|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| itu_logo | **Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ-16) Хаммамет, 25 октября – 3 ноября 2016 года** | | C:\Users\gaspari\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\logos-02.png |
|  | |  | |
| **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** | | **Документ 8-R** | |
|  | | **Июль 2016 года** | |
|  | | **Оригинал: английский** | |
|  | | | |
| 9-я Исследовательская комиссия МСЭ-Т | | | |
| Передача телевизионных и звуковых сигналов и интегрированные широкополосные кабельные сети | | | |
| ОТЧЕТ ИК9 МСЭ-Т ВСЕМИРНОЙ АССАМБЛЕЕ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ (васэ-16): ЧАСТЬ II – ВОПРОСЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В ходе СЛЕДУЮЩЕГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПЕРИОДА (2017–2020 гг.) | | | |
|  | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Резюме**: | В настоящем вкладе содержатся 13 Вопросов, предлагаемых 9-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т для изучения в ходе исследовательского периода 2017−2020 годов. |

Примечание БСЭ:

Отчет 9-й Исследовательской комиссии для ВАСЭ-16 представлен в следующих документах:

Часть I: **Документ 7** – Общая информация

Часть II: **Документ 8** – Вопросы, предлагаемые для исследования в ходе исследовательского периода 2017−2020 годов

# 1 Список Вопросов, предлагаемых 9-й Исследовательской комиссией

| Номер Вопроса | Название Вопроса | Статус |
| --- | --- | --- |
| A/9 | Передача сигнала телевизионных и звуковых программ для снабжения, первичного распределения и вторичного распределения | Продолжение Вопроса 1/9 |
| B/9 | Измерение и управление сквозным качеством обслуживания (QoS) для усовершенствованных телевизионных технологий, от приобретения изображения до передачи по сетям снабжения, первичного распределения и вторичного распределения | Продолжение Вопроса 2/9 |
| C/9 | Методы и практическое применение условного доступа, защиты от несанкционированного копирования и несанкционированного перераспределения ("контроль за перераспределением" при распределении программ цифрового кабельного телевидения до дома) | Продолжение Вопроса 3/9 |
| D/9 | Интерфейсы прикладного программирования (API) компонентов программного обеспечения, структуры и общая архитектура программного обеспечения для усовершенствованных услуг распределения контента в рамках сферы деятельности 9‑й Исследовательской комиссии | Продолжение Вопроса 4/9 |
| E/9 | Функциональные требования к домашнему шлюзу и телевизионной абонентской приставке для приема усовершенствованных услуг распределения контента | Продолжение Вопроса 5/9 |
| F/9 | Средства управления цифровой доставкой программ для мультиплексирования, коммутации и введения в сжатые битовые потоки и/или в потоки пакетов | Продолжение Вопроса 6/9 |
| G/9 | Доставка на основе кабельного телевидения цифровых услуг и приложений, использующих протокол Интернет (IP) и/или пакетированные данные, по кабельным сетям | Продолжение Вопроса 7/9 |
| H/9 | Основанные на IP мультимедийные приложения и услуги для сетей кабельного телевидения, поддерживаемых конвергированными платформами | Продолжение Вопроса 8/9 |
| I/9 | Требования к возможностям усовершенствованных услуг, предоставляемых по широкополосным домашним кабельным сетям | Продолжение Вопроса 9/9 |
| J/9 | Требования, методы и интерфейсы усовершенствованных платформ услуг для повышения качества доставки звуковых и телевизионных программ, а также других мультимедийных интерактивных услуг по сетям кабельного телевидения | Продолжение Вопроса 10/9 |
| K/9 | Руководящие указания по внедрению и развертыванию передачи многоканальных цифровых телевизионных сигналов по оптическим сетям доступа | Продолжение Вопроса 11/9 |
| L/9 | Объективные и субъективные методы оценки субъективно воспринимаемого аудиовизуального качества в мультимедийных услугах в рамках круга ведения 9-й Исследовательской комиссии | Продолжение Вопроса 12/9 |
| M/9 | Программа, координация и планирование работы | Продолжение Вопроса 13/9 |

# 2 Формулировка Вопросов

ПРОЕКТ ВопросА А/9

Передача сигнала телевизионных и звуковых программ для снабжения, первичного распределения и вторичного распределения

(Продолжение Вопроса 1/9)

### 1 Обоснование

МСЭ-T и МСЭ-R проводят исследование стандартов, которые должны использоваться для цифровых сигналов телевизионных и звуковых программ.

Обработка с уменьшением битовой скорости таких цифровых сигналов широко используется как в студийных установках и для непосредственного радиовещания с помощью наземных и спутниковых передатчиков, так и для передачи, включая передачу в целях снабжения и первичного и вторичного распределения, которые можно охарактеризовать следующим образом:

− снабжение – перенос сигналов до центров производства, в которых может осуществляться дополнительная (постпроизводственная) обработка;

− первичное распределение – использование канала передачи для осуществления передачи аудио- и/или видеоинформации к одному или нескольким пунктам назначения без учета дальнейшей дополнительной обработки после приема (например, от дикторской студии до передающей сети);

− вторичное распределение – использование канала передачи для распределения программ между зрителями в целом (с помощью эфирного вещания или кабельного телевидения, включая повторную передачу, такую, которую выполняют трансляторы для циркулярной передачи или SMATV).

Для упрощения международного обмена программами и оптимизации конструкции оборудования желательно продолжать исследования методов, используемых для кодирования цифрового источника таких сигналов, для всех приложений, входящих в сферу деятельности 9-й Исследовательской комиссии.

Необходимо также обеспечить максимально возможную совместимость методов, используемых для разных приложений.

Исследования включают определение показателей готовности и влияния показателей готовности на выбор технических решений для, например, кодирования цифрового источника, мультиплексирования и защиты от ошибок.

Очевидно, что проблема заключается в достижении рационального компромисса между различными факторами, которые являются взаимодействующими в спецификации метода передачи, предпочтительного для каждого приложения. Например, должен быть найден компромисс между следующими факторами:

– требуемый показатель готовности услуги;

– требуемое качество изображения и звука, доставляемых пользователю;

– общая задержка сигнала в тракте передачи;

– дифференциальная задержка аудио- и видеосигналов (синхронизация речи) при передаче телевизионных программ;

ПРИМЕЧАНИЕ 1. − Синхронизация речи определена как "операция, предназначенная для того, чтобы при передаче изображения говорящего человека это изображение воспринималось как синхронизированное с голосом данного человека. Сведение к минимуму относительной задержки между визуальным воспроизведением говорящего человека и звуковым воспроизведением его голоса. Задача состоит в том, чтобы добиться для зрителя/слушающего естественного совпадения между визуальным изображением и звуковым сообщением".

– рекомендуемые метод и профиль снижения битовой скорости;

– битовая скорость, необходимая в канале для доставки услуги.

Исследования охватывают не только сигналы телевизионных и звуковых программ, но также и доставку услуг появляющихся усовершенствованных видеосистем, таких как ТСВЧ, HDR, 3D, передачи видеоизображений от нескольких камер и видеоизображений с нефиксированной точкой обзора с помощью различных средств транспортирования, включая средства на базе IP.

В связи с этим существует неотложная потребность исследовать следующие Вопросы, учитывая при этом Рекомендацию J.89, а также ряд действующих Рекомендаций, касающихся первичного и вторичного распределения. (Измерение и управление качеством обслуживания охватываются Вопросом B/9.)

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какие методы кодирования источника и какие интерфейсы могут быть рекомендованы для передачи цифровых сигналов телевизионных и звуковых программ для целей снабжения по цифровым каналам передачи и по составным каналам?

– Какие решения из тех, которые были исследованы 6-й Исследовательской комиссией МСЭ‑R, должны быть рекомендованы для передачи из пункта в пункт для подачи программного материала ТСВЧ и HDR по физическим соединениям?

– Какие методы кодирования источника могут быть рекомендованы для передачи цифровых сигналов телевизионных и звуковых программ для целей первичного и вторичного распределения по цифровым каналам передачи и по составным каналам?

– Какие схемы мультиплексирования (компонент, услуга, протоколы более высокого уровня) являются пригодными для вышеперечисленных приложений?

– Каковы требования к готовности услуги и как они определяют методы защиты от ошибок передачи цифровых сигналов, пригодные для этих приложений?

– Какие требования следует применять к различным параметрам, которые являются взаимосвязанными, для определения характеристик услуги передачи, таких как QoS, качество изображения и звука, задержка сигнала и т. д., с тем чтобы гарантировать обеспечение услугой передачи адекватных характеристик для указанных приложений, используя для этого умеренный объем ресурсов, как, например, оптимальное значение битовой скорости?

– Какие средства возможно предусмотреть для сохранения синхронизации речи, если аудио- и видеокомпоненты телевизионной программы испытывают разные задержки в составном канале передачи?

– Какие методы передачи пригодны для несжатых цифровых сигналов телевизионных и звуковых программ, когда они используются для целей снабжения?

– Каковы пригодные системные модели, требования и методы передачи для систем ТСВЧ, HDR, 3D (стереоскопических/автостереоскопических/голографических), передачи видеоизображений от нескольких камер и видеоизображений с нефиксированной точкой обзора с использованием различных средств транспортирования?

– Охватывают ли приложения ТСВЧ и HDR, а также соответствующие уровни качества, которые будут определены 6-й Исследовательской комиссией МСЭ-R, надлежащим образом все приложения ТСВЧ и HDR и соответствующие уровни качества, определенные в рамках 9‑й Исследовательской комиссией, и если нет, то какие дополнительные приложения следует учесть?

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

− Каким является надлежащий способ передачи сигнала ТСВЧ и HDR большого объема с места до станции вещательной компании?

− Какой требуется механизм для физического уровня, чтобы можно было осуществлять многоадресную передачу по IP-протоколу данных большого объема, таких как сигнал ТСВЧ и HDR?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка к 2020 году проектов ряда новых Рекомендаций, в которых будут определены методы, используемые для доставки программ усовершенствованных телевизионных программ в целях снабжения и первичного распределения с использованием инфраструктуры цифрового кабельного телевидения, в зависимости от вкладов, которые будут получены, и от результатов работы назначенного(ых) Докладчика(ов).

− Хотя исследования в отношении ТСВЧ и HDR могут включать характеристики, относящиеся к кругу ведения 9-й Исследовательской комиссии и являющиеся общепринятыми для кино, 9‑я Исследовательская комиссия признает, что аспекты, относящиеся непосредственно к кино, должны основываться на стандартах, разработанных группами экспертов по кинематографии.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: [http://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9).

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– МСЭ-Т H.261, H.262, H.263, H.264, H.265

– МСЭ-Т H.222.0

– МСЭ-R BT.1769, BT.1121-1, BT.1548-2

Вопросы:

– Вопросы B, F, G, K и L/9

Исследовательские комиссии:

– ИК16 МСЭ-T (Вопросы 6, 7 и 10/16)

– ИК 4, 5 и 6 МСЭ-R

Органы по стандартизации:

– МЭК, ИСО, ОТК1/ПК29/РГ11 ИСО/МЭК

– AES, DVB, ЕТСИ, IEEE, SMPTE, JCTEA

ПРОЕКТ Вопроса В/9

Измерение и управление сквозным качеством обслуживания (QoS) для усовершенствованных телевизионных технологий, от приобретения изображения до передачи по сетям снабжения, первичного распределения и вторичного распределения

(Продолжение Вопроса 2/9)

### 1 Обоснование

МСЭ-Т принял несколько Рекомендаций относительно передачи цифровых телевизионных сигналов для приложений, касающихся снабжения, первичного и вторичного распределения. Тем не менее остается нерешенным ряд вопросов, касающихся измерения, мониторинга и управления цифровыми и смешанными аналого-цифровыми составными каналами передачи телевизионных сигналов.

В рамках данного Вопроса основное внимание уделяется воспринимаемому воздействию аудиовизуального качества целостного видеопотока, с учетом воспринимаемого воздействия на качество камеры и дисплея. Изучение влияния источника изображения и дисплея особенно важно и необходимо для 3D-TВ и дисплеев с большим динамическим диапазоном (HDR), так как обе эти технологии еще недостаточно развиты, и проблемы качества в связи с ними все еще возникают. Технологии дисплеев проходит путь развития от 2D до 3D, от высокой четкости до сверхвысокой четкости, от дисплеев с низким динамическим диапазоном к дисплеям с широким спектром и большим динамическим диапазоном. В частности, изображения HDR в настоящее время, как правило, отображаются на дисплеях с низким динамическим диапазоном (LDR) из-за ограниченной численности дисплеев HDR. Для воспроизведения изображений HDR на дисплеях LDR требуется применение тонального отображения, а это приводит к потерям информации, которые могут ухудшить качество и четкость изображения HDR. Недавно дисплеи HDR появились на рынке, но в них используется внутренняя обработка, что может повлиять на качество изображения. Телевизоры 3D создают перекрестные помехи различной интенсивности и могут отрицательно влиять на зрительное восприятие. В новых технологиях подобного рода не всегда удается разделить влияние на качество, оказываемое дисплеем и линией передачи (или влияние камеры, производства и передачи). Несмотря на то что полосы пропускания, применяемые при кабельной трансляции, полностью подходят для телевидения сверхвысокой четкости (ТСВЧ), поддержание приемлемого качества видеосигнала все еще является достаточно сложной задачей.

– МСЭ-R рекомендовал методы субъективной оценки качества изображения (например, ВТ.500-13, BT.1788, BT.2021). Необходимо подтвердить, что эти методы субъективной оценки и требования к установке (включая выбор дисплея, настройку/калибровку дисплея, расстояние и угол обзора, уровни яркости и т. д.) в равной степени могут применяться при эксплуатации аудиовизуальных средств следующего поколения, таких как передача телевизионных сигналов по цифровым или аналогово-цифровым составным каналам, а также изображения 3D, HDR и ТСВЧ. В частности, существующие в настоящее время телевизоры 3D создают перекрестные помехи различной интенсивности и могут в той или иной степени влиять на зрительное восприятие, даже при условии что исходное качество трехмерного сигнала является очень высоким. Субъективное тестирование требует применения средств (объективного) измерения или определения характеристик для правильного выбора дисплеев, чтобы это субъективное тестирование проводилось способом, обеспечивающим надежность и воспроизводимость.

– В области цифровых технологий 6-я Исследовательская комиссия МСЭ-R и 9-я и 12‑я Исследовательские комиссии МСЭ-Т в рамках Группы экспертов по качеству видеоизображения (VQEG) совместно изучают также вопрос об определении надлежащих параметров и алгоритмов, свидетельствующих о качестве цифрового изображения, а также о соотношении объективного измерения этих параметров с субъективным качеством изображения. По итогам этой работы были подготовлены Рекомендации J.143, J.144, J.242, J.244, J.246, J.247, J.249, J.340, J.341, J.342 и серии J.343.

– В том что касается измерения общей оценки пользователем качества услуги (QoЕ), то оно включает не только единичное ухудшение качества каждой отдельной среды передачи, но и связь между средами передачи и время отклика в режиме пользователя. Необходимо определить группу параметров, которые могут обеспечить объективное измерение общей QoЕ и постоянный эксплуатационный контроль и управление этим качеством в канале передачи.

– Для обеспечения эффективного использования некоторых объективных моделей качества изображения источник и обработанные последовательные участки видеопрограммы должны быть синхронизированы в пространстве и времени. (В некоторых случаях подобная видеорегистрация может рассматриваться отдельно от объективной оценки качества наблюдаемого изображения.) Кроме того, для испытания обработанных последовательных участков видеопрограммы, с тем чтобы убедиться, что они соответствуют требованиям проверочных испытаний (например, максимальные пространственные и временные сдвиги), необходимы надежные методы измерения видеорегистрации. Таким образом, было бы полезным и необходимым разработать методы видеорегистрации.

– Иногда необходимы также методы калибровки для определения каких-либо изменений, внесенных в видеосигналы (например, усиление или смещение).

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Каковы требования к качеству для передачи ТСВЧ?

– Могут ли действующие методы, рекомендованные для субъективной оценки качества цифрового изображения, применяться также в условиях, когда дисплей непрозрачный, например в изображениях 3D-ТВ или HDR? Применимы ли действующие методы оценки качества для телевидения сверхвысокой четкости?

– Если они неприменимы, то должна ли 9-я Исследовательская комиссия рекомендовать иные или дополнительные методы оценки качества изображения?

– Каким образом ухудшение качества, создаваемое дисплеем, должно учитываться при оценке зрительного восприятия?

– Каким образом должны учитываться искажения, создаваемые составным каналом передачи, например цифровыми или смешанными аналого-цифровыми составными каналами передачи телевизионных сигналов?

– Каким образом должно учитываться ухудшение качества, создаваемое (стерео)камерой при оценке зрительного восприятия?

– Какая объективная методика может использоваться для совокупного анализа воспринимаемого качества всего потока, включая качество камеры и дисплея?

– Какие параметры и алгоритмы свидетельствуют о качестве цифрового изображения и как их объективное измерение соотносится с субъективным качеством изображения? (Эта работа должна проводиться в сотрудничестве с VQEG.)

– Как следует осуществлять объективное измерение искажений, возникающих под воздействием цифровых или смешанных аналого-цифровых сетей передачи?

– Какие параметры сетей следует использовать для обеспечения объективного измерения общей QoЕ, а также в качестве основы для постоянного контроля в процессе эксплуатации по всему каналу передачи при передаче как цифровых, так и смешанных аналого-цифровых телевизионных сигналов?

– Какие параметры сети могут динамически корректироваться для надзора и управления общей QoЕ в сетях передачи цифровых телевизионных сигналов и как такие надзор и управление могут осуществляться на практике?

– Какие методы могут применяться для видеорегистрации источника и обработанных последовательных участков видеопрограммы в целях использования при объективной оценке качества видеоизображения?

– Какие методы могут применяться для видеокалибровки?

– Какие необходимые тестовые материалы и тестовые сигналы требуются для видеорегистрации и видеокалибровки?

– Какие компромиссные решения присущи различным методам регистрации и калибровки в отношении таких факторов, как скорость, точность и сложность, и как отражается на точности наличие лишь ограниченной информации при видеорегистрации и видеокалибровке?

– Какие методы воспринимаемой оценки качества изображения/видео могут использоваться для определения оператора тонального отображения, обеспечивающего наилучшее качество визуальной информации изображения HDR или создающего изображение LDR наивысшего качества? Какие методы воспринимаемой оценки качества изображения/видео могут использоваться для оценки качества контента HDR?

– Какие методы могут использоваться для измерения визуального утомления в 3D-видео, получаемого в процессе видеосъемки, представления и показа?

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– поддержание, ведение и совершенствование Рекомендаций серий J и P.900;

– предполагается, что новые Рекомендации будут посвящены:

• методам определения характеристик и выбора соответствующих 3D-дисплеев для субъективной оценки качества 3D-изображения;

• методам оценки качества изображений HDR и ТСВЧ;

• методам оценки/определения характеристик влияния непрозрачных дисплеев на зрительное восприятие.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=2/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Серии J и P МСЭ-Т, серия BT МСЭ-R

Вопросы:

– Вопрос L/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 12 и 16 МСЭ-T

– ИК6 МСЭ-R

− МГД-AVQA МСЭ (Межсекторальная группа Докладчика с участием ИК9, ИК12 МСЭ-Т и ИК6 МСЭ‑R)

Органы по стандартизации:

– ИСО/МЭК, IEEE P3333

Другие группы:

– VQEG

ПРОЕКТ ВопросА С/9

Методы и практическое применение условного доступа, защиты от несанкционированного копирования и несанкционированного перераспределения ("контроль за перераспределением" при распределении программ цифрового кабельного телевидения до дома)

(Продолжение Вопроса 3/9)

### 1 Обоснование

В настоящее время в некоторых странах проводятся исследования способов повышения безопасности систем условного доступа, используемых для платного телевидения, оказания услуг с платой за просмотр и аналогичных услуг, распределяемых кабельным телевидением до дома. Необходимость в проведении подобных исследований возникает сразу же после проведения оценки безопасности и устойчивости систем условного доступа, используемых в настоящее время в Европе, Соединенных Штатах Америки и других странах.

Такая оценка выявляет очевидную необходимость разработки усовершенствованных, обладающих лучшими характеристиками, устойчивых в отношении незаконных действий систем, которые позволяли бы системам кабельного телевидения обеспечивать распределение телевизионных программ до дома (как на условиях абонирования, так и в виде услуги с платой по просмотру) при таком уровне безопасности, который делал бы их коммерчески рентабельными. Защита систем условного доступа, считавшихся безопасными несколько лет тому назад, когда они еще только разрабатывались для распределения программ телевидения до дома, была окончательно подорвана пиратами, которые извлекают информацию, обеспечивающую условный доступ, и продают ее по цене, составляющей долю от обычной абонентской платы.

Любая защита системы условного доступа, какой бы сложной она ни была, в конечном счете может быть подорвана, если раскрытая разрешающая информация будет продана достаточно широкому кругу клиентов.

Представляется, что система условного доступа будет в большей степени защищена, если будут выполнены следующие условия:

– процесс скремблирования будет иметь высокую степень безопасности;

– алгоритм шифрования будет иметь высокую степень безопасности;

– ключ и информация о правах будут изменяться достаточно часто;

– абоненты будут разделены на небольшие подобъекты, каждый из которых будет иметь собственный ключ и право.

Совпадение этих условий удорожает работу, связанную с взломом системы, и уменьшает клиентскую базу пиратов до такого уровня, что заниматься этим становится экономически невыгодно.

Еще одним весьма важным аспектом, касающимся управления цифровыми правами, который связан с условным доступом, является обеспечение мер для предотвращения копирования или перераспределения распределенных программ, если владелец прав интеллектуальной собственности не разрешает такое копирование или перераспределение. Для того чтобы достичь этой цели, изучается возможность использования нескольких подходов, не являющихся взаимоисключающими:

– система условного доступа может быть спроектирована таким образом, чтобы отделить разрешение на просмотр от разрешения на копирование. Иными словами, эта система предоставит возможность просмотра тем пользователям, которым просмотр соответствующей программы разрешен, а возможность записи получат только те пользователи, которым будет отдельно разрешено такое копирование. Вопрос еще больше осложняется в связи с необходимостью для владельцев интеллектуальной собственности иметь различные категории разрешений, а именно: без права копирования, одна копия или любое количество копий;

– система условного доступа может быть спроектирована для разрешения перераспределения сигнала с учетом местных условий (например, дома), в которых получен соответствующий контент;

– система условного доступа может быть спроектирована для разрешения перераспределения сигнала с учетом личного санкционированного пространства устройства, которое первым получило соответствующий контент (например, устройств, принадлежащих одному лицу или домашнему хозяйству);

– система условного доступа может быть спроектирована для селективного предоставления выходных данных конкретному устройству, обладающему определенными характеристиками, такими как четкость или формат восстановленного сигнала посредством конфиденциального согласования;

– программа может быть помечена "водяными знаками" со скрытой закодированной информацией, которую нельзя ни удалить, ни изменить и которая идентифицировала бы ее обладателя в отношении прав интеллектуальной собственности и тем самым позволяла бы проследить процесс несанкционированного копирования и принять надлежащие юридические действия против пиратов;

– программа может быть помечена "водяными знаками" со скрытой закодированной информацией, которую нельзя ни удалить, ни изменить и которая указывала бы на права пользования, относящиеся к соответствующему контенту.

Таким образом, в рамках исследования внимание следует сосредоточить на следующих направлениях:

– спецификация высоконадежной системы скремблирования;

– спецификация высоконадежной системы шифрования, которая могла бы быть реализована при разумных затратах для распределения программ кабельного телевидения до дома, а именно, в среде оборудования серийного производства, находящегося в помещениях потребителей;

– спецификация и создание ключей, а также система распределения разрешающей информации, имеющая надлежащую защиту, емкость и гибкость для удовлетворения разнородных потребностей различных систем кабельного телевидения и их различных абонентов;

– разработка набора руководящих указаний, касающихся оптимального интервала времени для обновления ключа и разрешающей информации, а также оптимального числа абонентов, которым присвоена одна и та же разрешающая информация;

– спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации защиты от несанкционированного копирования на различных уровнях разрешения (без права копирования, одна копия или любое количество копий);

– спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации "контроля за перераспределением" с учетом местной среды (например, в быту), в которой был получен соответствующий контент;

– спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации "контроля за перераспределением", с учетом личного санкционированного пространства устройства, которое первым получило соответствующий контент (например, устройств, принадлежащих одному лицу или домашнему хозяйству);

– спецификации для применения системы шифрования в целях согласования санкционированной передачи контента между устройствами в пределах санкционированного пространства, удовлетворяющего требованиям формата сигнала или ограничения по четкости;

– спецификации для высоконадежных помеченных "водяными знаками" систем, которые не отразятся на качестве восприятия распределенной программы;

– спецификации для новых усовершенствованных типов систем условного доступа, которые применимы к возникающим услугам (например, услуга доступа к онлайновому контенту по протоколу HTTP, услуга защиты данных в HTML5, услуга защиты контента в DASH или MMT, гибридная радиовещательная служба, услуга телевидения сверхвысокой четкости, услуга 3D‑ТВ), в случае если данные услуги предоставляются по сетям кабельного телевидения.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какие подходы в отношении скремблинга могут быть рекомендованы для распределения программ цифрового кабельного телевидения до дома?

– Какой должна быть пропускная способность системы условного доступа для распределения программ кабельного телевидения до дома, в том что касается числа абонентов или групп абонентов и т. д., адресуемых индивидуально?

– Каковы спецификации для (желательно единого) подхода к шифрованию, пригодного для такой системы условного доступа?

– Каковы спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации защиты от несанкционированного копирования на различных уровнях разрешения (без права копирования, одна копия или любое количество копий)?

– Каковы спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации "контроля за перераспределением" с учетом местной среды (например, в быту), в которой был получен соответствующий контент?

– Каковы спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации "контроля за перераспределением" с учетом личного санкционированного пространства устройства, которое первым получило соответствующий контент (например, устройств, принадлежащих одному лицу или домашнему хозяйству)?

– Каковы спецификации для применения системы шифрования, пригодной для реализации "контроля за перераспределением" с учетом характеристик выходного сигнала устройства, которое первым получило соответствующий контент (например, устройств, поддерживающих многочисленные выходные форматы и четкость на выходе)?

– Каковы спецификации для (желательно единого) переносного (например, ISO 7816, PCMCIA, USB2.0/3.0, USIM, Nano-SIM и т. д.) или съемного (например, программируемое защищенное устройство на базе микропроцессора) устройства для шифрования, если оно используется в такой системе условного доступа?

– Как часто должны обновляться ключи условного доступа?

– Какие критерии следует использовать для определения времени замены (переносного или съемного) устройства для шифрования или содержащейся в нем разрешающей информации?

– Каково оптимальное число абонентов, которым может быть присвоен один и тот же ключ или одна и та же разрешающая информация без ущерба для безопасности?

– Могут ли решения, касающиеся условного доступа и разработанные для наземного и спутникового радиовещания, использоваться также для кабельного телевидения?

– Каковы спецификации для высоконадежной помеченной "водяными знаками" системы, которые не отразятся на воспринимаемом качестве распределенной программы?

– Каковы спецификации для загружаемых систем условного доступа?

− Каковы спецификации для систем, позволяющих загружать несколько CA/DRM?

– Каковы спецификации для решений условного доступа, реализуемых только программными средствами или учитывающих программное обеспечение?

– Каковы спецификации для обмениваемых встроенных решений CA/DRM?

– Каковы спецификации для DRM/нескольких DRM для многоэкранных услуг кабельного телевидения?

– Каковы спецификации для новых усовершенствованных типов систем защиты радиовещательного контента, применимых к появляющимся услугам (например, услуга доступа к онлайновому контенту по протоколу HTTP, услуга защиты медиаданных в языке разметки гипертекста версии 5 (HTML5), услуга защиты контента в динамической адаптивной потоковой передаче по протоколу HTTP (DASH) или современным средствами передачи мультимедиа (MMT), гибридная радиовещательная служба, услуга телевидения сверхвысокой четкости, услуга 3D‑ТВ, интернет вещей (IoT) и т. д.), в том случае когда они передаются по сетям кабельного телевидения?

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций необходимы для обеспечения прямой или косвенной экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разработку новых Рекомендаций для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й) по указанным выше вопросам для исследования, а также поддержание и ведение существующих Рекомендаций.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=3/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Защита от копирования: МСЭ-Т J.95

– DRM: МСЭ-Т J.197

– Условный доступ: МСЭ-Т J.93, J.290, J.291, J.295, J.296

– Безопасность DOCSIS: МСЭ-Т J.222.3

– DRM для многоэкранной услуги кабельного телевидения: МСЭ-Т J.1005

– Обновляемая система условного доступа: МСЭ-Т J.1001, J.1002, J.1003, J.1004

Вопросы:

– Все/9

Исследовательские комиссии:

– ИК17 МСЭ-T

– ИК6 МСЭ-R

− ИК20 МСЭ-Т

Органы по стандартизации:

– DVB-CM (CI-Plus, CP, SEG, SSC)

– DVB-TM (CI-Plus, CPT, CSA)

– ISG ECI ЕТСИ

ПРОЕКТ Вопроса D/9

Интерфейсы прикладного программирования (API) компонентов программного обеспечения, структуры и общая архитектура программного обеспечения для усовершенствованных услуг распределения контента в рамках сферы деятельности 9-й Исследовательской комиссии

(Продолжение Вопроса 4/9)

### 1 Обоснование

Проектирование телевизионных абонентских приставок и/или цифровых приемников последующих поколений для усовершенствованных услуг распределения контента1 для использования потребителями потребует плавной интеграции десятков компонентов аппаратного и программного обеспечения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В терминологической базе МСЭ "контент" определяется как "программный материал и связанная с ним информация любого вида".

В частности, данные компоненты программного обеспечения должны будут создаваться на основе проверенных архитектурных решений, должны будут связываться друг с другом через четко определенные интерфейсы прикладного программирования (API) и должны будут интегрироваться, насколько это возможно, в форме, предполагающей многократное использование. Набор переносимых, функционально совместимых и должным образом обобщенных функциональных компонентов для конкретной сферы применения, которую иногда называют "структурой", является полезным инструментом для разработки усовершенствованных систем. Интегрированные API играют важную роль в структурах, способствуя ускоренной разработке продуктов, решений или проектов в рамках определенной сферы применения. Такие структуры должны также следовать точным правилам и определениям, которые сделают возможным их многократное использование и, следовательно, уменьшат суммарные затраты на разработку усовершенствованных систем подобного рода.

В настоящее время использование компонентов программного обеспечения не ограничивается только услугами распределения контента. Имеется много видов услуг, таких как объединенные услуги широкополосного радиовещания, услуги по представлению и синхронизации с использованием нескольких устройств, услуги в области создаваемого пользователями контента, социальное ТВ и др. Такое новое поколение услуг делает возможным доставку новых интерактивных услуг посредством этого механизма. Эти услуги обеспечат лучшие интерактивность, доступность и удобство в эксплуатации. Это, в свою очередь, приводит к возникновению такой же потребности в должным образом определенной и организованной структуре компонентов программного обеспечения.

Описанная выше структура компонентов программного обеспечения основана на том факте, что подробное изучение и возможность управлять каждым API имеют огромное значение, поскольку некоторые API могут расти, чтобы принимать на себя управление и замещать собой другие API, а также, поскольку всего один закрытый API подобного рода формирует закрытую среду в открытых по другим параметрам телевизионной абонентской приставке и/или цифровом приемнике, управление практически всеми ключевыми API имеет первостепенное значение.

Еще одна цель определения этих структур и API заключается в том, чтобы позволить операторам услуг развертывать усовершенствованные телевизионные абонентские приставки и/или цифровые приемники, обеспечивая при этом для них возможности сохранения затрат на низком уровне, выбора гибкой архитектуры, сохранения модульной среды с наличием многих поставщиков и избежания необходимости поиска компромисса в отношении параметров и функциональных возможностей.

Несомненно, также весьма желательно, чтобы указанные API соответствовали "открытым", опубликованным стандартам, а не проприетарным стандартам, и чтобы они включали четкий механизм для добавления расширений. Вместе с тем добавление расширений неконтролируемым образом приведет к дезорганизации и несовместимости разработок, незаконному "замещению" других API и возникновению рисков добавления проприетарных расширений.

Поэтому важно безотлагательно исследовать и определить, чтобы API, структуры и общее строение компонентов программного обеспечения, используемые в усовершенствованных услугах распределения контента для телевизионных абонентских приставок и/или цифровых приемников последующих поколений, соответствовали эксплуатационным требованиям, которые были описаны выше.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какие соответствующие усовершенствованные приложения и функциональные возможности распределения контента должен обеспечивать каждый API, чтобы удовлетворять необходимым требованиям? (API требуются для поддержания приложений, а также для целей загрузки, воспроизведения, для управления сетью, а также для целей безопасности.)

– Какая спецификация открытого(ых) API может быть рекомендована для использования в каждом приложении, учитывая их желательную функциональную совместимость с другими API, рекомендованными для использования в других услугах, и их использование в телевизионных абонентских приставках последующих поколений для приема усовершенствованных услуг распределения контента с использованием интерактивных систем?

− Какая спецификация открытого(ых) API может быть рекомендована для использования нескольких устройств, таких как несколько STB или мобильных устройств, в целях предоставления услуги, учитывая их желательную функциональную совместимость с другими API, используемыми в каждом устройстве, с тем чтобы обеспечить возможность усовершенствованных услуг распределения контента с использованием интерактивных систем?

– Какая архитектура является подходящей для API и структур, которые обсуждаются в рамках данного Вопроса?

– Какие спецификации могут быть рекомендованы для механизмов, которые должны быть обеспечены в каждом рекомендуемом API, для того чтобы обеспечить возможность дальнейшего расширения его функциональных возможностей в будущем?

– Какие структуры являются подходящими в рамках определенной сферы применения для интеграции наборов API в целях обеспечения возможности многократного использования, расширяемости и функциональной совместимости?

− Какая спецификация открытого(ых) API и какие лежащие в основе механизмы могут быть рекомендованы для обеспечения или повышения доступности?

– Что требуется в разрабатываемых или новых Рекомендациях для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й), в которой(ых) в конечном счете будут полностью определены все открытые API, структуры и общая архитектура программного обеспечения, рекомендованные для использования в усовершенствованных услугах распределения контента по сетям интерактивного доступа.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=4/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Серия J.200

– МСЭ-R BT.1699, BT.1722, BT.1889, BT.2037, BT.2053 и BT.2075

Вопросы:

– Вопросы E, G и J/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 11, 12, 13, 15, 16 (Вопрос 13/16) и 20 МСЭ-T

– ИК 4 и 6 МСЭ-R

− МГД-IBB МСЭ (Межсекторальная группа Докладчика с участием ИК9, ИК16 МСЭ-T и ИК6 МСЭ-R)

Органы по стандартизации:

– ИСО/МЭК

– ЕТСИ, DVB и региональные органы по стандартизации

ПРОЕКТ ВопросА Е/9

Функциональные требования к домашнему шлюзу и телевизионной абонентской приставке для приема усовершенствованных услуг распределения контента

(Продолжение Вопроса 5/9)

### 1 Обоснование

Продолжающиеся исследования домашнего шлюза и абонентской приставки для приема усовершенствованных услуг распределения контента1 касаются всех аспектов домашнего шлюза и абонентской приставки с возможностью установления соединения с домашней сетью, включая определение, архитектуру и спецификации услуг.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. − Терминологическая база МСЭ определяет "контент" как "программный материал и связанную с ним информацию любого вида".

Сфера услуг будущего будет основана как на IP, так и на радиовещании. Она будет обладать высокой степенью интерактивности, а стандартизированная технология приобретет решающее значение для создания удобного и функционально совместимого решения для потребителя.

Вследствие наличия большого числа радиовещательных и IP-услуг бытовые устройства потребуется снабдить различными функциями. Учитывая соображения стоимости и удобства для потребителя, желательно, чтобы эти функции были объединены в одном устройстве. Для обеспечения данного широкого диапазона услуг таким способом, который был бы приемлем для поставщиков услуг, потребителей и поставщиков контента, важно осуществить стандартизацию в ряде областей, имеющих решающее значение. К ним относятся безопасность, условный доступ, защита от несанкционированного копирования, защита от несанкционированного перераспределения ("контроль перераспределения"), введение в действие устройств и управление ими, качество обслуживания, интерфейс пользователя, интерфейс прикладного программирования (API) и т. д.

Кроме того, можно предвидеть, что различные услуги, которые входят в сферу деятельности 9‑й Исследовательской комиссии и к которым пользователи домашних устройств смогут получить доступ с помощью инфраструктуры цифрового телевидения, могут быть основаны на различных платформах услуг (промежуточное программное обеспечение), поддерживающих проприетарные приложения. Для связывания этих промежуточных программных средств и для обеспечения межплатформного2 и многоплатформного3 взаимодействия между ними потребуется архитектура. Для пользователей было бы очень удобно, если бы домашний шлюз и телевизионная абонентская приставка проектировались с учетом возможности динамического обмена промежуточным программным обеспечением и навигации между приложениями, к которым могут получить доступ пользователи, или, по крайней мере, между наиболее широко используемыми из них.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. − Термин "межплатформный" означает взаимодействие между разными платформами в рамках среды домашней сети, в которой размещены различные приложения. Управление этим взаимодействием осуществляют системы, главным образом размещенные в рамках одной или нескольких платформ.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. − Термин "многоплатформный" означает взаимодействие между разными платформами, имеющими те же или аналогичные приложения. Управление этим взаимодействием осуществляют в основном системы, находящиеся в сети оператора.

Принимая во внимание быстрое развертывание технологий, относящихся к HDR (большому динамическому диапазону), ТСВЧ (телевидению сверхвысокой четкости), многоэкранным услугам, облачным вычислениям, большим данным, IoT (интернету вещей)/M2M(межмашинному взаимодействию) и "умному" дому, а также появление их приложений и развертывание в отрасли кабельной связи, домашний шлюз и телевизионная абонентская приставка обеспечат возможность использования такого типа приложений и услуг по запросу с повышенными функциональными возможностями и встроенными API.

Кроме того, в рамках этого Вопроса планируется обсуждать потребности и включать соображения по доступности, с тем чтобы домашние шлюзы и телевизионные абонентские приставки могли поддерживать возможности такого рода.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какая архитектура потребуется для домашних шлюзов и абонентских приставок (STB) будущего?

– Как прием услуг на базе радиовещания или IP через соединение с сетью доступа будет интегрирован в домашний шлюз и STB будущего?

– Какие технологии потребуются для организации доставки услуг по домашней сети?

– Какими функциями шлюза должны обладать домашний шлюз и STB будущего?

– Какой интерфейс пользователя требуется для домашнего шлюза и STB будущего?

– Каковы надлежащие свойства и функциональные параметры интерфейсов и промежуточного программного обеспечения для домашнего шлюза и STB будущего?

– Какие безопасность, условный доступ, защита от несанкционированного копирования или перераспределения требуются для домашнего шлюза и STB будущего?

– Какие инструменты обеспечения и управления потребуются для домашнего шлюза и STB будущего?

– Какой тип качества обслуживания потребуется для домашнего шлюза и STB будущего?

– Какие протоколы потребуются для обеспечения возможности взаимодействия домашнего шлюза и STB будущего с другими домашними устройствами, включая устройства, базирующиеся и не базирующиеся на IP?

– Какие технологии потребуются для предоставления услуг потребителям (включая HDR, ТСВЧ, многоэкранные услуги, облачные вычисления, большие данные, IoT/M2M и "умный" дом) в домашнем шлюзе и STB будущего?

– Какие типы возможностей управления контентом потребуются для домашнего шлюза и STB будущего?

– Какие меры возможно предусмотреть, с тем чтобы оборудовать домашний шлюз и STB средством для динамического обмена между промежуточным программным обеспечением, а также для навигации в рамках одного приложения и по приложениям? Это обусловит нормальное функционирование домашнего шлюза и STB с принимаемыми услугами, размещенными на различных платформах и в различных приложениях, обеспечивая таким образом максимальное эксплуатационное удобство для пользователей домашних устройств.

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

− Какие требования, возможности и технологии для обеспечения доступности потребуются для домашнего шлюза и STB будущего?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– разработка к 2017 году документа по архитектуре, в котором описывалось бы взаимодействие между многими приложениями и платформами с помощью конвергированных механизмов, а также разработка к 2020 году одного или нескольких документов по спецификации.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=5/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Платформа приложений: МСЭ-Т J.200, J.201, J.202

– Телевизионная абонентская приставка: МСЭ-Т J.290, J.291, J.292, J.293, J.295, J.296

– Шлюз: МСЭ-Т J.294

– Домашняя сеть: J.190, J.192

Вопросы:

– Вопросы C, D, G, H, I и J/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 13, 15, 16, 17 и 20 МСЭ-T

– ИК6 МСЭ-R

− МГД-AVA МСЭ (Межсекторальная группа Докладчика с участием ИК9, ИК16 МСЭ-T и ИК6 МСЭ-R)

Органы по стандартизации:

– ИСО/МЭК, IETF, W3C, OneM2M и региональные органы по стандартизации (например, SCTE, ЕТСИ)

ПРОЕКТ Вопроса F/9

Средства управления цифровой доставкой программ для мультиплексирования, коммутации и введения в сжатые битовые потоки и/или в потоки пакетов

(Продолжение Вопроса 6/9)

### 1 Обоснование

Операторы телевизионного распределения, например операторы кабельного телевидения, дистрибьюторы видеопродукции, а также радиовещательные компании обычно принимают сигналы нескольких программ из различных местных и удаленных источников, а в назначенное время они включают соответствующий сигнал в каждый выходной канал своей системы телевещания, для того чтобы вставить местную рекламу, местную продукцию, экстренные сообщения и т. д.

Сигналы нескольких программ зачастую мультиплексируются друг с другом для радиовещания и/или многоадресного распределения, таким образом эффективно используя ресурсы распределительной сети на основе статистических характеристик программных сигналов. При этом мультиплексирование может динамически изменяться в зависимости от состояния запросов на программы от зрителей, в частности в таких услугах, как VOD (видео по запросу), SDV (коммутируемое цифровое видео). Для адресной услуги, например продвижения какой-либо программы, а также рекламы, которая предоставляет различный контент1 каждому телезрителю в зависимости, например, от предпочитаемых зрителем программ, также необходимо управление доставкой на основе динамического мультиплексирования.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В терминологической базе МСЭ "контент" определяется как "программный материал и связанная с ним информация любого вида".

С появлением систем передачи цифрового телевидения сигналы программ приобретают форму сжатых аудиовидеосигналов, например таких, как битовые потоки H.262 (MPEG-2), H.264 (MPEG-4 AVC) и H.265 (HEVC), и они должны быть доставлены с использованием механизма мультиплексирования, т. е. транспортным потоком, определенным в H.222.0 (MPEG-TS), и транспортирования медиаданных MPEG, определенного в ИСО/МЭК 23008-1 (MMT). Операторы телевизионного распределения, например операторы кабельного телевидения, должны будут решить задачу переключения или мультиплексирования между битовыми потоками, не нарушая работы бытовых декодеров и, желательно, не вызывая искажений, сопутствующих многократному каскадному кодированию и декодированию.

Проблема осложняется тем, что битовые потоки различных программ на входе функции доставки цифровой программы вероятнее всего не будут синхронизированы друг с другом; в них могут использоваться разные скорости передачи битов, разная разрешающая способность, разные форматы изображения и разные типы пакетов, и возможно, они будут соответствовать разным профилям или уровням, характерным для каждого стандарта кодирования цифрового сжатия.

Проблема осложняется также и тем, что распределители программ могут пожелать монтировать сжатые битовые потоки с использованием некоторых простых визуальных переходов, например монтажные переходы, вытеснения и т. д.

Системы телевизионного распределения были преобразованы в цифровые. Поэтому важно провести безотлагательное исследование эксплуатационных требований для управления доставкой программ, например мультиплексирования, коммутации и введения сжатых битовых потоков программ в различные потоки программ в функциях распределения контента, таких как центральные станции кабельного телевидения. Необходимо найти экономичные и эффективные в эксплуатационном отношении решения, удовлетворяющие этим требованиям, и они должны быть отражены в каком-либо международном стандарте, который может потребоваться для обеспечения того, чтобы эти решения могли быть легко и единообразно реализованы.

Еще одно важное соображение заключается в тиражировании или повторном использовании существующих функциональных аналоговых возможностей в системе введения цифровой программы. Все сопутствующие функции мониторинга, контроля и управления, широко применяемые в настоящее время, должны быть предусмотрены в любой цифровой системе, поддерживающей эквивалентные приложения, такие как местная реклама, введение местных программ или введение экстренного сообщения в аналоговую область.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

− Какие функциональные и эксплуатационные требования различных приложений должны быть удовлетворены для осуществления управления доставкой различных сжатых битовых потоков программ и/или потоков пакетов, т. е. TS или MMT, в выходном канале систем телевизионного распределения, например мультиплексирования, коммутации и введения?

− Кроме того, в данном Вопросе будет изучено, какие технические решения могут быть рекомендованы для обеспечения управления доставкой, например мультиплексирования, коммутации и введения различных сжатых битовых потоков программ и/или потоков пакетов, т. е. TS или MMT, в выходном канале систем телевизионного распределения. Данные решения должны удовлетворять следующим требованиям:

• не нарушать работы бытовых декодеров;

• не приводить к потерям качества программ, сопровождающим многократное кодирование и декодирование сжатия, и одновременно удовлетворять установленным эксплуатационным требованиям, например:

− обеспечение возможности простых визуальных переходов между переключенными программами;

− обеспечение возможности независимой коммутации видео, аудио и данных, присутствующих в сжатом битовом потоке;

− обеспечение возможности группирования многих программ в области битового потока с использованием преимуществ статистических характеристик каждой программы;

В дополнение к этому, данные решения должны удовлетворять вышеуказанным требованиям даже в тех случаях, когда различные битовые потоки:

• не синхронизированы друг с другом;

• используют разные скорости передачи битов и разную разрешающую способность;

• соответствуют разным форматам и профилям изображения;

• соответствуют разным стандартам сжатия;

• инкапсулированы в TS, MMT или потоки других форматов;

• передаются по различным видам сетей после мультиплексирования (применяется только к MMT).

− Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка к концу данного исследовательского периода нескольких проектов новых Рекомендаций.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=6/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– МСЭ-Т H.222.0, H.262, H.264, H.265, серия J

Вопросы:

– Вопросы A/9, G/9 и J/9

Исследовательские комиссии:

– ИК16 МСЭ-T

– ИК6 МСЭ-R

Органы по стандартизации:

– ОТК1/ПК29/РГ11 ИСО/МЭК

– SCTE

Проект Вопроса G/9

Доставка на основе кабельного телевидения цифровых услуг и приложений, использующих протокол Интернет (IP) и/или пакетированные данные, по кабельным сетям

(Продолжение Вопроса 7/9)

### 1 Обоснование

В результате перехода на цифровое телевидение системы кабельного телевидения во многих странах предоставляют также средства двунаправленной высокоскоростной передачи данных, которые, наряду с прочими видами полезной нагрузки, поддерживают полезную нагрузку, использующую протокол Интернет (IP). Эти средства могут также использоваться для доставки на бытовые устройства других цифровых услуг на основе пакетированных данных, с использованием возможностей широкополосной передачи, предоставляемых гибридными волоконно-оптическими/коаксиальными кабельными (HFC) на основе усовершенствованных "умных" систем цифрового кабельного телевидения, и соединяя между собой местные, географически обособленные системы цифрового кабельного телевидения посредством прямых соединений или управляемых магистралей.

Предполагаемый диапазон услуг передачи пакетированных данных, которые необходимо обеспечить, включает услуги и приложения, основанные на использовании IP. Сюда относится в том числе цифровое двунаправленное (интерактивное) кабельное вещание телевизионных и звуковых программ, усовершенствованное интерактивное телевидение, услуги передачи звуковых программ и мультимедиа, услуги видеоконференций и видеотелефонии.

Технология, с помощью которой предполагается осуществлять доставку услуг на основе пакетированных данных с использованием усовершенствованной "умной" инфраструктуры кабельного телевидения, использует соответствующие протоколы передачи, в том числе протокол IP и его усовершенствованные варианты.

Целый ряд услуг, которые необходимо предоставлять, обладает общими характерными особенностями:

– использование современных и перспективных гибридных двунаправленных волоконно-оптических/коаксиальных сетей кабельного телевидения;

– использование методов передачи, предусмотренных для этих сетей;

– использование архитектуры и модемов, предусмотренных для этих сетей;

– соответствие спецификациям и QoS, характерным для этих сетей;

– возможность функционирования в режиме реального времени (малое время запаздывания) для усовершенствованных "умных" интерактивных услуг, требующих этого;

– функциональная совместимость с соответствующими протоколами передачи пакетированных данных, в частности с протоколом IP.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

− Какие услуги было бы желательно предоставлять с использованием усовершенствованной "умной" инфраструктуры цифрового кабельного телевидения путем передачи пакетированных данных?

− Какие функциональные возможности должна обеспечивать каждая услуга для соблюдения применяемых к ней требований к обслуживанию?

− Каковы спецификации для конвертирования данных на основе квадратурной амплитудной модуляции (QAM) в данные на основе IP?

− Какие открытые протоколы могут быть использованы для предоставления планируемых услуг, при этом предпочтительно выбрать их из числа тех, которые уже рекомендованы другими органами для передачи пакетированных данных, или определить необходимость их надлежащего усовершенствования, обращая внимание на желательность функциональной совместимости с IP?

− Какую спецификацию следует рекомендовать для механизмов, которые необходимо обеспечить для каждой из рассматриваемых услуг, с тем чтобы предусмотреть будущее расширение функциональных возможностей данной услуги?

− В частности, в отношении услуг и приложений, использующих IP, должны быть изучены следующие конкретные вопросы:

− Какие требования пользователей применяются к предоставлению цифровых услуг, которые обеспечивают работу приложений, использующих IP, и функционируют в усовершенствованных двунаправленных "умных" системах кабельного телевидения?

− Какие цифровые интерфейсы необходимы для обеспечения работы приложений, использующих IP, в усовершенствованных "умных" системах кабельного телевидения?

− Какие последствия для систем кабельного телевидения имеет требование о том, что они должны обладать возможностью поддерживать усовершенствованные "умные" цифровые услуги и приложения, использующие IP?

− Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка проектов новых Рекомендаций, содержащих спецификации и рекомендуемые правила эксплуатации. В зависимости от вкладов, которые будут получены, а также прогресса, достигнутого по итогам подготовительной работы Докладчика, исследования должны быть завершены к 2020 году.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=7/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Серия J МСЭ-Т

Вопросы:

– Все/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 13 и 15 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– SCTE, ЕТСИ

ПРОЕКТ Вопроса H/9

Основанные на IP мультимедийные приложения и услуги для сетей кабельного телевидения, поддерживаемых конвергированными платформами

(Продолжение Вопроса 8/9)

### 1 Обоснование

В дополнение к распределению телевизионных программ, основанная на IP инфраструктура кабельного телевидения может обеспечивать средства, которые позволяют реализовать большое число усовершенствованных услуг (например, услуги over the top и многоэкранные услуги) для пользователя/потребителя, включая базирующиеся на услугах интернета вещей (IoT)/межмашинного взаимодействия (M2M), услугах облачных вычислений, услугах больших данных и интерактивности.

Быстрое развитие технологий, основанных на IP, позволяет сетям кабельного телевидения быть универсальной инфраструктурой для различных интерактивных мультимедийных услуг и поддерживающих их платформ. Основанные на IP будущие сети кабельного телевидения будут связывать, на очень высоком уровне, по меньшей мере четыре структуры:

– гибридную волоконно-оптическую/коаксиальную (HFC) сеть доступа;

– сеть на основе IP;

– коммутируемую телефонную сеть общего пользования (КТСОП);

– структуры третьей стороны.

В дополнение к этому, конвергенция данных структур (их механизмов доставки, а также связанных с ними услуг/приложений) ускорит гибридизацию новых услуг и приложений.

Системная архитектура для будущих кабельных сетей на основе IP должна содержать спецификации функциональных компонентов и определять интерфейсы, связывающие упомянутые выше структуры, включая их механизмы доставки, и сети кабельного телевидения на основе IP.

Усовершенствованные мультимедийные приложения и услуги на основе IP потребуют жесткого контроля запаздывания и потери пакетов. Несмотря на то что разработка новых кодеков для данных приложений и услуг может не потребоваться, необходимо определить, какие кодеки должны быть обязательными для обеспечения качества обслуживания (QoS) этих усовершенствованных мультимедийных приложений и услуг в сетях кабельного телевидения на основе IP. В новых Рекомендациях будут описаны обязательные и необязательные требования для мультимедийных приложений на основе IP в соответствии с установленными уровнями QoS и безопасности.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какие механизмы требуются в среде пользователя для обеспечения доверенного/защищенного доступа мультимедийных услуг/приложений?

– Какие интерфейсы среды пользователя необходимы для реализации основанных на IP мультимедийных и мультисенсорных приложений/услуг?

– Реализация каких механизмов может потребоваться, для того чтобы обеспечить возможность включения различных услуг, которые расширят охват кабельной сети?

– Какие технологии необходимы для предоставления мультимедийных интерактивных услуг, включая основные кабельные услуги, услуги третьей стороны (например, услуги over the top), многоэкранные услуги, услуги интернета вещей (IoT)/межмашинного взаимодействия (M2M), услуги облачных вычислений и услуги больших данных и т. д.?

– Какой тип протокола сигнализации вызова следует использовать для этих приложений?

– Какие методы передачи и кодирования мультимедиа следует использовать для полного использования первоначальных возможностей HFC сетей наряду с основанными на IP будущими услугами и приложениями?

– Какой метод инициализации устройства следует определить надлежащим для этих услуг и приложений?

– Какой тип передачи сообщений о событиях следует требовать для этих приложений?

– Какой класс безопасности и конфиденциальности следует требовать для этих приложений?

– Какой тип аудио- и видеокодеков, включая технологии транскодирования, следует определить для этих приложений?

– Какие параметры следует определить для контроля запаздывания и потери пакетов?

– Какой класс QoS следует использовать для этих приложений?

– Какой класс QoS следует использовать для этих приложений в отношении каждого параметра кодека?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка обновленных или новых Рекомендаций, при необходимости.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=8/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Базовая архитектура: МСЭ-Т J.700

– Платформа приложений: МСЭ-Т J.200, J.201, J.202

– Телевизионная абонентская приставка: МСЭ-Т J.290, J.291, J.293, J.295, J.296

– Шлюзовое устройство: МСЭ-Т J.294

– Домашняя сеть: МСЭ-Т J.190, J.192

Вопросы:

– Вопросы C/9, D/9, E/9, I/9 и J/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 11, 13, 16 и 20 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– ЕТСИ, DVB, IETF, SCTE, OneM2M

Проект Вопроса I/9

Требования к возможностям усовершенствованных услуг, предоставляемых по широкополосным домашним кабельным сетям

(Продолжение Вопроса 9/9)

### 1 Обоснование

Растущие интеграция и конвергенция традиционных технологий кабельного телевидения и появляющиеся информационные технологии/технологии связи (например, облачные вычисления, организация сетей с программируемыми параметрами, виртуализация сетевых функций) позволяют использовать расширенные возможности для обеспечения работы новых усовершенствованных услуг по сетям кабельного телевидения. В рамках Вопроса I/9 основное внимание будет уделяться потребностям в возможностях усовершенствованных услуг, предоставляемых по широкополосным домашним кабельным сетям.

В будущем под воздействием постоянно растущего спроса потребителей на лучшие условия жизни, которые обеспечиваются с помощью "умного" дома, широкополосные домашние кабельные сети не только будут доставлять традиционные услуги широкополосной связи и мультимедийный контент абонентам, но и позволят предоставлять усовершенствованные услуги "умного" кабельного телевидения (например, многоэкранные услуги, услуги с использованием нескольких устройств и т. д.), а также дополнительные услуги "умного" дома (например, домашняя автоматизация, управление потреблением энергии в доме, наблюдение за домом, домашнее здравоохранение и образование и т. д.). Это позволит потребителям, операторам мультисервисных сетей (MSO) и поставщикам приложений третьей стороны получать усовершенствованные услуги по широкополосным кабельным сетям.

Для удовлетворения возрастающего спроса потребителей на любые экраны в любом месте необходимо выполнять некоторые функциональные требования, такие как многоэкранное воспроизведение, применение мобильных устройств и дистанционный доступ. Следует обеспечивать присоединение и взаимодействие между проводными и беспроводными широкополосными домашними кабельными сетями.

Для того чтобы обеспечить надлежащий уровень оценки пользователем качества услуг (QoE), необходимо включить некоторые требования к функциональности, созданию приложений/услуг и интерфейсам прикладного программирования (API) в состав требований к обеспечению возможности ввода услуги. Необходимо поддерживать расширяющиеся широкополосные услуги и услуги доставки контента.

Полученный в результате программный стек сможет обеспечивать предоставление услуг широкополосной передачи данных, услуг доставки контента и услуг по улучшению образа жизни. Этот стек будет включать поддержку таких технологий, как облачные вычисления, организация сетей с программируемыми параметрами/виртуализация сетевых функций (SDN/NFV), IPv6 и межмашинное взаимодействие/интернет вещей (M2M/IoT). Следует учитывать поддержку установленной ранее программной базы вместе с сетевыми услугами на основе IP.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какими рабочими характеристиками должны обладать широкополосные домашние кабельные сети, для того чтобы с удовлетворительным качеством передавать потоки данных, связанные с конкретными услугами, когда эти потоки передаются от сети доступа к домашней сети и по домашней сети к оконечному устройству?

– Какие механизмы следует использовать для поддержания QoE в потоках данных, связанных с конкретными услугами, когда эти потоки передаются между сетью доступа и широкополосными домашними кабельными сетями?

− Какие механизмы следует использовать для улучшения восприятия пользователем с помощью таких функциональных возможностей, как дистанционный доступ к контенту, многоэкранное воспроизведение и поддержка работы мобильных устройств по широкополосным домашним кабельным сетям?

– Какие сетевые механизмы управления следует использовать для доставки новых усовершенствованных сетевых услуг на устройства, подключенные к широкополосным домашним кабельным сетям?

– Какие механизмы управления приложениями следует использовать для доставки усовершенствованных приложений на устройства, подключенные к широкополосным домашним кабельным сетям?

– Какие механизмы безопасности следует использовать для обеспечения защиты широкополосных домашних кабельных сетей?

– Какие механизмы защиты контента следует использовать для обеспечения безопасности контента, который хранится и распределяется в широкополосных домашних кабельных сетях?

− Какие механизмы следует использовать для реализации бесперебойного соединения многих устройств для усовершенствованных услуг в широкополосных домашних кабельных сетях?

– Какой тип преобразований протокола следует использовать в целях обеспечения бесперебойного соединения IP-доменов с доменами, не поддерживающими IP, в широкополосных домашних кабельных сетях?

– Какие механизмы следует использовать для обеспечения возможности недорогого, менее обременительного и несложного технического обслуживания по широкополосным домашним кабельным сетям?

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– поддержание и ведение Рекомендаций МСЭ-Т J.190−J.192;

– документ, содержащий требования в отношении распределения видеопрограмм по широкополосным домашним кабельным сетям, в который включены соображения относительно управления и предоставления услуг, QoE, защиты контента, а также интерфейса пользователя;

– документ, содержащий требования в отношении соединения IP-доменов с доменами, не поддерживающими IP;

– документ, содержащий требования к предоставлению многоэкранных услуг/услуг с использованием нескольких устройств и услуг "умного" дома по широкополосным домашним кабельным сетям;

– одна или несколько Рекомендаций, в которых рассматриваются вопросы, определенные в перечисленных выше документах, содержащих требования.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=9/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Базовая архитектура: МСЭ-Т J.700

– Платформа приложений: МСЭ-Т J.200, J.201, J.202

– Телевизионная абонентская приставка: МСЭ-Т J.290, J.291, J.292, J.293, J.295, J.296

– Шлюзовое устройство: МСЭ-Т J.294

– Домашняя сеть: МСЭ-Т J.190, J.192

Вопросы:

– Вопросы A/9, C/9, D/9, E/9, F/9, G/9, H/9 и J/9 (по вопросам отсутствия избыточности в аспекте сквозного обслуживания)

Исследовательские комиссии:

– ИК 13, 15, 16 и 20 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– ИСО, МЭК, ОТК1 ИСО/МЭК, ARIB, ATIS, ЕТСИ, IEEE, IETF, MoCA, NIST, OMA, SCTE, SMPTE

проект Вопроса J/9

Требования, методы и интерфейсы усовершенствованных платформ услуг для повышения качества доставки звуковых и телевизионных программ, а также других мультимедийных интерактивных услуг по сетям кабельного телевидения

(Продолжение Вопроса 10/9)

### 1 Обоснование

Применение платформы услуг, включая платформу облачных вычислений, для передачи звуковых и телевизионных сигналов как мультимедийного контента расширяется значительными темпами. Существующая платформа кабельного телевидения основана на традиционных функциях, включая управление пользователями, учет, управление оконечными устройствами, управление контентом, доставку контента и т. д. Эти функции сохраняют свою актуальность и будут постоянно использоваться в будущих системах кабельного телевидения. С другой стороны, появляется большое число передовых серверных технологий, предназначенных для совершенствования предоставляемых услуг (например, система целевого распределения конкретного контента, распространение контента для различных типов устройств, система рекомендаций по контенту и хранение контента на основе облака). Для эффективного и оперативного внедрения этих серверных технологий в существующую услугу кабельного телевидения необходимы общие интерфейсы между существующими кабельными системами и другими усовершенствованными платформами. Таким образом, весьма важно безотлагательно изучить требования, архитектуры, методы и интерфейсы в целях эффективного использования платформенных технологий для совершенствования существующих систем кабельного телевидения. Такие исследования будут охватывать в том числе усовершенствованные платформы услуг, которые включают:

– усовершенствованное управление контентом, хранение контента на основе облака, для реализации услуг "ТВ повсюду" с кабельным контентом;

– управление учетными записями/оконечными устройствами пользователей для услуг "ТВ повсюду";

– платформенные технологии и интерфейсы для согласования существующих услуг кабельного телевидения и услуг с использованием неуправляемого интернета (OTT);

– функции управления статистикой работы пользователя/использования услуги для повышения качества услуг персонализации.

Областью работы является интерфейс между системами кабельного телевидения и передовыми платформами. В некоторых случаях не только системы кабельного телевидения, но и передовые платформы управляются кабельным оператором (например, система услуг "ТВ повсюду", система целевого распределения конкретного контента, рынок приложений), но возможна также работа кабельной системы совместно с внешними системами, в том числе с системой межмашинной связи (M2M), системой интернета вещей (IoT) и системой на основе облачных вычислений.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Каковы требования к обслуживанию, применяемые к платформе услуг в целях совершенствования услуг существующих систем кабельного телевидения?

– Какая платформенная архитектура является наиболее подходящей для обеспечения усовершенствованного обслуживания, удовлетворяющего вышеописанным требованиям к услугам?

– Какие интерфейсы требуются между существующей кабельной платформой и усовершенствованной платформой услуг?

– Какой метод управления учетными записями/оконечными устройствами пользователей может быть использован для услуги "ТВ повсюду" и каким образом он должен быть согласован с существующей системой управления учетными записями/оконечными устройствами пользователей? Более конкретно, когда оператор кабельной сети представляет услугу "ТВ повсюду", распространение контента на вторичные устройства (такие, как мобильные телефоны, планшеты и т. д.) будет осуществляться на основании информации абонентов систем кабельного телевидения. Следовательно, необходима связь между функцией управления пользователями системы кабельного ТВ и платформой услуги "ТВ повсюду".

– Какой интерфейс может использоваться для согласования видеоуслуг OTT и существующей системы управления контентом кабельного телевидения?

– Какой интерфейс может использоваться для введения системы рекомендаций по контенту, не зависящей от типа устройства, в существующую систему кабельного телевидения?

– Какие функции управления могут использоваться для сбора статистики работы пользователей/использования услуг, которые позволили бы повысить качество услуг персонализации?

– Какой метод управления и интерфейс могут применяться для использования информации социальных сетей в системе рекомендаций по контенту?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка пересмотренных или новых Рекомендаций, при необходимости.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=10/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– API оконечной платформы: МСЭ-Т J.200, J.201, J.202

– Телевизионная абонентская приставка: МСЭ-Т J.295, J.296

– Серверная платформа: МСЭ-Т J.287, J.301, серия J.380, J.704, J.706, J.707

Вопросы:

– Вопросы D, E, H и I/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 13, 16 и 20 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– SCTE, TC Cable ЕТСИ

Проект Вопроса K/9

Руководящие указания по внедрению и развертыванию передачи многоканальных цифровых телевизионных сигналов по оптическим сетям доступа

(Продолжение Вопроса 11/9)

### 1 Обоснование

Современные волоконно-оптические технологии передачи информации позволяют подводить волоконно-оптические сети к придорожным распределительным коробкам, зданиям или домам.

Волоконно-оптические сети могут быть подведены ближе к помещениям пользователей, чем гибридные волоконно-оптические коаксиальные сети.

Волоконная технология может обеспечить более высокую пропускную способность в прямом и обратном канале, необходимую для предоставления общераспространенных услуг кабельного телевидения, в том числе интерактивных.

Волоконная технология обеспечивает широкую полосу пропускания (100 Мбит/с и более) в своих линиях связи и разворачивается в качестве сети доступа в интернет. Хотя волоконно-оптические сети обладают потенциалом, обеспечивающим передачу высококачественных телевизионных сигналов, и было разработано несколько Рекомендаций, касающихся оптических сетей доступа, например серии G.983 и G.984, необходимы дальнейшие исследования, касающиеся межсетевого взаимодействия и интерфейсов между цифровыми видеосистемами и волоконно-оптическими сетями.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какие механизмы могут быть использованы для транспортирования многоканальных цифровых телевизионных сигналов по волоконно-оптическим сетям ввиду больших потерь в оптических разветвителях, используемых для PON (пассивных оптических сетей)?

– Какие механизмы могут быть использованы для обеспечения низкого композитного искажения и высокого отношения несущая-шум (CNR), необходимых для транспортирования с FDM (частотным разделением каналов) цифровых телевизионных сигналов по волоконно-оптическим сетям?

– Какой механизм может быть использован для транспортирования многоканальных цифровых телевизионных сигналов по волоконно-оптическим сетям как по высокоскоростной цифровой линии связи?

– Какой механизм может быть использован, для того чтобы компенсировать дрожание, возникающее в результате транспортирования по асинхронным линиям связи по волоконно-оптическим сетям?

– Какой механизм может быть использован, для того чтобы компенсировать потери пакетов, возникающие в результате транспортирования по линиям связи в режиме максимальных усилий по волоконно-оптическим сетям?

– Какой механизм может быть использован для управления доступом к трафику в аспекте управления трафиком и его безопасности?

– Какой механизм или интерфейс может быть использован для координирования функционирования цифровых видеосистем с оптическими сетями доступа и оптическими базовыми сетями?

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й) в связи с вышеупомянутыми вопросами для исследования, а также поддержка и ведение существующих Рекомендаций, таких как МСЭ-Т J.185 и J.186;

− публикация полезной информации (например, Отчетов или Справочников) по развертыванию цифровых телевизионных услуг по волоконно-оптическим сетям в развивающихся странах.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=11/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Серия G.983, серия G.984 МСЭ-Т и другие Рекомендации серии G, касающиеся волоконно-оптических сетей, систем и интерфейсов

Вопросы:

– Вопросы A/9 и F/9

Исследовательские комиссии:

– ИК15 МСЭ-T (архитектуры оптических сетей, особенно относящиеся к системам PON, и оптические интерфейсы)

− ИК1 и ИК2 МСЭ-D

Органы по стандартизации:

– IEEE и МЭК

проект Вопроса L/9

Объективные и субъективные методы оценки субъективно воспринимаемого аудиовизуального качества в мультимедийных услугах в рамках круга ведения 9-й Исследовательской комиссии

(Продолжение Вопроса 12/9)

### 1 Обоснование

В цифровых системах передачи на воспринимаемое качество аудиовизуального сигнала влияет целый ряд взаимодействующих факторов, таких как кодирование и сжатие источника, скорость передачи данных (фиксированная или переменная), задержка, ширина полосы, синхронизация медиаданных, искажения при передаче и многих других. Новые услуги, в которых используются IP, беспроводная связь, подвижная связь, СПП и т. д., обеспечивают повсеместный доступ к мультимедийным услугам. Аудиовизуальные мультимедийные средства охватывают многоканальные аудио-, телевизионные и 3D-видеоприложения, в том числе интерактивные, наряду с другими приложениями, такими как видеоконференции, телеконференции с использованием настольных персональных компьютеров, интерактивные образовательные и обучающие услуги, приложения для групповой работы, интерактивные игры и видеотелефония. Данный Вопрос посвящен субъективно воспринимаемому воздействию сжатия, передачи и распаковки данных на аудиовизуальное качество таких мультимедийных услуг и приложений.

Для разработки методов двустороннего измерения, требуемых для диалоговых приложений, прежде необходимо определить и подтвердить основу для односторонней оценки аудиовизуального качества. Учитывая распространение широкополосных подключений на производственном и бытовом уровнях, полосы пропускания будут поддерживать изображения с низким разрешением, например формат разрешения в четверть от стандарта VGA (QVGA), а также стандартные изображения и изображения высокой и сверхвысокой четкости. В качестве примера: в настоящее время звуковые мультимедийные приложения охватывают диапазон от звуковой составляющей для узкополосных приложений (например, видеотелефония) до звуковых составляющих повышенного качества, содержащихся в системах объемного звучания 7.1 для интерактивных игр. В будущем ожидается, что HDR, 3D-программы и 3D-игры получат более широкое распространение. Необходимы объективные и субъективные методы оценки воспринимаемого качества таких медиауслуг, особенно связанных с передачей данных.

– Объективные методы: Существующие методы объективной оценки качества аудиовизуальных приложений не соотносятся – с желаемым уровнем точности – с мнением пользователя о субъективно воспринимаемом аудиовизуальном качестве. Следовательно, необходимо определить объективные методы измерения различных видов индивидуального и совместного воздействия на субъективно воспринимаемое качество аудиовизуальных систем таких факторов, как цифровое сжатие, передача, хранение и других. Кроме того, важно убедиться в обоснованности этих методов путем сопоставления предлагаемых объективных методов тестирования с соответствующими данными субъективного тестирования.

– Субъективные методы: Необходимо продолжить разработку новых субъективных методов для применения к новым аудиовизуальным услугам. Субъективно воспринимаемое качество зависит от вида приложения и от задач, для решения которых используются приложения. Например, в ходе свободного диалога в среде приложения для видеотелефона или видеоконференции субъективно воспринимаемое качество может в первую очередь зависеть от величины задержки, синхронизации речи и движения губ и качества звука, в то время как при использовании в основном односторонних приложений, таких как дистанционное обучение, субъективно воспринимаемое качество может быть связано в первую очередь с качеством графического изображения и низкой скоростью следования изображений.

Эти исследования включают поддержку, ведение и совершенствование существующих Рекомендаций, а также разработку новых Рекомендаций по мере необходимости.

Значительная часть работы по этому Вопросу (и его предшественникам) осуществлялась и будет осуществляться в сотрудничестве с Группой экспертов по качеству видеоизображения (VQEG).

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Взаимодействие разных видов среды: Какие субъективные и объективные методы измерения следует использовать для оценки сквозного качества каждой среды (например, видео, аудио, телевидение, 3D-видео) и взаимодействия между разными видами среды, уделяя при этом особое внимание оценке аудиовизуального качества систем, используемых для телеконференций/видеотелефонии и других интерактивных мультимедийных услуг? Каковы уровни качества, которые возможно определить в различных приложениях (или задачах) с помощью объективных или субъективных методов с учетом взаимодействия разных сред?

– Ошибки передачи: Какие объективные методы могут использоваться для эксплуатационного измерения и контроля систем передачи для таких мультимедийных услуг при наличии ошибок передачи? Какие новые субъективные методы измерения следует использовать для оценки качества передачи аудиовизуальных услуг реального времени экспертами-наблюдателями, выявляющие определенные дефекты в передающем оборудовании или среде передачи? Какие процедуры следует использовать и какие системы измерений, преобразования, а также неполные или дифференциальные сигналы следует принимать к сведению экспертами для оценки конкретных искажений в аудиовизуальных услугах реального времени? Какие объективные и субъективные методы могут применяться для оценки аудиовизуальных сигналов с изменяющимся во времени качеством?

– Характеристики искажений: Среди наиболее важных факторов (например, пространственное разрешение, временное разрешение, точность воспроизведения цвета, искажения звука и изображения, синхронизация сред, задержка, перекрестные помехи и т. д.), влияющих на общее качество мультимедийных услуг, какие объективные и субъективные методы позволяют оценить степень воздействия этих факторов или степень различия между ними? Каким образом можно объективно и субъективно измерить взаимодействие этих факторов в аспекте их влияния на общее аудиовизуальное качество? Для каких приложений методы оценки могут оказаться полезными и надежными в определенном диапазоне условий? Какой тип генератора искусственных искажений может быть использован для субъективных или объективных методов?

– Оценка конкретных услуг: Какие методы оценки (субъективные и объективные) могут использоваться, для того чтобы охарактеризовать воздействие многопунктового распределения на качество интерактивной связи и других новых аудиовизуальных услуг, например таких, как дистанционный контроль, интерактивные игры и подвижная аудиовизуальная связь?

– Методики тестирования: Какие субъективные методы и инструменты оценки требуются для полного описания воспринимаемых визуальных или аудиовизуальных искажений с использованием поддающихся измерению системных параметров? Какие эталоны следует использовать при проведении субъективных тестов? Какие методы могут применяться для измерения качества 3D-видеосигнала? Какие новые субъективные методы требуются при анализе новых приложений и сценариев использования? Какой метод разработки услуг или приложений требуется, для того чтобы свести к минимуму визуальное утомление при использовании 3D-видеоприложений? Какие методы могут применяться для измерения уровня визуального утомления, вносимого в сигнал 3D-видео содержимым источника (например, количеством движений, глубиной поля), сжатием и передачей сигнала?

– Сочетание результатов тестирования: В некоторых случаях для получения какого-либо одного показателя качества может оказаться полезным сочетание результатов объективных измерений (например, измерения видеосигнала, аудиосигнала, синхронизации разных видов сред передачи). В связи с этим результаты каких объективных измерений и/или методов следует сочетать и каким образом, с тем чтобы показатель качества в достаточной степени соответствовал результатам субъективного тестирования?

– Тестовые последовательности: Несмотря на значительное увеличение за последний исследовательский период библиотеки тестовых последовательностей (например, [www.cdvl.org](http://www.cdvl.org)), по-прежнему сохраняется потребность в большем числе тестовых последовательностей, в особенности последовательностей, содержащих аудио- и 3D‑данные. Какой аудиовизуальный тестовый материал (например, аудиовизуальные тестовые последовательности, 3D-видео) может быть стандартизован для субъективных и объективных оценок? Какие критерии (объективные и/или субъективные), помимо определений SI и TI в Рекомендации Р.910, следует использовать для характеристики и классификации мультимедийного тестового материала?

– Обоснованность и применимость объективных методов: Существуют три основные методики объективной оценки качества изображения. При полноэталонном методе (FR) используется вся полоса частот входного видеосигнала. При неполноэталонном методе (RR) используются характеристики более низкой полосы частот, выделенные из входного видеосигнала. При неэталонном методе (NR) отсутствует какая-либо информации о входном видеосигнале. Какую объективную методику следует использовать для различных мультимедийных приложений? Какие субъективные методы следует применять для обоснования каждой из этих трех основных объективных методик? Каким образом гибридные перцепционные/потоковые (гибридные) методики могут использовать информацию о закодированном потоке битов для дополнения методик FR, RR или NR?

– Какие усовершенствования существующих Рекомендаций требуются для прямого или косвенного обеспечения экономии энергии в отрасли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) или других отраслях? Какие усовершенствования необходимо внести в разрабатываемые или новые Рекомендации для обеспечения такой экономии энергии?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– Для оценки качества в мультимедийных услугах требуется, с одной стороны, постоянное обновление Рекомендаций, относящихся к кругу ведения 9-й Исследовательской комиссии, а с другой – определение новых ориентированных на задачи/обусловливаемых приложениями методов оценки и субъективных методов для комбинированной оценки аудио- и видеосигналов.

– В данный исследовательский период ожидается появление новой Рекомендации, предусматривающей использование услуг зрителей-экспертов. В данный исследовательский период предполагается утверждение трех Рекомендаций, в которых определяются объективные методы оценки аудиовизуального качества в мультимедийных услугах.

– В данный исследовательский период по итогам первоначальной работы по оценке качества приложений – интерактивных игр будет подготовлена новая Рекомендация.

– Поддержание, ведение и пересмотр Рекомендаций по субъективным методам оценки 3D‑приложений.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=12/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Серия P и серия J МСЭ-Т

Вопросы:

– Вопросы B, H и J/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 12, 13, 15 и 16 МСЭ-T

– ИК6 МСЭ-R

− МГД-AVQA МСЭ (Межсекторальная группа Докладчика с участием ИК9, ИК12 МСЭ-T и ИК6 МСЭ-R)

Органы по стандартизации:

– IETF и региональные органы по стандартизации (например, ATIS)

Другие органы:

– Группа экспертов по качеству видеоизображения (VQEG).

Проект Вопроса М/9

Программа, координация и планирование работы

(Продолжение Вопроса 13/9)

### 1 Обоснование

Для рассмотрения вкладов и заявлений о взаимодействии, когда они непосредственно не касаются уже исследуемых Вопросов, необходима исходная позиция. Настоящий Вопрос предназначен также для координации в рамках МСЭ многих аспектов, по которым 9-я Исследовательская комиссия является ответственной, и для обеспечения согласованности между исследовательскими комиссиями МСЭ-T, МСЭ‑R и МСЭ-D, а также другими соответствующими органами. Кроме того, настоящий Вопрос служит для координации в отношении таких пунктов деятельности 9-й Исследовательской комиссии, как терминология, сосуществование проводной и беспроводной электросвязи, ИКТ и изменение климата, доступность, проверка на соответствие и функциональную совместимость, выполнение Резолюции 80 ВАСЭ-12 и т. д.

### 2 Вопрос

К числу подлежащих изучению вопросов, наряду с прочими, относятся следующие:

– Какие действия необходимо предпринять при изучении новых тем ИК для рассмотрения вкладов, не относящихся к существующим Вопросам 9-й Исследовательской комиссии?

– Над какими новыми или обновленными Вопросами следует работать в 9-й ИК?

– Какие результаты семинаров-практикумов, инициатив БСЭ и действия других ИК и ОРС необходимо учитывать в программе работы 9-й Исследовательской комиссии?

– Какие виды информационно-пропагандистских материалов (включая семинары-практикумы) могут быть подготовлены для оказания помощи при распространении информации о работе 9‑й Исследовательской комиссии?

– Какие виды материалов (базовые реализации, учебные руководства и т. д.) могли бы размещаться на веб-сайте исследовательской комиссии?

– Какие руководства были бы необходимы для оказания помощи пользователям в выполнении новых Рекомендаций?

– Какие термины и определения следует собирать и предоставлять Докладчикам 9‑й Исследовательской комиссии для ведения словаря?

– Какая координация необходима в 9-й Исследовательской комиссии исходя из работы различных групп по совместной координационной деятельности (JCA)?

### 3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– определение потребностей быстро изменяющегося рынка электросвязи, которые полнее всего можно было бы удовлетворить в рамках программы работы 9-й Исследовательской комиссии, и предложение новых Вопросов или обновлений к существующим Вопросам;

– назначение, совместно с другими ИК или органами по стандартизации, представителей в руководящие комитеты семинаров-практикумов;

– обеспечение координации деятельности по различным стандартам, порученной 9‑й Исследовательской комиссии, и сотрудничество с другими органами по стандартизации;

– выполнение функций координатора в 9-й Исследовательской комиссии по вопросам проверки на соответствие и функциональную совместимость на основе Резолюции 76 ВАСЭ;

− выполнение функций координатора в 9-й Исследовательской комиссии по [признанию активного участия членов в получении результатов деятельности МСЭ-Т](http://www.itu.int/pub/publications.aspx?lang=en&parent=T-RES-T.80-2012) на основе Резолюции 80 ВАСЭ-12;

– выполнение функции координатора в 9-й Исследовательской комиссии по терминам и определениям;

– обеспечение рассмотрения вопросов доступности в соответствующих Рекомендациях 9‑й Исследовательской комиссии;

– поддержка и ведение Рекомендаций, не попадающих в сферу ответственности других Вопросов ИК9. В рамках настоящего Вопроса новые Рекомендации разрабатываться не будут.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы ИК9 по адресу: <http://itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=15&q=13/9>.

### 4 Относящиеся к Вопросу

Резолюции:

− Резолюция 80 МСЭ-Т

Рекомендации:

– Все Рекомендации, относящиеся к деятельности 9-й Исследовательской комиссии

Вопросы:

– Все/9

Исследовательские комиссии:

– Все ИК МСЭ-T, МСЭ-R и МСЭ-D, деятельность которых связана с деятельностью 9‑й Исследовательской комиссии

Органы по стандартизации:

– ИСО, МЭК, ОТК1 ИСО/МЭК, ARIB, ATIS, ЕТСИ, IEEE, IETF, OMA, CableLabs, Japan Cable Labs, SCTE, SMPTE

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_