

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

H.812.4

(11/2017)

СЕРИЯ Н: АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ
И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Мультимедийные услуги и приложения электронного
здравоохранения – Системы персонального
медицинского обслуживания

**Руководящие указания по планированию
функциональной совместимости
для подключенных систем персонального
медицинского обслуживания: интерфейс
услуг: возможность поддержки
аутентифицированного постоянного сеанса**

Рекомендация МСЭ-Т H.812.4

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Н
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ	Н.100–Н.199
ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СЛУЖБ	
Общие положения	Н.200–Н.219
Мультиплексирование и синхронизация при передаче	Н.220–Н.229
Системные аспекты	Н.230–Н.239
Процедуры связи	Н.240–Н.259
Кодирование подвижных видеоизображений	Н.260–Н.279
Сопутствующие системные аспекты	Н.280–Н.299
Системы и оконечное оборудование для аудиовизуальных услуг	Н.300–Н.349
Архитектура услуг справочника для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	Н.350–Н.359
Качество архитектуры обслуживания для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	Н.360–Н.369
Телеприсутствие	Н.420–Н.429
Дополнительные услуги для мультимедиа	Н.450–Н.499
ПРОЦЕДУРЫ МОБИЛЬНОСТИ И СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ	
Обзор мобильности и совместной работы, определений, протоколов и процедур	Н.500–Н.509
Мобильность для мультимедийных систем и услуг серии Н	Н.510–Н.519
Приложения и услуги мобильной мультимедийной совместной работы	Н.520–Н.529
Защита мобильных мультимедийных систем и услуг	Н.530–Н.539
Защита приложений и услуг мобильной мультимедийной совместной работы	Н.540–Н.549
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШЛЮЗЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ (ИТС)	
Архитектура автомобильных шлюзов	Н.550–Н.559
Интерфейсы автомобильных шлюзов	Н.560–Н.569
ШИРОКОПОЛОСНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ TRIPLE-PLAY УСЛУГИ	
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	Н.610–Н.619
Усовершенствованные мультимедийные услуги и приложения	Н.620–Н.629
Приложения повсеместно распространенных сенсорных сетей и интернет вещей	Н.640–Н.649
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ УСЛУГИ IPTV И ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ IPTV	
Общие аспекты	Н.700–Н.719
Оконечные устройства IPTV	Н.720–Н.729
Промежуточное ПО для IPTV	Н.730–Н.739
Обработка событий приложений IPTV	Н.740–Н.749
Метаданные IPTV	Н.750–Н.759
Структуры мультимедийных приложений IPTV	Н.760–Н.769
Обнаружение услуги IPTV вплоть до ее использования	Н.770–Н.779
Цифровой информационный экран	Н.780–Н.789
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ УСЛУГИ И ПРИЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	
Системы персонального медицинского обслуживания	Н.810–Н.819
Проверка соответствия на функциональную совместимость систем персонального медицинского обслуживания (HRN, PAN, LAN, TAN и WAN)	Н.820–Н.859
Услуги обмена мультимедийными данными электронного здравоохранения	Н.860–Н.869

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

Рекомендация МСЭ-Т Н.812.4

Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг: возможность поддержки аутентифицированного постоянного сеанса

Резюме

В Руководящих указаниях по проектированию Continua (CDG) определена структура исходных стандартов и критерии, необходимые для обеспечения функциональной совместимости устройств и данных, используемых в услугах подключенных систем персонального медицинского обслуживания. В них также содержатся руководящие указания по проектированию (DG), в которых дополнительно уточняются исходные стандарты или спецификации путем сокращения вариантов или добавления недостающих функций в целях повышения функциональной совместимости.

В Рекомендации МСЭ-Т Н.812.4 определены дополнительные руководящие указания по проектированию для аутентифицированного постоянного сеанса (APS), функция которого заключается в обеспечении защищенного долговременного постоянного двунаправленного канала передачи данных между приложениями услуг "здоровье и физическая форма" и персонального медицинского шлюза (PHG), пригодного для передачи незапрашиваемых команд к PHG или устройствам, подсоединенным через PHG.

Рекомендация МСЭ-Т Н.812.4 входит в серию Рекомендаций МСЭ-Т Н.810 "Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания", которая охватывает следующие области:

- МСЭ-Т Н.810 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: введение;
- МСЭ-Т Н.811 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс персональных медицинских устройств;
- МСЭ-Т Н.812 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг;
- МСЭ-Т Н.812.1 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг: возможность загрузки результатов наблюдений;
- МСЭ-Т Н.812.2 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг: вопросники;
- МСЭ-Т Н.812.3 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг: возможность обмена возможностями;
- МСЭ-Т Н.812.4 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг: возможность поддержки аутентифицированного постоянного сеанса (настоящие руководящие указания по проектированию);
- МСЭ-Т Н.813 – Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс информационной системы здравоохранения.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Н.812.4	29.11.2015 г.	16-я	11.1002/1000/12657
2.0	МСЭ-Т Н.812.4	14.07.2016 г.	16-я	11.1002/1000/12917
3.0	МСЭ-Т Н.812.4	29.11.2017 г.	16-я	11.1002/1000/13419

Ключевые слова

CDG, Руководящие указания по проектированию Continua, информационные системы здравоохранения, постоянный сеанс, подключенные системы персонального медицинского обслуживания, персональные медицинские устройства, услуги.

* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL <http://handle.itu.int/>, после которого укажите уникальный идентификатор Рекомендации. Например, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним в целях стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

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

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

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

© ITU 2021

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

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
0	Введение.....	viii
0.1	Структура Рекомендации.....	viii
0.2	Выпуски и версии руководящих указаний.....	viii
0.3	Изменения и дополнения.....	viii
1	Сфера применения.....	1
2	Справочные документы.....	1
3	Определения.....	1
4	Сокращения и акронимы.....	1
5	Условные обозначения.....	1
6	Сценарий использования аутентифицированного постоянного сеанса.....	2
7	Обзор аутентифицированного постоянного сеанса (APS).....	2
7.1	Поддержка нескольких CCC.....	4
7.2	Темы, используемые в MQTT.....	5
7.3	Прямое соединение.....	6
8	Управление APS.....	6
8.1	Ресурсы APB.....	7
8.2	Поведение APS.....	12
9	Поведенческая модель – MQTT.....	16
9.1	Обзор принципов работы.....	17
9.2	Взаимодействие приложения услуг "здоровье и физическая форма" с приложением PHG.....	18
9.3	Состояние соединения PHG с сервером MQTT приложения услуг "здоровье и физическая форма".....	18
10	Поведенческая модель – возможность прямого соединения по SMS.....	22
10.1	Обзор возможности прямого соединения.....	22
10.2	Сфера применения.....	23
10.3	Определение необходимости в инициировании прямого соединения.....	23
10.4	Информация о прямом соединении по SMS, передаваемая PHG.....	24
10.5	Структура SMS-сообщения.....	24
10.6	Требования приложения PHG.....	25
10.7	Семантическое поведение приложения PHG в отношении приема сообщения ST.....	25
Приложение А – Нормативные руководящие указания для APS-CCC.....		26
A.1	Руководящие указания в отношении обмена возможностями между компонентами APS.....	26
A.2	Руководящие указания по управлению APS в PHG (APS-CCC-PHG).....	27
A.3	Руководящие указания в отношении взаимодействия приложения PHG с сервером MQTT.....	29
A.4	Руководящие указания по управлению APS в приложении услуг "здоровье и физическая форма".....	31
A.5	Руководящие указания в отношении обработки прямого соединения по SMS приложением PHG.....	35

	Стр.
А.6 Руководящие указания в отношении обработки прямого соединения по SMS приложением услуг "здоровье и физическая форма"	36
Приложение В – XML-схема ресурса APB	37
Дополнение I – Подробные сведения об APS	39
I.1 Информация об APS в файле root.xml	39
I.2 Аутентификация APS: метод использования регистрационных данных, определяемых паролем владельца ресурсов	39
I.3 Установка APS: запрос POST от приложения PHG с частично заполненным ресурсом APB	40
I.4 Установка APS: включение APS приложением PHG	42
I.5 Порядок работы	42
Дополнение II – Пример файла root.xml приложения услуг "здоровье и физическая форма" ...	44
Библиография	45

Перечень таблиц

	Стр.
Таблица 7-1 – Темы, используемые в MQTT	5
Таблица 8-1 – XML-элементы APB, предоставляемые приложением PHG	8
Таблица 8-2 – XML-элементы APB, предоставляемые приложением услуг "здоровье и физическая форма"	10
Таблица 8-3 – Поля диагностического сообщения APS-CCC	14
Таблица 9-1 – Таблица состояний темы статуса	19
Таблица 9-2 – Информация, содержащаяся в сообщении MQTT CONNECT от приложения PHG	20
Таблица 9-3 – Информация, содержащаяся в сообщении MQTT SUBSCRIBE	21
Таблица 9-4 – Информация, содержащаяся в сообщении статуса PUBLISH от приложения PHG	21
Таблица 9-5 – Информация, содержащаяся в ответном сообщении MQTT PUBLISH от приложения PHG	22
Таблица 10-1 – Структура полезной нагрузки.....	25
Таблица 10-2 – Информационные элементы Continua.....	25
Таблица A-1 – Элементы обмена возможностями в APS	26
Таблица A-2 – Управление APS в PHG	27
Таблица A-3 – Обмен PHG-MQTT.....	29
Таблица A-4 – Требования к управлению APS в приложении услуг "здоровье и физическая форма"	31
Таблица A-5 – Обработка приложением PHG прямого соединения по SMS	35
Таблица A-6 – Обработка приложением услуг "здоровье и физическая форма" прямого соединения по SMS.....	36

Перечень рисунков

	Стр.
Рисунок 7-1 – Структура APS	3
Рисунок 7-2 – Пример доставки полезной нагрузки в разные обработчики сообщений.....	5
Рисунок 8-1 – Элемент profile с указанием возможности	7
Рисунок 8-2 – Элемент ResourceType, описывающий содержимое APB.....	7
Рисунок 8-3 – Элемент section, задающий путь для запроса POST	8
Рисунок 8-4 – Пример приложения PHG, поддерживающего MQTT и прямое соединение по SMS.....	12
Рисунок 9-1 – Взаимодействие клиентов MQTT приложения PHG и приложения услуг "здоровье и физическая форма"	17
Рисунок 9-2 – Диаграмма состояний темы статуса.....	18
Рисунок 10-1 – Общая схема взаимодействия при прямом соединении.....	23
Рисунок 10-2 – Полезная нагрузка двоичного SMS-сообщения	24
Рисунок I-1 – Пример ресурса APB, переданного приложением PHG в запросе POST	40
Рисунок I-2 – Ресурс APB, созданный приложением услуг "здоровье и физическая форма"	41

0 Введение

В Руководящих указаниях по проектированию Continua (CDG) определена структура исходных стандартов и критерии, необходимые для обеспечения функциональной совместимости устройств и данных, используемых в услугах подключенных систем персонального медицинского обслуживания. В них также содержатся дополнительные руководящие указания по проектированию, в которых далее уточняются исходные стандарты или спецификации путем сокращения вариантов или добавления недостающих функций в целях повышения функциональной совместимости.

В настоящем документе определены дополнительные руководящие указания по проектированию для аутентифицированного постоянного сеанса (APS), функция которого заключается в обеспечении защищенного долговременного постоянного двунаправленного канала передачи данных между приложениями услуг "здоровье и физическая форма" и персонального медицинского шлюза (PHG), пригодного для передачи незапрашиваемых команд к PHG или устройствам, подсоединенным через PHG.

Настоящие руководящие указания входят в серию Рекомендаций МСЭ-Т Н.810 "Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания". Более подробную информацию см. в [ITU-T Н.810].

0.1 Структура Рекомендации

Настоящий документ, содержащий руководящие указания по проектированию, построен следующим образом.

Разделы с 0 по 5. Введение и терминология. В данных разделах представлена полезная базовая информация, способствующая пониманию структуры проектных спецификаций.

Раздел 6. Сценарии использования. В данном разделе приводится описательный сценарий, исходя из которого сформулирован класс задач, решаемых APS.

Раздел 7. Обзор аутентифицированного постоянного сеанса. В данном разделе содержится технический обзор работы аутентифицированного постоянного сеанса (APS).

Раздел 8. Управление аутентифицированным постоянным сеансом. В данном разделе описываются взаимодействия между сторонами, участвующими в обмене информацией.

Раздел 9. Поведенческая модель – MQTT. Этот раздел представляет собой обзор последовательностей взаимодействия в рамках данного класса сертифицированных возможностей (ССС) и содержит краткие сведения о типичных видах взаимодействия, ограничений и исключений.

Раздел 10. Поведенческая модель – возможность прямого соединения по SMS. В данном разделе определяется возможность на базе SMS, облегчающая использование APS в сетях, которые отключают IP-инфраструктуру для неактивных соединений.

Приложение А. В данном Приложении в табличной форме представлены руководящие указания, содержащие нормативные элементы аутентифицированного постоянного сеанса. В Приложении даются ссылки на другие документы нормативного характера.

Приложение В. Корневой файл для аутентифицированного постоянного сеанса.

Дополнение I. Подробные сведения об APS.

Дополнение II. Схема ресурсов APB.

0.2 Выпуски и версии руководящих указаний

Информация по выпускам и версиям приведена в пункте 0.2 [ITU-T Н.810].

0.3 Изменения и дополнения

Изменения и дополнения, внесенные в настоящий выпуск руководящих указаний по проектированию, приведены в пункте 0.3 [ITU-T Н.810].

Рекомендация МСЭ-Т Н.812.4

Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: интерфейс услуг: возможность поддержки аутентифицированного постоянного сеанса

1 Сфера применения

В настоящих Руководящих указаниях по проектированию определяются два класса сертифицированных возможностей. Оба класса специфицируют защищенный механизм, с помощью которого приложение услуг может инициировать связь с приложением, работающим на временно доступном оборудовании в помещении пользователя, известном под названием "персональный медицинский шлюз" (PHG). Два класса сертифицированных возможностей соответственно предназначены для приложения услуг APS-CCC-Services и приложения PHG (APS-CCC-PHG).

Указанный механизм предусматривает: 1) установление постоянного долговременного сеанса связи между приложением услуг и приложением PHG, а также управление этим сеансом; 2) использование протокола передачи телеметрических данных посредством очереди сообщений (MQTT) для обмена сообщениями; 3) использование службы коротких сообщений (SMS) для повторного установления соединения на IP-уровне с временно доступными PHG, имеющими интерфейс сотовой связи.

2 Справочные документы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие справочные документы содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

[ITU-T Н.810] *Рекомендация МСЭ-Т Н.810 (2017 г.), Руководящие указания по планированию функциональной совместимости для подключенных систем персонального медицинского обслуживания: введение*

Все другие справочные документы указаны в разделе 2 [ITU-T Н.810].

3 Определения

В настоящих руководящих указаниях по проектированию используются термины, определенные в [ITU-T Н.810].

4 Сокращения и акронимы

В настоящих руководящих указаниях по проектированию используются сокращения и акронимы, определенные в [ITU-T Н.810].

5 Условные обозначения

В настоящем документе, содержащем руководящие указания по проектированию, применяются условные обозначения и соглашения, определенные в [ITU-T Н.810].

6 Сценарий использования аутентифицированного постоянного сеанса

Аутентифицированный постоянный сеанс обеспечивает механизм, с помощью которого будущие классы сертифицированных возможностей Continua (CCC) смогут инициировать связь между облачными услугами и РНГ.

7 Обзор аутентифицированного постоянного сеанса (APS)

Класс сертифицированных возможностей – аутентифицированный постоянный сеанс – определяет долговременный постоянный контекст для обмена сообщениями между приложением услуг "здоровье и физическая форма" и приложением РНГ. Постоянство контекста понимается в том смысле, что он сохраняет рабочее состояние между различными ТСП-соединениями, приостанавливается при разрыве ТСП-соединения и возобновляется при повторном его установлении. Долговременность сеанса понимается в том смысле, что приложения поддерживают сеанс столько времени, сколько требуется. Долговременные постоянные сеансы обеспечивают поддержку приложений, которые время от времени передают сообщения, требующие своевременного ответа.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В настоящих руководящих указаниях определяется класс сертифицированных возможностей "аутентифицированный постоянный сеанс" для приложения РНГ (APS-CCC-РНГ) и для приложения услуг "здоровье и физическая форма" (интерфейс APS-CCC-Services). Сокращенная запись APS-CCC используется, когда не требуется различать саму услугу и классы сертифицированных возможностей РНГ.

APS-CCC оптимизирован для передачи сообщений по сетям, в которых ограничены пропускная способность, мощность и объем IP-ресурсов. Оптимизация обеспечивается путем исключения режима опроса в приложении РНГ. В APS-CCC определена необязательная возможность вывода из режима ожидания с использованием службы коротких сообщений (SMS) для случаев, когда подключение к РНГ осуществляется по сети сотовой связи. Эта возможность позволяет приложению услуг "здоровье и физическая форма" выводить из режима ожидания приложение РНГ, с которым была потеряна связь на уровне протокола IP из-за перераспределения неактивных ресурсов сотовой сетью. В реализациях, поддерживающих SMS, эту необязательную возможность можно использовать для минимизации использования сети.

Термин *аутентифицированный постоянный сеанс (APS)* относится к постоянному сеансу, как он определяется в настоящих руководящих указаниях. Родственный термин *аутентифицированная постоянная привязка (APB)* используется для обозначения информационного ресурса, обмен которым осуществляется в ходе установления постоянного сеанса. К терминам *постоянный сеанс* и *постоянная привязка* добавляется слово *аутентифицированный*, чтобы подчеркнуть связь, которую приложение услуг "здоровье и физическая форма" устанавливает между ресурсом APB и удостоверением безопасности приложения РНГ для обеспечения надлежащей аутентификации, когда приложение РНГ возобновляет постоянный сеанс.

На рисунке 7-1 представлена структура APS.

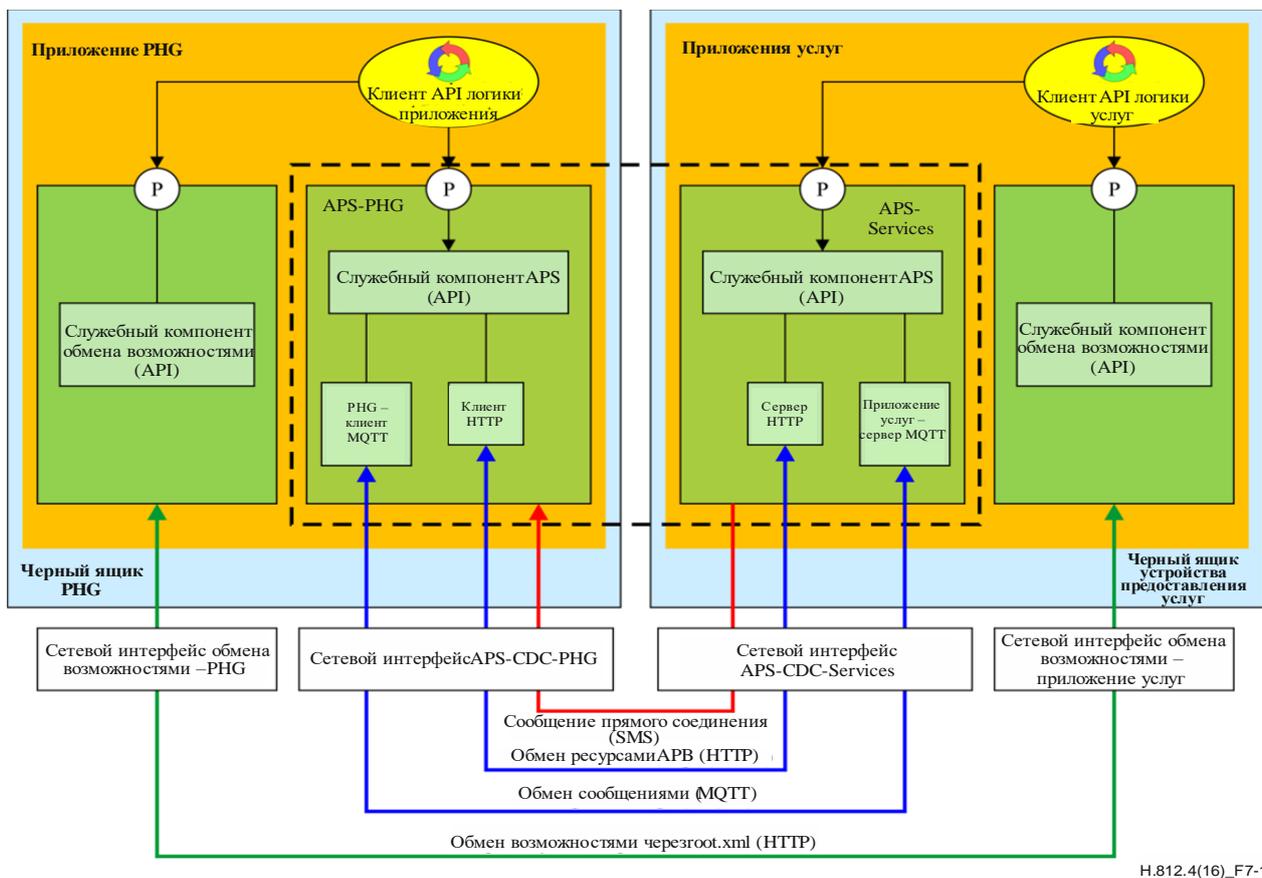


Рисунок 7-1 – Структура APS

Аутентифицированный постоянный сеанс (APS) – это привязка между двумя служебными компонентами APS, один из которых входит в состав приложения услуг "здоровье и физическая форма", а другой – в состав приложения PHG. Это позволяет клиентам API вести себя так, словно они всегда соединены действующим каналом. На рисунке 7-1 служебные компоненты API APS – это одноранговые объекты, которые реализуют настоящие руководящие указания для предоставления услуги постоянного сеанса клиентам их API. Приложение услуг "здоровье и физическая форма", использующее компонент клиента API APS (клиентский компонент API APS) (см. пункт 6.1.1 "Устройства, компоненты, приложения и интерфейсы" [ITU-T H.810]), может безопасным образом выдавать команды приложению PHG, в том числе при прерывании предоставления услуги, без необходимости управлять соединением или проверять подлинность компонента, с которым оно взаимодействует в сеансе.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – На рисунке 7-1 показана архитектурная модель, которая не предписывает какую-либо определенную реализацию.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Существование APS между двумя компонентами не означает, что эти компоненты будут способны обмениваться сообщениями в конкретный момент времени. Доставка сообщений возможна только при наличии соединения на транспортном уровне.

Ресурс APB, который определяет APS, основан на обмене удостоверениями безопасности с использованием заданного источника аутентификационной информации. Получить доступ к аутентифицированному постоянному сеансу и продолжить его может любой объект, предоставивший надлежащую аутентификационную информацию.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – APS может быть перенесен с одного физического устройства на другое, если реализация PHG предоставит те же удостоверения. Поэтому приложение услуг "здоровье и физическая форма" не должно предполагать, что APS представляет соединение с конкретной аппаратной платформой PHG: APS привязан к удостоверению безопасности, такому как сертификат X.509, маркер OAuth или маркер SAML.

Процесс создания и обмена сообщением с использованием APS состоит из трех этапов. После установления APS для передачи дополнительных сообщений необходим только последний этап. Три этапа в порядке их следования таковы.

- Обмен возможностями (см. [ITU-T H.812.3]). На этом этапе приложение PHG получает от приложения услуг "здоровье и физическая форма" по протоколу HTTP информацию, которая указывает на то, поддерживает ли приложение услуг интерфейс APS-CCC-Services. Эта информация содержится в корневом файле приложения услуг "здоровье и физическая форма" и включает в себя URL-адрес для установления APS. См. пункт 8.1.
- Установление APS. Приложение PHG через защищенное HTTPS-соединение создает ресурс APB в приложении услуг "здоровье и физическая форма", запрашивая тем самым установление постоянного сеанса. На этом этапе приложение PHG проходит аутентификацию в приложении услуг "здоровье и физическая форма", и ему предоставляется информация о ресурсе APB. По завершении этого этапа PHG либо установил APS и готов к обмену сообщениями с приложением услуг "здоровье и физическая форма", либо прервал процесс установления APS, в результате чего ресурс APB был удален. См. пункт 8.2.3.
- Обмен сообщениями по протоколу MQTT (см. раздел 9). На этом этапе приложение PHG устанавливает соединение по протоколу безопасности транспортного уровня (TLS) с сервером MQTT, на который указало приложение услуг "здоровье и физическая форма". Это соединение используется для нормального обмена сообщениями. В рамках APS информация по управлению содержится в ресурсе APB, манипуляции с которым производятся посредством операций на принципах RESTful поверх протокола HTTPS. Поток данных, связанный с функционированием APS, передается в сообщениях по MQTT-соединению. После установления APS обычно никаких дополнительных действий по управлению не производится, поэтому вся деятельность осуществляется по протоколу MQTT.

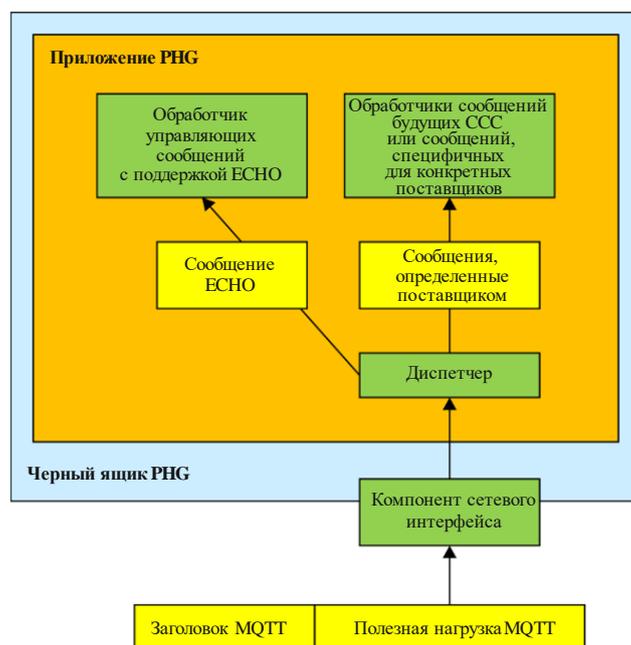
7.1 Поддержка нескольких CCC

Приложение PHG в будущем может поддерживать несколько CCC (или компонентов, специфичных для конкретного поставщика), использующих APS. Примером может служить CCC для удаленной настройки PHG. У этих CCC будут обработчики принимаемых сообщений. Каждое сообщение, передаваемое от приложения услуг, направляется в один из этих обработчиков сообщений в соответствии с названием темы, указанной в команде MQTT PUBLISH. Обязанностью пользователя APS является обеспечение того, чтобы сообщения, принятые приложением PHG, направлялись в правильный обработчик сообщений.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Диспетчер не использует какую-либо информацию из полезной нагрузки, передаваемой по протоколу MQTT. Полезная нагрузка для него непрозрачна.

На рисунке 7-2 показан пример доставки полезной нагрузки в сообщении MQTT в различные обработчики сообщений. В данном примере имеется два обработчика сообщений: 1) обработчик сообщений по управлению (управляющих сообщений) APS, поддерживающий сообщение ECHO; 2) обработчик сообщений не указанного будущего CCC или сообщений, специфичных для конкретного поставщика. Сообщение MQTT принимается компонентом Network-IF, который пересылает его диспетчеру. Диспетчер извлекает заголовок MQTT. Заголовок MQTT содержит тему, идентифицирующую обработчика сообщений, в который необходимо доставить полезную нагрузку. Тема – это строка, уникальным образом идентифицирующая CCC, который, как предполагается, будет обрабатывать сообщение.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Это описание носит иллюстративный характер и не предписывает какого-либо определенного метода реализации.



H.812.4(16)_F7-2

Рисунок 7-2 – Пример доставки полезной нагрузки в разные обработчики сообщений

7.2 Темы, используемые в MQTT

Соответствующие стандарту Continua объекты, которые реализуют APS-ССС, **должны** поддерживать публикацию сообщений и подписку на них по протоколу MQTT. В протоколе MQTT используется механизм адресации по теме, и настоящий стандарт устанавливает три вида тем, подлежащих использованию в рамках APS. Они приведены в таблице 7-1.

Таблица 7-1 – Темы, используемые в MQTT

Имя в настоящем документе	Формат строки темы, используемый в MQTT	Описание
Темы сообщений	pcha/message/<HFS APBI>/<PHG APBI>/<mh>	Темы, используемые для передачи сообщений клиентским компонентам API APS в приложении PHG
Тема статуса	pcha/status/<HFS APBI>/<PHG APBI>	Тема, используемая для отслеживания статуса APS
Темы ответов	pcha/response/<HFS APBI>/<PHG APBI>/<mh>	Темы, используемые для получения ответов от приложения PHG

Каждый APS обозначается парой идентификаторов APB (APBI) в соответствующем ресурсе APB, и эти APBI **должны** вставляться в строки тем вместо символьных последовательностей <PHG APBI> и <Services APBI>. Более подробную информацию об APBI см. в пункте 8.2.2. Вместо <mh> **должен быть** вставлен идентификатор, заданный тем ССС, в котором используется механизм обмена APS. Идентификатор позволяет различным ССС одного ранга обмениваться сообщениями в контексте одного и того же APS. Пример темы сообщения для APS:

pcha/message/1/34521ee41da2eff/APS.

Сервер MQTT **должен** управлять доступом к этим темам в соответствии со следующими правилами:

- приложение услуг "здоровье и физическая форма" **должно** иметь доступ для записи к любым темам сообщений, содержащим его идентификатор Services APBI;
- приложение услуг "здоровье и физическая форма" **должно** иметь доступ для чтения к темам статуса и ответов, содержащим его идентификатор Services APBI;

- приложение PHG **должно** иметь доступ для чтения к любым темам сообщений, содержащим его идентификатор PHG APB;
- приложение PHG **должно** иметь доступ для записи к любым темам статуса, содержащим его идентификатор PHG APB;
- приложение PHG **должно** иметь доступ для записи к любым темам ответов, содержащим его идентификатор PHG APB;
- надлежащим образом аутентифицированные приложения для управления **МОГУТ** иметь доступ для чтения к любой теме;
- никакой другой доступ предоставляться **НЕ должен**.

В общем приведенные выше требования говорят о том, что APS-CCC должен иметь доступ только к темам, определенным конкретно для него. Теоретически аналогичная взаимосвязь должна иметь место между приложением услуг "здоровье и физическая форма" и сервером MQTT, но то, как они фактически взаимодействуют между собой, зависит от реализации. Во многих реализациях приложение услуг "здоровье и физическая форма" выступает также в роли аутентифицированного приложения для управления.

7.3 Прямое соединение

Если приложению услуг "здоровье и физическая форма" необходимо отправить сообщение в адрес, приложение PHG, которое уже отсоединилось от сервера MQTT, приложение услуг "здоровье и физическая форма" может воспользоваться одним из методов прямого соединения, поддерживаемых приложением PHG, чтобы уведомить это приложение о наличии сообщения для него. Получив сообщение прямого соединения, приложение PHG повторно подключается к серверу MQTT, после чего оно снова может принимать сообщения от приложения услуг "здоровье и физическая форма". В настоящее время определен только один метод прямого соединения – передача двоичного SMS-сообщения.

8 Управление APS

Аутентифицированный постоянный сеанс (APS) – это долговременная связь между двумя взаимно аутентифицированными одноранговыми объектами, один из которых связан с приложением услуг "здоровье и физическая форма", а другой – с приложением PHG. Аутентификация осуществляется по протоколу TLS в связке с OAuth, как описано в Приложении В к [ITU-T H.812].

Приложение услуг "здоровье и физическая форма", успешно аутентифицировав приложение PHG, выделяет ресурс, называемый аутентифицированной постоянной привязкой (APB). APB содержит набор атрибутов, которые как определяют APS, так и обеспечивают основу для управления им. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" отвечает за обеспечение того, чтобы для данного маркера-носителя OAuth выполнялись следующие требования: 1) при повторных запросах данного ресурса APS **должен** возвращаться тот же APB; 2) при предоставлении другого маркера-носителя OAuth **должен** возвращаться другой ресурс APS (или ошибка).

Ресурс APB представляет собой XML-документ с набором элементов, определенных в таблицах 8-1 и 8-2. Вопрос управления ресурсами APB рассматривается в данном разделе.

Приложение услуг "здоровье и физическая форма", реализующее APS-CCC, посредством hData представляет приложению PHG три связанные с APS элемента в файле root.xml. Первый элемент – *profile* (профиль). Это запись, указывающая, что данное приложение услуг "здоровье и физическая форма" поддерживает APS-CCC. Второй элемент – *resourceType* (тип ресурса) – описывает содержимое ресурса (APB) и содержит ссылку на XML-схему, которую можно использовать для его валидации. Третий элемент – *section* (раздел) представляет собой запись, сообщающую приложению PHG, куда направлять запрос POST с ресурсом APB при первом установлении APS.

Исходное содержимое ресурса APB задается совместно приложением PHG и приложением услуг "здоровье и физическая форма". Приложение PHG предоставляет ресурс APB, структура которого соответствует XML-схеме, указанной в элементе *resourceType* файла root.xml. Приложение PHG присваивает значения подмножеству элементов APB, как указано в таблице 8-1. Когда приложение

услуг "здоровье и физическая форма" получает ресурс APB от приложения PHG, оно заполняет остальные элементы, как описано в таблице 8-1.

В ходе установления APS приложение услуг "здоровье и физическая форма" выделяет пару идентификаторов. Эти идентификаторы входят в состав ресурса APB. Один идентификатор в данной паре связан с приложением PHG (PHG APBI), а другой – с приложением услуг "здоровье и физическая форма" (Services APBI). Services APBI и PHG APBI совместно идентифицируют экземпляр ресурса APB и **должны** быть уникальными во всех APS, которыми управляет приложение услуг "здоровье и физическая форма".

8.1 Ресурсы APB

APS-CCC-Services определяет интерфейс управления, использующий HTTPS и hData. Эти компоненты составляют защищенный механизм доступа на принципах RESTful к информации, определяющей APS, которая содержится в ресурсе APB. Основой структуры данных hData этого интерфейса является файл root.xml. Для приложения услуг "здоровье и физическая форма", реализующего APS-CCC-Services, файл root.xml **должен** содержать записи, указанные на рисунках 8-1, 8-2 и 8-3.

```
<profile>
  <!-- Указанное значение -->
  <id>APS-CCC-Services</id>
  <reference>
    http:// handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf
  </reference>
</profile>
```

Рисунок 8-1 – Элемент profile с указанием возможности

Запись, представленная на рисунке 8-1, указывает приложению PHG, что приложение услуг "здоровье и физическая форма" поддерживает инфраструктуру передачи сообщений APS (APS-CCC-Services). Эта запись **должна** выглядеть точно так, как показано на рисунке 8-1.

```
<resourceType>
  <resourceTypeID>APB</resourceTypeID>
  <!-- Расположение ссылки, описывающей стандарт APS -->
  <reference>
    http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf
  </reference>
  <representation>
    <mediaType>application/xml</mediaType>
  <!-- XML-схема ресурса APB -->
  <validator>
    http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/APBConfigResource.xsd
  </validator>
</representation>
</resourceType>
```

Рисунок 8-2 – Элемент resourceType, описывающий содержимое APB

Запись, представленная на рисунке 8-2, содержит описание и структуру (схему) APB. Эта запись **должна** выглядеть точно так, как показано на рисунке 8-2.

```

<section>
<!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма" -->
<path>path/to/post/folder</path>
<profileID>APS-CAC-Services</profileID>
<!-- Обязательно в этой спецификации; необязательно, но рекомендуется в hData; -->
<resourcePrefix>>true</resourcePrefix>
<resourceTypeID>APB</resourceTypeID>
</section>

```

Рисунок 8-3 – Элемент section, задающий путь для запроса POST

Запись, представленная на рисунке 8-3, определяет URL-адрес, по которому приложение PHG выполняет первоначальный запрос POST при установлении APS. Значение элемента <profileID> **должно** совпадать со значением элемента <id> внутри элемента <profile>, а элемент <resourceTypeID> **должен** иметь значение APB. Элемент <resourcePrefix> **должен** присутствовать в этой спецификации и **должен** иметь значение true (в спецификации hData он необязателен). Элемент <path> **должен** присутствовать, но значение URL-адреса определяется приложением.

В таблицах 8-1 и 8-2 описывается содержимое ресурса APB, который характеризует APS.

Ресурс APB представляет собой XML-документ, пример которого показан на рисунке 8-4. В примере на рисунке 8-4 приложение PHG поддерживает MQTT и прямое соединение по SMS. Схему ресурса APB в Дополнении II.

Таблица 8-1 – XML-элементы APB, предоставляемые приложением PHG

Элемент	Использование
supportedMN	Обязательный элемент. Разделенный пробелами список обработчиков сообщений, которые поддерживаются приложением PHG. Все приложения PHG, поддерживающие передачу сообщений APS, должны поддерживать обозначенный ниже диагностический обработчик APS: – "APS" (три символа верхнего регистра). Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма". ПРИМЕЧАНИЕ. – Если используется обработчик сообщений, специфичный для конкретного поставщика, идентифицирующая его строка должна быть такой, чтобы свести к минимуму вероятность конфликтов с идентификатором обработчика сообщений от другого поставщика без специального согласования.
exchangeMechanism	Обязательный элемент. Разделенный пробелами список базовых технологий, которые используются приложением PHG для поддержки обмена сообщениями. Приложение PHG должно перечислить все поддерживаемые им технологии в виде упорядоченного списка, в котором первой указывается предпочтительная технология. В настоящее время единственным поддерживаемым механизмом обмена является MQTT. Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма".
shoulderTapMechanism	Обязательный элемент. Разделенный пробелами список базовых технологий, которые используются приложением PHG для приема сообщения прямого соединения. Прямое соединение позволяет приложению услуг "здоровье и физическая форма" повторно установить TCP-соединение с приложением PHG в случае, если использовавшиеся для поддержания этого соединения ресурсы были удалены. Приложение PHG перечисляет все поддерживаемые им технологии в виде упорядоченного списка, в котором первой указывается предпочтительная технология. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно выбрать из списка первую технологию, которую оно

Таблица 8-1 – XML-элементы APB, предоставляемые приложением PHG

Элемент	Использование
	<p>поддерживает. Если приложение PHG не поддерживает прямое соединение, оно должно представить пустой список. В настоящее время единственным определенным механизмом прямого соединения является SMS.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма".</p>
SMS	<p>Условно обязательный элемент. Должен присутствовать, если выбран механизм прямого соединения "SMS". Элемент SMS содержит информацию, которую приложение услуг "здоровье и физическая форма" будет использовать для выполнения операции прямого соединения. SMS является материнским элементом для элементов SMSHeaderDstPort, SMSApplicationId и MSISDN.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма".</p>
MSISDN	<p>Обязательный дочерний элемент SMS. MSISDN – номер, используемый для передачи SMS приложению PHG ("номер телефона" приложения PHG). Должен состоять из цифр [0–9], которые может предварять необязательный знак "+". Длина строки не должна превышать 15 символов.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма".</p>
SMSHeaderDstPort	<p>Обязательный дочерний элемент SMS. Элемент SMSHeaderDstPort содержит 16-разрядное значение номера порта назначения в заголовке данных пользователя SMS (значение идентификатора информационного элемента UDH, равно 0x05). Для получения дополнительных сведений см. пункт 9.3.1. Информация в данном элементе должна быть представлена в виде десятичного числа.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма".</p>
SMSApplicationId	<p>Необязательный дочерний элемент SMS. Элемент SMSApplicationID содержит последовательность символов Unicode. Длина этой строки, если она закодирована с применением UTF-8, не должна превышать 148 октетов. Строка должна передаваться в полезной нагрузке прямого соединения. В этом элементе при прямом соединении передается идентификатор приложения, который может использоваться для маршрутизации SMS в адрес соответствующего приложения PHG. Точная семантика того, как происходит маршрутизация на конкретной платформе PHG, в настоящих руководящих указаниях не определяется. Если APS устанавливается приложением на платформе, на которой и другие приложения могут устанавливать APS, может потребоваться управление значениями SMSApplicationId.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением PHG во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения услуг "здоровье и физическая форма".</p>
APSSState	См. описание этого элемента в таблице 8-2.

**Таблица 8-2 – XML-элементы APB, предоставляемые приложением услуг
"здоровье и физическая форма"**

Элемент	Использование
HFSAPBI	<p>Обязательный элемент. Идентификатор компонента HFS созданного ресурса аутентифицированной постоянной привязки (APB). Элемент HFSAPBI должен иметь вид строки длиной менее 2048 символов в кодировке UTF-8. Строка не должна содержать следующих символов: "/", "#", "+", "*". Использование символа Unicode NULL не допускается.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением услуг "здоровье и физическая форма" во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения PHG.</p>
PHGAPBI	<p>Обязательный элемент. Идентификатор компонента PHG созданного ресурса аутентифицированной постоянной привязки (APB). Элемент PHGAPBI должен иметь вид строки длиной менее 2048 символов в кодировке UTF-8. Строка не должна содержать следующих символов: "/", "#", "+", "*". Использование символа Unicode NULL не допускается.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением услуг "здоровье и физическая форма" во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения PHG.</p>
APSExchangeURL	<p>Обязательный элемент. URL-адрес для установления сеанса TLS, в котором будет происходить обмен сообщениями по протоколу MQTT. Должна использоваться схема URI mqttts. Приложению PHG может потребоваться изменить схему URI для работы с данным клиентом MQTT.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением услуг "здоровье и физическая форма" во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения PHG.</p>
APSSState	<p>Обязательный элемент. Состояние APS. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно присваивать этому элементу значение NEW в ответ на запрос POST от приложения PHG, если APS еще не установлен. Если у приложения услуг "здоровье и физическая форма" уже установлен APS с приложением PHG, что определяется аутентификацией удостоверения безопасности, этому элементу должно быть присвоено значение ENABLED. Для закрытия и удаления постоянного сеанса с приложением услуг "здоровье и физическая форма" приложение PHG должно присвоить этому элементу значение TERMINATED. При задании значения элемента APSSState приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно поддерживать допустимое представление этого элемента APS на языке XPath.</p>
expirationTime	<p>Обязательный элемент. Максимально допустимый интервал времени с момента последнего запроса POST к ресурсу APB от приложения PHG или последней операции в канале обмена сообщениями, в ходе которой приложение PHG было активным, согласно имеющейся информации. По истечении этого интервала времени приложению услуг "здоровье и физическая форма" следует прервать APS. При этом, если ресурс APB находится в состоянии ENABLED, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно предпринять попытку передачи управляющего сообщения ECHO, прежде чем прерывать APS. Приложению услуг "здоровье и физическая форма" не следует прерывать APS, если оно получит ответ на сообщение ECHO. (Следует отметить, что приложение услуг "здоровье и физическая форма" может прервать APS в любой момент, хотя такое его поведение может быть отклонением от рекомендуемого принципа постепенности.) Значение этого элемента должно быть представлено в формате ISO 8601: например, expirationTime, равное 12 часам, представляется как PT12H.</p>

Таблица 8-2 – XML-элементы APB, предоставляемые приложением услуг "здоровье и физическая форма"

Элемент	Использование
requiredResponseTime	<p>Обязательный элемент. Максимальная задержка в секундах, которую допускает приложение услуг "здоровье и физическая форма" для ответа на переданное им сообщение ECHO. Это значение предоставляет приложению PHG информацию, которую оно может использовать для определения наилучшего способа выделения ресурсов APS. Приложению PHG не следует устанавливать APS с приложением услуг "здоровье и физическая форма", если оно не способно или не желает соблюдать, в нормальных условиях работы, срок, установленный элементом requiredResponseTime для ответа на сообщение ECHO. Значение этого элемента должно быть представлено в формате ISO 8601: например, requiredResponseTime, равное 10 секундам, представляется как PT10S.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением услуг "здоровье и физическая форма" во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения PHG.</p>
clientId	<p>Условно обязательный элемент. Должен присутствовать, если для элемента exchangeMechanism выбрано значение MQTT. Элемент clientId должен использоваться приложением PHG, когда оно передает сообщение MQTT CONNECT. Значение элемента clientId генерируется приложением услуг "здоровье и физическая форма".</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением услуг "здоровье и физическая форма" во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения PHG.</p>
PHGCredential	<p>Условно обязательный элемент. Должен присутствовать, если для элемента exchangeMechanism выбрано значение MQTT. Элемент PHGCredential должен использоваться приложением PHG в качестве пароля, когда оно передает сообщение MQTT CONNECT.</p> <p>Это значение должно игнорироваться приложением услуг "здоровье и физическая форма" во всех случаях, когда ресурс APB поступает от приложения PHG.</p>

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aps:APB
xmlns:aps="http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf "
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="
"http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/APBConfigResource.xsd ">

  <!-- Эти поля заполняются PHG -->
  <supportedMH>APS lampreynetworks.com/private</supportedMH>
  <exchangeMechanism>MQTT privateMessageProtocol</exchangeMechanism>
  <shoulderTapMechanism>SMS</shoulderTapMechanism>
  <SMS>
    <MSISDN>441111223344</MSISDN>
    <SMSHeaderDstPort>1234</SMSHeaderDstPort>
    <SMSApplicationId>4827351</SMSApplicationId>
  </SMS>

  <!-- Эти поля заполняются приложением "здоровье и физическая форма" -->
  <HFSAPBI>HFSAPBI_1</HFSAPBI>
  <PHGAPBI>5468233453aae3fd224</PHGAPBI>
  <APSExchangeURL>mqtt://example.org:1883</APSExchangeURL>

  <!-- Состояние устанавливается приложением "здоровье и физическая форма" при первом
создании -->

  <APSSState>NEW</APSSState>
  <expirationTime>PT50H</expirationTime> <!-- Время в часах -->
  <requiredResponseTime>PT30S</requiredResponseTime> <!-- Время в секундах -->
  <clientId>RestPHG</clientId>
  <PHGCredential>PHGCredential55555</PHGCredential>
</aps:APB>

```

Рисунок 8-4 – Пример приложения PHG, поддерживающего MQTT и прямое соединение по SMS

8.2 Поведение APS

8.2.1 Состояние сеанса APS

APS находится в одном из следующих трех состояний: NEW, ENABLED или TERMINATED. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" **должно** передавать сообщения в приложение PHG только тогда, когда APS находится в состоянии ENABLED. APS находится в состоянии NEW, когда он только создается в ходе процедуры установления APS. После того как приложение PHG согласилось установить APS, оно переводит APS в состояние ENABLED, в котором APS пребывает до тех пор, пока возможность приложения PHG или приложения услуг "здоровье и физическая форма" не прервет его. Для получения дополнительной информации об элементе APSSState ресурса APB см. таблицу 8-2.

8.2.2 Идентификаторы аутентифицированной постоянной привязки (APBI)

В ходе установления APS между приложением PHG и приложением услуг "здоровье и физическая форма" последнее выделяет пару идентификаторов и поддерживает их на всем протяжении срока жизни APS. Один идентификатор в данной паре связан с экземпляром APS в приложении PHG (PHG APBI), а другой – с экземпляром APS в приложении услуг "здоровье и физическая форма" (Services APBI). Эта пара идентификаторов используется для привязки друг к другу конечных точек APS, ведущих прием и передачу. Обязанностью приложения услуг "здоровье и физическая форма" является управление выделением идентификаторов Services APBI и PHG API таким образом, чтобы каждый созданный этим приложением APS можно было однозначно отличить по одной только этой паре APBI. Кроме того, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обеспечить, чтобы обмен этим уникальным ресурсом APB осуществлялся только с тем приложением PHG, у которого имеется удостоверение безопасности, использовавшееся при первом создании APS. Идентификатор PHG APBI должен быть уникальным во всем наборе существующих APS, поддерживаемых приложением услуг "здоровье и физическая форма".

8.2.3 Установление аутентифицированной постоянной привязки

Под установлением APB понимается процесс, в ходе которого приложение PHG и приложение услуг "здоровье и физическая форма" обмениваются информацией для создания и настройки APS. Обмен сообщениями возможен только после установления APB. PHG инициирует установление APS после завершения обмена возможностями с приложением услуг "здоровье и физическая форма" и определения того, что последнее поддерживает APS CCC.

Для установления APB требуется, чтобы приложение PHG аутентифицировало себя в приложении услуг "здоровье и физическая форма" (действующего в качестве сервера авторизации OAuth), используя какой-либо метод, в результате которого PHG получает авторизованный маркер-носитель OAuth. Успешно аутентифицированное соединение TLS, в котором приложение PHG располагает действительным маркером доступа OAuth, означает взаимную аутентификацию для целей APS.

После прохождения взаимной аутентификации приложение услуг "здоровье и физическая форма" располагает требуемыми удостоверениями безопасности для идентификации и связывания APS с данным приложением PHG в этой и всех последующих транзакциях. То, как именно приложение услуг "здоровье и физическая форма" использует сертификат для связывания APS с приложением PHG, определяется реализацией.

В этом взаимно аутентифицированном контексте приложение PHG устанавливает APS, выполняя HTTP-запрос POST к приложению услуг "здоровье и физическая форма". Передаваемый в запросе ресурс представляет собой XML-документ, содержащий ресурс APB, в котором приложение PHG заполняет лишь те элементы, которые указаны в таблице 8-1.

Значения этих элементов предоставляют приложению услуг "здоровье и физическая форма" информацию, необходимую для настройки и выделения внутренних ресурсов, обеспечивающих поддержку APS. Ответ на этот запрос POST содержит URL-адрес модифицированной версии ресурса APB с элементами, значения которых заданы приложением услуг согласно таблице 8-2. Далее приложение PHG считывает ресурс APB посредством HTTP-запроса GET по указанному URL-адресу. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" может отказать в установлении APS ввиду ограниченности своих ресурсов.

8.2.4 Принятие аутентифицированной постоянной привязки

Приложение PHG анализирует ответ на запрос GET. Если параметры приемлемы для приложения PHG, оно устанавливает защищенное соединение с сервером MQTT и канал связи по протоколу MQTT, выполняя соответствующие действия по подписке и публикации. После успешного выполнения этих действий приложение PHG должно сообщить, что оно принимает APS, передав HTTP-запрос PUT приложению услуг "здоровье и физическая форма" по URL-адресу, указанному в ответе на запрос POST, с присоединенным к нему элементом APSSState (URL/APSSState). Элемент APSSState, идентифицируемый URL-адресом в операции PUT, должен быть установлен в значение ENABLED. Более подробную информацию см. в пункте I.4. На данном этапе APS включен, и приложение PHG может получать сообщения. В этой транзакции приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обновлять только элемент APSSState своего ресурса APB. Если приложение PHG укажет XPath, ссылающийся на что-либо другое, кроме элемента <APSSState>, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно вернуть соответствующий код ошибки HTTP. По мере необходимости приложение PHG может выполнять дополнительные операции PUT для обновления элемента APSSState APS.

8.2.5 Прерывание аутентифицированной постоянной привязки и сеанса

Приложение PHG может в любое время прервать APS, установив элемент APSSState в значение TERMINATED (см. пункт I.5). После этого приложению PHG следует выполнить надлежащие операции для освобождения ресурсов, использовавшихся в связи с этим APS, в том числе сервера MQTT (см. пункт 9.1.1). После прерывания APS приложением PHG идентификатор APB становится недействительным. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" может прервать сеанс APS, если приложение PHG не возобновило APS в течение заданного интервала времени expirationTime или по решению, принятому в соответствии с логикой приложения. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" не удаляет APS по той только причине, что было разорвано транспортное соединение.

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" удаляет информацию, которая связывала APS с ключом аутентификации, чтобы в случае, если приложение PHG инициирует другой обмен возможностями APS и предоставит те же учетные данные для аутентификации, приложение услуг "здоровье и физическая форма" могло освободить ресурсы, связанные с прерванным APS. Прерывание APS – радикальное действие, которое может привести к сбою выполнения текущей команды.

APS может быть прерван в рамках административных процедур.

8.2.6 Диагностическое сообщение APS-CCC

APS-CCC представляет собой базовую структуру, посредством которой CCC, ориентированные на приложения, могут инициировать обмен сообщениями с приложением услуг "здоровье и физическая форма". Предполагается, что у таких CCC будут четко определенные операции, специфичные для соответствующего приложения и ориентированные на его нужды. Эти операции выходят за рамки APS-CCC.

В APS-CCC определена структура сообщений для поддержки управления самим APS-CCC. Для этих целей определена только одна команда – ECHO. В будущих выпусках могут быть добавлены другие команды. Все объекты, реализующие APS-CCC, **должны** поддерживать команду передачи управляющего сообщения ECHO.

8.2.6.1 Структура диагностических сообщений для обмена сообщениями APS-CCC

8.2.6.1.1 Полезная нагрузка

Механизм обмена сообщениями APS-CCC (MQTT) поддерживает формат диагностических сообщений с определенным в его рамках небольшим набором команд, которыми могут обмениваться одноранговые объекты APS-CCC. Эти команды передаются в разделе полезной нагрузки диагностического сообщения. Диагностическое сообщение должно содержать только одну команду. Содержимое полезной нагрузки зависит от передаваемой команды. Диагностическое сообщение должно передаваться в сетевом порядке байтов, и структура его должна соответствовать таблице 8-3.

Таблица 8-3 – Поля диагностического сообщения APS-CCC

Имя поля	Описание	Размер в битах	Значения
Operation Октет 0	Идентифицирует выполняемую операцию. Два младших бита в поле Operation зарезервированы; при передаче они должны содержать 0, а при приеме игнорироваться. Ответ на команду должен формироваться путем выполнения логической операции ИЛИ над поступившей командой со значением 0x40 в качестве второго операнда. Таким образом, в ответе на команду с кодом 0x03 в поле Operation возвращается значение 0x43	8	0x00 – 0x3F – команда 0x40 – 0x7F – ответ 0x80 – 0xFF – зарезервировано
Handle Октет 1–4	Отправитель команды должен представить дескриптор (Handle), а получатель должен этот дескриптор вернуть. Дескриптор непрозрачен для получателя команды. Отправитель не должен повторно использовать дескриптор, связанный с еще не выполненной командой	32	

Таблица 8-3 – Поля диагностического сообщения APS-CCC

Имя поля	Описание	Размер в битах	Значения
Status Октет 5	Поле статуса (Status) должно присутствовать как в командных, так и в ответных сообщениях. В командах отправитель должен устанавливать его равным 0x00, а получатель команды должен его игнорировать. Если поле Status в ответном сообщении содержит значение, отличное от 0x00, отправитель не должен обрабатывать оставшуюся часть сообщения	8	Если в поле Status содержится значение, отличное от 0x00, на действительность следующих за ним полей полагаться нельзя
Length Оклеты 6–7	Длина полезной нагрузки. Поле Length должно присутствовать во всех диагностических сообщениях. Значение поля Length задается в октетах и представляет число октетов в полезной нагрузке сообщения, начиная с первого октета за полем Length и заканчивая последним октетом полезной нагрузки	16	Поскольку поле полезной нагрузки содержит 21 октет, используемый для представления времени, минимальное значение поля Length равно 21
Payload	Поле полезной нагрузки (Payload) должно начинаться с подполя фиксированной длины в 21 октет. В этом подполе содержится текущее значение времени, сообщенное отправителем или получателем команды. Поле Payload может также содержать дополнительные октеты с данными команды ECHO. Отправитель команды ECHO должен обеспечить, чтобы в поле Length было указано правильное число октетов с учетом числа октетов команды ECHO. Подполе времени должно быть символьной строкой в кодировке UTF-8 и быть отформатировано в соответствии с пунктом D.1.5 (Временные метки и временная синхронизация) [ITU-T H.812.1]. Поскольку временная метка передается в поле фиксированной длины, компонент ее, представляющий доли секунды, дополняется значениями NULL для каждого уровня точности и не сообщается в составе временной метки	Зависит от команды. Указан в поле Length	Если приемник способен выявить расхождение между числом октетов данных в сообщении и длиной полезной нагрузки, он должен возвратить соответствующий код ошибки

ПРИМЕЧАНИЕ. – Термин "полезная нагрузка" может вводить в заблуждение, поскольку в настоящих руководящих указаниях по проектированию он употребляется в нескольких контекстах. Диагностическое сообщение как таковое является полезной нагрузкой сообщения MQTT. Здесь под полезной нагрузкой понимается набор байтов, связанный с данной командой. Например, полезная нагрузка команды ECHO – это временная метка, за которой следует произвольная строка байтов, возвращаемая получателем.

8.2.6.1.2 Поддерживаемые команды диагностических сообщений

Для всех диагностических сообщений, определенных в настоящих руководящих указаниях по проектированию, установлены соответствующие ответы. Отвечающий объект должен формировать ответ на команду, структурируя поля в соответствии с таблицей 8-3. Поддерживаемые команды перечислены ниже.

ЕСНО

(Значение поля Operation – 0x01 для команды и 0x41 для ответа)

Команда ЕСНО позволяет приложению услуг "здоровье и физическая форма" определить, способно ли приложение PNH принимать диагностические сообщения и отвечать на них, а также получить от приложения PNH его метку времени.

Объект, передающий команду ЕСНО, должен включить в нее полезную нагрузку, первые 21 байт которой содержат время по данным отправителя, как описано в таблице 8-3, выше. Остальные байты, если таковые имеются, могут принимать любое значение, которое представляет интерес для отправителя. В поле Length указывается длина полезной нагрузки команды ЕСНО.

Объект, отвечающий на команду ЕСНО, должен установить в поле Operation значение 0x81.

Ответ на команду ЕСНО должен содержать дескриптор (Handle), взятый приложением услуг "здоровье и физическая форма" из соответствующей команды ЕСНО, поле Status, поле Length и полезную нагрузку, принятую в команде ЕСНО, а содержимое поля Time должно быть заменено временем по данным объекта, отвечающего на команду ЕСНО, в том же формате, который определен для отправителя. Ответ на команду ЕСНО должен быть отправлен как можно скорее. Объект, отвечающий на сообщение ЕСНО, должен проанализировать поле Length, чтобы определить, не превышает ли переданное в нем значение предел, установленный для данной реализации. Если предел превышен, объект должен установить соответствующий код статуса и вернуть локальное время и максимальное число дополнительных байтов, поддерживаемое в данной реализации. Содержимое поля Length должно отражать число байтов в возвращаемой полезной нагрузке. Если в данной реализации поддерживается указанное в команде ЕСНО число байтов, объект должен вернуть переданную полезную нагрузку. Все реализации должны поддерживать полезную нагрузку команды ЕСНО длиной до 256 байтов включительно.

8.2.6.1.3 Поле Status

Поле Status (Статус) состоит из бита, указывающего действительное время, и кода статуса. Старший бит поля Status является битом временной синхронизации. Он должен равняться 1, если в поле Time полезной нагрузки содержится действительное время, синхронизированное по протоколу NTP или его аналогу, и 0 в противном случае.

Для ответа на команду ЕСНО определены следующие значения кода статуса.

- 0x0000 – успех – при обработке команды ошибок не обнаружено.
- 0x0001 – неизвестный сбой – не удалось выполнить запрошенную команду. Поле Length может содержать положительное значение. Когда значение поля Length положительное, полезная нагрузка содержит сообщение длиной Length байтов, которое может предоставить дополнительные сведения об обнаруженной ошибке.
- 0x0002 – команда не поддерживается. Отвечающий объект должен возвращать это значение всегда, когда поле Operation (байт 0) принятого диагностического сообщения содержит неподдерживаемое значение.
- 0x0003 – длина команды превышает максимально поддерживаемую.
- 0x0004 – ошибка в значениях полей.

9 Поведенческая модель – MQTT

MQTT [OASIS MQTT] – это обязательная возможность для приложений, поддерживающих APS-ССС. В данном разделе описывается использование MQTT для поддержки передачи сообщений в контексте APS.

9.1 Обзор принципов работы

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" для APS реализует сервер MQTT. Имя хоста или IP-адрес и номер порта TCP сервера указываются в ресурсе APB. Обмен сообщениями между приложением PHG и приложением услуг "здоровье и физическая форма" происходит через сервер MQTT, связанный с приложением услуг "здоровье и физическая форма", с использованием тем, определенных в пункте 7.2. На следующем рисунке дан обзор обмена сообщениями между приложением PHG и приложением услуг "здоровье и физическая форма". Строки тем, как показано на рисунке 9-1, зависят от PHG APBI, Services APBI и обработчиков сообщений, используемых различными ССС, как описано в следующем пункте.

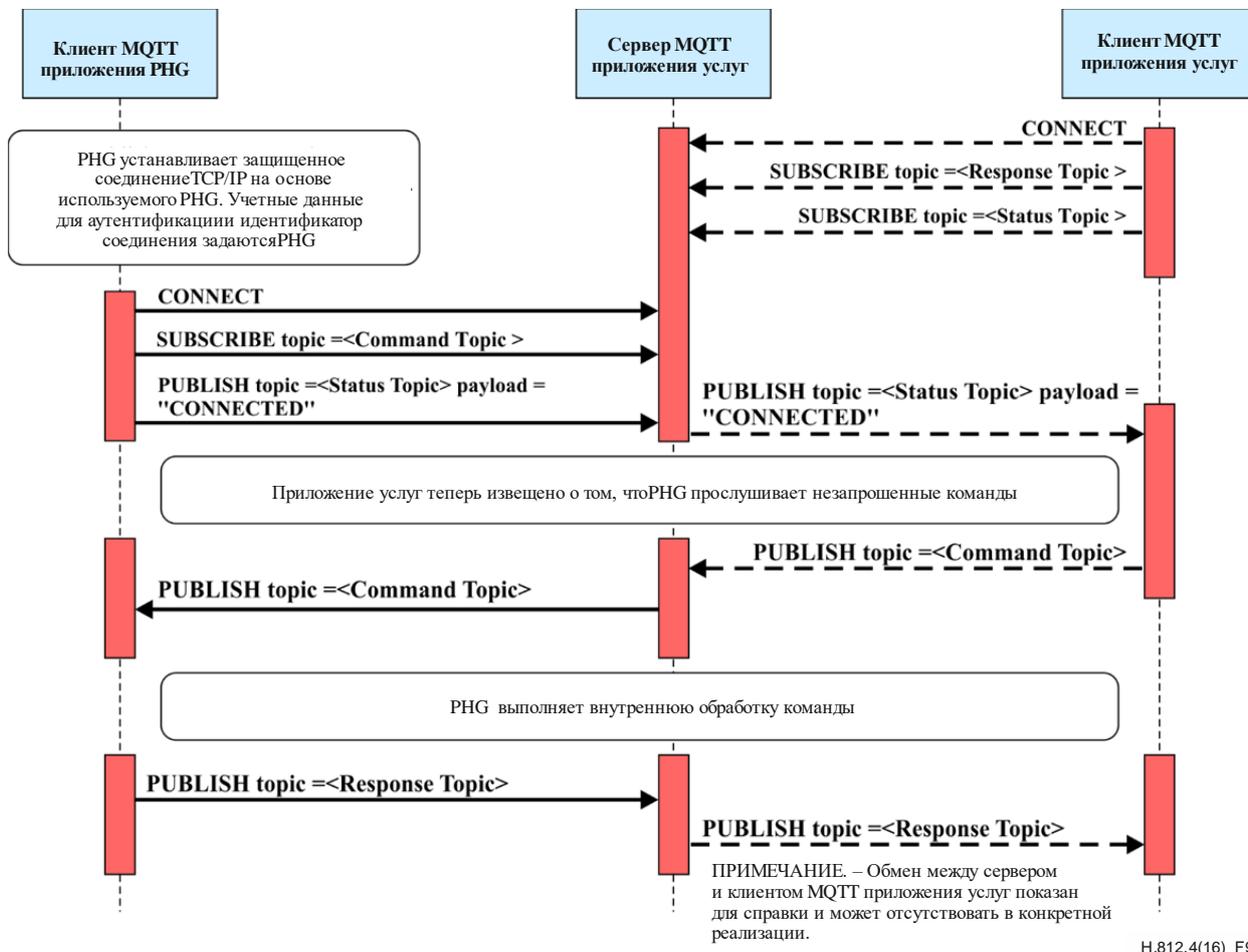


Рисунок 9-1 – Взаимодействие клиентов MQTT приложения PHG и приложения услуг "здоровье и физическая форма"

В пункте 8.2 взаимодействия описываются соответственно с точки зрения приложения PHG и приложения услуг "здоровье и физическая форма". Важно отметить, что конкретный алгоритм взаимодействия приложения услуг "здоровье и физическая форма" со своим сервером MQTT определяется этим приложением. Единственные нормативные компоненты интерфейса APS – это обмен между приложением PHG и приложением услуг "здоровье и физическая форма", а также службами MQTT.

9.1.1 Постепенное прерывание APS

По возможности приложение PHG должно прерывать APS постепенно.

Для этого приложение PHG должно совершить следующие действия:

- установить соединение с приложением услуг "здоровье и физическая форма", владеющим ресурсом APB, в котором определен прерываемый APS;

- выполнить операцию PUT над ресурсом APB с элементом <APSSState>, установленные в значение TERMINATED, чтобы запретить дальнейшее использование APS приложением услуг "здоровье и физическая форма";
- ЗАКРЫТЬ активное подключение, используемое в рамках APS для обмена сообщениями по протоколу MQTT (если таковое имеется);
- передать сообщение MQTT CONNECT с флагом Clean Session в значении True (сбрасывает подписки PHG на сервере MQTT), флагом Will Retain в состоянии 0 и отсутствующими полями Will Topic и Will Message (предотвращает выделение любых ресурсов для передачи сообщения о статусе при разрыве соединения с приложением PHG);
- опубликовать сообщение нулевой длины по теме статуса с флагом Retain в значении True для освобождения ресурса состояния;
- отсоединиться от сервера MQTT.

9.2 Взаимодействие приложения услуг "здоровье и физическая форма" с приложением PHG

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" взаимодействует с приложением PHG через свой компонент сервера MQTT. Точный способ сопряжения приложения услуг "здоровье и физическая форма" с сервером MQTT в настоящих руководящих указаниях не определяется.

Если приложение услуг "здоровье и физическая форма" определяет, что ему предстоит передать сообщение в рамках APS, оно передает это сообщение путем отправки пакета PUBLISH в соответствующую тему сообщений. При отправке пакета PUBLISH сервер MQTT использует уровень QoS, равный 2.

Если у приложения услуг "здоровье и физическая форма" есть сообщение, подлежащее передаче, а тема статуса указывает на то, что с приложением PHG нет соединения, приложение услуг может предпринять попытку возобновить соединение (в случае поддержки приложением PHG прямого соединения), передав сообщение прямого соединения по внешнему каналу связи.

Информативное примечание. – Приложение услуг "здоровье и физическая форма" может подписываться на любые представляющие интерес темы ответов. Оно также может подписываться на темы статуса, если ему требуется отслеживать состояние своих APS (наличие или отсутствие связи). Для прослушивания обновлений статуса от всех APS приложение услуг "здоровье и физическая форма" может подписаться на соответствующее выражение с использованием подстановочных знаков:

```
pcha/status/<Services APBI>/#
```

9.3 Состояние соединения PHG с сервером MQTT приложения услуг "здоровье и физическая форма"

На рисунке 9-1 показаны состояния, в которых может находиться тема статуса, и события, которые вызывают переход между состояниями.

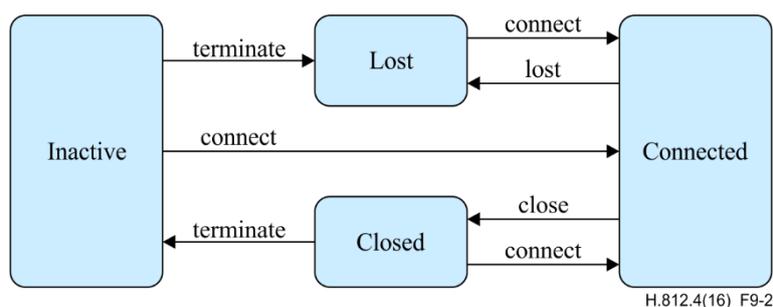


Рисунок 9-2 – Диаграмма состояний темы статуса

Таблица 9-1 представляет собой нормативную таблицу, в которой перечислены состояния темы статуса и переходы между ними. Тема статуса используется приложением услуг "здоровье и физическая форма" для отслеживания статуса соединения приложения PHG с APS.

Таблица 9-1 – Таблица состояний темы статуса

Состояние	Событие	Следующее состояние	Описание
INACTIVE	connect	CONNECTED	Приложение PHG установило сеанс MQTT, выполнив вход с новым идентификатором клиента и флагом Clean Session, установленным в значение False. Приложение PHG публикует сообщение по теме статуса с полезной нагрузкой, содержащей строку CONNECTED
CONNECTED	lost	LOST	Услуга "здоровье и физическая форма" (MQTT) обнаружила разрыв или тайм-аут TCP-соединения из-за отсутствия сообщений MQTT PING. Услуга "здоровье и физическая форма" (MQTT) опубликует сообщение Will по теме статуса с полезной нагрузкой LOST
CONNECTED	close	CLOSED	Приложение PHG закрывает соединение по протоколу MQTT (передает управляющий пакет MQTT DISCONNECT), но не прерывает сеанс MQTT. Перед своим отсоединением приложение PHG публикует сообщение по теме статуса с полезной нагрузкой CLOSED
LOST	connect	CONNECTED	Приложение PHG повторно установило соединение с сеансом MQTT, выполнив вход с имеющимся идентификатором клиента и флагом Clean Session в значении False. Приложение PHG публикует сообщение по теме статуса с полезной нагрузкой CONNECTED
LOST	terminate	INACTIVE	Приложение PHG решило прервать APS, выполнив вход с имеющимся идентификатором клиента и флагом Clean Session в значении True. Оно сигнализирует об этом, публикуя по теме статуса сообщение нулевой длины. После этого оно производит выход, передавая управляющий пакет MQTT DISCONNECT
CLOSED	connect	CONNECTED	Приложение PHG повторно установило соединение с сеансом MQTT, выполнив вход с имеющимся идентификатором клиента и флагом Clean Session в значении False. Приложение PHG публикует сообщение по теме статуса с полезной нагрузкой CONNECTED
CLOSED	terminate	INACTIVE	Приложение PHG решило прервать APS, выполнив вход с имеющимся идентификатором клиента и флагом Clean Session в значении True. Оно сигнализирует об этом, публикуя по теме статуса сообщение нулевой длины. После этого оно производит выход, передавая управляющий пакет MQTT DISCONNECT

9.3.1 Взаимодействие приложения PHG с сервером MQTT

Приложение PHG устанавливает APS, выполнив HTTP-запрос POST к приложению услуг "здоровье и физическая форма" в контексте защищенного соединения с некоторым удостоверением безопасности. Получив эту информацию, приложение PHG взаимодействует с приложением услуг "здоровье и физическая форма", создав соединение TLS с компонентом сервера MQTT, который связан с приложением услуг "здоровье и физическая форма".

Установив соединение TLS, приложение PHG передает по этому соединению управляющий пакет MQTT CONNECT на сервер MQTT. Приложение PHG ожидает ответа от сервера MQTT. Если оно получает пакет данных, который не является подтверждением соединения по протоколу MQTT, то оно разрывает соединение TCP/IP.

Приложение PHG устанавливает следующие поля в управляющем сообщении MQTT CONNECT (при нормальном соединении).

Таблица 9-2 – Информация, содержащаяся в сообщении MQTT CONNECT от приложения PHG

Информационный элемент	Значение, устанавливаемое PHG	Комментарий
Flags	0xEC	<ul style="list-style-type: none"> – Присутствуют имя пользователя и пароль – Запрошено хранение сообщения Will Message (при QoS 2) – Чистый сеанс не запрашивается
Keep Alive	Выбирается реализацией PHG	Если в течение заданного интервала поддержания соединения не наблюдалось никакой активности, приложению PHG следует отправить сообщение MQTT PING, чтобы поддержать соединение в открытом состоянии. Приложение может установить значение 0, чтобы указать, что не обязуется передавать какие-либо сообщения PING
Client Identifier	Строка, предоставляемая приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB	Сервер MQTT использует Client Identifier в качестве идентификатора сеанса MQTT. Работая в контексте конкретного APS, приложение PHG должно всегда использовать строку, указанную приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB
Will Topic	Тема <i>статуса</i> PHG	Тема для отслеживания статуса соединения
Will Message	Строка "LOST"	Полезная нагрузка формируемого (внутри приложения услуг "здоровье и физическая форма") сообщения MQTT о том, что соединение с PHG было неожиданно разорвано
User Name	Идентификатор PHG APBI, предоставляемый приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB	Используется для авторизации доступа приложения PHG к темам
Password	Параметр PHGCredential, предоставляемый приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB	Используется для аутентификации приложения PHG

Флаги Will и Will Retain, а также сообщение Will Message обеспечивают, чтобы приложение услуг "здоровье и физическая форма" было уведомлено о неожиданном сбое связи с PHG. Этот процесс уведомления является внутренним для реализации приложения услуг "здоровье и физическая форма", но управляется перечисленными параметрами. Приложение PHG должно присвоить им указанные выше значения.

Значение параметра Keep Alive протокола MQTT определяет, как быстро MQTT обнаружит потерю соединения с приложением PHG. Оно также обязывает приложение PHG периодически передавать пакет MQTT PING, если никакой другой активности не наблюдалось.

Получив от сервера MQTT подтверждение соединения, приложение PHG приступает к передаче запросов MQTT SUBSCRIBE в свои темы команд. Эти темы команд разделяются по обработчикам сообщений CCC, как указано в пункте 7.2. Приложение PHG должно подписаться на темы от имени всех обработчиков сообщений, которые оно объявило в ресурсе APB. Информация, задаваемая приложением PHG в запросе MQTT SUBSCRIBE, приведена в таблице 9-3.

Таблица 9-3 – Информация, содержащаяся в сообщении MQTT SUBSCRIBE

Информационный элемент	Значение	Комментарий
Topic	Название темы <i>команды</i>	Набор тем, по которым приложение PHG выражает желание получать сообщения PUBLISH
Requested QoS	2	Позволяет приложению услуг "здоровье и физическая форма" задать уровень QoS на основании значения QoS, выбранного в управляющем пакете PUBLISH

Получив от сервера MQTT подтверждение в ответ на сообщение SUBSCRIBE, приложение PHG передает управляющий пакет PUBLISH для обновления темы *статуса*, чтобы сообщить, что оно вышло на связь. Сообщение статуса PUBLISH передается с QoS 2. Параметры сообщения приведены в таблице 9-4.

Таблица 9-4 – Информация, содержащаяся в сообщении статуса PUBLISH от приложения PHG

Информационный элемент	Значение	Комментарий
Retain Flag	True	Сообщение должно быть сохранено на сервере MQTT, чтобы позже подписчики могли быть уведомлены о текущем состоянии соединения с приложением PHG
Topic	Название темы <i>статуса</i>	Тема для отслеживания состояния соединения с APS
QoS	2	
Payload	Строка "CONNECTED" или "CLOSED"	Информация о статусе, подлежащая передаче в приложение услуг "здоровье и физическая форма" и сообщающая о том, что связанное с данным APS приложение PHG находится на связи или Информация о статусе, подлежащая передаче в приложение услуг "здоровье и физическая форма" и сообщающая о том, что приложение PHG отсоединяется от сервера MQTT, но поддержание APS включено

В настоящем стандарте определен второй тип сообщения статуса PUBLISH. Это сообщение используется только тогда, когда приложение PHG находится в процессе прерывания APS. Флаг Retain в таком сообщении PUBLISH устанавливается в значение True, а полезная нагрузка его пустая. Назначение этого сообщения в том, чтобы освободить ресурсы, связанные с данным APS, на сервере MQTT.

После того как приложение PHG выполнит операцию SUBSCRIBE, оно готово к приему сообщений от приложения услуг "здоровье и физическая форма".

На этом этапе приложение PHG включает APS, выполняя HTTP-запрос PUT по URL-адресу, предоставленному приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ходе установления APS. HTTP-запрос PUT содержит ресурс APB с элементом <APSState> в значении ENABLED. До того как приложение PHG включит APS, получение сообщений невозможно.

Обработав сообщение, приложение PHG отвечает на него путем передачи управляющего пакета MQTT PUBLISH, параметры которого приведены в таблице 9-5.

Таблица 9-5 – Информация, содержащаяся в ответном сообщении MQTT PUBLISH от приложения PHG

Информационный элемент	Значение	Комментарий
Retain Flag	False	Хранить сообщение не требуется, поскольку оно доставлено в приложение услуг "здоровье и физическая форма"
Topic	Название темы <i>ответа</i>	См. таблицу 7-1
QoS	2	Ответ должен быть доставлен только один раз
Payload	Зависит от объекта, использующего услугу APS	Ответ, подлежащий передаче в приложение услуг "здоровье и физическая форма"

Если приложение PHG обнаружит потерю соединения MQTT или соответствующего соединения TCP/IP, оно может предпринять попытку немедленного повторного соединения в порядке, который описан в начале данного пункта. Если оно способно определить, что разъединение произошло из-за полной потери связи по сети, ему следует отложить попытку повторного соединения до того момента, как связь по сети будет восстановлена.

Приложение PHG может по своему выбору разорвать соединение MQTT, но при этом сохранить APS. В этом случае оно должно опубликовать сообщение об обновлении статуса с полезной нагрузкой CLOSED вместо CONNECTED, перед тем как передавать сообщение MQTT DISCONNECT. В дальнейшем приложение PHG может повторно установить соединение в выбранное им время.

Если приложение PHG поддерживает механизм прямого соединения, оно должно предпринять попытку повторного соединения при получении сообщения прямого соединения.

Восстановив соединение, приложение PHG должно быть готово немедленно обработать входящие сообщения, поскольку некоторые сообщения могли быть помещены в очередь, пока с ним не было связи.

10 Поведенческая модель – возможность прямого соединения по SMS

В настоящих руководящих указаниях определяется возможность, облегчающая использование APS в сетях, которые отключают IP-инфраструктуру для неактивных соединений. Эта возможность базируется на использовании службы коротких сообщений (SMS), описанной в [b-GSM/UMTS] и [TIA-637-C]. В последующих версиях настоящих руководящих указаний могут быть предусмотрены другие механизмы реализации этой возможности, по мере того как поставщики услуг сетей сотовой связи будут разворачивать новые услуги в своих сетях.

10.1 Обзор возможности прямого соединения

Когда приложение услуг "здоровье и физическая форма" и приложение PHG не обмениваются данными, выделенный им объем ресурсов беспроводной сети может быть сокращен, а энергопотребление PHG снижено путем разрыва беспроводного соединения для передачи данных, что приведет к потере IP-соединения. Потеря беспроводного соединения для передачи данных также возможна из-за проблем с покрытием или истощения запасов электроэнергии в PHG (потери емкости аккумулятора). Потеря IP-соединения не приводит к прерыванию APS, и когда это соединение будет восстановлено, привязанные к APS программные объекты снова смогут обмениваться информацией через IP-сеть.

В данном пункте определяется механизм связи по внешнему каналу, называемый прямым соединением (ST), с помощью которого приложение услуг "здоровье и физическая форма" может ускорить восстановление IP-соединения. Этот механизм может использоваться любым приложением PHG, имеющим интерфейс сотовой связи с поддержкой SMS.

На рисунке 10-1 приведена высокоуровневая схема последовательности событий при прямом соединении.

Первый этап процесса ST состоит в обмене информацией между приложением PHG и приложением услуг "здоровье и физическая форма". Он происходит в ходе установления APS. В какой-то последующий момент времени сетевое соединение между этими двумя приложениями разрывается, в

результате чего в соответствующем механизме обмена делается пометка о потере соединения. Когда возникает необходимость в отправке приложением услуг "здоровье и физическая форма" сообщения для выполнения того или иного действия с использованием APS-CCC, это приложение распознает факт потери IP-соединения с приложением РНГ. В таком случае оно передает в приложение РНГ сообщение прямого соединения по внешнему каналу, например через SMS, чтобы вывести приложение РНГ из режима ожидания. Принятое сообщение прямого соединения информирует приложение РНГ о том, что приложение услуг "здоровье и физическая форма" хочет обменяться с ним сообщением. После этого приложение РНГ повторно устанавливает IP-соединение для передачи данных и возобновляет обмен сообщениями с приложением услуг "здоровье и физическая форма" в контексте данного APS.

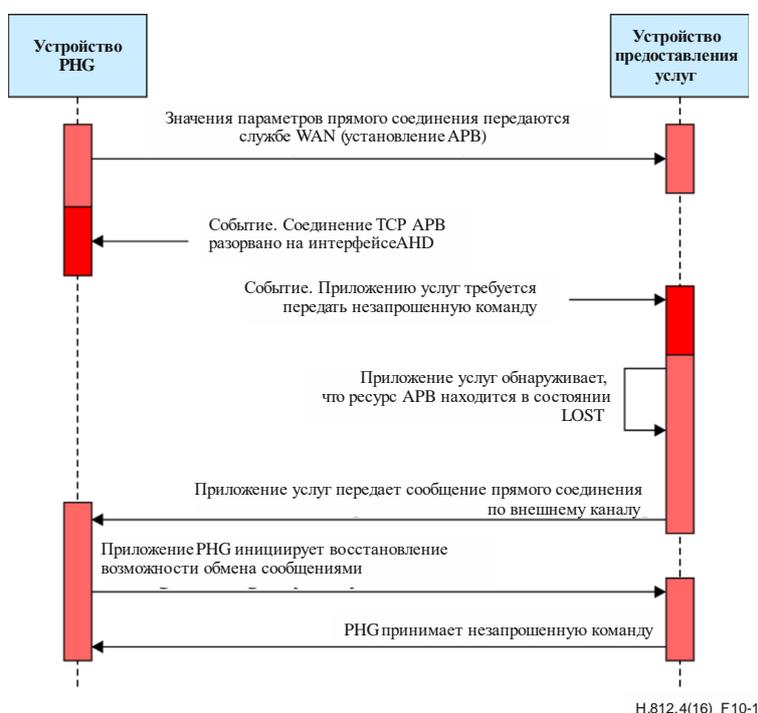


Рисунок 10-1 – Общая схема взаимодействия при прямом соединении

10.2 Сфера применения

Наличие механизма прямого соединения по внешнему каналу зависит от возможностей сетей, с которыми связаны приложение РНГ и приложение услуг "здоровье и физическая форма", возможности последнего инициировать прямую передачу и возможности приложения РНГ принимать и обрабатывать сообщение прямого соединения. Это подразумевает, что все объекты, в том числе приложение услуг "здоровье и физическая форма", сеть и приложение РНГ, должны быть способны действовать в соответствии с настоящими руководящими указаниями для реализации функциональной возможности прямого соединения. Однако в настоящих руководящих указаниях задокументировано только поведение интерфейса между приложением РНГ и приложением услуг "здоровье и физическая форма" с точки зрения сетевого интерфейса РНГ. Обязанностью системного интегратора является обеспечение наличия необходимой сетевой инфраструктуры, позволяющей приложению услуг "здоровье и физическая форма" соблюдать установленные здесь требования к интерфейсу.

10.3 Определение необходимости в инициировании прямого соединения

Может случиться, что у приложения РНГ уже есть активное соединение для передачи данных, и тогда приложению услуг "здоровье и физическая форма" нет нужды инициировать прямое соединение. Определить это можно, проверив статус состояния соединения в используемом механизме обмена сообщениями. В случае MQTT состояние соединения отражается в теме статуса. Не следует инициировать прямое соединение, если в теме статуса уже указано, что соединение действующее (состояние CONNECTED).

10.4 Информация о прямом соединении по SMS, передаваемая PHG

В случае использования приложением PHG прямого соединения по SMS оно передает приложению услуг "здоровье и физическая форма" в ходе установления APS следующую информацию:

- список поддерживаемых типов прямого соединения, который должен включать SMS;
- адрес (MSISDN), по которому должно передаваться SMS-сообщение;
- номер порта, указываемый в заголовке данных пользователя SMS (UDH) для определения конечной точки (порта) UDH, которая будет принимать SMS;
- указанный приложением PHG идентификатор, возвращаемый PHG в полезной нагрузке SMS.

Приложение услуг "здоровье и физическая форма", основываясь на предоставленной PHG информации, генерирует SMS-сообщение, как определено в данном пункте. В случае если для генерации или доставки SMS-сообщения приложению PHG используется сторонний поставщик услуг SMS, последний считается частью приложения услуг "здоровье и физическая форма", и надлежащее поведение на уровне интерфейса PHG определяется структурой SMS-сообщения, доставленного в PHG этим сторонним поставщиком услуг.

10.5 Структура SMS-сообщения

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" создает SMS-сообщение, как определено в настоящем пункте, и передает его в PHG. Ниже в виде перечня дается описание свойств SMS-сообщения, доставляемого в PHG.

- SMS-сообщение является двоичным.
- Сообщение доставляется по MSISDN, указанному приложением PHG.
- SMS-сообщение содержит заголовок данных пользователя (UDH), и бит индикатора заголовка данных протокола уровня передачи (TP-UDHI) установлен.
- Структура полезной нагрузки SMS показана на рисунке 10-2.
- Параметр SMSHeaderDstPort закодирован UDH.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Соответствующий порт источника, связанный с информационным элементом 0x04 в UDH, не используется приложением PHG.

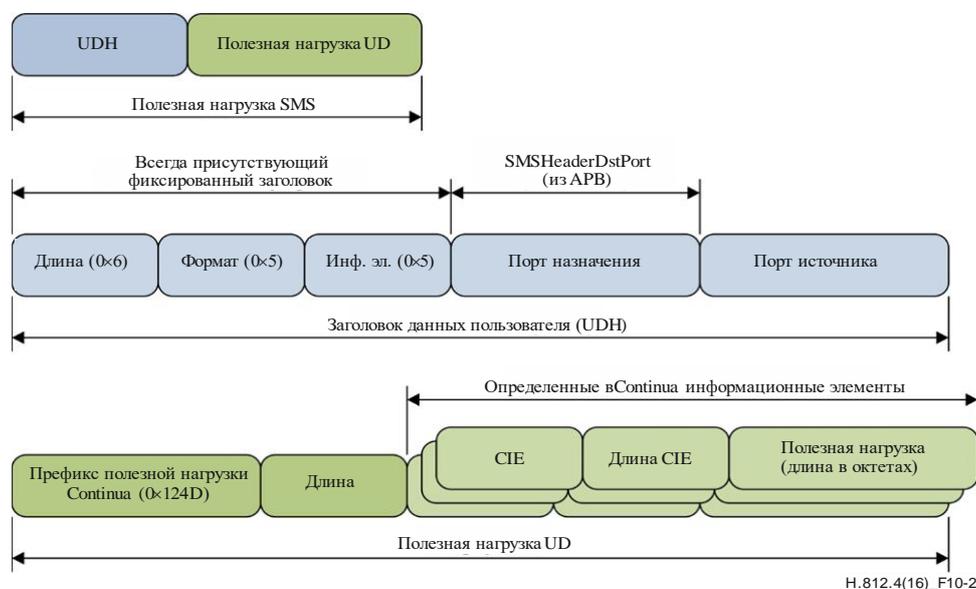


Рисунок 10-2 – Полезная нагрузка двоичного SMS-сообщения

Длина заголовка UDH – шесть октетов, а информация в нем представлена в шестнадцатеричном коде (0x05). Заголовок содержит один информационный элемент со значением 0x05 (схема адресации порта приложения – 16-разрядная адресация).

Полезная нагрузка содержит определенное в Continua значение префикса (0x124D) и повторяющуюся последовательность информационных элементов Continua (CIE), как определено в таблице 10-2.

Таблица 10-1 – Структура полезной нагрузки

Поле	Длина
Префикс Continua '0001001001001101'b'0001001001001101'b = 0x124D	2 октета
Длина полезной нагрузки прямого соединения за исключением первых трех октетов	1 октет
Тип информационного элемента "A"	1 октет
Длина информационного элемента "A"	1 октет
Значение информационного элемента "A"	От 0 до <i>n</i> октетов
(при необходимости повторяется для других информационных элементов)	

Таблица 10-2 – Информационные элементы Continua

Тип CIE	Длина	Обязательность	ЗНАЧЕНИЕ
00	1–148	Необязательный	Идентификатор приложения для прямого соединения. Передается приложению услуг "здоровье и физическая форма" в элементе APB <SMSApplicationId>. Представлен в SMS-сообщении в кодировке UTF-8
01	1	Необязательный	Семантика прямого соединения. Указывает действие, которое должно предпринять приложение PHG, получив сообщение прямого соединения. В настоящее время определены следующие значения этого элемента: 0x01 – повторно установить соединение на транспортном уровне – приложение услуг "здоровье и физическая форма" хочет передать сообщение приложению PHG и ждет повторного установления соединения на транспортном уровне

10.6 Требования приложения PHG

Если приложение PHG работает на платформе ОС, которая обрабатывает входящее SMS-сообщение, то эта платформа должна обеспечить приложению PHG интерфейс, по которому оно будет уведомляться о поступлении двоичного SMS-сообщения. Конкретные механизмы уведомления приложения PHG не устанавливаются настоящими руководящими указаниями.

10.7 Семантическое поведение приложения PHG в отношении приема сообщения ST

Получив сообщение прямого соединения с указанной в нем причиной "Повторно установить соединение с сервером обмена сообщениями", приложение PHG должно повторно установить TCP-соединение с сервером MQTT приложения услуг "здоровье и физическая форма" и отправить сообщение CONNECT. Эта процедура может потребовать повторного установления соединения с сетью с пакетной коммутацией.

Приложение А

Нормативные руководящие указания для APS-CCC

(Данное Приложение является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В таблицах, приведенных в настоящем Приложении, перечисляются руководящие спецификации для сертификации приложения PHG и приложения услуг "здоровье и физическая форма", поддерживающие аутентифицированные постоянные сеансы, по стандартам Continua.

А.1 Руководящие указания в отношении обмена возможностями между компонентами APS

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" с поддержкой аутентифицированного постоянного сеанса (APS-CCC-Services) **должно** предоставить файл root.xml в соответствии с таблицей А-1. От приложения PHG, поддерживающего аутентифицированный постоянный сеанс (APS-CCC-PHG), также требуется поддержка элементов, перечисленных в таблице А-1.

Таблица А-1 – Элементы обмена возможностями в APS

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-Services_Root_Support	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно указать, что оно поддерживает APS-CCC- Services, предоставив в файле root.xml профиль, элемент id которого имеет значение APS-CCC-Services	См. таблицу 8-1
APS-CCC-PHG_Root_Support	Приложение PHG, передающее запрос POST с файлом root.xml приложению услуг "здоровье и физическая форма" в ходе обмена возможностями, должно предоставить в файле root.xml профиль, элемент id которого имеет значение APS-CCC-PHG	См. рисунок 8-1. Следует отметить, что APS-CCC-Services заменяется APS-CCC-PHG
APS-CCC- Services_Description_Information	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно предоставить описание содержимого ресурса APB посредством записи <resourceType> в файле root.xml в соответствии с рисунком 8-2	Эта запись в файле root.xml описывает содержимое ресурса APB, а также содержит ссылку на валидатор формата данного ресурса
APS-CCC- Services POST_Location	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно предоставить URL-адрес, по которому приложение PHG должно будет выполнить первичный запрос POST для установления APS, в разделе <section> файла root.xml в соответствии с рисунком 8-3	
APS-CCC- Services_Resource_Prefix	Дочерний элемент <resourcePrefix> элемента <section> должен присутствовать и иметь значение True	Элемент resource prefix (префикс ресурса) должен присутствовать и иметь значение True в данной спецификации несмотря на то, что он необязателен в спецификации hData
APS-CCC- Services_Profile_ID	Дочерний элемент <profileID> элемента <section>, приведенный на рисунке 8-3, и дочерний элемент <id> элемента <profile>, приведенный на рисунке 8-1, должны иметь значение APS-CCC	Значение элемента <profileID> элемента <section> идентифицирует профиль, с которым он связан

А.2 Руководящие указания по управлению APS в PHG (APS-CCC-PHG)

Приложение PHG, поддерживающее класс сертифицированных возможностей поддержки аутентифицированного постоянного сеанса, должно работать в соответствии с таблицей А-2.

Таблица А-2 – Управление APS в PHG

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-PHG_Initiate_APS_Establishment	Если приложение PHG заявляет о поддержке APS в ходе обмена возможностями, оно должно инициировать установление APB путем передачи своего ресурса APB в запросе POST	Настоящими руководящими указаниями не определяется точный срок, к которому должен быть установлен APS, однако услуги управления APS-CCC должны быть своевременно предоставлены услуге "здоровье и физическая форма"
_APS-CCC-PHG_POST_Location	Приложение PHG, устанавливающее сеанс APS, должно отправить запрос POST с ресурсом APB по URL-адресу, указанному в дочернем элементе <path> элемента <section>, который определен на рисунке 8-3	Приложение PHG получает URL-адрес для своего запроса POST в элементе <section> файла root.xml. Поскольку файл root.xml может содержать несколько элементов <section>, соответствующий элемент <section> идентифицируется по значению элемента <profileID>
APS-CCC-PHG_APB_POST_XML	Приложение PHG, устанавливающее APS, должно отправить запрос POST с ресурсом APB в виде XML-документа	APS описывается ресурсом APB, который имеет форму XML-документа
APS-CCC-PHG_APB_Schema	Приложение PHG, устанавливающее сеанс APS, должно всегда передавать ресурсы APB в соответствии со схемой ресурсов APB, приведенной в Дополнении II	
APS-CCC-PHG_APB_FILL	Приложение PHG, устанавливающее сеанс APS, должно заполнить элементы ресурса APB в соответствии с таблицей 8-1	
APS-CCC-PHG_Supported_MH_List	Записи в элементе <supportedMH> должны быть оформлены в виде списка, разделенного пробелами	В списке допускаются проприетарные записи
APS-CCC-PHG_APS_MH	У APS приложения PHG одной из записей в списке элемента <supportedMH> ресурса APB должна быть строка "APS"	Это подразумевает, что все приложения PHG будут отвечать на определенные в APS-CCC управляющие сообщения от приложения услуг "здоровье и физическая форма"
APS-CCC-PHG_Supported_MX_List	Записи в элементе <exchangeMechanism> должны быть оформлены в виде списка, разделенного пробелами и упорядоченного по степени желательности. Первый элемент в списке должен соответствовать наиболее желательному для PHG механизму	Данное руководящее указание устанавливает формат списка, содержащегося в значении этого элемента
APS-CCC-PHG_MQTT_MX	У приложения PHG в списке поддерживаемых механизмов обмена должна быть строка "MQTT"	Приложения PHG, соответствующие стандарту Continua и реализующие APS-CCC, должны поддерживать MQTT
APS-CCC-PHG_Supported_ST_list	Записи в элементе <shoulderTapMechanism> должны быть оформлены в виде списка, разделенного пробелами и упорядоченного по степени желательности. Первый элемент в списке должен соответствовать наиболее желательному для PHG механизму	Данное руководящее указание устанавливает формат списка, содержащегося в значении этого элемента
APS-CCC-PHG_ST_BASE	Приложение PHG должно представить пустой список в элементе <shoulderTapMechanism>, если оно не поддерживает ни один механизм прямого соединения	

Таблица А-2 – Управление APS в PHG

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-PHG_ST_SMS	Если приложение PHG поддерживает SMS в качестве механизма прямого соединения, его ресурс APB должен содержать элемент <SMS>	
APS-CCC-PHG_SMS_MSISDN	Если приложение PHG поддерживает SMS в качестве механизма прямого соединения, это приложение должно указать номер, по которому с ним можно будет связаться, в дочернем элементе <MSISDN> элемента <SMS> в ресурсе APB	
APS-CCC-PHG_SMS_Destination_Port	Если приложение PHG поддерживает SMS в качестве механизма прямого соединения, это приложение должно указать порт, связанный с этим приложением, в дочернем элементе <SMSHeaderDstPort> элемента <SMS> в ресурсе APB	Нет необходимости указывать порт источника и исходящий номер в ресурсе APB, поскольку приложение PHG никогда не передает SMS-сообщение приложению услуг "здоровье и физическая форма"
APS-CCC-PHG_SMS_APP_ID	Если приложение PHG поддерживает SMS в качестве механизма прямого соединения, это приложение может включить дочерний элемент <SMSApplicationId> в состав элемента <SMS> в ресурсе APB	Это сообщение содержит идентификатор, по которому приложение PHG может определить, что принятое SMS-сообщение адресовано именно ему
APS-CCC-PHG_SMS_APP_ID_Limit	Приложение PHG не должно указывать в качестве значения элемента <SMSApplicationId> строку, длина которой в формате UTF-8 превышает 148 октетов	
APS-CCC-PHG_SMS_APB_GET	Приложение PHG должно получить заполненный ресурс APB, передав HTTP-запрос GET по URL-адресу, указанному приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ответе на успешный запрос POST от приложения PHG	В ответ на свой запрос POST приложение PHG получает URL-адрес, указывающий расположение ресурса APB, который приложение PHG может получить с помощью HTTP-запроса GET
APS-CCC-PHG_Ignore_XML	Приложение PHG должно игнорировать все XML-элементы ресурса APB, которые оно не распознает	Это требование обеспечивает поддержку перехода на будущие версии APB
APS-CCC-PHG_Process_HFS_Elements	Приняв ресурс APB от приложения услуг "здоровье и физическая форма", приложение PHG должно обрабатывать в нем только те элементы, которые определены в таблице 8-2	Определено, что приложение PHG указывает значения конкретных элементов в APB. Если приложение услуг "здоровье и физическая форма" некорректно обновляет значения этих элементов, приложение PHG должно игнорировать их
APS-CCC-PHG_APS_ENABLE	Приложение PHG должно передать HTTP-запрос PUT с ресурсом APB, в котором элемент <APSState> имеет значение ENABLED, чтобы сообщить о своей готовности к приему сообщений	
APS-CCC-PHG_APS_Termination	Приложение PHG должно сообщить, что APS прерван, передав HTTP-запрос PUT с текущим ресурсом APB, в котором элемент <APSState> имеет значение TERMINATED	Это первый шаг в процедуре прерывания APS
APS-CCC-PHG_immutable	Ресурс APB, полученный от приложения услуг "здоровье и физическая форма", не должен изменяться, за исключением его элемента <APSState>	PHG не может изменять поля ресурса APB и затем передавать измененный ресурс приложению услуг "здоровье и физическая форма"

А.3 Руководящие указания в отношении взаимодействия приложения PHG с сервером MQTT

В таблице А-3 описывается взаимодействие приложения PHG с сервером MQTT. Приложение PHG, реализующее APS-CCC-PHG, должно работать в соответствии с таблицей А-3.

Таблица А-3 – Обмен PHG-MQTT

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-PHG_Message_Exchange	Приложение PHG должно поддерживать использование MQTT в качестве метода обмена сообщениями	В будущих версиях настоящих руководящих указаний может быть предусмотрена поддержка других методов обмена сообщениями
APS-CCC-PHG_MQTT_conformance	Приложение PHG должно удовлетворять требованиям к клиенту, установленным спецификацией MQTT	
APS-CCC-PHG_MQTT_Connect_URL	Клиент MQTT приложения PHG должен использовать информацию из элемента <APS_ExchangeURL> ресурса APB для установления соединения с сервером MQTT на транспортном уровне	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" сообщает приложению PHG URL-адрес, по которому приложение PHG может установить соединение с сервером MQTT, в элементе <APS_ExchangeURL>. См. таблицу 8-2
APS-CCC-PHG_MQTT_APS_Connect_Setup	Компонент клиента MQTT приложения PHG должен передавать управляющий пакет MQTT CONNECT в соответствии с таблицей 9-2	APS требует использования конкретных параметров MQTT в управляющем пакете CONNECT
APS-CCC-PHG_MQTT_Connect_User_Name	Приложение PHG должно использовать значение элемента <PHGAPBI>, предоставленное приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB, в качестве имени пользователя в сообщении MQTT CONNECT	См. таблицу 8-2
APS-CCC-PHG_MQTT_Connect_Password	Приложение PHG должно использовать значение элемента <PHGCredential>, предоставленное приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB, в качестве пароля в сообщении MQTT CONNECT	См. таблицу 8-2
APS-CCC-PHG_MQTT_Client_Identifier	Приложение PHG должно использовать значение элемента <clientId>, предоставленное приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ресурсе APB, в качестве идентификатора клиента в сообщении MQTT CONNECT	См. таблицу 8-2
APS-CCC-PHG_MQTT_Connect_Will_Topic	Приложение PHG должно в поле Will Topic сообщения CONNECT указать тему статуса данного APS, как определено в таблице 7-1	Этот параметр предписывает серверу MQTT опубликовать сообщение Will в указанной теме статуса при потере соединения с приложением PHG
APS-CCC-PHG_MQTT_APS_Connect_Will_Message	Приложение PHG должно указать в поле Will Message сообщения CONNECT строку "LOST"	Сообщение LOST будет передаваться приложению услуг "здоровье и физическая форма" в случае потери соединения с приложением PHG
APS-CCC-PHG_MQTT_Normal_Connect_Flags	Приложение PHG должно установить поле флагов управляющего пакета CONNECT в состояние, указывающее, что имя пользователя и пароль присутствуют, чистый сеанс НЕ запрашивается, а запрашивается сохранение сообщения Will Message	Соединение MQTT должно требовать авторизации с указанием имени пользователя и пароля, а также сохранения сообщения Will Message, но не требовать чистого сеанса. Последнее означает, что все сообщения в адрес приложения PHG будут приняты после установления соединения и что приложение PHG подписало на тему команд

Таблица А-3 – Обмен PHG-MQTT

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-PHG_PHG_Command_Subscribe	Приложение PHG должно подписаться на темы сообщений, как определено в таблице 7-1	
APS-CCC-PHG_Subscribe_QoS	Приложение PHG должно в запросе на подписку на тему сообщения установить значение поля QoS, равным 2 в соответствии с таблицей 9-3	
APS-CCC-PHG_PHG_Subscribe_All_Supported_mh	Приложение PHG должно подписаться на все темы сообщений, относящиеся к обработчикам сообщений, поддержку которых оно заявило в значении элемента <supportedMH>	Поскольку приложению PHG неизвестно, какие именно CCC поддерживаются приложением услуг "здоровье и физическая форма", ему необходимо подписаться на все соответствующие темы
APS-CCC-PHG_Publish_Status_Topic	Приложение PHG должно публиковать сообщения по теме статуса данного APS, как определено в таблице 7-1	
APS-CCC-PHG_Status_Publish_Retain	Приложение PHG должно передавать управляющий пакет PUBLISH в соответствии с таблицей 9-4 при записи значений в тему статуса	В случае когда PHG сохраняет APS во включенном состоянии, публикация производится с флагом Retain в значении True
APS-CCC-PHG_Clear_Queue	Приложение PHG должно устанавливать флаг Retain управляющего пакета PUBLISH в значение True при оформлении полезной нагрузки как сообщения нулевой длины	В случае когда приложение PHG прерывает APS, публикация производится с флагом Retain в значении True, поскольку при публикации необработанные сообщения статуса будут очищены. См. пункт 9.1.1
APS-CCC-PHG_Status_Publish_QoS	Приложение PHG должно установить в управляющем пакете PUBLISH сообщения по теме статуса значение поля QoS, равным 2	Поле QoS принимает значение 2 во всех управляющих пакетах PUBLISH
APS-CCC-PHG_Status_Publish_Payload_Values	Приложение PHG должно установить поле Payload в управляющем пакете PUBLISH по теме статуса в значение "CONNECTED" или "CLOSED" или установить длину полезной нагрузки, равной 0	В соответствии с настоящими руководящими указаниями полезная нагрузка сообщения статуса, публикуемого приложением PHG, может принимать одно из двух значений – "CONNECTED" или "CLOSED" – либо иметь нулевую длину; последний вариант используется только в случае сброса MQTT, когда APS прерывается приложением PHG
APS-CCC-PHG_Response_Publish_Topic	Приложение PHG должно передать управляющий пакет PUBLISH по теме ответа в соответствии с таблицей 9-4	Тема ответа указана в таблице 7-1. При этом должны быть выполнены надлежащие подстановки
APS-CCC-PHG_Response_Publish_Retain	Приложение PHG должно при публикации по теме ответа устанавливать флаг Retain в значение False	Хранить сообщение не требуется, поскольку оно доставлено в приложение услуг "здоровье и физическая форма". Сервер MQTT является внутренним для приложения услуг "здоровье и физическая форма"
APS-CCC-PHG_Response_Publish_QoS	Приложение PHG должно в управляющем пакете PUBLISH сообщения по теме ответа установить значение поля QoS, равным 2	Поле QoS принимает значение 2 во всех управляющих пакетах PUBLISH
APS-CCC-PHG_ECHO_Support	Приложение PHG должно поддерживать команду передачи диагностических сообщений ECHO класса APS-CCC-HFS, как описано в пункте 8.2.6	
APS-CCC-PHG_Status_Behaviour	Приложение PHG должно управлять темой статуса в соответствии с таблицей 9-5	

Таблица А-3 – Обмен PHG-MQTT

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-PHG_Status_Publish_Clear_MQTT	Приложение PHG должно устанавливать тему статуса INACTIVE после успешного подключения к серверу MQTT; при этом флаг Clean Session должен быть установлен в значение True, флаг Retain – в значение True, а длина полезной нагрузки должна быть нулевой	Это руководящее указание определяет, что действие публикации, выполняемое приложением PHG после подключения к серверу MQTT, состоит в освобождении ресурсов сервера. Это обновление статуса является частью последовательности событий, происходящих после того, как PHG прерывает APS
APS-CCC-PHG_Graceful_APS_Termination_Procedure	Приложение PHG должно прервать APS в соответствии с процедурой, изложенной в пункте 9.1.1	Это руководящее указание имеет целью проверить, что процедура постепенного прерывания APS включает все этапы, перечисленные в пункте 9.1.1, в указанном порядке их следования: прервать APS на уровне соединения для управления APS, перевести сервер MQTT в состояние LOST или CLOSED (если он еще не находится в таком состоянии), установить соединение в конфигурации очистки соединения, выполнить публикацию в конфигурации очистки статуса и закрыть соединение MQTT

А.4 Руководящие указания по управлению APS в приложении услуг "здоровье и физическая форма"

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" настраивает ряд элементов ресурса APB для APS. Оно также отвечает за обеспечение того, чтобы данный APS был связан с данным удостоверением безопасности, идентифицирующим PHG, который прошел аутентификацию для использования APS. Приложение услуг "здоровье и физическая форма", реализующее APS-CCC-HFS, должно работать в соответствии с таблицей А-4.

Таблица А-4 – Требования к управлению APS в приложении услуг "здоровье и физическая форма"

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC- Services _Enforce_Authorized_APB_Access	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обеспечить, чтобы доступ к ресурсу APB, созданному как представление данного APS, мог получить только объект, располагающий удостоверением безопасности, которое использовалось для установления этого APS	Это руководящее указание требует от приложения услуг "здоровье и физическая форма" обеспечить, чтобы любое повторное подключение со стороны приложения PHG для управления APS могло производиться только в рамках того APS, для которого авторизовано приложение PHG
APS-CCC- Services _Enforce_Topic_Space_Access	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обеспечивать управление доступом к пространству, как определено в пункте 7.2	
APS-CCC- Services _XPath	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно поддерживать ссылки на элемент <APSSState>, определенный в ресурсе APB, когда эти ссылки указаны в соответствии со спецификацией [XPath 2.0]	

**Таблица А-4 – Требования к управлению APS в приложении услуг
"здоровье и физическая форма"**

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC- Services _ MQTT_Support	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно поддерживать использование MQTT в качестве механизма обмена сообщениями	То, как приложение услуг "здоровье и физическая форма" взаимодействует с сервером MQTT, зависит от реализации, но интерфейс, предоставляемый приложению PHG, должен соответствовать стандарту MQTT
APS-CCC- Services _ APS_Management_ Support	Приложение услуг "здоровье и физическая форма", поддерживающее APS-CCC, должно поддерживать управляющие сообщения APS, определенные в пункте 8.2.6.1.1	
APS-CCC- Services _ APB_POST_RESPONSE_ APB_CREATED	Если приложение услуг "здоровье и физическая форма" создало APS с приложением PHG, оно должно установить код возврата равным 201	
APS-CCC-Services _ APB_POST_RESPONSE_ APB_NOT_CREATED	Если приложение услуг "здоровье и физическая форма" не создало или не обновило APB в ответ на запрос клиента об этом, оно должно вернуть соответствующий код статуса в группе 400 или 500	
APS-CCC-Services _ Process_Services _ Elements	Приняв ресурс APB от приложения PHG, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обрабатывать в нем только те элементы, которые определены в таблице 8-1	
APS-CCC-Services _ Ignore_XML	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно игнорировать все XML-элементы ресурса APB, которые оно не распознает	Это требование обеспечивает поддержку перехода на будущие версии APB
APS-CCC-Services _No_ Modify	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" не должно изменять какие-либо элементы из таблицы 8-1 при представлении или обработке элементов APB	
APS-CCC-Services _ APB_Schema	Приложение услуг "здоровье и физическая форма", устанавливающее сеанс APS, должно всегда передавать ресурсы APB в соответствии со схемой ресурсов APB, приведенной в Дополнении II	
APS-CCC-Services _ Unique_PHGAPBI	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно генерировать значение элемента <PHGAPBI>, уникальное для всех APS, считающихся действительными для этого приложения	В любой отдельно взятый момент времени у приложения услуг "здоровье и физическая форма" имеются <i>N</i> APS, у каждого из которых значение элемента <PHGAPBI> уникально среди соответствующих <i>N</i> ресурсов APB. Это требование не препятствует повторному использованию значения данного элемента из прерванного ранее APS
APS-CCC-Services _ PHGAPBI_Constraints	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно ограничить значения элемента <PHGAPBI>, как описано в строке PHGAPBI таблицы 8-2	
APS-CCC-Services _ HFSAPBI_Constraints	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно ограничить значения элемента <HFSAPBI>, как описано в строке HFSAPBI таблицы 8-2	

**Таблица А-4 – Требования к управлению APS в приложении услуг
"здоровье и физическая форма"**

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-Services _ Unique_ClientId	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно генерировать значение элемента <clientId>, уникальное для всех действующих в настоящий момент APS	Следует помнить, что это значение служит идентификатором клиента MQTT приложения PHG
APS-CCC-Services _ ClientId_Constraints	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно ограничить значения элемента <clientId>, как описано в строке clientId таблицы 8-2	В действующей спецификации MQTT длина строки ограничивается 23 символами в кодировке UTF-8
APS-CCC-Services _ NEW_APSState	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно установить элемент <APSState> в значение NEW, если приложение PHG выполняет HTTP-запрос POST, а предъявленное им удостоверение безопасности не соответствует ни одному существующему APS	Когда приложение услуг "здоровье и физическая форма" обрабатывает поступивший от приложения PHG запрос POST, а для предъявленного удостоверения безопасности нет существующего APS, приложению услуг "здоровье и физическая форма" необходимо заполнить ресурс APB, переданный ему приложением PHG в запросе POST, и в этом случае установить для него состояние NEW
APS-CCC-Services _ ExpirationTime	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно указать в элементе <expirationTime> время истечения, которое представляет собой максимально допустимый для него интервал времени неактивности	Это значение представляет продолжительность времени, в течение которого приложение услуг "здоровье и физическая форма" не будет выполнять проверку на предмет потери соединения с приложением PHG, если последнее не проявляло активности. По истечении этого времени приложение услуг "здоровье и физическая форма" может прервать APS, если не получит своевременного ответа на свое управляющее сообщение APS "ECHO" после попытки прямого соединения ИЛИ если приложение PHG не ответит на сообщение прямого соединения
APS-CCC-Services _ ResponseTime	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно указать в элементе <requiredResponseTime> требуемое время отклика на управляющее сообщение APS "ECHO", которое представляет собой интервал времени, в течение которого приложение готово ждать ответа на сообщение ECHO	Это значение указывает, в течение какого интервала времени приложение PHG должно ответить на сообщение UC "ECHO", прежде чем приложение услуг "здоровье и физическая форма" сочтет, что соединение с приложением PHG потеряно, и будет вправе прервать APS
APS-SUPPORT- TERMINATE	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно поддерживать прерывание APS, как определено в пункте 8.2.5	
APS-CCC-Services _ MQTT_URL	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно указать URL-адрес своей конечной точки MQTT услуг "здоровье и физическая форма" в элементе <APSExchangeURL>	

**Таблица А-4 – Требования к управлению APS в приложении услуг
"здоровье и физическая форма"**

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-Services _ APB_EXISTS	Если от приложения PHG поступил HTTP-запрос POST и предъявленному им удостоверению безопасности соответствует существующий APS, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно игнорировать содержимое запроса POST и вернуть URL-адрес существующего ресурса APB	Приложение PHG, выполняющее запрос POST для восстановления ресурса APB с использованием удостоверения безопасности, связанного с существующим APB, получит в ответ уже существующий ресурс. Элемент APSSState в этом случае устанавливается в значение ENABLED. Рекомендуется проверить состояние элемента APSSState, чтобы убедиться, что возвращается то значение, которое ожидалось. Следует иметь в виду, что если ресурс APB уже существует на устройстве услуг "здоровье и физическая форма", то все содержимое ресурса APB, переданное приложением PHG в запросе POST, будет проигнорировано. Поэтому при получении ресурса APB с элементом APSSState в значении ENABLED PHG должен проверить, что все связанные с PHG данные в этом ресурсе по-прежнему верны. Если эти данные более не верны, PHG сначала должен прекратить действие этого ресурса APB, а затем создать новый APB с обновленной информацией
APS-CCC-Services _ APB_URL	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно в ответ на HTTP-запрос POST, в ходе которого был успешно создан ресурс APB, вернуть URL-адрес, указывающий на этот ресурс	
APS-CCC- Services _ Provide_APB	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно вернуть заполненный ресурс APB при запросе GET от приложения PHG, совершенном по URL-адресу из запроса POST. URL-адрес из запроса POST – это URL-адрес, возвращенный приложением услуг "здоровье и физическая форма" в ответ на запрос POST от приложения PHG	Когда приложение PHG выполняет HTTP-запрос GET для получения ресурса APB, приложение услуг "здоровье и физическая форма" передает ему ресурс APB, для работы с которым приложение PHG прошло аутентификацию
APS-CCC-Services _NO_ APB_GET	Если приложение PHG выполняет HTTP-запрос GET для получения ресурса APB, а приложение услуг "здоровье и физическая форма" не находит ресурса APB, на который у этого приложения PHG есть авторизация, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно вернуть код 404 (ресурс не найден)	Такое может произойти, например, если доверенное приложение PHG не выполнило запрос POST, но тем не менее располагает правильным URL-адресом ресурса
APS-CCC-Services _ APSSState_Update	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обновить значение элемента <APSSState> ресурса APB, заменив его значением из элемента <APSSState>, переданного приложением PHG в HTTP-запросе PUT, если это значение равно ENABLED или TERMINATED; в противном случае оно должно вернуть код статуса 403	
APS-CCC- Services _ APSSState_Only	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно игнорировать все значения в ресурсе APB, за исключением значения элемента <APSSState>, переданного приложением PHG в HTTP-запросе PUT	

Таблица А-4 – Требования к управлению APS в приложении услуг "здоровье и физическая форма"

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-Services_NO_APB_PUT	Если приложение PHG выполняет HTTP-запрос PUT для получения ресурса APB, а приложение услуг "здоровье и физическая форма" не находит существующего ресурса APB, для использования которого приложение PHG прошло аутентификацию, приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно вернуть код 404 (ресурс не найден)	
APS-CCC-Services_WAIT_FOR_ENABLE	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно воздерживаться от передачи сообщений в приложение PHG, пока элемент <APSSState> не будет установлен в значение ENABLED	Хотя с технической точки зрения приложение PHG в состоянии принимать сообщения, как только оно установит соединение и подпишется на тему сообщений, сообщения ему не передаются, пока элемент <APSSState> не будет установлен в значение ENABLED. Установить это состояние способно только приложение PHG. Оно не устанавливает состояние ENABLED, пока не будет готово к обработке сообщений
APS-CCC-Services_APB_Remove_On_Terminate	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно прервать APS, связанный с ресурсом APB, когда PHG установит элемент <APSSState> в значение TERMINATED. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно обеспечить, чтобы попытка установить соединение MQTT на основе ресурса APB, действие которого было прервано, завершилась неудачей	
APS-CCC-Services_ExpirationTime	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно действовать в соответствии с таблицей 8-2, если неактивность длится дольше, чем указано в элементе <expirationTime>	См. таблицу 8-2, элемент <expirationTime>

А.5 Руководящие указания в отношении обработки прямого соединения по SMS приложением PHG

Приложение PHG, реализующее APS-CCC-PHG, должно работать в соответствии с таблицей А-5.

Таблица А-5 – Обработка приложением PHG прямого соединения по SMS

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC-PHG_ST_Missing_ID	Если приложение PHG поддерживает прямое соединение по SMS и предоставило SMSApplicationId, оно должно игнорировать все сообщения, не содержащие идентификатора приложения, который оно указало в ресурсе APB	Идентификатор – это номер, созданный приложением PHG для определения адресованных ему SMS-сообщений
APS-CCC-PHG_ST_Reestablish	Если приложение PHG поддерживает прямое соединение по SMS, оно должно предпринять попытку повторно установить TCP-соединение с приложением услуг "здоровье и физическая форма", когда получит SMS-сообщение с CEI, равным 01 (повторно установить соединение на транспортном уровне)	Это руководящее указание предполагает, что сообщение направлено на адрес и в порт, указанные в ресурсе APB

А.6 Руководящие указания в отношении обработки прямого соединения по SMS приложением услуг "здоровье и физическая форма"

Приложение услуг "здоровье и физическая форма", реализующее APS-CCC-HFS, должно работать в соответствии с таблицей А-6.

Таблица А-6 – Обработка приложением услуг "здоровье и физическая форма" прямого соединения по SMS

Имя	Описание	Комментарий
APS-CCC- Services _ST_Send_Contents	Если приложение услуг "здоровье и физическая форма" поддерживает прямое соединение по SMS, то при генерации сообщения прямого соединения оно должно : а) использовать элементы MSISDN и SMSHeaderDstPort в ресурсе APB; б) включить полезную нагрузку в сообщение прямого соединения	
APS-CCC- Services _ST_Format	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно структурировать полезную нагрузку сообщения прямого соединения, как определено в пункте 10.5	Это руководящее указание устанавливает требования о наличии заголовка Continua и сообщений TLV
APS-CCC- Services _ST_Include_APP_ID	Приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно указать значение элемента <SMSApplicationId> из ресурса APB в полезной нагрузке сообщения прямого соединения в соответствии с пунктом 10.5	Это значение служит идентификатором, по которому приложение PHG может определить, что принятое SMS-сообщение адресовано именно ему

Приложение В

XML-схема ресурса АРВ

(Данное Приложение является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

Структура XML-кода с точки зрения приложения РНГ, выполняющего запрос GET для получения ресурса АРВ, имеет следующий вид.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"

targetNamespace="http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf"
  xmlns:tns="http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf"
elementFormDefault="unqualified">
  <complexType name="APBType">
    <sequence>
      <element name="supportedMH">
        <simpleType>
          <list itemType="string" />
        </simpleType>
      </element>
      <element name="exchangeMechanism">
        <simpleType>
          <list itemType="string" />
        </simpleType>
      </element>
      <element name="shoulderTapMechanism">
        <simpleType>
          <list itemType="string" />
        </simpleType>
      </element>
      <element name="SMS" type="tns:SMSType" minOccurs="0"/>
      <group ref = "tns:HFSServerFields" minOccurs="0"/>
      <any namespace="##other" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" processContents="lax" />
    </sequence>
  </complexType>
  <element name="APB" type="tns:APBType"></element>
  <complexType name="SMSType">
    <sequence>
      <element name="MSISDN">
        <simpleType>
          <restriction base="string">
            <maxLength value="15"></maxLength>
            <pattern value="\d+"></pattern>
          </restriction>
        </simpleType>
      </element>
      <element name="SMSHeaderDstPort" type = "unsignedShort"/>
      <element name="SMSApplicationId" minOccurs="0">
        <simpleType>
          <restriction base="string">
            <maxLength value="128"/>
          </restriction>
        </simpleType>
      </element>
    </sequence>
  </complexType>
  <simpleType name="APBI">
    <restriction base="string">
      <maxLength value="2047"></maxLength>
      <pattern value="^[^#*]+></pattern>
    </restriction>
  </simpleType>
  <group name="HFSServerFields">
    <sequence>
      <element name="HFSAPBI" type="tns:APBI" />
      <element name="PHGAPBI" type="tns:APBI" />
    </sequence>
  </group>
</schema>
```

```
<element name="APSExchangeURL" type="anyURI" />
<element name="APSState">
  <simpleType>
    <restriction base="string">
      <enumeration value="NEW"></enumeration>
      <enumeration value="ENABLED"></enumeration>
      <enumeration value="TERMINATED"></enumeration>
    </restriction>
  </simpleType>
</element>
<element name="expirationTime" type="duration"/>
<element name="requiredResponseTime" type="duration" />
<element name="clientId" type="string" minOccurs="0"/>
<element name="PHGCredential" type="string" minOccurs="0"/>
</sequence>
</group>
</schema>
```

Дополнение I

Подробные сведения об APS

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

I.1 Информация об APS в файле root.xml

RHG получает информацию о возможностях, поддерживаемых приложением услуг "здоровье и физическая форма", путем анализа структуры ресурса hData, который предоставило приложение услуг "здоровье и физическая форма". Эта информация содержится в файле root.xml, который предоставляется приложением услуг "здоровье и физическая форма" посредством возможности обмена возможностями, задокументированной в [ITU-T H.812.3].

Приложение услуг "здоровье и физическая форма", поддерживающее APS, включает в свой файл root.xml три записи, относящиеся к APS. Первая запись указывает приложению RHG на поддержку возможности APS. Данная запись содержится в элементе profile, а вид ее показан на рисунке 8-1.

Вторая запись содержит ссылку на дескриптор ресурса APB и его валидатор (например, XML-схему). Данная запись содержится в элементе resourceType, а вид ее показан на рисунке 8-2.

Третья запись содержит URL-адрес, который должно использовать приложение RHG для установления APS с приложением услуг "здоровье и физическая форма". Это URL-адрес, по которому приложение RHG передает запрос POST с описанием своих возможностей, относящихся к APS. Данная запись содержится в элементе section, а вид ее показан в таблице 8-3.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Классы сертифицированных возможностей Continua (CCC), указанные в файле root.xml, не являются обработчиками сообщений, поддерживаемыми приложением RHG. Последние указываются в ресурсе APB. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" не сообщает, какие протоколы будет использовать для услуги APS.

I.2 Аутентификация APS: метод использования регистрационных данных, определяемых паролем владельца ресурсов

Имеется несколько методов связывания APS с некоторым удостоверением безопасности. Ниже иллюстрируется использование регистрационных данных, определяемых паролем владельца ресурсов, как метода получения доступа к ресурсу APB, связанному с APS. Для получения дополнительной информации см. Приложение В к [ITU-T H.812].

Определив посредством обмена возможностями, что приложение услуг "здоровье и физическая форма" поддерживает APS, приложение RHG может инициировать установление APS. На первом этапе этого процесса приложение RHG производит валидацию приложения услуг "здоровье и физическая форма", устанавливая с ним TLS-соединение. Приложению RHG могут быть известны несколько различных URL-адресов, связанных с приложением услуг "здоровье и физическая форма". В данном случае предполагается, что приложение RHG и приложение услуг "здоровье и физическая форма" обменялись информацией относительно услуги аутентификации. Служба авторизации принимает имя пользователя/пароль (регистрационные данные владельца ресурсов) от приложения RHG, и если они верны, возвращает маркер доступа OAuth типа "носитель". Имея этот маркер доступа, приложение RHG может выполнять операции по протоколу HTTPS для получения ресурса APB, связанного с аутентифицированным постоянным сеансом, который объявлен в файле root.xml.

I.3 Установление APS: запрос POST от приложения PHG с частично заполненным ресурсом APB

Установив соединение, приложение PHG выполняет запрос POST по URL-адресу, указанному в файле root.xml приложения услуг "здоровье и физическая форма". В запросе POST передается XML-документ, описывающий возможности APS приложения PHG (таблица 8-1), как показано на рисунке I-1.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aps:APB
xmlns:aps="http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf"
xmlns:xsi = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation =
"http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/APBConfigResource.xsd">
<!-- Эти поля заполняются PHG -->
<supportedMH>APS lampreynetworks.com/private</supportedMH>
<exchangeMechanism>MQTT privateMessageProtocol</exchangeMechanism>
<shoulderTapMechanism>SMS</shoulderTapMechanism>
<SMS>
<MSISDN>441111223344</MSISDN>
<SMSHeaderDstPort>1234</SMSHeaderDstPort>
<SMSApplicationId>4827351</SMSApplicationId>
</SMS>
</aps:APB>
```

Рисунок I-1 – Пример ресурса APB, переданного приложением PHG в запросе POST

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" может проанализировать разделенный пробелами список поддерживаемых обработчиков сообщений, содержащийся в элементе <supportedMH>, чтобы выяснить, поддерживает ли приложение PHG услуги, которым приложение услуг "здоровье и физическая форма" может направлять сообщения. Кроме того, приложение услуг "здоровье и физическая форма" может проверить разделенные пробелами списки механизмов обмена и механизмов прямого соединения. Если приложение услуг "здоровье и физическая форма" поддерживает один из заявленных приложением PHG механизмов обмена, то оно сможет установить APS. В этом случае приложение услуг "здоровье и физическая форма" возвращает соответствующий код статуса HTTP, например 201 CREATED, и URL-адрес ресурса аутентифицированной постоянной привязки (APB). Если же приложение PHG не поддерживает никакие ССС или механизмы обмена из тех, что поддерживаются приложением услуг "здоровье и физическая форма", последнее возвращает код ошибки HTTP, например 501 (Not Implemented).

I.3.1 Установление APS: запрос GET от приложения PHG для получения полностью заполненного ресурса APB

Далее приложение PHG может передать запрос GET для получения ресурса APB. При этом приложение PHG должно указать путь к ресурсу в надлежащем формате, как указано в элементе <resourcePrefix> файла root.xml. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" создает ресурс APB для данного APS. Созданный ресурс APB связывается с аутентификационными регистрационными данными приложения PHG. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" заполняет оставшиеся элементы XML, описывающего ресурс APB, в соответствии с таблицей 8-2.

Результирующий ресурс APB в том виде, в каком он будет получен PHG с использованием операции GET, показан на рисунке I-2.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aps:APB
xmlns:aps="http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf"
  xmlns:xsi = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation =
"http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/APBConfigResource.xsd">

  <!-- Эти поля заполняются PHG -->
  <supportedMH>APS lampreynetworks.com/private</supportedMH>
  <exchangeMechanism>MQTT privateMessageProtocol</exchangeMechanism>
  <shoulderTapMechanism>SMS</shoulderTapMechanism>
  <SMS>
  <MSISDN>441111223344</MSISDN>
  <SMSHeaderDstPort>1234</SMSHeaderDstPort>
  <SMSApplicationId>4827351</SMSApplicationId>
  </SMS>

  <!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма"; может быть одинаковым
для каждого APS -->
  <HFSAPBI>HFSAPBI</HFSAPBI>
  <!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма"; должен быть уникальным
во всех APS этого приложения.
Используется в качестве "имени пользователя" для MQTT -->
  <PHGAPBI>PHGAPBI</PHGAPBI>
  <!-- Адрес сервера MQTT -->
  <APSExchangeURL>адрес сервера MQTT server</APSExchangeURL>
  <!-- Состояние APS, которое имеет значение NEW при первом его создании -->
  <APSState>NEW</APSState>
  <!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма"; допустимое время
неактивности PHG,
по истечении которого приложение услуг "здоровье и физическая форма" может попытаться
прервать APS (после проверки связи) -->
  <expirationTime>expirationTime</expirationTime>
  <!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма"; установленный для PHG
срок
ответа на сообщение ECHO -->
  <requiredResponseTime>requiredResponseTime</requiredResponseTime>
  <!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма" и служит идентификатором
клиента для сервера MQTT -->
  <clientId>clientId</clientId>
  <!-- Выбирается приложением услуг "здоровье и физическая форма" и служит "паролем" для
сервера MQTT
Например, отпечаток сертификата PHG -->
  <PHGCredential>PHGCredential</PHGCredential>
</aps:APB>

```

ПРИМЕЧАНИЕ. – Этот пример содержит частный обработчик сообщений (lampreynetworks.com/private) и обязательный обработчик сообщений APS.

Рисунок I-2 – Ресурс APB, созданный приложением услуг "здоровье и физическая форма"

На этом этапе приложению услуг "здоровье и физическая форма" целесообразно настроить программный компонент MQTT. Настоящий стандарт не устанавливает способ взаимодействия приложения услуг "здоровье и физическая форма" с сервером MQTT. Приложение PHG будет выполнять публикации по темам ответа и статуса. Способ получения этой информации приложением услуг "здоровье и физическая форма" выходит за рамки настоящих руководящих указаний по проектированию.

I.3.2 Установление APS: настройка сервера MQTT для работы с PHG

После получения ресурса APB приложению PHG необходимо установить защищенное соединение с сервером MQTT. Адрес сервера MQTT указан в ресурсе APB.

Посредством флагов команды MQTT CONNECT указывается, что имя пользователя и пароль присутствуют, сообщение Will будет сохранено, а очистка сеанса не требуется (то есть

недоставленные сообщения будут сохранены и после разрывов TCP-соединения), как определено в таблице 9-2. Такие параметры позволяют принять сообщение, опубликованное ранее по какой-либо теме, когда приложение PHG подпишется на эту тему. Именем пользователя и паролем служат соответственно значения элементов PHGAPBI и PHGCredential, указанные в ресурсе APB. Протокол MQTT требует, чтобы приложение PHG представило идентификатор клиента. Этот идентификатор содержится в элементе clientID ресурса APB. Приложение PHG указывает также длительность времени поддержания соединения, то есть максимальное время неактивности этого приложения до передачи пакета MQTT PING. Если указано значение 0, это означает, что приложение PHG не будет передавать пакеты PING. Кроме того, приложение PHG устанавливает флаг сообщения Will. Он указывает серверу MQTT, как поступить в случае потери соединения с приложением PHG. Приложение PHG устанавливает параметры Will для использования темы статуса с полезной нагрузкой "LOST". Таким образом, в случае потери соединения с приложением PHG сервер MQTT опубликует сообщение по теме статуса с полезной нагрузкой "LOST".

I.3.3 MQTT: подписка приложения PHG на команды

Установив соединение, приложение PHG подписывается на тему сообщений каждого CCC, в получении сообщений от которого оно заинтересовано. Отдельная тема сообщений задается в следующем формате:

```
pcha/message/HFSAPBI/PHGAPBI/mh
```

Здесь HFSAPBI и PHGAPBI указаны в ресурсе APB, а параметр mh – это CCC, которому адресуется сообщение. Пример темы сообщений:

```
pcha/message/HFSAPBI/6d296e99-e5dc-43d0-b455-7c1f3eb35d83/APS
```

I.3.4 MQTT: публикация сообщения "CONNECTED" приложением PHG

Подписавшись на все нужные темы, приложение PHG публикует сообщение по теме статуса

```
pcha/status/HFSAPBI/6d296e99-e5dc-43d0-b455-7c1f3eb35d83
```

с полезной нагрузкой "CONNECTED". На этом этапе приложение PHG с технической точки зрения способно принимать сообщения от приложения услуг "здоровье и физическая форма". Однако существует дополнительное требование, согласно которому приложение услуг "здоровье и физическая форма" должно воздерживаться от передачи любых сообщений, пока приложение PHG не включит APS.

I.4 Установление APS: включение APS приложением PHG

Для включения APS необходимо, чтобы приложение PHG выполнило запрос PUT по URL-адресу, указанному в ответе на запрос POST (response_URL), с присоединенным к нему в конце представлением элемента APSSState в формате XPath (например, created_APS_resource_URL/APSSState). Тип MIME-содержимого устанавливается равным application/text, а тело HTTP-запроса содержит текст ENABLED.

Приложение услуг "здоровье и физическая форма" отвечает сообщением об успехе (200 OK), если оно способно изменить APSSState.

I.5 Порядок работы

На этом этапе приложение PHG может получать сообщения по всем строкам, для которых у него есть обработчики сообщений с подпиской. По содержимому элемента mh темы сообщения приложение PHG может определить, какому CCC адресована полезная нагрузка сообщения. Обработав сообщение, приложение PHG отвечает на него путем публикации сообщения в теме ответов с полезной нагрузкой, возвращенной из CCC (если таковая имеется).

Приложению PHG разрешается отсоединиться от сервера MQTT с поддержанием сеанса APS; в этом случае сеанс APS остается включенным, но приложение PHG не может получать сообщения в его рамках. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" обнаруживает, что соединение находится в состоянии "CLOSED", получив сообщение CLOSED по теме статуса. Приложение PHG может в любое время повторно установить соединение, заново передав сообщение MQTT CONNECT.

Приложение PHG опубликует сообщение CONNECTED в теме статуса при успешном установлении клиентского соединения MQTT.

Вместе с тем более вероятным сценарием возобновления подключения приложения PHG является вывод его из режима ожидания приложением услуг "здоровье и физическая форма", используя один из взаимно поддерживаемых механизмов прямого соединения, в связи с необходимостью передать сообщение.

При отсутствии какой-либо активности по ресурсу APB в течение времени, заданного элементом <expirationTime>, приложение PHG может получить управляющее сообщение ECHO ("APS") от приложения услуг "здоровье и физическая форма". Приложение PHG информирует приложение услуг "здоровье и физическая форма" о том, что оно по-прежнему работает и соединено, публикуя ответ на команду "ECHO" по теме статуса. Приложение услуг "здоровье и физическая форма" ожидает, что будет уведомлено об этом ответе в срок, заданный элементом <requiredResponseTime> ресурса APB. Если приложение PHG не вышло на связь с приложением услуг "здоровье и физическая форма", последнее может по своему выбору инициировать прямое соединение, чтобы возобновить соединение на транспортном уровне.

Приложение PHG может в любое время прервать APS, выполнив запрос PUT таким же образом, как и при включении APS, но установив элемент <APSSState> данного ресурса APB в значение TERMINATED. Приложение PHG прерывает APS, очищая сервер MQTT от невыполненных команд и отписываясь (UNSUBSCRIBE) от соответствующих тем ответов и статуса. Обе стороны могут прервать APS по административным (внешним) причинам.

После прерывания APS приложение услуг "здоровье и физическая форма" удаляет информацию, которая связывала APS с регистрационными данными аутентификации приложения PHG, чтобы в случае, если приложение PHG инициирует процедуру установления другого APS с теми же регистрационными данными аутентификации, приложение услуг "здоровье и физическая форма" могло вернуть элемент APSSState в значении NEW.

Дополнение II

Пример файла root.xml приложения услуг "здоровье и физическая форма"

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

Приведенный ниже XML-код является примером файла root.xml приложения услуг "здоровье и физическая форма".

```
<profile>
  <!-- Указанное значение -->
  <id>APS-CCC-HFS</id>
  <reference>
    http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf
  </reference>
</profile>

<resourceType>
  <resourceTypeId>APB</resourceTypeId>
  <!-- Расположение ссылки, описывающей стандарт APS -->
  <reference>
    http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/H.812.4.pdf
  </reference>
  <representation>
    <mediaType>application/xml</mediaType>
    <!-- XML-схема ресурса APB -->
    <validator>
      http://handle.itu.int/11.1002/3000/hData/APS/2017/01/APBConfigResource.xsd
    </validator>
  </representation>
</resourceType>

<section>
  <path>APB</path>
  <profileId>APS-CCC-HFS</profileId>
  <!-- Обязательно в этой спецификации; необязательно, но рекомендуется в hData; -->
  <resourcePrefix>true</resourcePrefix>
  <resourceTypeId>APB</resourceTypeId>
</section>
```

Библиография

Список не имеющих нормативного характера справочных документов и публикаций, содержащих дополнительную базовую информацию, приведен в [ITU-T H.810].

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Принципы тарификации и учета и экономические и стратегические вопросы международной электросвязи/ИКТ
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Окружающая среда и ИКТ, изменение климата, электронные отходы, энергоэффективность; конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация, а также соответствующие измерения и испытания
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи