|  |  |
| --- | --- |
| **Всемирная ассамблея по стандартизации  электросвязи (ВАСЭ-20) Женева, 1−9 марта 2022 года** | A picture containing text, clipart  Description automatically generated |
|  |  |
| **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** | **Документ 8-R** |
|  | **Январь 2022 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-20): ЧАСТЬ II – ВОПРОСЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В ходе СЛЕДУЮЩЕГО  ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПЕРИОДА (2022−2024 гг.) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Резюме**: | В настоящем вкладе содержится текст Вопросов 9-й Исследовательской комиссии, предлагаемых для утверждения Ассамблеей на следующий исследовательский период. | |
| **Для контактов**: | г-н Сатоси МИЯДЗИ  (Mr Satoshi MIYAJI) Председатель ИК9 МСЭ-T Япония | Тел.: +81 3 5931 0657 Факс: +81 3 4564 2352 Эл. почта: [sa-miyaji@kddi.com](mailto:sa-miyaji@kddi.com) |

**Примечание БСЭ**:

Отчет 9-й Исследовательской комиссии для ВАСЭ-20 представлен в следующих документах:

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

Часть II: **Документ 8** – Вопросы, предлагаемые для исследования в ходе исследовательского периода 2022−2024 годов

# 1 Список Вопросов, предлагаемых 9-й Исследовательской комиссией

| Номер Вопроса | Название Вопроса | Статус |
| --- | --- | --- |
| A/9 | Передача и управление доставкой сигнала телевизионных и звуковых программ для снабжения, первичного распределения и вторичного распределения | Продолжение Вопроса 1/9 |
| B/9 | Методы и практическое применение условного доступа и защиты контента | Продолжение Вопроса 2/9 |
| C/9 | Руководящие указания по внедрению и развертыванию передачи многоканальных цифровых телевизионных сигналов по оптическим и гибридным волоконно-оптическим/коаксиальным (HFC) сетям доступа | Продолжение Вопроса 4/9 |
| 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 5/9 |
| E/9 | Функциональные требования к оконечным устройствам интегрированной широкополосной кабельной сети | Продолжение Вопроса 6/9 |
| F/9 | Управление передачей и интерфейсы передачи (уровень MAC) для IP‑передачи и/или пакетной передачи данных по интегрированным широкополосным кабельным сетям | Продолжение Вопроса 7/9 |
| G/9 | Основанные на протоколе Интернет (IP) мультимедийные приложения и услуги для сетей кабельного телевидения, поддерживаемых конвергированными платформами | Продолжение Вопроса 8/9 |
| H/9 | Требования, методы и интерфейсы усовершенствованных платформ услуг для повышения качества доставки аудиовизуального контента, а также других мультимедийных интерактивных услуг по интегрированным широкополосным кабельным сетям | Продолжение Вопроса 9/9 |
| I/9 | Программа, координация и планирование работы | Продолжение Вопроса 10/9 |
| J/9 | Доступность кабельных систем и услуг | Продолжение Вопроса 11/9 |
| K/9 | Расширенные функции с элементами ИИ по интегрированной широкополосной кабельной сети | Продолжение Вопроса 12/9 |

# 2 Формулировка Вопросов

ПРОЕКТ Вопроса A/9

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

(Продолжение Вопроса 1/9)

### A.1 Обоснование

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

Операторы услуг распространения телевизионных программ, например операторы кабельного телевидения, дистрибьюторы видеопродукции, а также радиовещательные компании обычно принимают несколько несущих программу сигналов из различных местных и удаленных источников, и в назначенное время коммутируют соответствующий сигнал, для того чтобы вставить местную рекламу, местную программу, экстренные сообщения и т. д.

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 возможно 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, которая выполняется трансляторами для циркулярной передачи, в спутниковом телевидении с приемом на коллективную антенну (SMATV) и в коллективной сети, например в телевидении с приемом на коллективную антенну (CATV).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Как "телевидение с приемом на коллективную антенну", так и "кабельное телевидение" обозначаются сокращением CATV.

Важно также провести исследование эксплуатационных требований для средств управления доставкой программ, таких как мультиплексирование, коммутация и ввод сжатых битовых программных потоков в различные программные потоки на уровне функций распределения контента, например центральных станций кабельного телевидения. Необходимо найти экономичные и эффективные в эксплуатационном отношении решения, удовлетворяющие этим требованиям.

Для упрощения международного обмена программами и оптимизации конструкции оборудования желательно продолжать исследования методов, используемых для кодирования цифрового источника таких сигналов, которые определены другими органами по стандартизации, например 16‑й Исследовательской комиссией.

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;

– рекомендуемые метод снижения и профиль битовой скорости;

– битовая скорость, необходимая в канале для доставки услуги.

Такие средства управления доставкой, как мультиплексирование, коммутация и/или ввод, должны соответствовать следующим требованиям:

– не вызывать сбоев в работе бытовых декодеров.

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

– не синхронизированы друг с другом;

– имеют разную скорость 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 сетям различных видов после мультиплексирования (применяется только к MMT).

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.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Вопросы измерения качества обслуживания и управления им охватываются ИК12.

### A.2 Вопрос

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

– Какие методы кодирования источника и какие интерфейсы возможно рекомендовать 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 схемы мультиплексирования (компонент, услуга, протоколы более высокого уровня) являются пригодными для вышеперечисленных приложений?

– Каковы требования к готовности услуги и каким образом 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?

– Каковы требования и интерфейсы для присоединения к внешним объектам, предоставляющим контент и/или услуги для сетей передачи видео и звука?

− Каковы требования и интерфейсы для присоединения сетей передачи видео и звука к другим внешним сетям распределения видео и звука, не входящим в сферу ответственности ИК9 МСЭ-Т, например автомобильным мультимедийным сетям?

− 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 распределения телевизионных программ, например мультиплексирование, коммутация и ввод?

− Какие технические решения возможно рекомендовать для обеспечения возможности управления доставкой, например мультиплексирование, коммутация и ввод различных сжатых битовых потоков программ и/или потоков пакетов, т. е. TS или MMT, в выходном канале систем распределения телевизионных программ?

– 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?

– 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 возможно было осуществлять многоадресную передачу по IP-протоколу данных большого объема, таких как сигнал ТСВЧ и HDR?

### A.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка к 2024 году проектов ряда новых Рекомендаций, в которых будут определены методы, используемые для передачи и доставки усовершенствованных телевизионных программ в целях снабжения и первичного распределения с использованием инфраструктуры цифрового кабельного телевидения, включая коллективную сеть, в зависимости от вкладов, которые будут получены, и от результатов работы назначенного(ых) Докладчика(ов).

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### A.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

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

– МСЭ-Т H.222.0

– Серия J МСЭ-T (например, J.83, J.181, J.183, J.189, J.195–196, J.216, J.222–225, J.280, J.288, серия J.380, J.382, J.383, J.225, J.481, J.482)

– МСЭ-T J Доб.10

– МСЭ-R BT.1769, BT.1121-1, BT.1548-2

Вопросы:

– Вопросы C, F и H/9

Исследовательские комиссии:

− ИК12 МСЭ-Т (особенно Вопрос 19/12)

– ИК16 МСЭ-T (особенно Вопрос 6/16)

– ИК 4, 5 и 6 МСЭ-R

Органы по стандартизации:

– AES

– CableLabs

– DVB

– ТК Cable ЕТСИ

– ТК100 МЭК

– IEEE

– ОТК1/ПК29/РГ11 ИСО/МЭК

– Japan Cable Laboratories

– JCTEA

– SCTE

– SMPTE

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ Вопроса B/9

Методы и практическое применение условного доступа и защиты контента

(Продолжение Вопроса 2/9)

### B.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.

### B.2 Вопрос

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

– Какие подходы в отношении скремблинга возможно рекомендовать 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, ИСО 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?

### B.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 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### B.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

– Загружаемая система условного доступа: МСЭ-T J.1020, J.1026, J.1027, J.1028, J.1031, J.1032, J.1033

– Встроенный общий интерфейс (ECI) для заменяемых решений CA/DRM: МСЭ-T J.1012, J.1013, J.1014, J.1015, J.1015.1, J. Доб.7, J. Доб.8 и J. Доб.9

Вопросы:

– Все Вопросы ИК9

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

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ Вопроса C/9

Руководящие указания по внедрению и развертыванию передачи многоканальных цифровых телевизионных сигналов по оптическим и гибридным волоконно-оптическим/коаксиальным (HFC) сетям доступа

(Продолжение Вопроса 4/9)

### C.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 (HFC) сети, хотя HFC до сих пор широко используются в развитых странах и, как ожидается, будут использоваться в развивающихся странах в качестве основной инфраструктуры кабельного доступа.

Волоконная технология позволяет осуществлять передачу многоканального цифрового телевизионного сигнала в форме РЧ, как в сетях HFC. Эта технология может также обеспечить высокую пропускную способность (100 бит/с и более) в прямом и обратном канале в форме высокоскоростных цифровых сигналов, таких как IP, что необходимо для предоставления типовых услуг кабельного телевидения, в том числе интерактивных.

Притом что разработано несколько Рекомендаций по оптическим сетям доступа, посвященных передаче высококачественных телевизионных сигналов, необходимы дальнейшие исследования, касающиеся межсетевого взаимодействия и интерфейсов между цифровыми видеосистемами и волоконно-оптическими сетями.

### C.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 и гибридным волоконно-оптическим коаксиальным (HFC) 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 в форме высокоскоростной цифровой линии связи или IP-передачи пакетов?

– 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 или интерфейс может быть использован между поставщиками контента, базовыми сетями и оптическими сетями доступа/HFC?

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

– Каким образом ИК9 МСЭ-Т может оказать поддержку развивающимся странам в развертывании цифровых телевизионных услуг по волоконно-оптическим сетям и HFC, учитывая их ограниченные ресурсы, а также иные конкретные потребности?

### C.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й) по вышеупомянутым исследовательским темам, перечисленным в разделе "Вопрос", а также поддержка и ведение существующих Рекомендаций, таких как МСЭ-Т J.185 и J.186;

− публикация полезной информации (например, Отчетов, Обследований, Добавление, Руководящих указаний или Справочников) для поддержки развертывания цифровых телевизионных услуг по волоконно-оптическим сетям и НFC в развивающихся странах.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### C.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– МСЭ-T J.83, J.185, J.186 и другие соответствующие Рекомендации серии J

– Серия G.984, серия G.987 и серия G.9807 МСЭ-Т и другие Рекомендации серии G, касающиеся волоконно-оптических сетей, систем и интерфейсов

– МСЭ-T J.1401 и J Доб.11

Вопросы:

– Все Вопросы ИК9

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 802.3

– ТК100 МЭК

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

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 5/9)

### D.1 Обоснование

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

ПРИМЕЧАНИЕ. – 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 т. д. Эти услуги обеспечат более высокие уровни интерактивности, доступности и удобства в эксплуатации. Это, в свою очередь, приводит к возникновению такой же потребности в должным образом определенной и организованной архитектуре программного обеспечения.

Описанная выше архитектура 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. Поэтому весьма желательно также, чтобы указанные API соответствовали доступным опубликованным стандартам, например Рекомендациям МСЭ-Т, а не проприетарным стандартам, и чтобы они включали четкий механизм для добавления расширений.

Еще одна цель определения этих архитектур программного обеспечения, 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 исключения необходимости поиска компромисса в отношении параметров и функциональных возможностей.

Поэтому важно безотлагательно исследовать и определить API, структуры и общую архитектуру программного обеспечения, используемые в усовершенствованных услугах распределения контента и телевизионных абонентских приставках и/или цифровых приемниках следующих поколений, чтобы они соответствовали эксплуатационным требованиям, которые были описаны выше.

### D.2 Вопрос

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

– Каковы соответствующие требования к API (например, API для телевизионных абонентских приставок или цифровых приемников) для поддержки необходимого усовершенствованного распределения и функциональных возможностей?

– Какие спецификации API возможно рекомендовать для использования в приложениях, учитывая их желательную функциональную совместимость с другими API, используемыми в других услугах и телевизионных абонентских приставках следующих поколений для приема усовершенствованных услуг распределения контента с использованием интерактивных систем?

− Какие спецификации API возможно рекомендовать для использования в нескольких устройствах, 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?

– Какие надлежащие архитектуры и структуры операционной системы могут быть рекомендованы для обеспечения возможности предоставления усовершенствованных услуг распределения контента через интерактивные системы?

– Какие спецификации API могут быть рекомендованы для обеспечения механизмов, которые дадут возможность дальнейшего расширения его функциональных возможностей в будущем?

– Каковы спецификации API для поддержки требований доступности?

### D.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й) по исследовательским темам, перечисленным в разделе "Вопрос", выше, в которой(ых) в конечном счете будут полностью определены все 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 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### D.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– API: cерия J.200

− TVOS: серия J.1200

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

Вопросы:

– Вопросы E, F, G, H, J и K/9

Исследовательские комиссии:

– ИК16 МСЭ‑T (особенно Вопрос 13/16)

– ИК6 МСЭ-R

Органы по стандартизации:

– ОТК1 ИСО/МЭК

− DVB

– ЕТСИ

– W3C

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ ВопросА E/9

Функциональные требования к оконечным устройствам интегрированной широкополосной кабельной сети

(Продолжение Вопроса 6/9)

### E.1 Обоснование

С развитием технологий услуги становятся все более интерактивными, интеллектуальными, удобными в использовании, а также постоянно появляются новые функции и услуги, поэтому потребуется предусмотреть разнообразные функции в домашних устройствах. Учитывая соображения стоимости и удобства для потребителя, желательно, чтобы все 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 для оконечных устройств. К ним относятся конфигурация аппаратного оборудования, интерфейсы, безопасность, условный доступ, защита контента, инициализация устройств и управление ими, пользовательский интерфейс, интерфейс прикладного программирования (API) и т. д.

Кроме того, различные услуги, к которым пользователи домашних устройств смогут получить доступ с помощью инфраструктуры цифрового телевидения, могут быть основаны на различных платформах услуг, поддерживающих разнообразные приложения. Для связывания этих платформ услуг и простого и удобного динамического изменения функций потребуется гибкая архитектура.

Принимая во внимание быстрое развитие новых услуг, таких как телевидение большого динамического диапазона (HDR), телевидение сверхвысокой четкости (ТСВЧ) 4K и 8K, а также развертывание новых технологий в отрасли кабельной связи, таких как VR/AR, многоэкранные услуги, интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и "умные" дома, необходимо чтобы оконечные устройства поддерживали соответствующие приложения и услуги по запросу с расширенными функциональными возможностями и встроенными API.

### E.2 Вопрос

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

– Какая архитектура потребуется для будущих оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети?

– Каким образом прием услуг на базе радиовещания или IP через соединение с сетью доступа будет интегрирован в будущие оконечные устройства интегрированной широкополосной кабельной сети?

– Какие функции шлюза должны быть включены в оконечные устройства интегрированной широкополосной кабельной сети для присоединения к устройствам "умного" дома?

– Какая операционная система, промежуточное программное обеспечение и пользовательские интерфейсы требуются для оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети?

– Какая реализация механизмов безопасности, условного доступа и защиты контента требуется для оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети?

– Какие инструменты инициализации и управления оконечными устройствами потребуются для оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети?

– Какие типы возможностей управления контентом потребуются для оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети?

– Какие механизмы потребуются для оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети, с тем чтобы обеспечить различные уровни качества обслуживания?

– Какие протоколы потребуются для оконечных устройств интегрированной широкополосной кабельной сети, с тем чтобы обеспечить возможность взаимодействия с другими домашними устройствами, включая устройства, базирующиеся и не базирующиеся на IP?

– Какие требования необходимы для предоставления потребителям услуг (включая HDR, UHDTV 4K и 8K, VR/AR, многоэкранные услуги) с использованием новых технологий (например, ИИ, IoT и т. д.) в оконечных устройствах интегрированной широкополосной кабельной сети?

### E.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й) по вышеупомянутым исследовательским темам, перечисленным в разделе "Вопрос", а также поддержка и ведение существующих Рекомендаций.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### E.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Платформа приложений: серия J.200 МСЭ-Т

– Телевизионная абонентская приставка: МСЭ-Т J.290, J.291, J.292, J.293, J.295, J.296, J.297, J.298, J.299

– Шлюз: МСЭ-Т J.294, J.1611, J.1612

– Домашняя сеть: J.190, J.192

Вопросы:

– Вопросы B, D, F, G, H, J и K/9

Исследовательские комиссии:

– ИК 13, 15, 16, 17 и 20 МСЭ-T

– ИК6 МСЭ-R

− МГД-AVA МСЭ (Межсекторальная группа Докладчика по доступности аудиовизуальных средств массовой информации)

Органы по стандартизации:

− DVB

− ЕТСИ

– ОТК1 ИСО/МЭК

– IETF

– OCF

– SCTE

– W3C

Другие органы:

– Bluetooth SIG

– Zigbee Alliance

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ ВопросА F/9

Управление передачей и интерфейсы передачи (уровень MAC) для IP‑передачи и/или пакетной передачи данных по интегрированным широкополосным кабельным сетям

(Продолжение Вопроса 7/9)

### F.1 Обоснование

Системы цифрового кабельного телевидения в большинстве стран 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 домашние 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 через прямые соединения или управляемые магистрали.

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 и т. д.

Технология, с помощью которой предполагается осуществлять передачу и 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.

Предоставляемые услуги обладают общими характерными особенностями:

– использование современных и будущих гибридных двунаправленных интегрированных широкополосных кабельных сетей;

– использование методов передачи, определенных для интегрированных широкополосных кабельных сетей;

– архитектуры для протокола передачи в интегрированных широкополосных кабельных сетях;

– архитектура услуг для передачи по интегрированной широкополосной кабельной сети (управляемые и неуправляемые услуги);

– использование архитектуры и модемов, определенных для интегрированных широкополосных кабельных сетей;

– архитектура интегрированной широкополосной кабельной сети и ее функциональная совместимость с сетями подвижной связи, включая 5G;

– контроль передачи и управление передачей интегрированной широкополосной кабельной сети;

– соответствие спецификациям и QoE, характерным для интегрированной широкополосной кабельной сети;

– 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.

### F.2 Вопрос

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

− Каковы протоколы передачи для поддержки услуг, которые необходимо предоставлять по интегрированной широкополосной кабельной сети?

− Каковы спецификации для переноса данных на базе IP с использованием квадратурной амплитудной модуляции (QAM)?

− Какие открытые протоколы могут быть использованы или усовершенствованы для предоставления услуг?

− Какие протоколы следует рекомендовать для обеспечения каждой из рассматриваемых услуг, с тем чтобы упростить будущую модернизацию услуг?

− Какие требования к протоколам следует применять для предоставления и эксплуатации цифровых услуг, использующих IP, в интегрированной широкополосной кабельной сети?

− Какие интерфейсы (уровень МАС) необходимы для обеспечения работы приложений, использующих IP, в интегрированной широкополосной кабельной сети?

### F.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка проектов новых Рекомендаций по вышеупомянутым исследовательским темам, перечисленным в разделе "Вопрос".

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### F.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Серия J МСЭ-Т

Вопросы:

– Вопросы A, D, E, G и H/9

Исследовательские комиссии:

− ИК11 МСЭ-Т

– ИК13 МСЭ-T

− ИК15 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– Cablelabs

− ЕТСИ

– IEEE

– IETF

– SCTE

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ Вопроса G/9

Основанные на протоколе Интернет (IP) мультимедийные приложения и услуги для сетей кабельного телевидения, поддерживаемых   
конвергированными платформами

(Продолжение Вопроса 8/9)

### G.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 абонента/потребителя, включая услуги облачных вычислений, услуги больших данных, услуги на базе искусственного интеллекта и услуги интерактивности и т. д. Такие услуги включают облачное DVR, телевидение со сдвигом во времени (наверстывание, перезапуск, пауза/возобновление), видео по запросу и линейное телевидение в плоскости данных, а также расширенный поиск, рекомендации, адресная реклама, персонализированный пользовательский интерфейс, усовершенствованное обнаружение мошенничества и бизнес-аналитика более высокого уровня в плоскости управления.

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, а также определение порядка развертывания различных услуг и соответствующих подсистем (которые также называются микроуслугами) в облаке, в локальной среде и/или на границе сети.

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 и услуг на основе IP в соответствии с установленными уровнями QoS и безопасности.

### G.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 приложений услуг высокого уровня и микроуслуг, а также сообщения о событиях необходимы для реализации основанных на IP мультимедийных приложений и услуг?

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

– Какие технологии необходимы для обеспечения мультимедийных интерактивных услуг, включая основные кабельные услуги, услуги третьей стороны (например, услуги over the top), многоэкранные услуги, услуги облачных вычислений, больших данных и ИИ?

– Каковы надлежащие методы конфигурации приложений в каждом из устройств просмотра телевидения для этих услуг и микроуслуг?

– Какие методы упаковки и передачи кодирования мультимедиа следует применять для полного использования традиционных возможностей HFC сетей наряду с основанными на IP будущими услугами и приложениями? Для этих приложений:

• какой тип аудио- и видеокодеков, включая технологии транскодирования, следует определить;

• какие форматы адаптивной битовой скорости (ABR) следует поддерживать; каким образом следует применять соответствующие технологии кодирования;

• какие параметры следует определить для контроля запаздывания и потери пакетов;

• какой класс QoS следует использовать?

– Какие услуги и микроуслуги широкополосной связи и радиовещания на базе IP должны поддерживать сети IP/HFC следующего поколения?

– Каким образом будут разворачиваться эти услуги – общедоступное облако или частное облако, включая границу?

– Возможно ли создание для этих услуг стандартной архитектуры, в том числе, возможно ли определить, какой набор микроуслуг необходимо включить в каждую услугу?

– Какую соответствующую архитектуру больших данных следует использовать для приложений, управляемых данными?

### G.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 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### G.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– Базовая архитектура: МСЭ-Т J.700

– Платформа приложений: МСЭ-Т J.200, J.202, J.205−207, серия J.1200

– Телевизионная абонентская приставка и другие устройства просмотра телевидения: серия J.290 МСЭ-Т

– Домашняя сеть: МСЭ-Т J.190, J.192

– Конвергированные медиа-услуги на базе облака: серия J.1300

Вопросы:

– Вопросы B, D, E, F, H и K/9

Исследовательские комиссии:

– ИК11 МСЭ-T

− ИК13 МСЭ-T

− ИК16 МСЭ-T

− ИК20 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– DVB

− ЕТСИ

− IETF

− SCTE

– 3GPP 5GNR

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ ВопросА H/9

Требования, методы и интерфейсы усовершенствованных платформ услуг   
для повышения качества доставки аудиовизуального контента,   
а также других мультимедийных интерактивных услуг   
по интегрированным широкополосным кабельным сетям

(Продолжение Вопроса 9/9)

### H.1 Обоснование

Применение платформы услуг, включая платформу облачных вычислений, для сквозной (Е2Е) передачи аудиовизуального контента, например телевизионных программ, услуг over-the-top (OTT), 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 будущем, не только для систем кабельного телевидения, но и для систем доставки общего аудиовизуального контента (включая новое появляющееся интерактивное и иммерсивное видео). С другой стороны, появляется большое число передовых серверных технологий, предназначенных для совершенствования предоставляемых услуг (например, система целевого распределения конкретного контента, система эксплуатации и обслуживания с использованием искусственного интеллекта, 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 существующие услуги кабельного телевидения и другие услуги доставки аудиовизуального контента необходимы общие интерфейсы между этими 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 OTT;

– функции управления статистикой и анализом работы пользователя/использования услуги для повышения качества услуг персонализации, при необходимом сотрудничестве с другими Вопросами (например, с Вопросом K).

Область работы включает 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). В других случаях несколько кабельных систем работают совместно, через интерфейсы, с внешними системами, в том числе с системой межмашинного взаимодействия (M2M), системой интернета вещей (IoT) и системой на основе облачных вычислений.

### H.2 Вопрос

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

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

– Какие требования и технологии применимы к платформе услуг для обеспечения возможности доставки интерактивного или иммерсивного аудиовизуального контента?

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

– Какие интерфейсы и совместимость требуются между существующей платформой кабельного телевидения 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?

– Каковы требования к функциям управления, которые позволили бы улучшить услуги персонализации, при необходимом сотрудничестве с другими Вопросами (например, с Вопросом K)?

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

### H.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 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### H.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

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

– Телевизионная абонентская приставка: серия J.290 МСЭ-Т

– Серверная платформа: МСЭ-Т J.287, J.301, J.302, серия J.380, J.704, J.706, J.707

Вопросы:

– Вопросы A, B, D, E, F, G и K/9

Исследовательские комиссии:

– ИК12 МСЭ-T

− ИК13 МСЭ-T

− ИК15 МСЭ-Т

− ИК16 МСЭ-Т

− ИК20 МСЭ-T

Органы по стандартизации:

– Форум по широкополосному доступу,

− ЕТСИ

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ ВопросА I/9

Программа, координация и планирование работы

(Продолжение Вопроса 10/9)

### I.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, проверка на соответствие и функциональную совместимость, дорожные карты стандартизации и т. д.

### I.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)?

### I.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 функции координатора в 9-й Исследовательской комиссии по терминам и определениям, а также поддержанию и ведению соответствующих Рекомендаций;

– поддержание и ведение Рекомендаций, не попадающих в сферу ответственности других Вопросов ИК9.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### I.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

− J.1 МСЭ-Т

Вопросы:

– Все Вопросы ИК9

Исследовательские комиссии:

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

Органы по стандартизации:

– ARIB

– ATIS

– CableLabs

– ЕТСИ

– МЭК

– IEEE

– IETF

– ИСО

– ОТК1 ИСО/МЭК

– Japan Cable Laboratories

– OMA

– SCTE

– SMPTE

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ ВопросА J/9

Доступность кабельных систем и услуг

(Продолжение Вопроса 11/9)

### J.1 Обоснование

Среди многих аудиовизуальных СМИ телевидение является старейшим и до сих пор наиболее популярным. С появлением электронных технологий его роль меняется, и из СМИ, осуществляющего вещание по схеме "от одного ко многим", оно становится интерактивной системой. Благодаря таким системам, как веб-телевидение или гибридное телевидение, пользователи могут взаимодействовать и с радиовещательными программами, и с веб-страницами, используя телевизор. Эта интерактивная функция также расширяет роль телевидения в обеспечении доступности не только для лиц с различными уровнями возможностей, но и говорящих на иностранных языках, пожилых лиц и пользователей, находящихся в неблагоприятной обстановке, например в движущемся транспортном средстве.

В рамках Вопроса планируется изучить доступность существующих систем кабельного телевидения и предложить рекомендации в соответствии с Конвенцией Организации Объединенных Наций о правах инвалидов, Директиве о доступности Европейского союза и национальным законодательством Государств-Членов. ИК9 МСЭ-Т хотела бы также продолжить работу, начатую Оперативной группой МСЭ-Т по "умному" кабельному телевидению и осуществлять взаимодействие с группой, работающей по Вопросу 26/16 МСЭ-Т, и с МГД-AVA МСЭ.

### J.2 Вопрос

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

− Изучение в сотрудничестве с МГД-AVA общей системы обеспечения доступности в различных СМИ и телевизионных сетях, таких как кабельное телевидение, телевидение с приемом на домашнюю антенну (DTH), спутниковое телевидение, IPTV и т. п.

− Предложение общей таксономии сценариев использования для доступных аудиовизуальных СМИ в системах кабельного телевидения.

− Предложение общего формата профиля пользователя, который учитывал бы потребности лиц с ограничениями доступности и мог бы использоваться различными СМИ и платформами.

− Изучение доступности возникающих технологий ввода, применимых к предоставлению услуг кабельного телевидения, таких как второй экран и распознавание жестов.

− Изучение вопросов доступности доставки аудиовизуального контента применительно к кабельным сетям.

− Изучение проблем предоставления услуг доступности для кабельного телевидения в развивающихся странах.

### J.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

− координация с группой, работающей по Вопросу 26/16 МСЭ-Т, с МГД-AVA МСЭ и с ПК35 ОТК1 ИСО/МЭК;

− разработка таксономии участия для сценариев использования доступных аудиовизуальных СМИ в системах кабельного телевидения;

− разработка общего формата профиля пользователя, который учитывал бы потребности лиц с ограничениями доступности и мог бы использоваться различными СМИ и платформами;

− оптимизация позиционирования характеристик визуальной доступности (таких как язык жестов, закрытые субтитры) в системах кабельного телевидения и связанных с ними усовершенствованных услугах (таких как дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR));

− разработка дорожной карты по доступности доставки аудиовизуального контента применительно к кабельным сетям в развитых и развивающихся странах.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### J.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

− МСЭ-Т серии F, H, J и Y Рекомендаций МСЭ-Т, касающиеся доступности и человеческих факторов

Вопросы:

− Все Вопросы ИК9

Исследовательские комиссии:

− ИК16 МСЭ-T (в частности Вопрос 26/16 по доступности и Вопрос 8/16 по AR, VR и трансляции событий в режиме реального времени (ILE))

− ИК6 МСЭ-R

− ИК1 и ИК2 МСЭ-D

Органы по стандартизации:

− МГД-AVA МСЭ

− ПК35 ОТК1 ИСО/МЭК

− W3C

− G3ict

− ВОЗ

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

ПРОЕКТ ВопросА K/9

Расширенные функции с элементами ИИ по интегрированной   
широкополосной кабельной сети

(Продолжение Вопроса 12/9)

### K.1 Обоснование

Искусственный интеллект (ИИ) все шире используется в структуре сквозной передачи и отображения современного видео- и телевизионного контента, поэтому реализация функций с элементами ИИ меняет использование и восприятие услуг пользователями. Эти интеллектуальные функции могут быть выгодны конечным пользователям в части персонализированных предложений по выбору и фильтрации видеоконтента, более эффективной доставки видео и согласования отображения видео. Для поставщиков услуг преимущество этих функций заключается в том, что они позволят им лучше понимать поведение пользователей, что облегчает миграцию и обновление сетей, систем и устройств.

В дополнение к традиционным функциям передачи и отображения в интегрированных широкополосных сетях могут быть установлены различные другие интеллектуальные функции, включая сбор и анализ статистики для предложения персонализированного контента, оптимизацию систем и устройств и т. д., для того чтобы обеспечить возможность использования иммерсивного видео и удовлетворять клиентов, предлагая им автоматические услуги. Эти функции ИИ могут быть разработаны и реализованы в различных частях всей сети, например это может быть облачная платформа, пограничный вычислительный объект, операционная система, шлюз, телевизионная абонентская приставка, а также система управления и оптимизации.

Для того чтобы использовать интеллектуальные функции в максимальной степени, необходимо исследователь следующие аспекты:

– статистический анализ поведения при просмотре, для того чтобы обеспечить более персонализированное обслуживание клиентов;

– оптимизация передачи видео, телевизионных программ и данных с учетом аспектов кодирования источника и кодирования канала по интегрированной широкополосной сети;

– оптимизация качества обслуживания по нескольким услугам (мульти-QoS), а также динамическая самоадаптация и нарезка сети для согласования передачи как видео, так и данных;

– ключевые показатели функционирования (KPI), а также мониторинг этих показателей и управление ими для применения оптимизации мульти-QoS;

– прецизионный маркетинг на телевизионных терминалах и других видеотерминалах over‑the‑top (OTT);

– оперативный автоматический поиск и устранение неисправностей, диагностика, а также план миграции с помощью ИИ для интегрированной широкополосной сети;

– использование методов бизнес-аналитики и борьбы с мошенничеством.

С тем чтобы облегчить реализацию вышеуказанных аспектов, важно провести исследования в области взаимодействия, координации и обмена информацией между различными интеллектуальными объектами. Следовательно, помимо интеллектуальных функций, необходимо также изучить различные виды взаимодействия, которые зависят от общей или специализированной структуры функций с использованием ИИ, архитектуры, интерфейсов и моделей данных.

Кроме того, интеллектуальная функция должны быть управляемой, настраиваемой и контролируемой. Это может выполняться принудительно, предпочтительно или блокироваться в различных частях сети передачи видео и в разное время, в зависимости от сочетания комплекса услуг, сетевой политики поставщиков услуг или конфигурации конечного пользователя.

### K.2 Вопрос

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

– Какие типы интеллектуальных функций применяются для передачи видео и данных по интегрированной широкополосной сети?

– Какие требования и преимущества связаны с использованием интеллектуальных функций для передачи видео и данных?

– Где и каким образом осуществляется логическое развертывание интеллектуальных функций в интегрированной широкополосной сети?

– Какие интерфейсы и модели данных и каким образом могут использоваться для согласования интеллектуальных функций передачи видео и данных, а также для обеспечения совместимости с традиционными функциями в интегрированной широкополосной сети?

– Какие физические и логические объекты позволяют использовать интеллектуальные функции во всей сети передачи видео и данных для использования и настройки поставщиком услуг или клиентами либо и тем, и другими?

– Учитывая преимущества интеллектуальных функций для оптимизации передачи видео и данных по сети, какие методы возможно использовать для улучшения оценки качества видео конечным потребителем?

### K.3 Задачи

К числу задач, наряду с прочими, относятся следующие:

– подготовка новой(ых) Рекомендации(й) по вышеупомянутым исследовательским темам, перечисленным в разделе "Вопрос";

– поддержание и ведение, а также совершенствование существующих Рекомендаций серии J.1600.

Информация о текущем состоянии работы по этому Вопросу содержится в программе работы 9‑й Исследовательской комиссии по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>.

### K.4 Относящиеся к Вопросу

Рекомендации:

– кабельные сети с поддержкой искусственного интеллекта: серия J.1600 МСЭ-T

– МСЭ-T J.1600: Высококачественная платформа кабельной сети – Структура

Вопросы:

– Вопросы A, D, E, F, G и H/9

Исследовательские комиссии:

– ИК12 МСЭ-Т

– ИК13 МСЭ-Т

– ИК15 МСЭ-Т

– ИК16 МСЭ-Т

– ИК20 МСЭ-Т

Органы по стандартизации:

– ЕТСИ

Направления деятельности ВВУИО:

− C2, C3, C5, C6, C9, C11

Цели в области устойчивого развития:

− ЦУР 9

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