ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71851.3— 2025

ГРАНИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ С МНОЖЕСТВЕННЫМ ДОСТУПОМ

Часть 3

Интерфейс прикладного программирования. Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр информатики» (АНО «НТЦИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 «Связь»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июня 2025 г. № 630-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Управление жизненным циклом пользовательских приложений в системе граничных вычислений с множественным доступом 3
6 Требования к данным интерфейса прикладного программирования системы граничных вычислений с множественным доступом 8
7 Требования к ресурсам интерфейса прикладного программирования системы граничных вычислений с множественным доступом 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРАНИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ С МНОЖЕСТВЕННЫМ ДОСТУПОМ

Часть 3

Интерфейс прикладного программирования. Общие требования

Multi-access edge computing. Part 3. Application programming interface. General requirements

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к интерфейсу прикладного программирования (API) системы граничных вычислений с множественным доступом (MEC) по ГОСТ Р 71851.2, предназначенному для управления жизненным циклом пользовательских приложений MEC.

В настоящем стандарте установлены требования к данным и ресурсам, используемым в процессе жизненного цикла пользовательского приложения MEC для обмена информацией между системой MEC и приложением пользовательского оборудования (UE); определены информационные элементы и атрибуты API MEC.

Стандарт не распространяется на мобильные приложения MEC.

Настоящий стандарт следует применять при разработке пользовательских приложений MEC.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7.67 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Коды названий стран

ГОСТ 33707 (ISO/IEC 2382:2015) Информационные технологии. Словарь

ГОСТ Р 71851.1 Граничные вычисления с множественным доступом. Часть 1. Термины и определения

ГОСТ Р 71851.2—2025 Граничные вычисления с множественным доступом. Часть 2. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33707, ГОСТ Р 71851.1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

атрибут (attribute): Характеристика, признак или свойство, используемые для описания и управления доступом к ресурсу.

Примечания

1 Правила предоставления доступа к ресурсу устанавливаются в политике управления доступом, которая определяет необходимые атрибуты для разрешения доступа субъекта к ресурсу для определенной операции.

2 Примерами атрибутов могут быть атрибуты субъекта, атрибуты ресурса, атрибуты окружения и иные атрибуты, используемые для управления доступом, как определено в политике управления доступом.

[ГОСТ Р 59383—2021, пункт 3.1]

3.1.2

ресурс (resource): Физический, сетевой или любой информационный актив, к которому может быть получен доступ субъектом.

[ГОСТ Р 59383—2021, пункт 3.8]

3.1.3 **опорная точка M×2** (M×2 reference point): Точка отсчета между прокси-сервером управления жизненным циклом пользовательского приложения MEC и приложением UE.

3.1.4

токен доступа (access token): Доверенный объект, инкапсулирующий полномочия субъекта для получения доступа к ресурсу.

Примечания

1 Токен доступа выпускается точкой принятия решений по политике и используется точкой соблюдения политики для ресурса.

2 Токен доступа может содержать информацию о разрешении доступа для получения субъектом доступа к ресурсу и идентификационную информацию для источника решения об авторизации.

3 Токен доступа может содержать информацию, позволяющую осуществить проверку его достоверности.

4 Токен доступа может иметь физическую или виртуальную форму.

[ГОСТ Р 59383—2021, пункт 3.12]

3.1.5

конечная точка (endpoint): Сервис принятия решения в системе управления доступом, в котором осуществляется функция управления доступом.

Примечания

1 Возможны следующие различные виды конечных точек:

- сервис принятия решения по результату аутентификации субъекта доступа;
- сервис принятия решения по авторизации субъекта доступа;
- сервис обнаружения конечных точек, осуществляющий поиск и определяющий местонахождение конечных точек;
- сервис начального обнаружения конечных точек, используемый в начале взаимодействия субъекта с системой управления доступом.

2 Сервисы обнаружения конечных точек обычно используются в распределенных сетевых системах.

[ГОСТ Р 59383—2021, пункт 3.2]

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

API — интерфейс прикладного программирования (application programming interface);

App/app — приложение (application/application);

HTTP — протокол передачи гипертекста (hypertext transfer protocol);

HTTPS — HTTP через протокол TLS (HTTP over TLS);

JSON — текстовый формат обмена данными, основанный на языке JavaScript (JavaScript object notation);

MEC — граничные вычисления с множественным доступом (multi-access edge computing);

OSS — система поддержки операций (operations support system);

req — запрос (request);

TLS — безопасность транспортного уровня (transport layer security);

UALCMP — прокси-сервер управления жизненным циклом приложения пользователя (user application life cycle management proxy);

UE — пользовательское (абонентское) оборудование (user equipment);

URI — универсальный идентификатор ресурса (universal resource identifier).

4 Общие положения

4.1 API MEC должен соответствовать требованиям настоящего стандарта.

4.2 Управление информационными потоками для API MEC в процессах жизненного цикла пользовательских приложений MEC осуществляется через опорную точку M×2, которая используется приложением UE для запроса разрешения у системы MEC на создание и запуск этого приложения в системе MEC, а также для перемещения приложения в систему MEC или из нее.

4.3 API MEC осуществляет управление следующими процессами жизненного цикла пользовательских приложений MEC:

- поиск пользовательского приложения MEC;
- предоставление точки M×2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения MEC;
- создание экземпляра пользовательского приложения MEC;
- поддержка (предоставление уведомлений) экземпляра пользовательского приложения MEC;
- обновление экземпляра пользовательского приложения MEC;
- удаление экземпляра пользовательского приложения MEC;

4.4 Требования безопасности в системе MEC — по ГОСТ Р 71851.2—2025 (раздел 8), включая аутентификацию, авторизацию участников системы MEC и управление доступом к системе MEC.

5 Управление жизненным циклом пользовательских приложений в системе граничных вычислений с множественным доступом

5.1 Общие требования

Приложение UE должно предоставлять токен доступа UALCMP при каждом запросе для подтверждения разрешения на доступ к ресурсу API MEC с помощью конкретного метода. Токен доступа должен быть включен в поле заголовка запроса «Authorization» в качестве токена-носителя.

5.1.1 Поиск пользовательского приложения граничных вычислений с множественным доступом

Поиск пользовательского приложения MEC представляет собой процесс запроса приложением UE списка доступных пользовательских приложений в системе MEC. Процесс поиска доступного пользовательского приложения MEC показан на рисунке 1.

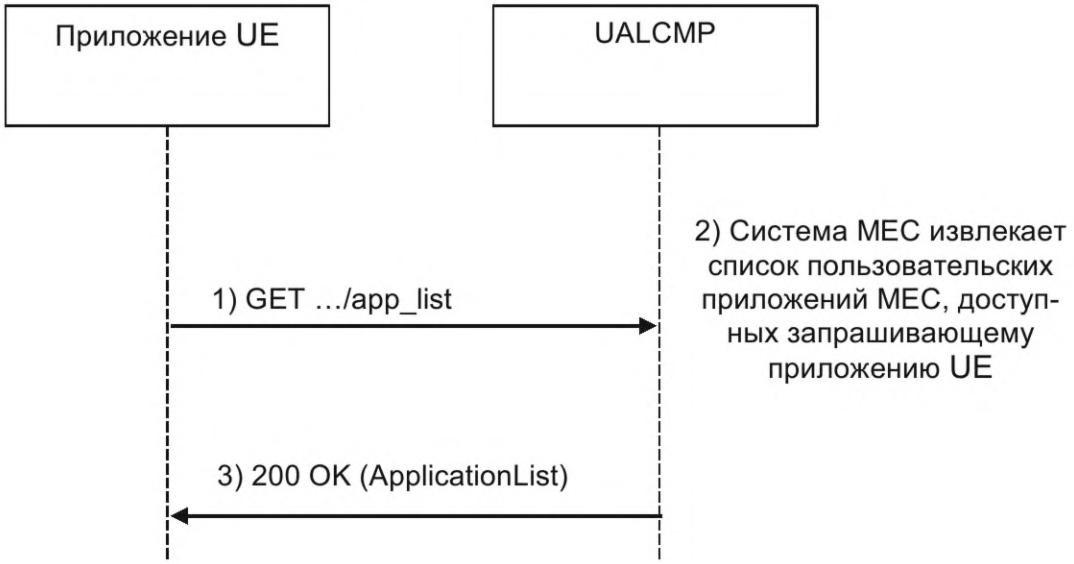

Рисунок 1 — Процесс поиска доступного пользовательского приложения MEC

Описание процесса поиска доступного пользовательского приложения MEC, приведенного на рисунке 1:

1) приложение UE отправляет запрос «GET» в UALCMP. UALCMP авторизует запрос от приложения UE;

2) система MEC извлекает список пользовательских приложений MEC, доступных запрашивающему приложению UE;

3) если запрос удовлетворен, то UALCMP возвращает ответ «200 OK» приложению UE, при этом тело этого сообщения содержит структуру данных со списком доступных пользовательских приложений MEC. Если запрос не удовлетворен, то UALCMP возвращает приложению UE ответ «400 Bad Request», «401 Unauthorized», «404 Not Found» или «403 Forbidden» в зависимости от ошибки (см. 7.2.2).

5.1.2 Создание экземпляра пользовательского приложения граничных вычислений с множественным доступом

Создание экземпляра пользовательского приложения MEC представляет собой процесс запроса на присоединение к доступному пользовательскому приложению MEC и создание экземпляра нового пользовательского приложения MEC. Процесс создания экземпляра пользовательского приложения MEC показан на рисунке 2.

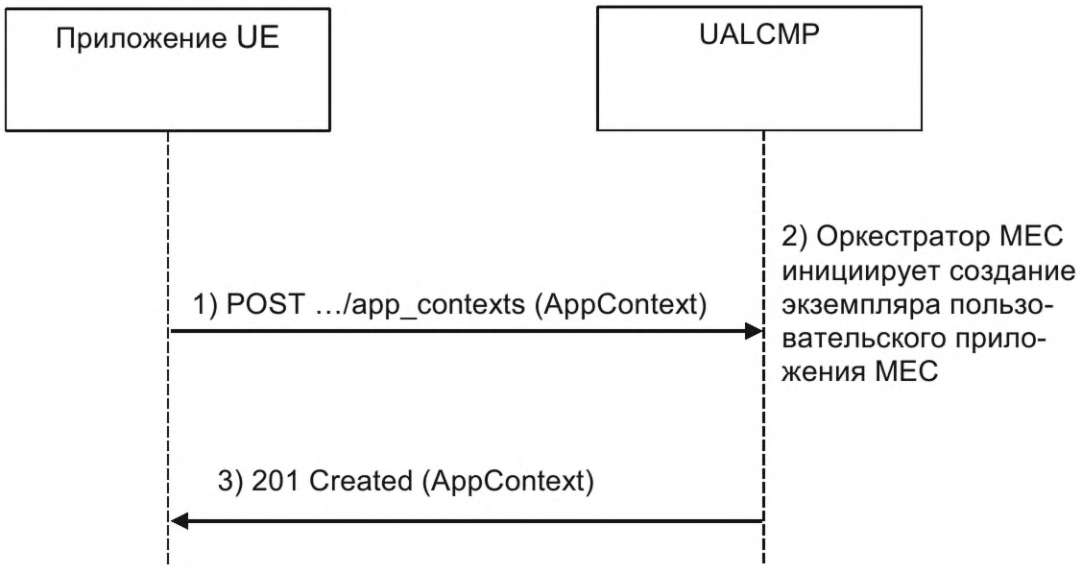

Рисунок 2 — Процесс создания экземпляра пользовательского приложения MEC

Описание процесса создания экземпляра пользовательского приложения MEC, приведенного на рисунке 2:

1) приложение UE отправляет запрос «POST» в UALCMP. Тело этого сообщения содержит структуру данных для создаваемого экземпляра пользовательского приложения MEC. UALCMP авторизует запрос приложения UE;

2) запрос передается в OSS, которая принимает решение об удовлетворении запроса на создание экземпляра пользовательского приложения MEC. Оркестратор MEC инициирует создание экземпляра пользовательского приложения MEC;

3) если запрос удовлетворен, то UALCMP возвращает ответ «201 Created» приложению UE, при этом тело этого сообщения содержит структуру данных созданного экземпляра пользовательского приложения, которая включает в себя адрес(а) URI, предоставляемый(ые) пользователям, внешним по отношению к системе MEC, для взаимодействия с пользовательским приложением MEC. Заголовок ответного сообщения содержит адрес ресурса, относящегося к контексту экземпляра пользовательского приложения MEC, созданному и поддерживаемому системой MEC. Если запрос не удовлетворен, то UALCMP возвращает приложению UE ответ «400 Bad Request», «401 Unauthorized», «404 Not Found» или «403 Forbidden» в зависимости от ошибки (см. 7.3.2).

В рамках создания экземпляра пользовательского приложения система MEC создает связанный контекст пользовательского приложения и поддерживает его в течение всего срока использования пользовательского приложения. Контекст пользовательского приложения содержит информацию, специфичную для экземпляров(а) пользовательского приложения, таких как уникальные идентификаторы в системе MEC и адрес(а) URI, предоставляемые пользователям, внешним по отношению к системе MEC, для взаимодействия с пользовательским приложением MEC.

5.1.3 Удаление экземпляра пользовательского приложения граничных вычислений с множественным доступом

Удаление экземпляра пользовательского приложения MEC представляет собой процесс запроса от приложения UE на удаление экземпляра пользовательского приложения MEC и удаление его из системы MEC. Процесс удаления экземпляра пользовательского приложения MEC показан на рисунке 3.

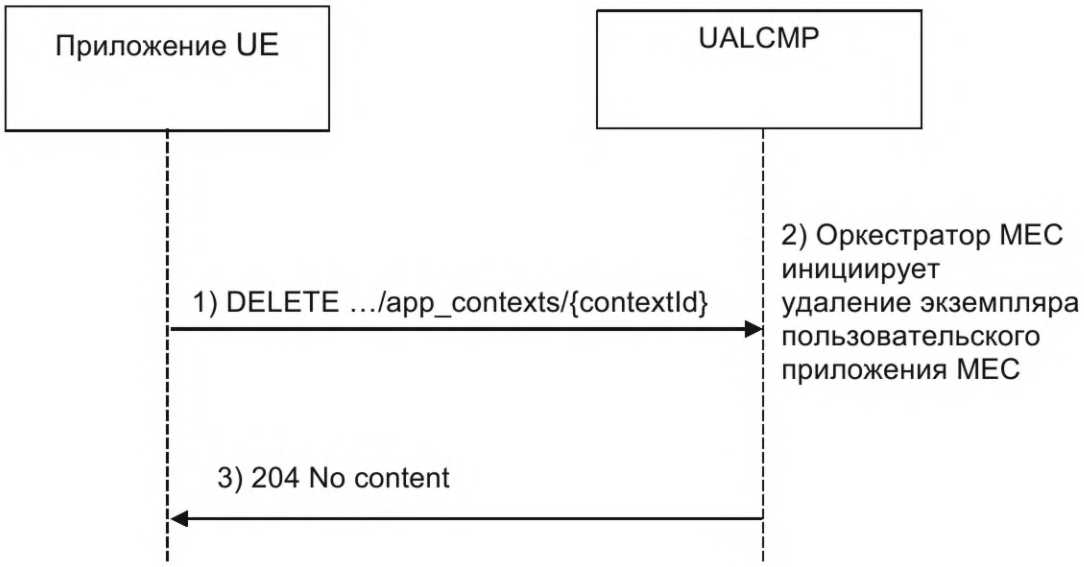

Рисунок 3 — Процесс удаления экземпляра пользовательского приложения MEC

Описание процесса удаления экземпляра пользовательского приложения MEC, приведенного на рисунке 3:

1) приложение UE отправляет запрос «DELETE» в UALCMP для удаления экземпляра пользовательского приложения MEC;

2) UALCMP авторизует запрос из приложения UE. Запрос передается в OSS, которая принимает решение об удовлетворении запроса на удаление экземпляра пользовательского приложения MEC. Оркестратор MEC инициирует удаление экземпляра пользовательского приложения и соответствующего ресурса, поддерживаемого системой MEC, который его представляет;

3) UALCMP возвращает ответ «204 No Content» приложению UE.

5.1.4 Обновление экземпляра пользовательского приложения граничных вычислений с множественным доступом

UALCMP осуществляет процесс обновления экземпляра пользовательского приложения MEC, который показан на рисунке 4.

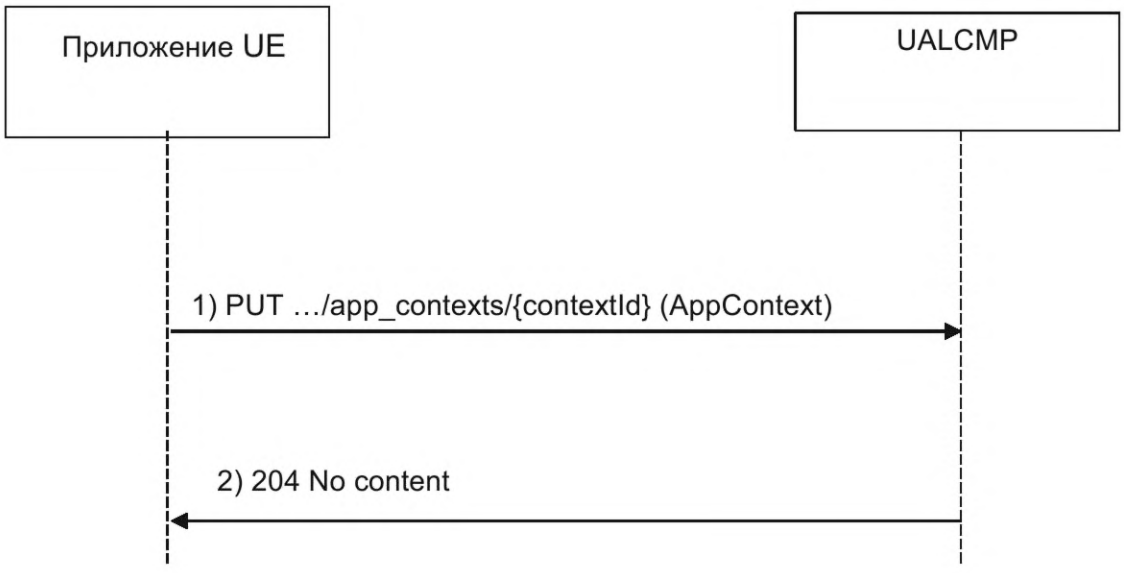

Рисунок 4 — Процесс обновления экземпляра пользовательского приложения MEC

Описание процесса обновления экземпляра пользовательского приложения MEC, приведенного на рисунке 4:

1) приложение UE обновляет конкретный контекст экземпляра пользовательского приложения MEC, отправляя запрос «PUT» к ресурсу в системе MEC, который его представляет, при этом тело сообщения содержит измененную структуру данных AppContext, в которой дана ссылка на обратный вызов и/или ограничения местоположения пользовательского приложения MEC, предназначенные для обновления;

2) если запрос удовлетворен, то UALCMP возвращает ответ «204 No Content» приложению UE. Если запрос не удовлетворен, то UALCMP возвращает приложению UE ответ «400 Bad Request», «401 Unauthorized», «404 Not Found» или «403 Forbidden» в зависимости от ошибки (см. 7.4.2).

5.1.5 Предоставление уведомления о событии в системе граничных вычислений с множественным доступом

На рисунке 5 представлен процесс предоставления приложению UE уведомления о событии в системе MEC.

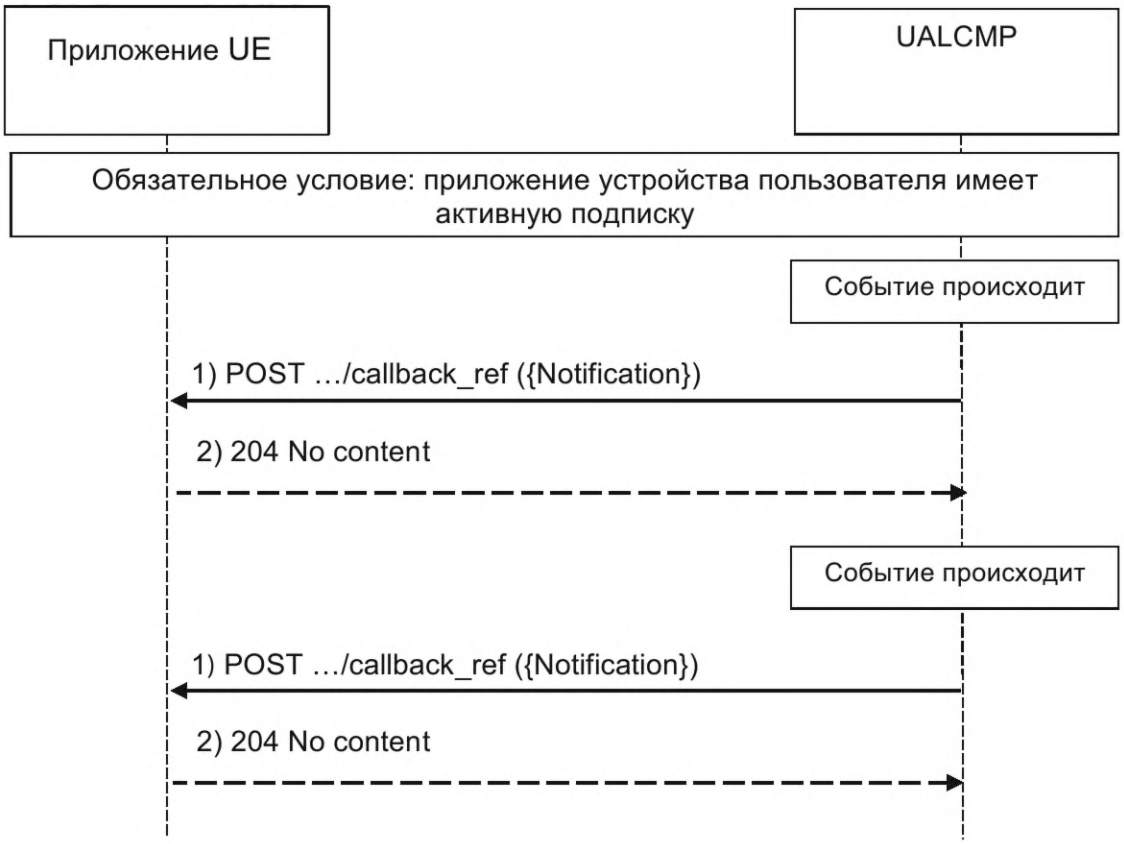

Рисунок 5 — Процесс предоставления приложению UE уведомления о событии в системе MEC

Описание процесса предоставления приложению UE уведомления о событии в системе MEC, приведенного на рисунке 5:

1) UALCMP отправляет запрос «POST» на адрес обратного вызова, предоставленный приложением UE как часть созданного экземпляра пользовательского приложения MEC. При этом тело сообщения содержит структуру данных {Notification}. Данные {Notification} являются переменными и заменяются данными, указанными для конкретных событий, о которых предоставляется соответствующее уведомление пользователю в системе MEC (см. раздел 6), например, данные об изменении адреса экземпляра пользовательского приложения MEC;

2) если запрос удовлетворен, то приложение UE отправляет ответ «204 No content» в UALCMP. Если запрос не удовлетворен, то UALCMP возвращает приложению UE ответ «400 Bad Request», «401 Unauthorized», «404 Not Found» или «403 Forbidden» в зависимости от ошибки (см. 7.5.2).

5.1.6 Предоставление точки M×2 в системе граничных вычислений с множественным доступом

Предоставление точки M×2 в системе MEC представляет собой процесс, с помощью которого приложение UE получает список точек M×2 для реализации конкретного пользовательского приложения в системе MEC. Процесс предоставления точки M×2 в системе MEC показан на рисунке 6.

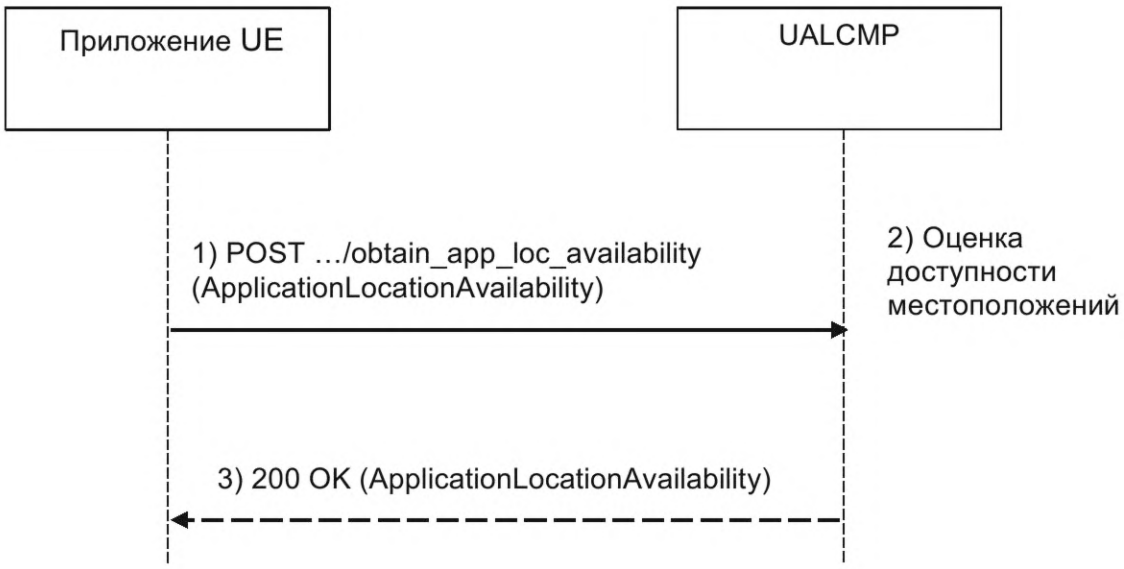

Рисунок 6 — Процесс предоставления точки M×2 в системе MEC

Описание процесса предоставления точки M×2 в системе MEC, приведенного на рисунке 6:

1) приложение UE отправляет запрос «POST» в UALCMP. Тело этого сообщения содержит структуру данных, идентифицирующих приложение UE;

2) UALCMP авторизует запрос приложения UE. Затем система MEC оценивает местоположение приложения UE;

3) если запрос удовлетворен, то UALCMP возвращает ответ «200 OK» приложению UE. При этом тело сообщения содержит структуру данных со списком возможных точек Mx2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения MEC. Если запрос не удовлетворен, то UALCMP возвращает приложению UE ответ «400 Bad Request», «401 Unauthorized», «404 Not Found» или «403 Forbidden» в зависимости от ошибки (см. 7.5.2).

6 Требования к данным интерфейса прикладного программирования системы граничных вычислений с множественным доступом

6.1 Данные ресурса в системе граничных вычислений с множественным доступом

6.1.1 Данные типа «ApplicationList»

Данные типа «ApplicationList» представляют собой информацию о доступных пользовательских приложениях MEC. Приложение UE получает эту информацию с помощью процесса поиска доступного пользовательского приложения MEC.

Элементы данных типа «ApplicationList» приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Элементы данных типа «ApplicationList»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
appList	Массив структур (встроенный)	0…N	Список пользовательских приложений MEC, доступных приложению UE (см. ниже)

Окончание таблицы 1

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
>appInfo	Структура (встроенная)	1	Информация о пользовательском приложении MEC
>>appDId	Строка	1	Идентификатор данного дескриптора пользовательского приложения MEC (этот элемент является глобально уникальным)
>>appName	Строка	1	Имя пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>>appProvider	Строка	1	Имя поставщика пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>>appSoftVersion	Строка	1	Версия программного обеспечения пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>>appDVersion	Строка	1	Идентификатор версии дескриптора пользовательского приложения MEC
>>appDescription	Строка	1	Описание пользовательского приложения MEC длиной не более 128 символов
>>appLocation	Location Constraints	0…N	Данные о месторасположении экземпляра пользовательского приложения MEC
>>appCharcs	Структура (встроенная)	0…1	Характеристики пользовательского приложения MEC (см. примечание 1)
>>>memory	uint32	0…1	Максимальный объем памяти, Мбайт, который будет использован экземпляром пользовательского приложения MEC в системе MEC
>>>storage	uint32	0…1	Максимальный объем ресурса хранения, Мбайт, который будет использован экземпляром пользовательского приложения MEC в системе MEC
>>>latency	uint32	0…1	Время ожидания, мс, поддерживаемое системой MEC для экземпляра пользовательского приложения MEC
>>>bandwidth	uint32	0…1	Пропускная способность соединения для использования экземпляра пользовательского приложения MEC, кбит/с
>>>serviceCont	Перечисление (встроенное)	0…1	Непрерывный режим обслуживания для пользовательского приложения MEC. Допустимые значения: - 0 = SERVICE_CONTINUITY_NOT_REQUIRED; - 1 = SERVICE_CONTINUITY_REQUIRED
>vendorSpecificExt	Структура (встроенная)	0…1	Дополнительная информация, необходимая поставщику пользовательского приложения MEC (см. примечание 2)
>>vendorId	Строка	1	Идентификатор поставщика пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов. Требование к расширению структуры идентификатора конкретного поставщика не установлено

Примечания

1 Характеристики пользовательского приложения MEC относятся к системным ресурсам. Приложение UE может использовать эту информацию, например для оценки стоимости использования приложения.

2 Данный элемент содержит дополнительную информацию о пользовательских приложениях MEC, которые были доступны приложению UE от соответствующего поставщика.

6.1.2 Данные типа «AppContext»

Данные типа «AppContext» представляют собой информацию об экземпляре пользовательского приложения, созданного системой MEC. Элементы данных типа «AppContext» приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Элементы данных типа «AppContext»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
contextId	Строка	0…1	Уникальный идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, назначаемый системой MEC, длиной не более 32 символов
associateDevAppId	Строка	1	Уникальный идентификатор приложения UE длиной не более 32 символов
callbackReference	URI	0…1	URI, назначенный приложением UE для получения уведомлений, связанных с жизненным циклом пользовательского приложения MEC. Включение этого элемента в запрос означает, что UE поддерживает процесс публикации/подписки и получения уведомлений. Этот элемент является конечной точкой, которая должна поддерживаться на протяжении всего жизненного цикла экземпляра пользовательского приложения MEC
appLocationUpdates	Boolean	0…1	Используется приложением UE для запроса на получение уведомления о URI callbackReference, касающегося данных о местоположении UE, необходимых для создания экземпляра пользовательского приложения MEC
appAutoInstantiation	Boolean	0…1	Предоставляет системе MEC указание на то, что требуется создание экземпляра запрошенного пользовательского приложения MEC после того, как запрошенный элемент AppLocation станет доступным (если он не был доступен на момент запроса)
appInfo	Структура (встроенная)	1	Информация о дескрипторе приложения MEC
>appDId	Строка	1	Идентификатор дескриптора конкретного пользовательского приложения MEC. Этот элемент является глобально уникальным и присутствует в данных этого типа, если это приложение находится в данных типа «ApplicationList»
>appName	Строка	1	Имя пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>appProvider	Строка	1	Имя поставщика пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>appSoftVersion	Строка	1	Версия программного обеспечения пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>appDVersion	Строка	1	Идентификатор версии дескриптора пользовательского приложения MEC
>appDescription	Строка	1	Описание пользовательского приложения MEC длиной не более 128 символов
>userAppInstanceInfo	Массив структур (встроенных)	1…N	Список информации об экземпляре пользовательского приложения MEC
>>appInstanceId	Строка	0…1	Идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, включаемый только в ответное сообщение для UE

Окончание таблицы 2

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
>>referenceURI	URI	0…1	Адрес экземпляра пользовательского приложения MEC, включаемый только в ответное сообщение для UE
>>appLocation	Location Constraints	0…1	Данные о месторасположении экземпляра пользовательского приложения MEC. В пользовательском приложении, если этот элемент не представлен запрашивающим приложением UE, то он должен соответствовать элементу appLocations в данных типа «ApplicationList»
>appPackageSource	URI	0…1	URI пакета приложения UE. Данный элемент включается в запрос от приложения UE при отсутствии приложения в данных типа «ApplicationList». Этот элемент позволяет внедрить пакет пользовательского приложения в систему MEC
Примечания 1 Если элемент включен в запрос, то он должен быть включен и в ответное сообщение. 2 При выполнении процесса со ссылкой на обратный вызов предполагается отсутствие веб-прокси между объектом, который отправляет уведомление, и объектом, который его получает. 3 Элементы appLocationUpdates и appAutoInstantiation не должны одновременно иметь значение TRUE.			

6.1.3 Данные типа «ApplicationLocationAvailability»

Данные типа «ApplicationLocationAvailability» представляют собой информацию о местоположении точек M×2 в системе MEC для создания экземпляров новых пользовательских приложений MEC.

Элементы данных типа «ApplicationLocationAvailability» приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Элементы данных типа «ApplicationLocationAvailability»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
associateDevAppId	Строка	1	Уникальный идентификатор приложения UE длиной не более 32 символов
appInfo	Структура (встроенная)	1	Информация о пользовательском приложении MEC
>appName	Строка	1	Имя пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>appProvider	Строка	1	Имя поставщика пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>appSoftVersion	Строка	0…1	Версия программного обеспечения пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
>appDVersion	Строка	1	Идентификатор версии дескриптора пользовательского приложения MEC
>appDescription	Строка	0…1	Описание пользовательского приложения MEC длиной не более 128 символов
>availableLocations	Массив структур (встроенных)	0…N	Данные о месторасположении точки M×2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения MEC

Окончание таблицы 3

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
>>appLocation	Location Constraints	0…1	Данные о месторасположении экземпляра пользовательского приложения MEC. Данный элемент должен быть включен в ответное сообщение только в том случае, если он указывает конкретное местоположение точки M×2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения
>appPackageSource	URI	0…1	URI пакета приложения UE. Данный элемент включается в запрос от приложения UE при отсутствии приложения в данных типа «ApplicationList». Этот элемент позволяет внедрить пакет пользовательского приложения в систему MEC

6.2 Типы данных сообщений в системе граничных вычислений с множественным доступом

6.2.1 Данные типа «AddressChangeNotification»

Данные типа «AddressChangeNotification» представляют собой информацию об изменении адреса экземпляра пользовательского приложения MEC, направляемую в ответном сообщении от UALCMP.

Элементы данных типа «AddressChangeNotification» приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Элементы данных типа «AddressChangeNotification»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
notificationType	Строка	1	Должно быть установлено значение «AddressChangeNotification»
contextId	Строка	1	Уникальный идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, назначаемый системой MEC, длиной не более 32 символов
appInstanceId	Строка	1	Идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, включаемый только в ответное сообщение для UE
referenceURI	URI	1	Адрес экземпляра пользовательского приложения MEC, включаемый только в ответное сообщение для UE

6.2.2 Данные типа «ApplicationContextDeleteNotification»

Данные типа «ApplicationContextDeleteNotification» представляют собой информацию об удалении экземпляра пользовательского приложения MEC, направляемую в ответном сообщении от UALCMP.

Элементы данных типа «ApplicationContextDeleteNotification» приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Элементы данных типа «ApplicationContextDeleteNotification»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
notificationType	Строка	1	Должно быть установлено значение «ApplicationContextDeleteNotification»
contextId	Строка	1	Уникальный идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, назначаемый системой MEC, длиной не более 32 символов

6.2.3 Данные типа «ApplicationContextUpdateNotification»

Данные типа «ApplicationContextUpdateNotification» представляют собой информацию об обновлении экземпляра пользовательского приложения MEC, в том числе сведения об изменении доступности экземпляра пользовательского приложения MEC, направляемую в ответном сообщении от UALCMP.

Элементы данных типа «ApplicationContextUpdateNotification» приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Элементы данных типа «ApplicationContextUpdateNotification»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
notificationType	Строка	1	Должно быть установлено значение «ApplicationContextUpdateNotification»
contextId	Строка	1	Уникальный идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, назначаемый системой MEC, длиной не более 32 символов
userAppInstanceInfo	Массив структур (встроенных)	1…N	Список информации об экземпляре пользовательского приложения MEC
>appInstanceId	Строка	1	Идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, включаемый только в ответное сообщение для UE
>referenceURI	URI	1	Адрес экземпляра пользовательского приложения MEC, включаемый только в ответное сообщение для UE
>appLocation	Location Constraints	0…1	Данные о месторасположении экземпляра пользовательского приложения MEC. Данный элемент должен быть включен в ответное сообщение только в том случае, если он указывает конкретное местоположение точки Mx2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения

6.2.4 Данные типа «ApplicationLocationAvailabilityNotification»

Данные типа «ApplicationLocationAvailabilityNotification» представляют собой информацию о доступности точки Mx2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения (если это не удалось выполнить на момент запроса), направляемую в ответном сообщении от UALCMP.

Элементы данных типа «ApplicationLocationAvailabilityNotification» приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Элементы данных типа «ApplicationLocationAvailabilityNotification»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
notificationType	Строка	1	Должно быть установлено значение «ApplicationLocationAvailabilityNotification
contextId	Строка	0…1	Уникальный идентификатор экземпляра пользовательского приложения MEC, назначаемый системой MEC, длиной не более 32 символов
availableLocations	Массив структур (встроенных)	1…N	Данные о месторасположении точки Mx2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения MEC
>appLocation	Location Constraints	1	Данные о месторасположении экземпляра пользовательского приложения MEC. Значение этого элемента должно соответствовать значению элемента appLocations в данных типа «AppContext»

6.3 Элемент данных типа «LocationConstraints»

6.3.1 Описание

Элемент данных типа «LocationConstraints» представляет собой информацию о конкретном местоположении создания пользовательского приложения MEC.

Информация о конкретном местоположении создания пользовательского приложения MEC включает в себя следующие атрибуты:

- буквенный код страны на латинском языке по ГОСТ 7.67;
- фактический адрес в сочетании с кодом страны;
- географическая зона, условно соответствующая коду страны.

6.3.2 Атрибуты

Атрибуты элемента данных типа «LocationConstraints» приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Атрибуты элемента данных типа «LocationConstraints»

Имя атрибута	Тип атрибута	Число элементов	Описание
countryCode	Строка	0…1	Буквенный код страны на латинском языке по ГОСТ 7.67. Данный атрибут не приводят при наличии в элементе данных атрибута «area» (см. примечание)
civicAddressElement	Массив структур (встроенных)	0…N	Фактический адрес. Данный атрибут не приводят при наличии в элементе атрибута «area» (см. примечание)
>caType	Целое	1	Определяет тип контента атрибута «caValue»
>caValue	Строка	1	Данные атрибута «civicAddressElement» в соответствии с атрибутом «caType»
area	Полигон	0…1	Географическая зона. Атрибут не приводят при наличии в элементе данных атрибута «civicAddressElement»
Примечание — Если в элементе данных типа «LocationConstraints» содержатся оба атрибута «countryCode» и «area», то между значениями этих двух атрибутов не должно быть конфликтов. При наличии таких конфликтов изготовитель API должен игнорировать географические зоны, обозначенные атрибутом «area», которые находятся за пределами границ страны, обозначенной атрибутом «countryCode». Если в элементе данных типа «LocationConstraints» атрибут «countryCode» отсутствует, то конкретное местоположение точки M×2 для создания пользовательского приложения MEC определяется по атрибуту «area».			

7 Требования к ресурсам интерфейса прикладного программирования системы граничных вычислений с множественным доступом

7.1 Общие требования

Все ресурсы конкретного API MEC должны иметь корневой URI {apiRoot}/{apiName}/{apiVersion}/.

В URI для параметра «apiName» API MEC должно быть установлено значение «dev_app», для параметра «apiVersion» API MEC — значение «v1». URI ресурса API MEC должен включать в себя схему «https», хост и дополнительный порт, а также необязательную строку префикса. API MEC должен поддерживать протокол HTTP через протокол TLS (HTTPS) версии TLS 1.2. HTTP без протокола TLS использовать не рекомендуется. Все URI ресурсов API MEC в приведенных ниже разделах определены относительно указанного выше корневого URI.

В API MEC должен поддерживаться формат контента JSON, который обозначают типом контента «application/json».

В API MEC используют учетные данные пользователя типа OAuth 2.0 с токенами- носителями. Конечная точка токена-носителя может быть реализована как часть процесса запроса на доступ к системе MEC.

API MEC поддерживает дополнительную информацию об ошибках, относящуюся к пользовательским приложениям MEC, которая предоставляется в ответе с использованием HTTP при возникновении ошибки.

На рисунке 7 показана структура URI конкретного API МЕС.

{apiRoot}/dev_app/v1
/app_list
/app_context
/{contextId}
/obtain_app_loc_availability

Рисунок 7 — Структура URI конкретного API МЕС
при управлении жизненным циклом пользовательских приложений МЕС

В таблице 9 представлен перечень ресурсов, определенных в настоящем стандарте, с указанием соответствующих методов HTTP.

Таблица 9 — Перечень ресурсов и методов HTTP

Имя ресурса	URI	Метод HTTP	Назначение
meAppList	/app_list	GET	Используют в процессе запроса на получение информации о доступных пользовательских приложениях МЕС
Общий devAppContexts (родительский ресурс для всех)	/app_contexts	POST	Используют в процессе запроса на создание экземпляра пользовательского приложения МЕС
Индивидуальный devAppContext	/app_contexts/{contextId}	PUT	Используют в процессе обновления callbackReference и/или appLocation экземпляра пользовательского приложения МЕС
		DELETE	Используют в процессе запроса на удаление экземпляра пользовательского приложения МЕС
Предоставление точки М×2 в системе МЕС	/obtain_app_loc_availability	POST	Используют в процессе получения информации о местоположении точек М×2 в системе МЕС для создания экземпляров новых пользовательских приложений МЕС

7.2 Ресурс «meAppList»

7.2.1 Требования

У данного ресурса приложение UE запрашивает данные о доступных пользовательских приложениях МЕС.

URI ресурса «meAppList»: {apiRoot}/dev_app/v1/app_list.

Переменные URI ресурса «meAppList» определены в таблице 10.

Таблица 10 — Переменные URI ресурса «meAppList»

Имя	Определение
apiRoot	См. 7.1

7.2.2 Методы ресурса

Метод «GET» используется в процессе запроса информации о пользовательских приложениях МЕС, доступных для UE.

Метод «GET» должен соответствовать параметрам запроса URI, структурам данных запроса и ответа, а также кодам ответа как указано в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 — Параметры запроса URI метода «GET» для ресурса «meAppList»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
appName	Строка	0…N	Имя пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
appProvider	Строка	0…N	Имя поставщика пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
appSoftVersion	Строка	0…N	Версия программного обеспечения пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов
serviceCont	Перечисление (встроенное)	0…1	Непрерывный режим обслуживания для пользовательского приложения MEC. Допустимые значения: - 0 = SERVICE_CONTINUITY_NOT_REQUIRED; - 1 = SERVICE_CONTINUITY_REQUIRED
vendorId	Строка	0…N	Идентификатор поставщика пользовательского приложения MEC длиной не более 32 символов

Таблица 12 — Структуры данных запроса и ответа метода «GET» для ресурса «meAppList»

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело запроса	Не применимо	—	—	—
Тело ответа	ApplicationList	1	200 OK	Тело ответа содержит список пользовательских приложений MEC, доступных приложению UE
	ProblemDetails	0…1	400 Bad Request	При наличии неправильных параметров в запросе от приложения UE. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	401 Unauthorized	При наличии ошибочного или отсутствии токена-носителя. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	404 Not Found	Тело ответа содержит информацию о том, что UE предоставило URI, который не может быть сопоставлен с действительным URI ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	1	403 Forbidden	Запрос от приложения UE отклонен в соответствии с текущим статусом ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Для ресурса «meAppList» методы «PUT», «PATCH», «POST», «DELETE» не применяют.

7.3 Ресурс «Общий devAppContexts»

7.3.1 Требования

Ресурс «Общий devAppContexts» представляет собой родительский ресурс для всех отдельных ресурсов экземпляров пользовательских приложений MEC.

URI ресурса «Общий devAppContexts»: {apiRoot}/dev_app/v1/app_ contexts.

Переменные URI ресурса «Общий devAppContexts» определены в таблице 13.

Таблица 13 — Переменные URI ресурса «Общий devAppContexts»

Имя	Определение
apiRoot	См. 7.1

7.3.2 Методы ресурса

Метод «POST» используют в процессе создания экземпляра пользовательского приложения MEC. При удовлетворении запроса от приложения UE тело ответа содержит структуру данных созданного экземпляра пользовательского приложения MEC.

Метод «POST» должен соответствовать параметрам запроса URI, структурам данных запроса и ответа, а также кодам ответа как указано в таблицах 14 и 15.

Таблица 14 — Параметры запроса URI метода «POST» ресурса «Общий devAppContexts»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
Не применимо	—	—	—

Таблица 15 — Структуры данных запроса и ответа метода «POST» ресурса «Общий devAppContexts»

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело запроса	AppContext	1	—	Тело запроса от приложения UE содержит структуру данных для создаваемого экземпляра пользовательского приложения MEC
Тело ответа	AppContext	1	201 Created	Тело ответа содержит структуру данных созданного экземпляра пользовательского приложения, которая включает в себя адрес(а) URI, предоставляемые пользователям, внешним по отношению к системе MEC, для взаимодействия с пользовательским приложением MEC. URI ресурса, созданного в системе MEC, связанного с запросом, с его конкретным идентификатором экземпляра пользовательского приложения MEC, должен быть включен в HTTP-заголовок «Location» ответа
	ProblemDetails	0…1	400 Bad Request	При наличии неправильных параметров в запросе от приложения UE тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	401 Unauthorized	При наличии ошибочного или отсутствии токена-носителя тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Окончание таблицы 15

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело ответа	ProblemDetails	0…1	404 Not Found	Тело ответа содержит информацию о том, что UE предоставило URI, который не может быть сопоставлен с действительным URI ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	1	403 Forbidden	Запрос от приложения UE отклонен в соответствии с текущим статусом ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Для ресурса «Общий devAppContexts» методы «GET», «PUT», «PATCH», «DELETE» не применяют.

7.4 Ресурс «Индивидуальный AppContext»

7.4.1 Требования

Ресурс «Индивидуальный AppContext» представляет один индивидуальный экземпляр пользовательского приложения МЕС.

URI ресурса «Индивидуальный AppContext»: {apiRoot}/dev_app/v1/app_contexts/ {contextId}.

Переменные URI ресурса «Индивидуальный AppContext» определены в таблице 16.

Таблица 16 — Переменные URI ресурса «Индивидуальный AppContext»

Имя	Определение
apiRoot	См. 7.1
contextId	Уникальный идентификатор экземпляра пользовательского приложения МЕС, назначаемый системой МЕС, длиной не более 32 символов

7.4.2 Методы ресурса

Метод «PUT» используют в процессе обновления экземпляра пользовательского приложения МЕС. После успешного завершения процесса ресурс «Индивидуальный AppContext» обновляется новой информацией об экземпляре пользовательского приложения МЕС.

Метод «PUT» должен соответствовать параметрам запроса URI, структурам данных запроса и ответа, а также кодам ответа, указанным в таблицах 17 и 18.

Таблица 17 — Параметры запроса URI метода «PUT» для ресурса «Индивидуальный AppContext»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
Не применимо	—	—	—

Таблица 18 — Структуры данных запроса и ответа метода «PUT» для ресурса «Индивидуальный AppContext»

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело запроса	AppContext	1	—	Приложение UE обновляет только значения элементов «callbackReference» и/или «appLocation». Другие элементы и их значения должны оставаться неизменными

Окончание таблицы 18

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело ответа	Не применимо	0…1	204 No Content	Без тела ответа
	ProblemDetails	0…1	400 Bad Request	При наличии неправильных параметров в запросе от приложения UE. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	401 Unauthorized	При наличии ошибочного или отсутствии токена-носителя. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	404 Not Found	Тело ответа содержит информацию о том, что UE предоставило URI, который не может быть сопоставлен с действительным URI ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	1	403 Forbidden	Запрос от приложения UE отклонен в соответствии с текущим статусом ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Метод «DELETE» используют в процессе удаления экземпляра пользовательского приложения MEC.

Метод «DELETE» должен соответствовать параметрам запроса URI, структурам данных запроса и ответа, а также кодам ответа, указанным в таблицах 19 и 20.

Таблица 19 — Параметры запроса URI метода «DELETE» для ресурса «Индивидуальный AppContext»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
Не применимо	—	—	—

Таблица 20 — Структуры данных запроса и ответа метода «DELETE» для ресурса «Индивидуальный AppContext»

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело запроса	Не применимо	—	—	—
Тело ответа	Не применимо	0…1	204 No Content	Без тела ответа
	ProblemDetails	0…1	400 Bad Request	При наличии неправильных параметров в запросе от приложения UE. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Окончание таблицы 20

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело ответа	ProblemDetails	0…1	401 Unauthorized	При наличии ошибочного или отсутствии токена-носителя. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	404 Not Found	Тело ответа содержит информацию о том, что UE предоставило URI, который не может быть сопоставлен с действительным URI ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	1	403 Forbidden	Запрос от приложения UE отклонен в соответствии с текущим статусом ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Для ресурса «Индивидуальный AppContext» методы «GET», «PATCH», «POST» не применяют.

7.5 Ресурс «Предоставление точки M×2 в системе граничных вычислений с множественным доступом»

7.5.1 Требования

Ресурс «Предоставление точки M×2 в системе MEC» используют в процессе предоставления приложению UE информации о точках M×2 для создания и реализации конкретного пользовательского приложения MEC.

URI ресурса «Предоставление точки M×2 в системе MEC»: {apiRoot}/dev_app/v1/obtain_app_loc_availability.

Переменные URI ресурса «Предоставление точки M×2 в системе MEC» определены в таблице 21.

Таблица 21 — Переменные URI ресурса «Предоставление точки M×2 в системе MEC»

Имя	Определение
apiRoot	См. 7.1

7.5.2 Методы ресурса

Метод «POST» используют в процессе предоставления приложению UE точки M×2 в системе MEC для создания экземпляра пользовательского приложения MEC.

Метод «POST» должен соответствовать параметрам запроса URI, структурам данных запроса и ответа, а также кодам ответа, указанным в таблицах 22 и 23.

Таблица 22 — Параметры запроса URI метода «POST» для ресурса «Предоставление точки M×2 в системе MEC»

Имя элемента	Тип элемента	Число элементов	Описание
Не применимо	—	—	—

Таблица 23 — Структуры данных запроса и ответа метода «POST» для ресурса «Предоставление точки М×2 в системе МЕС»

Тело сообщения	Тип данных	Число элементов	Код ответа	Описание
Тело запроса	ApplicationLocationAvailability	1	—	Тело запроса содержит структуру данных, идентифицирующих приложение UE, для оценки его местоположения и для создания экземпляров новых пользовательских приложений МЕС
Тело ответа	ApplicationLocationAvailability	1	200 OK	Тело ответа содержит структуру данных со списком возможных точек М×2 в системе МЕС для создания экземпляра пользовательского приложения МЕС
	ProblemDetails	0…1	400 Bad Request	При наличии неправильных параметров в запросе от приложения UE. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	401 Unauthorized	При наличии ошибочного или отсутствии токена-носителя. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	0…1	404 Not Found	Тело ответа содержит информацию о том, что UE предоставило URI, который не может быть сопоставлен с действительным URI ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке
	ProblemDetails	1	403 Forbidden	Запрос от приложения UE отклонен в соответствии с текущим статусом ресурса. Тело ответа содержит структуру данных «ProblemDetails» с атрибутом «detail» с дополнительной информацией об ошибке

Для ресурса «Предоставление точки М×2 в системе МЕС» методы «GET», «PUT», «PATCH», «DELETE» не применяют.

УДК 621.397.132.129:006.354 ОКС 33.020

Ключевые слова: граничные вычисления с множественным доступом, интерфейс прикладного программирования, пользовательское приложение, устройство пользователя

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 02.07.2025. Подписано в печать 15.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru