контекста, либо в фазе "R" в случае отбрасывания контекстной попытки.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Целью фазы отбрасывания контекста является соответствующий протоколу ответ объекту "обслуживаемый пользователь". Это – либо внутреннее применение сервера управления сеансом связи/вызовом на верхнем уровне MGC в случае "контекстного процессора MGC", либо сам MGC в случае "контекстного

процессора уровня MG". Соответствующая протоколу реакция должна предотвратить "повторные контекстные попытки".

Буфер сообщений H.248 имеет ограниченный объем. Если буферы полностью заполнены, то это может привести к потере трафика H.248. Результирующая скорость передачи трафика должна быть обозначена как заблокированные контексты для отличия от частоты отбрасывания.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Разница между "блокировкой" и "отбрасыванием" обусловлена тем фактом, что для блокировки не требуется занимать время процессора.

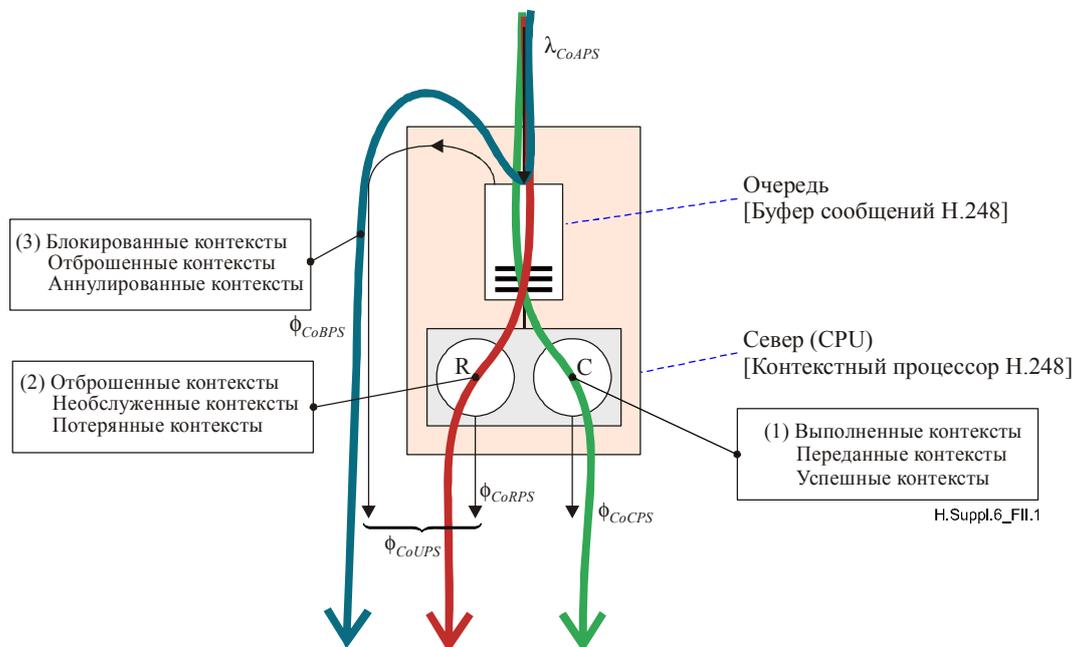


Рисунок П.1 – Модель трафика для определения идеальной пропускной способности

П.2.2 Модель трафика для реальных систем

Эффект блокировки очереди в дальнейшем тексте рассматриваться не будет. Реальный контекстный процессор имеет данные только о протокольном сообщении H.248, если это сообщение идентифицируется как таковое. Такой анализ протокола всегда связан со временем обработки. Результирующая модель трафика показана на рисунке П.2.

Каждая контекстная попытка либо успешно обрабатывается как выполненный контекст, либо отбрасывается.

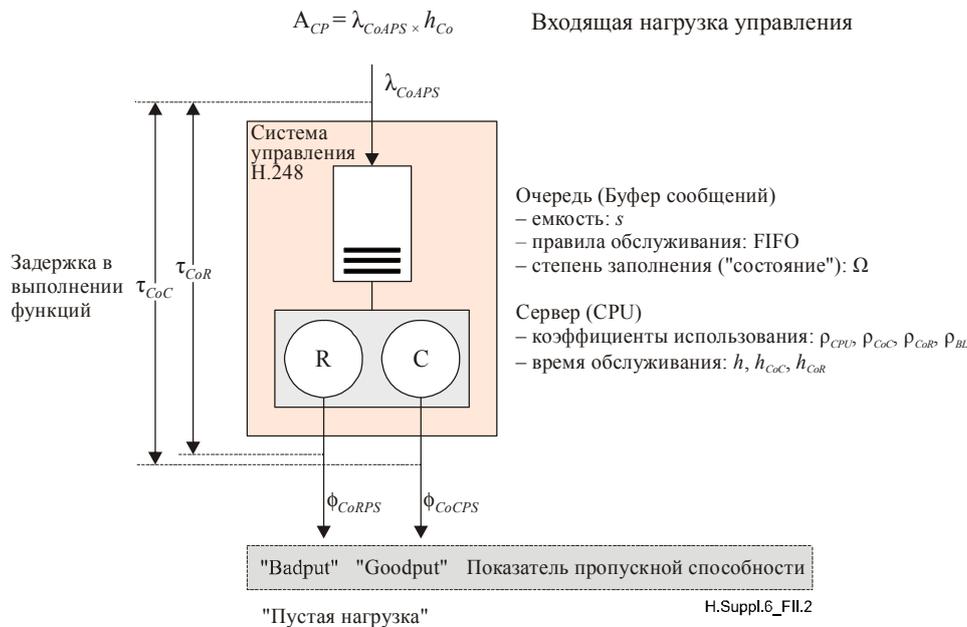


Рисунок П.2 – Модель трафика для учета перегрузки

Очевидно, что для выполнения контекста N.248 требуется больше времени процессора, чем на неуспешную обработку любого контекста (см. также уравнение П-3). Время системы τ состоит из времени обслуживания h_{Co} и времени ожидания.

П.2.3 Анализ потока

Закон сохранения выполняется в **стационарных** условиях, см. уравнение П-2.

Закон сохранения – Стационарные скорости контекста

$$\phi_{CoCPS} = \lambda_{CoAPS} - \phi_{CoRPS} \quad [c^{-1}]. \quad (П-2)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Уравнение П-1 из модели с потерянными контекстами является безразмерной (в Эрл) копией значения (в c^{-1}) пропорции в уравнении П-2.

П.2.4 Предположения

П.2.4.1 Типы обработки

Предполагается, что стохастический процесс прибытия и обработки имеет свойства процесса Маркова. Такая модель трафика, следовательно, относится к классу типов M/M/1. В более поздних качественных оценках предполагается наличие бесконечной очереди.

П.2.4.2 Время обслуживания

В уравнении П-3 выражен тот факт, что для не прошедших успешную обработку или невыполненных контекстов N.248 требуется меньше ресурсов системы, чем для выполнения контекста.

Качественное соотношение между значениями времени обслуживания h_{CoR} и h_{CoC}

$$\begin{aligned} h_{CoR} &= \kappa \cdot h_{CoC} \\ h_{CoR} &\ll h_{CoC} \end{aligned} \quad (П-3)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для качественной оценки в первом приближении можно принять коэффициент $\kappa = 10\%$.

II.2.5 Основные характеристики контекстного процессора

Среднее время обслуживания контекста h_{Co} , определенное в уравнении II-4, зависит от стационарной рабочей точки ("точки равновесия") и соответствующих значений частоты выполнения контекста ϕ_{CoC} и частоты отбрасывания ϕ_{CoR} .

Среднее время обслуживания контекста $h_{Context}$ как функция от рабочей точки

$$h_{Co} = f(h_{CoC}, h_{CoR}). \quad (II-4)$$

Эта модель и сделанные предположения дают возможность получить стационарные характеристики сервера, которые очень хорошо известны в рамках обычных коммутаторов синхронного режима передачи (STM) (см. Рекомендацию МСЭ-T Q.543 [4]). На рисунке II.3 показаны коэффициенты использования сервера в зависимости от параметров контекстных попыток входящего потока.

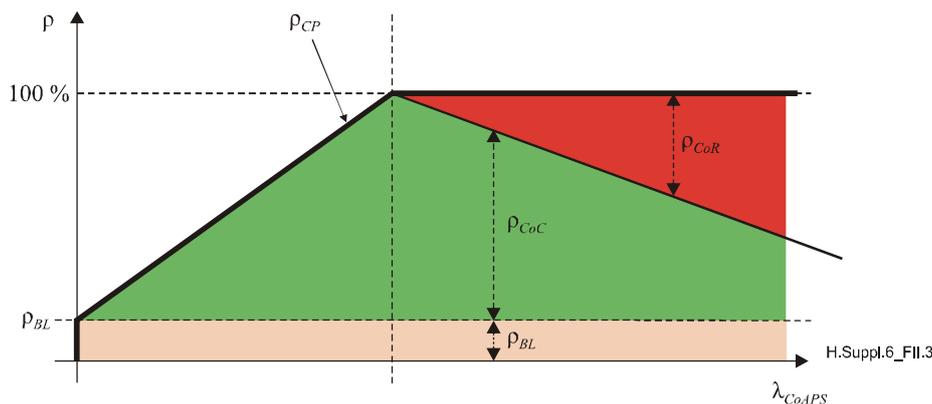


Рисунок II.3 – Идеализированные характеристики контекстного процессора – Коэффициенты использования сервера в зависимости от контекстных параметров входящего потока

II.2.6 Режимы работы сервера – Области загрузки для контекстного процессора

Режим работы контекстного процессора H.248 определяется параметром контекстных попыток входящего потока λ_{CoAPS} . Можно различить три основных состояния сервера, как показано в уравнении II-5:

Состояние сервера – Области загрузки в зависимости от параметра входящего потока λ_{CoAPS}

$$\text{Сервер}_{\text{State}} = \begin{cases} \text{Недогружен} & | \quad 0 \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,100\%} \\ \text{Перегружен} & | \quad \lambda_{CoAPS,100\%} \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,Unstable} \\ \text{Нестабилен} & | \quad \lambda_{CoAPS,Unstable} \leq \lambda_{CoAPS} \end{cases} \quad (II-5)$$

II.2.6.1 Режим работы "недогружен"

В уравнении II-6 определен правосторонний предел для недогруженного сервера.

Недогруженный сервер – Правосторонний предел $\lambda_{CA,100\%}$

$$\lambda_{CA,100\%} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{CC}}. \quad (II-6)$$

II.2.6.2 Режим работы "перегружен"

В уравнении II-7 определен правосторонний предел для перегруженного сервера.

Перегруженный сервер – Правосторонний предел $\lambda_{CA,Unstable}$

$$\lambda_{CA,Unstable} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{\kappa \cdot h_{CC}} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{RC}}. \quad (II-7)$$

Для ограничивающей рабочей точки $\lambda_{CA,Unstable}$ $\phi_{CC} = 0$ и, следовательно, $\phi_{RC} = \lambda_{CA} = \lambda_{CA,Unstable}$.

II.2.6.3 Режим работы "нестабилен"

Для области "нестабилен" конкретные значения не определяются.

II.2.7 Оценка пропускной способности

Зависимость эффективной пропускной способности от функции управления нагрузкой $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$ приводит к трем линейным уравнениям:

Режимы работы контекстного процессора – Линейные уравнения $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$

$$\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS}) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} & 0 \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,100\%} & \text{Недогруженный сервер} \\ \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{(1 - \kappa)h_{CoC}} - \frac{\kappa}{1 - \kappa} \lambda_{CoAPS} & \lambda_{CoAPS,100\%} \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,Unstable} & \text{Перегруженный сервер} \\ 0 & \lambda_{CoAPS,Unstable} \leq \lambda_{CoAPS} & \text{Нестабильный сервер} \end{cases} \quad (II-8)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Серверы не следует разрабатывать для стопроцентного использования. Должны всегда оставаться резервы (называемые также операционными запасами) для ситуаций с высокими перегрузками. Для этого резервы контекстного процессора учитываются при помощи коэффициента ρ_{HR} в уравнении II-8.

На рисунке II.4 показана функция для показателя "goodput" (вверху) и коэффициента использования сервера (внизу) для трех различных рабочих областей загрузки.

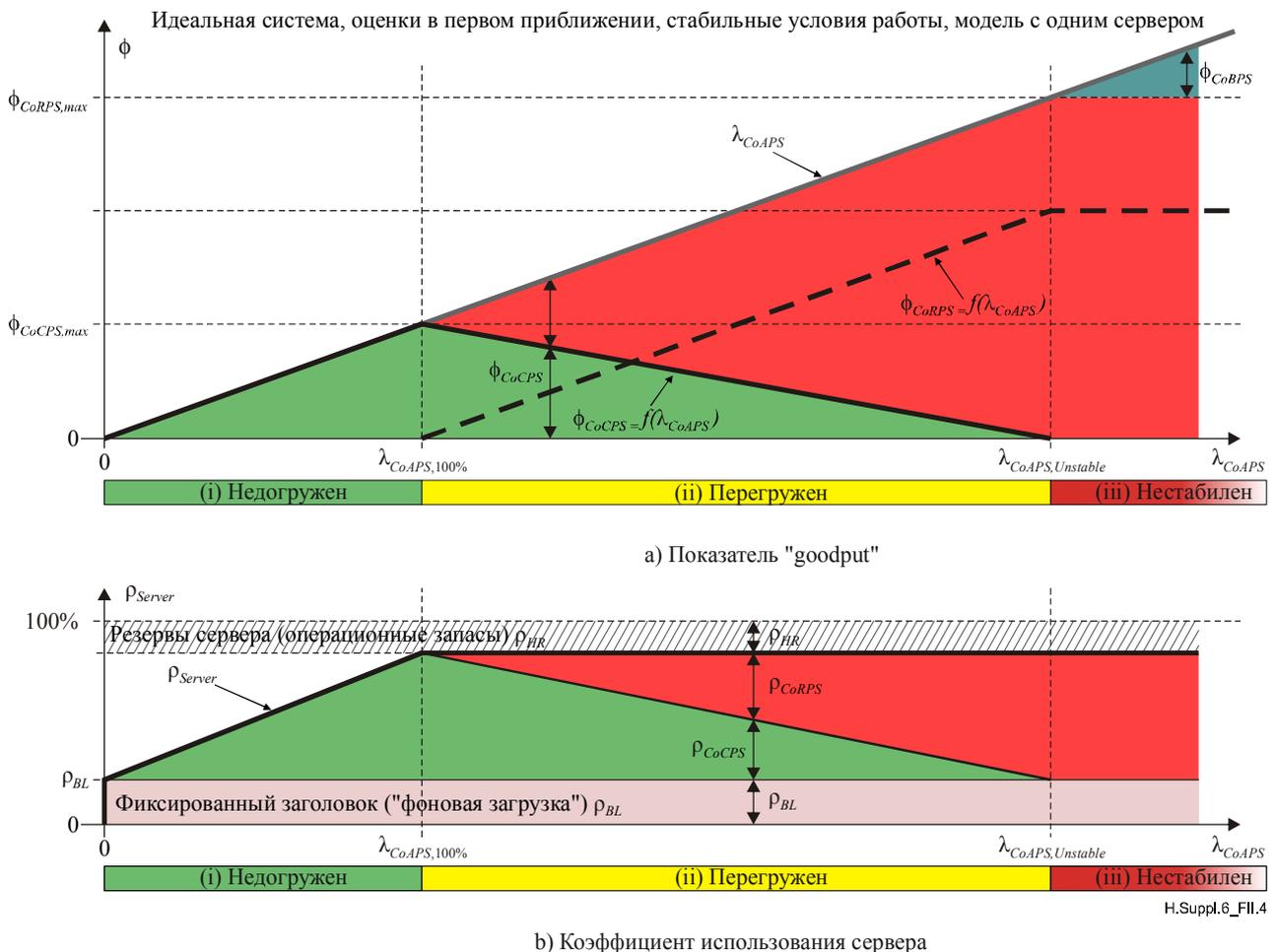


Рисунок II.4 – Режимы работы контекстного процессора Н.248 – Показатель "goodput" и коэффициент использования сервера для трех различных рабочих областей загрузки

II.2.8 Выводы

Данная модель с регулированием перегрузки позволяет различить три основных режима работы контекстного процессора H.248. Для каждого режима работы можно выполнить линеаризацию для оценок в первом приближении. Следует отметить, что общие характеристики сервера чрезвычайно нелинейны.

Максимальная контекстная пропускная способность или $\text{goodput}_{\max} \phi_{CoCPS,max}$ равна:

Оптимальный $\text{goodput} \phi_{CoCPS,max}$

$$\phi_{CoCPS,max} = \phi_{CoCPS}(\lambda_{CoAPS,100\%}) = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{CoC}}. \quad (\text{II-9})$$

II.3 Модель с объединенной плоскостью управления/пользователя для контекстов H.248 типа "коммутация каналов – X"

Представлена простая модель оценки для определенных типов классов контекста H.248.

II.3.1 Общая информация из сетей с коммутацией каналов

В сетях с коммутацией каналов (CSN) между вызовами соединениями в канале существует соотношение 1:1. Сеть аналоговых линий (ALN), или TDM, непосредственно связана с управляющим вызовом. Такая тесная связь в модели H.248 приводит к тому факту, что определенные параметры трафика в рамках физического окончания H.248 могут быть легко объединены с параметрами плоскости управления. Такое соотношение полезно при разработке узлов сети H.248 для контекстов типа C2X. Здесь символ C2X обозначает либо вариант сеанса связи C2P, определенный в 5.2.2, либо вариант сеанса связи C2C, определенный в 5.2.4.

II.3.2 Модель трафика

На рисунке II.5 показан пример модели с объединенной плоскостью управления/пользователя для медиашлюза H.248. Путь передачи сигналов управления должен быть смоделирован при помощи модели с одним сервером, представленной в II.2.2. Серверный блок – это *контекстный процессор* (CP) H.248. Путь передачи данных MG должен быть смоделирован при помощи *K-сервера*. Серверный блок – это *медиапроцессор* (MP), состоящий из *K-блоков преобразования среды передачи* (MCU). Блок преобразования среды передачи выполняет большую часть функций, требуемых для взаимодействия услуги и сети.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Будет использоваться следующая терминология: *плоскость пользователя* и *плоскость управления* используются для внешних интерфейсов, например DS0/E1/PDN как интерфейс плоскости пользователя (U), соответственно, H.248 как интерфейс плоскости управления (C). Термины *путь передачи данных* и *путь передачи сигналов управления* – это соответствующие эквиваленты внутрисистемных интерфейсов.

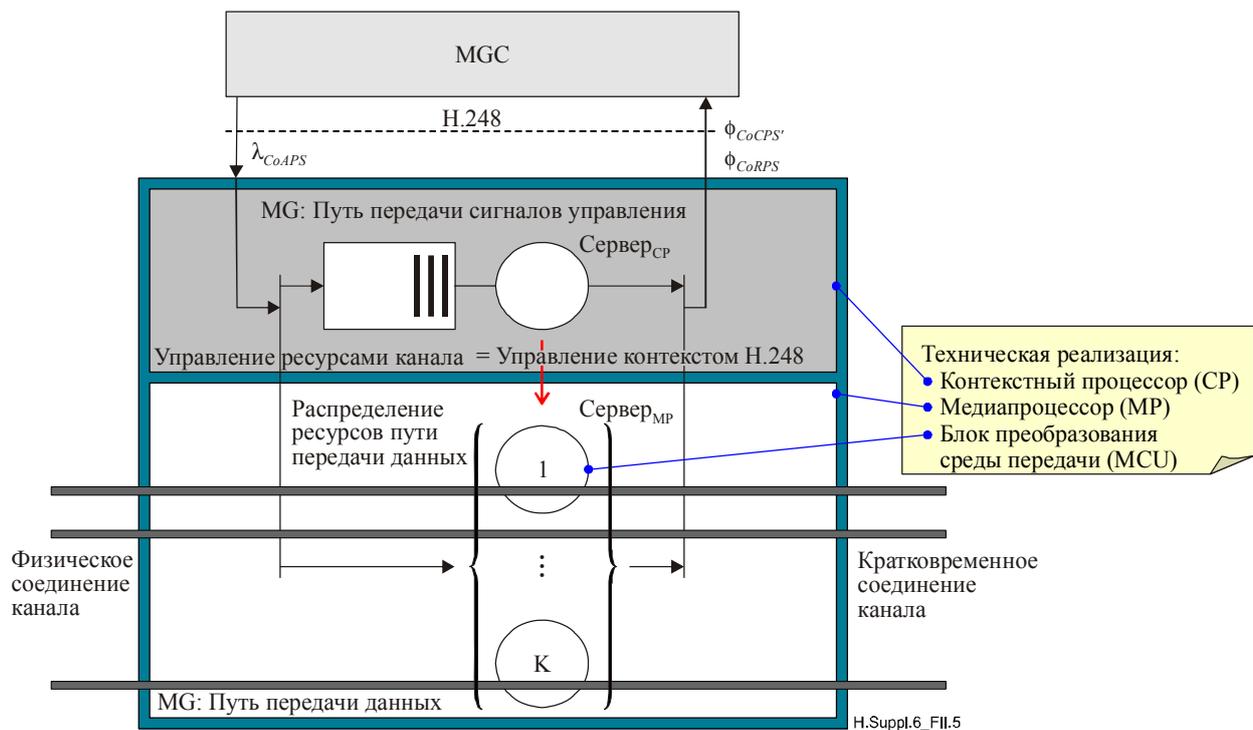


Рисунок П.5 – Модель трафика для шлюзов MG H.248 при сеансах связи типа C2X

Модель пути передачи сигналов управления имеет тип *ждущей системы*, позволяющий задержать доступ трафика H.248 от MGC к ресурсам MG контекстного процессора. Модель пути передачи имеет тип *системы потерь*; в ней либо остается свободной физическое окончание H.248, либо все цепи заняты (для случая контекста C2X H.248).

Рабочий элемент на входе показывает, что контекстная попытка H.248 первоначально преобразуется шлюзом MG в два запроса на обслуживание: один для процессора управления контекстом и другой, соответственно, для процессора управления средой передачи ("для успешного вызова CSN нужна линия связи").

Элемент синхронизации на выходе связан с тем фактом, что результатом события выполнения контекста H.248 является моделирование перераспределения соответствующего блока преобразования среды передачи.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В реальных вариантах реализации процессор управления обычно выполняется из одного или нескольких CPU общего назначения, а процессором среды передачи может быть, например, устройство цифровой обработки сигнала (DSP) или канал DSP для устройств DSP с высокой пропускной способностью DSP.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Качественная модель трафика применима для медиашлюзов с малой и высокой пропускной способностью. Внутренняя организация блоков преобразования среды передачи в MG в настоящем Добавлении не рассматривается. Существует три основных архитектурных подхода, главным образом для медиашлюзов H.248, используемых для развертывания сетей доступа или центральных сетей:

- 1) MCU, предназначенные для интерфейса с коммутацией каналов;
- 2) MCU, предназначенные для интерфейса с коммутацией пакетов; или
- 3) кластеры MCU, не зависящие от интерфейсов ("ресурсы").

П.3.2.1 Контекстный процессор (СР) и процессор среды передачи (МР) – Время обслуживания

Модель трафика предполагает, что MCU выделен для контекста H.248 на все время существования контекста. Таким образом, время обслуживания MCU $h_{MCU,Context}$ и время обслуживания МР $h_{MP,Context}$ равны времени удержания контекста C_{oHT} , как показано в уравнении П-10.

Среднее время обслуживания MCU/MP для базового контекста H.248

$$h_{MP,Context} = h_{MCU,Context} = C_{oHT} \quad [с]. \quad (П-10)$$

Основным соотношением между соответствующими значениями времени обслуживания в путях передачи сигналов управления и данных MG системы N.248 является следующее:

Соотношение между значениями времени обслуживания CP и MP

$$h_{CP,Context} \ll h_{MP,Context} \quad (II-11)$$

II.3.2.2 Контекстный процессор (CP) и процессор среды передачи (MP) – Соотношение пропускной способности

Из уравнения II-10 идеальная пропускная способность MCU $\mu_{MCU,Context,max}$ равна:

Блок преобразования среды передачи – Идеальная пропускная способность $\mu_{MCU,Context,max}$

$$\mu_{MCU,Context,max} = \frac{1}{C_{oHT}} \quad [c^{-1}]. \quad (II-12)$$

Пропускная способность полной обработки на MP $\mu_{MP,Context,max}$ определяется уравнением II-13.

Процессор среды передачи – Идеальная пропускная способность $\mu_{MP,Context,max}$

$$\mu_{MP,Context,max} = K \cdot \mu_{MCU,Context,max} = \frac{K}{C_{oHT}} \quad [c^{-1}]. \quad (II-13)$$

II.3.3 Нагрузка канала CSN как функция времени удержания контекста

Для обслуживания одного интерфейса с коммутацией каналов требуется один блок преобразования среды передачи (MCU). В случае поступления вызова соответствующему интерфейсу CSN выделяется MCU⁷. (Концентрированный или мультиплексированный) интерфейс CSN разрабатывается для средней пропускной способности $A_{CSN,IF,Engineered}$ (это значение называют также коэффициентом нагрузки или концентрации линии):

Интерфейс CSN – Объем нагрузки $A_{CSN,IF,Engineered}$

$$A_{CSN,IF,Engineered} = 1 - 0, x \quad [\text{Эрл}]. \quad (II-14)$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Типовые значения $A_{CSN,IF,Engineered}$ лежат в диапазоне 0,4 ... 0,9 Эрлангов.

II.3.4 Нагрузка канала CSN как функция нагрузки управления контекстом

Показатели качества между путем передачи сигналов управления N.248 MG и путем передачи данных должны быть соответствующим образом сбалансированы. Определяющее правило проектирования состоит в том, чтобы самым узким местом системы был бы процессор среды передачи. Это означает, что контекстный процессор должен сохранять ресурсы обработки, даже если процессор среды передачи полностью загружен. Эта концепция проектирования связана с управлением нагрузкой N.248.

На основе уравнений II-13 и II-14 значимое максимальное число контекстных попыток в секунду $\lambda_{CoAPS,Engineered}$ можно получить, как показано в уравнении II-15.

Контекстный процессор – Число контекстных попыток в секунду $\lambda_{CoAPS,Engineered}$

$$\lambda_{CoAPS,Engineered} = A_{CSN,IF,Engineered} \cdot \frac{K}{C_{oHT}} \quad [c^{-1}]. \quad (II-15)$$

Результирующая нагрузка процессора управления контекстом $A_{CP,Engineered}$ равна (см. также уравнение 10):

Контекстный процессор – Нагрузка обработки $A_{CP,Engineered}$

$$A_{CP,Engineered} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot h_{CP,Context} \quad [\text{Эрл}]. \quad (II-16)$$

⁷ Типы интерфейсов сети с коммутацией каналов (CSN): аналоговая линия, аналоговая магистраль, цифровая линия (= ISDN BRI), или цифровая магистраль. N.248 тип окончания ALN предназначен для аналоговых интерфейсов, а тип TDM используется для цифровых интерфейсов CSN.

В уравнении II-17 рассчитывается соответствующая нагрузка процессора среды передачи $A_{MP,Engineered}$ (на основе уравнения II-10).

Процессор среды передачи – Объем нагрузки $A_{MP,Engineered}$

$$A_{MP,Engineered} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot h_{MP,Context} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot C_{oHT} \quad [\text{Эрл}]. \quad (\text{II-17})$$

В случае механизма балансирования нагрузки для ресурсов MCU в МР, результирующая средняя нагрузка Блока преобразования среды передачи $A_{MCU,Engineered}$ будет соответствовать:

Блок преобразования среды передачи – Объем нагрузки $A_{MCU,Engineered}$

$$A_{MCU,Engineered} = \frac{A_{MP,Engineered}}{K} \quad [\text{Эрл}]. \quad (\text{II-18})$$

II.3.5 Зависимость показателей качества контекстного процессора от размера базы процессора среды передачи

Процессор среды передачи состоит из K блоков преобразования среды передачи. Коэффициент K называется параметром "размер базы".

Теоретические максимальные значения пропускной способности в путях передачи сигналов управления и данных составляют:

- контекстный процессор: $A_{CP,max} = 1$ Эрл (для модели с одним сервером);
- процессор среды передачи: $A_{MP,max} = K$ Эрл (для модели с K сервером).

Объем нагрузки канала CSN $A_{CSN,IF,Engineered}$ обычно определяется в ходе планирования сети, например формирования канала для параметров обслуживания определенного класса (типа вероятности блокировки). Для конкретных видов архитектуры МР коэффициент размера базы может быть уменьшен за счет преимуществ экономии массового производства.

II.3.6 Примеры расчета

В настоящем разделе показаны некоторые примеры соотношений между пропускной способностью плоскости пользователя, размера пути передачи данных МГ и показателями качества управления МГ.

II.3.6.1 Изменение размера МГ: $\phi_{CoCPS} = f(K)$

Размеры шлюзов МГ могут быть разными: от систем с малой пропускной способностью до систем с большой пропускной способностью. Размер влияет на размеры путей передачи данных и сигналов управления. Коэффициент размера базы K – это основной параметр для шлюзов МГ типов С2Х.

То, каким образом требуемые показатели качества управления контекстного процессора Н.248 зависят от размера МГ, определяется по уравнению II-15. Если мы объединим это отношение с тем фактом, что каждая контекстная попытка должна быть завершена, то мы получим следующую функциональную зависимость $\phi_{CoCPS} = f(K)$.

Показатели качества контекстного процессора как функция от K

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(K) = \frac{A_{CSN,IF,Engineered}}{C_{oHT}} \cdot K \quad [c^{-1}]. \quad (\text{II-19})$$

Показатели качества управления линейно связаны с пропускной способностью интерфейса CSN в предположении, что коэффициент концентрации $A_{CSN,IF,Engineered}$ и время удержания контекста C_{oHT} постоянны.

II.3.6.2 Изменение нагрузки канала: $\phi_{CoCPS} = f(A_{CSN,IF})$

В уравнении II-20 также показана зависимость полученного уровня концентрации на линейных интерфейсах шлюзов МГ.

Показатели качества контекстного процессора как функция от $A_{CSN,IF}$

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(A_{CSN,IF}) = \frac{K}{C_{oHT}} \cdot A_{CSN,IF,Engineered} \quad [c^{-1}]. \quad (\text{II-20})$$

Показатели качества управления линейно связаны с уровнем концентрации интерфейса CSN в предположении, что размер базы МР K и время удержания контекста C_{oHT} постоянны.

II.3.6.3 Изменение времени удержания контекста: $\Phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$

Функции распределения вероятности для времени удержания контекста зависят от многих параметров. В уравнении II-21 также показан принцип зависимости показателей качества управления от времени удержания ресурсов пути передачи данных.

Показатели качества контекстного процессора как функция от C_{OHT}

$$\Phi_{CoCPS,Engineered}(C_{OHT}) = K \cdot A_{CSN,IF,Engineered} \cdot \frac{1}{C_{OHT}} \text{ [с}^{-1}\text{]}. \quad (\text{II-21})$$

Показатели качества управления гиперболически связаны со средним временем удержания контекста в предположении, что размер базы МР K и коэффициент концентрации $A_{CSN,IF,Engineered}$ постоянны. Эта нелинейная зависимость рассматривается в II.4.

II.4 Эффективная пропускная способность или время удержания контекста:

$$\Phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$$

Время удержания контекста Н.248 чрезвычайно тесно связано с услугой, рынком и/или оператором. Изменяющееся среднее время удержания влияет на показатели качества контекстного процессора. Модель с регулированием перегрузки, описанная в II.2, позволяет определить основную функциональную зависимость.

II.4.1 Вывод

Вывод функциональной зависимости основан на правилах, описанных в II.2.

II.4.2 Результаты

Средняя частота выполнения контекстов Н.248 как функция от времени удержания контекста Н.248, $\Phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$, определяется уравнением II-22 для трех областей рабочей нагрузки процессора управления контекстом Н.248.

Контекстная пропускная способность $\Phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$; с обработкой пустой нагрузки; учитывая статические заголовки и резервы

$$\Phi_{CoCPS} = f(C_{OHT}) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} = \frac{1}{C_{OHT}} & \text{для } C_{OHT} \geq \hat{h}_{CoC} & \text{Недогруженный сервер} \\ \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{(1 - \kappa)h_{CoC}} - \frac{\kappa}{1 - \kappa} \cdot \frac{1}{C_{OHT}} & \text{для } \hat{h}_{RC} \leq C_{OHT} \leq \hat{h}_{CoC} & \text{Перегруженный сервер} \\ 0 & \text{для } C_{OHT} < \hat{h}_{CoR} & \text{Нестабильный сервер} \end{cases} \quad (\text{II-22})$$

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Разница между уравнениями II-21 и II-22 заключается в том, что уравнение II-21 действительно только для недогруженного контекстного процессора и выводится из конкретной модели трафика пути передачи сигналов управления/данных для контекстов Н.248 "коммутация каналов – X", тогда как уравнение II-22 действительно общее, так как оно учитывает только путь передачи сигналов управления МГ. Уравнение II-22 применимо даже как модель контекстного процессора для уровня МГС.

Граничные значения \hat{h}_{CoC} и \hat{h}_{CoR} определяются из уравнений II-23 и II-24, соответственно:

Параметр предела \hat{h}_{CoC}

$$\hat{h}_{CoC} = \frac{1}{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})} h_{CoC}. \quad (\text{II-23})$$

Параметр предела \hat{h}_{CoR}

$$\hat{h}_{CoR} = \frac{1}{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})} h_{CoR}. \quad (\text{II-24})$$

На рисунке II.6 показана функциональная зависимость, определенная уравнением II-22.

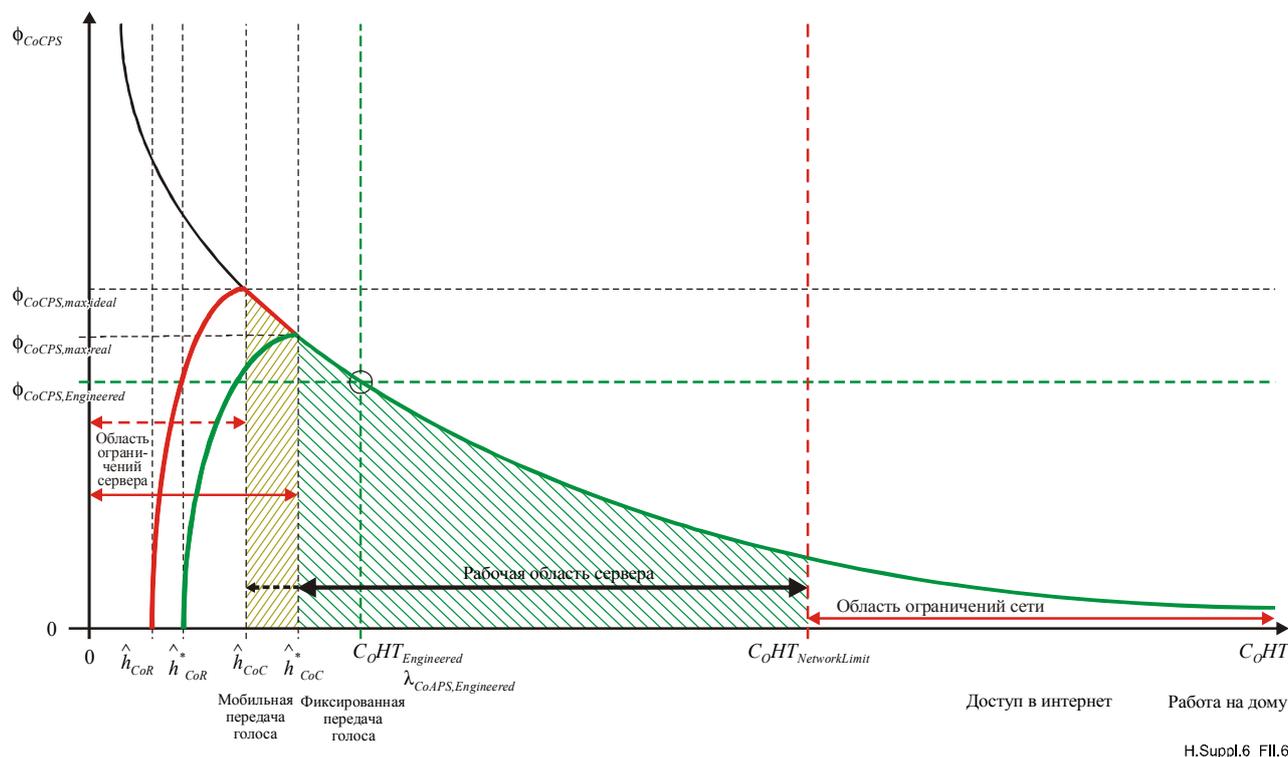


Рисунок II.6 – Рекомендуемая рабочая область для контекстного процессора H.248

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Внизу рисунка II.6 приведены некоторые качественные оценки среднего времени удержания контекста для нескольких областей обслуживания. Как правило, $C_{0HT}^{MobileVoice} < C_{0HT}^{FixedVoice} < C_{0HT}^{InternetAccess} < C_{0HT}^{Work-at-Home}$ для значений математического ожидания соответствующих функций распределения вероятности.

Система, разработанная для рабочей точки $\{C_{0HT}^{Engineered} | \lambda_{CoAPS, Nominal}\}$, где $\lambda_{CoAPS, Nominal}$ (или $\lambda_{CoAPS, Engineered}$), определяет номинальную нагрузку или практическую пропускную способность (в виде параметров входящего потока контекстных попыток).

II.4.3 Выводы

Уравнение II-22 можно интерпретировать следующим способом:

- Сильная нелинейная зависимость достигаемой пропускной способности по обработке контекста от среднего времени удержания контекста (C_{0HT}).
- Диапазон применимых средних значений C_{0HT} ограничен теоретическим максимумом пропускной способности системы и пропускной способностью разработанной сети.
- Предполагаемые линейные соотношения применимы только для "очень маленьких" диапазонов C_{0HT} . Линеаризацию следует использовать с максимальной осторожностью.
- В том что касается разработки сети, неопределенности, касающиеся поддержки более широких диапазонов средних значений C_{0HT} (например, за счет распределения конкретных услуг, смешивания вызовов и т. д.), должны поддерживаться в более широких диапазонах масштабирования пропускной способности контекстного процессора.
- При нормальном режиме работы контекстного процессора (состояние "недогружен") существует гиперболическая зависимость эффективной пропускной способности от времени удержания.

Полезная рабочая область контекстного процессора ограничивается ограничениями сети и ограничениями системы.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Более подробные данные об области, ограничиваемой сетью, и области, ограничиваемой системой, приведены в GR-517-CORE [17]; см. рисунок 5-3 в Документе GR-517-CORE.

II.5 Модель с регулированием перегрузки для шлюзов доступа

II.5.1 Общая информация и применимость

Модель(и) может (могут) использоваться в следующем сценарии работы сети:

- эмулирование подсистем ТфОП/ЦСИС (PES);
- участок сети доступа (интерфейсы с терминалами прошлых поколений и/или УАТС);
- СПП VoIP (протокол управления вызовом/сеансом связи, например SIP).

Модель(и) может (могут) использоваться в следующем сценарии услуг (трафика):

- услуги связи в экстренных случаях (ETS), кроме не-ETS вызовов;
- вызовы, инициируемые из сети доступа;
- входящие вызовы со стороны (центральной) сети (дополнительно).

Модель(и) может (могут) использоваться для выполнения следующих функций H.248:

- защита MGC от перегрузки при помощи MG (только для вызовов ТфОП);
- регулирование перегрузки MG в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.248.10; и/или
- регулирование перегрузки MG в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.248.11.

Шлюзы доступа состоят из пары блоков ведущий-ведомый H.248:

- контроллер MGC H.248 (например, AGCF); и
- шлюз MG H.248 (например, MG пользователя, MG доступа).

В последующих разделах описаны общие модели для шлюзов доступа. Для исследования специфических показателей качества каждую модель можно разделить на отдельные участки.

II.5.2 Модель "только ТфОП"

На рисунке II.7 показана модель, основанная на сетевой архитектуре, которая связана с функциональной архитектурой. Медиашлюз доступа H.248 (AMG) является интерфейсом между аналоговыми линиями связи (ALN) и IP-сетью. Окончание ALN H.248 используется для передачи информационного трафика и трафика управления вызовом. Протоколы управления вызовом объединены под названием "Сигнализация в аналоговых линиях" (ALS). ALS обычно "предварительно обрабатывается" в медиашлюзе (MG) H.248 и передается на контроллер MGC H.248 (например, в соответствии с E.9/H.248.1). Контроллер MGC – это главный объект, выполняющий управление вызовом.

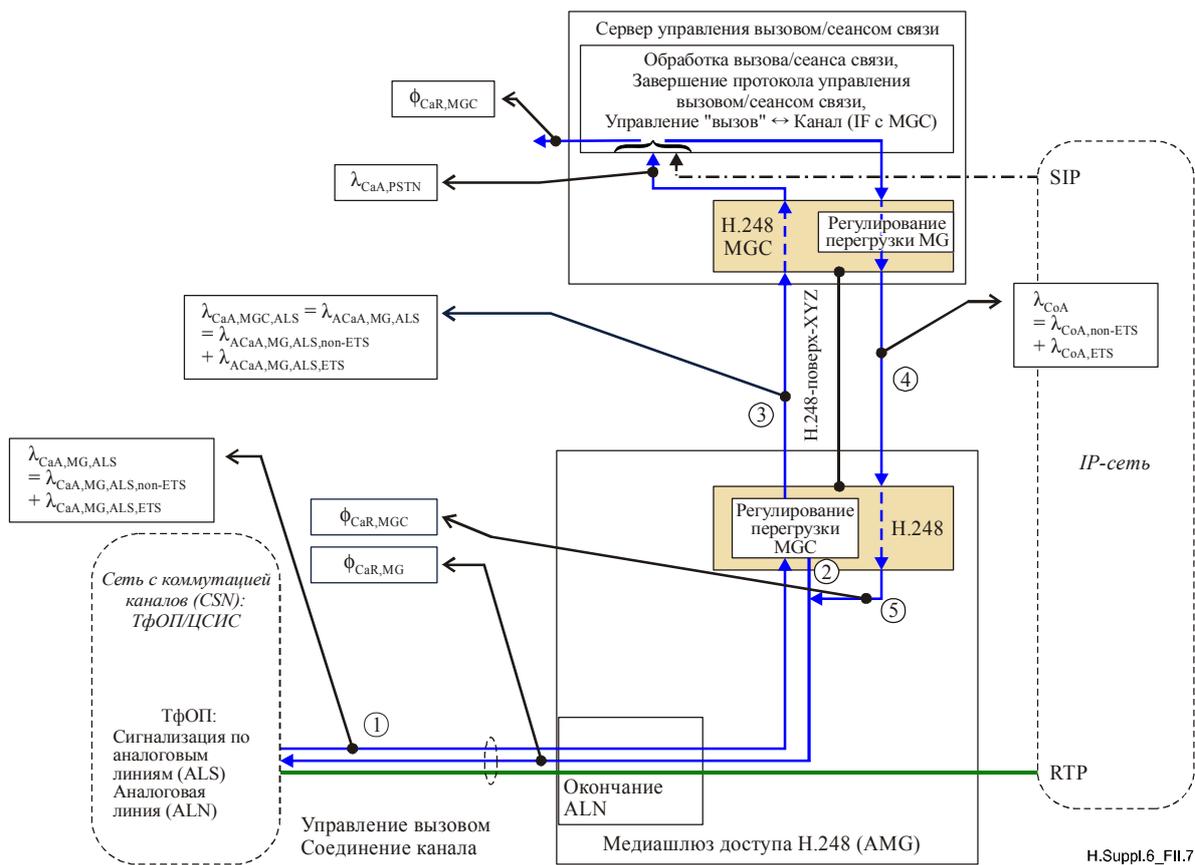


Рисунок II.7 – Шлюзы доступа H.248 – Модель "только ТфОП"

Различные переменные, описывающие трафик и показанные на рисунке II.7, вводятся следующим потоком вызовов, создаваемым в сети доступа к ТфОП. Четыре первых главных этапа таковы:

- 1) Параметр входящего потока вызовов $\lambda_{CaA,MG,ALS}$ представляет собой все попытки вызова на уровне MG. Он обычно связан с событием "контрольная передача сигналов" "с подключенной линией".
Экстренные вызовы обозначены символом $\lambda_{CaA,MG,ALS,ETS}$; остальные вызовы описаны отношением $\lambda_{CaA,MG,ALS,non-ETS}$.
- 2) Частота отклонения вызовов $\phi_{CaR,MG}$ представляет собой все попытки вызова, отклоненные самим шлюзом MG. Эта возможность MG связана со специальной "схемой защиты MGC от перегрузки". "Отклонение вызова" может быть связано с сигналом "перегрузка", "отбой" и т. д.
- 3) Параметр входящего потока вызовов $\lambda_{CaA,MGC,ALS}$ представляет собой все попытки вызова на уровне MGC. Эта частота соответствует частоте попыток вызова, принятых шлюзом MG ($\lambda_{ACaA,MG,ALS}$). Отметим еще раз, что различаются экстренные и обычные вызовы ($\lambda_{CaA,MGC,ALS,ETS}$ и $\lambda_{CaA,MGC,ALS,non-ETS}$).
- 4) Параметр входящего потока контекста λ_{CoA} представляет собой все контекстные попытки H.248 от контроллера MGC к шлюзу MG. Эта частота соответствует частоте всех попыток вызова, принятых схемой управления вызовами на уровне MGC (или выше). Контекст H.248 может быть обозначен как используемый для экстренных услуг. Это обеспечивается при помощи двух вспомогательных значений $\lambda_{CoA,ETS}$ и $\lambda_{CoA,non-ETS}$.

II.5.3 Модель ТфОП/ЦСИС

Предыдущая модель для ТфОП учитывает только интерфейсы аналоговых линий и MG. Модель ТфОП/ЦСИС (рисунок II.8) дополнительно содержит интерфейсы ЦСИС типа BRI (или PRI). Это интерфейсы ЦСИС представляют собой интерфейсы между пользователем и сетью (UNI) с сигнализацией управления вызовом, соответствующей DSS1. Термин "xSS1" указывает, что здесь рассматриваются также и другие протоколы управления вызовами, "связанные с DSS1" (например, PSS1, DPNSS1, DASS1, QSIG и т. д.).

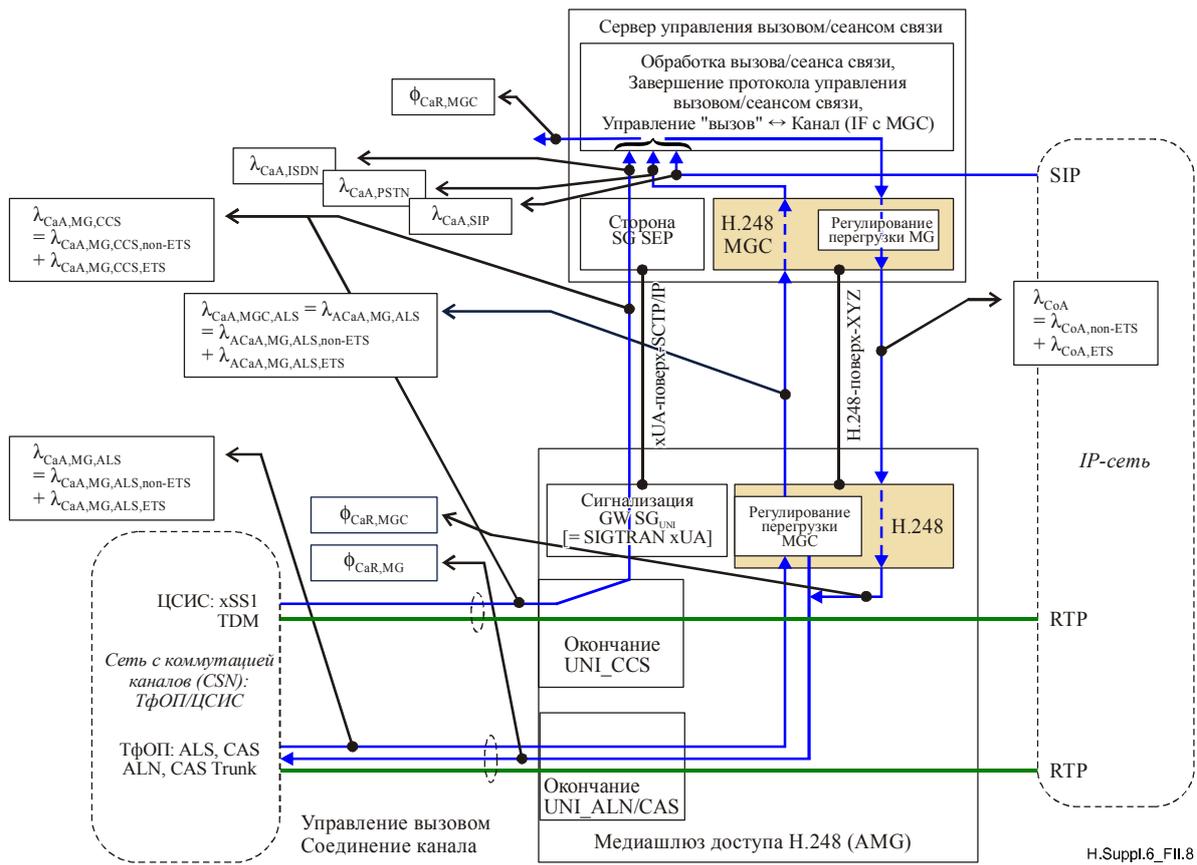


Рисунок II.8 – Шлюзы доступа H.248 – Модель ТфОП/ЦСИС

Протокол управления вызовом "xSS1" принадлежит к системе сигнализации по общему каналу (CCS). Любой вид управления вызовом типа CCS (где используется CCS типа FAS⁸) обрабатывается медиашлюзом доступа H.248 (AMG) при помощи встроенных шлюзов сигнализации (SG). Рассматриваемые типы SG основаны на решениях IETF SIGTRAN (что обозначено термином "xUA" для IUA или DUA).

Функции шлюзов SG и MG H.248 в плоскости управления не пересекаются. Следовательно, на уровне "SG/MG" параметр входящего потока вызовов $\lambda_{CaA,MG,CCS}$ идентичен этому параметру на уровне MGC.

II.6 Модель с централизованным регулированием нагрузки для Рекомендации МСЭ-Т Н.248.11

II.6.1 Общая информация

В Рекомендации МСЭ-Т Н.248.11 определяется регулирование с обратной связью. Цепь управления охватывает два блока H.248 – MGC и MG; таким образом, она эквивалентна так называемому внешнему регулированию перегрузки. Следовательно, эта модель, главным образом, состоит из тандемного соединения одной пары MGC-MG.

Рекомендация МСЭ-Т Н.248.11 разработана для виртуальной поддержки шлюза MG (VMG). Базовая модель может быть расширена и содержать несколько пар MGC-VMG (см. II.6.3).

II.6.2 Базовая модель H.248.11 для одной пары MGC-MG

На рисунке II.9 показана базовая модель с интерфейсом H.248 и наложенной цепью управления. Любая схема управления может быть разложена на характеристики элементов управления. В предлагаемой модели различают четыре компонента (A, D, R, U) в соответствии с архитектурой регулирования перегрузки СПП, как определено в ETSI TISPAN TR 182 015.

⁸ Шлюз SG может быть внешним по отношению к MG в том случае, если он имеет тип "не-FAS" (NFAS).

Переменными управления, основанного на H.248.11, которые показаны на рисунке II.9, являются:

- частота событий "уведомление" ϵ , основанная на уведомлении о событии H.248.11 $\text{osp}/\text{mg_overload}$; и
- TargetMG_Overload Rate δ (как определено в 8.2.3/H.248.11).

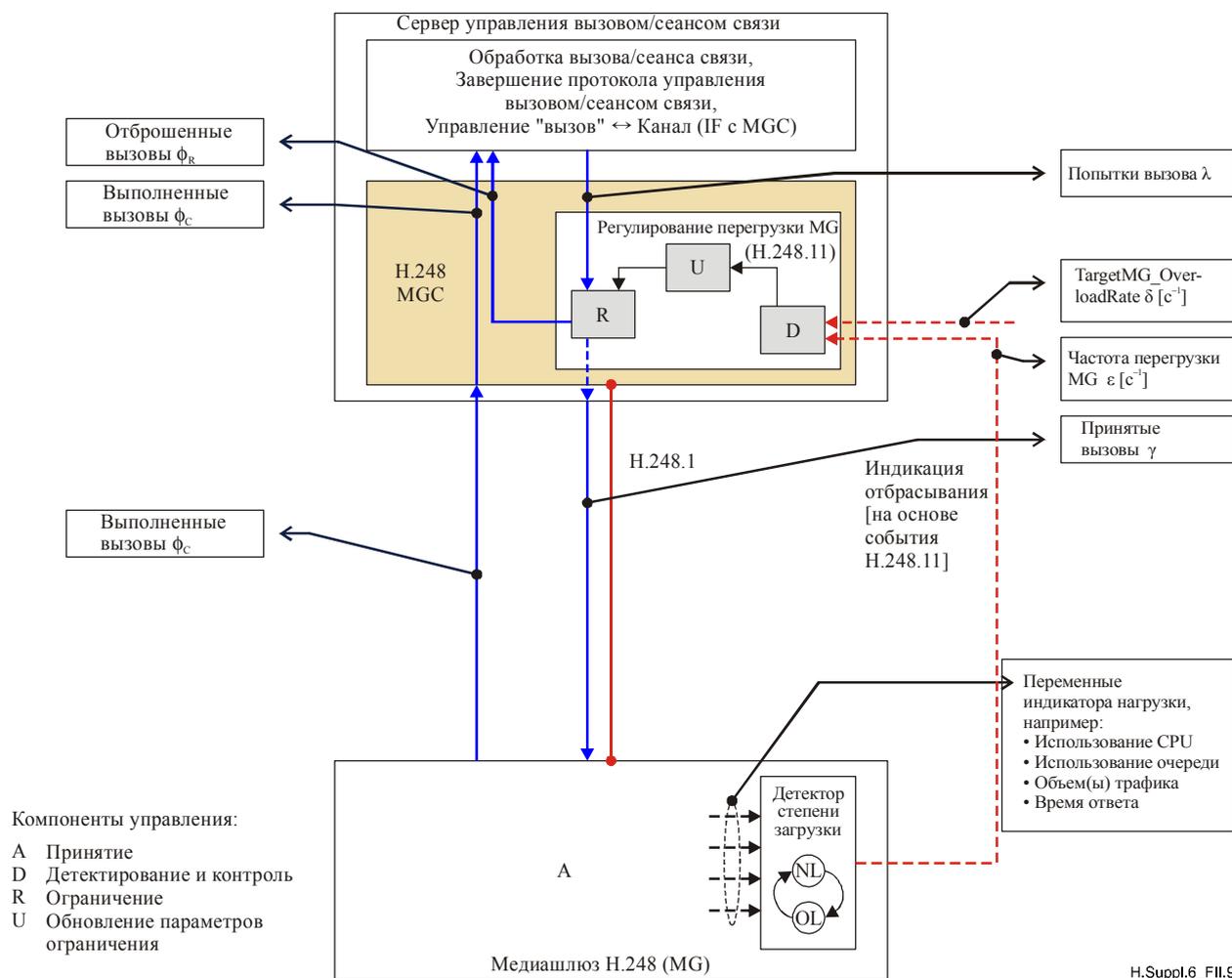


Рисунок II.9 – Шлюз H.248 – Базовая модель для H.248.11

Различные переменные, описывающие трафик и показанные на рисунке II.9, вводятся следующим потоком новых попыток вызова. Четыре первых главных этапа таковы:

- 1) Параметр входящего потока вызовов или попыток вызова λ_{CaA} (на рисунке II.9 обозначен как λ) представляет собой все попытки вызова на уровне MGC. Вызов создается в объекте пользователя, обслуживаемого контроллером MGC (например, в блоке обработки вызова/сеанса связи на рисунке II.9). Этот объект может быть выделен моделью источника трафика.
- 2) Частота отклонения вызовов ϕ_{CaR} (на рисунке II.9 обозначена как ϕ_R) представляет собой все попытки вызова, отклоненные контроллером MGC, на основе регулирования нагрузки H.248.11.
- 3) Частота принятия вызовов γ соответствует параметру входящего потока контекста λ_{CoA} .
ПРИМЕЧАНИЕ. – γ используется здесь в соответствии с терминологией H.248.11.
- 4) Значения частоты выполнения контекста и вызов ϕ_{CoC} и ϕ_{CaC} в настоящей базовой модели идентичны, на рисунке II.9 они обозначены как ϕ_C .

Компонент ограничений – это регулятор нагрузки, основанный на типе утечки (см. 3.5/H.248.11). Сама утечка на рисунке II.9 не показана, но считается неотъемлемой частью модели.

II.6.3 Модель с поддержкой виртуального шлюза MG

Требует дальнейшего изучения.

II.6.4 Дополнительное моделирование потерь в MG

В базовой модели, рассмотренной в II.6.2, шлюз MG не имеет потерь. Это свойство "без потерь" отражено в модели при помощи равенства стационарных значений γ и ϕ_C . Эта модель может быть расширена и может учитывать дополнительные случаи отклонения контекстных попыток (например, при помощи переменной частоты отклонения контекста ϕ_{CoR}).

Дополнение III

Примеры расчетов для управления обработкой пропускной способности

Требует дальнейшего изучения.

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
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	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
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи