

Международный союз электросвязи

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Y.3511

(03/2014)

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА
ИНТЕРНЕТ И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Облачные вычисления

Структура межоблачных вычислений

Рекомендация МСЭ-Т Y.3511

ITU-T

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА, СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И "УМНЫЕ" ГОРОДА

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	
Общие положения	Y.100–Y.199
Услуги, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
IP TV по NGN	Y.1900–Y.1999
СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ	
Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты обслуживания: возможности услуг и архитектура услуг	Y.2200–Y.2249
Аспекты обслуживания: взаимодействие услуг и СПП	Y.2250–Y.2299
Нумерация, присваивание имен и адресация	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Пакетные сети	Y.2600–Y.2699
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899
Открытая среда операторского класса	Y.2900–Y.2999
БУДУЩИЕ СЕТИ	Y.3000–Y.3499
ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И "УМНЫЕ" ГОРОДА И СООБЩЕСТВА	
Общие положения	Y.4000–Y.4049
Определения и терминология	Y.4050–Y.4099
Требования и сценарии использования	Y.4100–Y.4249
Инфраструктура, возможность установления соединений и сети	Y.4250–Y.4399
Структуры, архитектуры и протоколы	Y.4400–Y.4549
Услуги, приложения, вычисления и обработка данных	Y.4550–Y.4699
Управление, контроль и рабочие характеристики	Y.4700–Y.4799
Идентификация и безопасность	Y.4800–Y.4899
Анализ и оценка	Y.4900–Y.4999

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

Структура межоблачных вычислений

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Y.3511 описывается структура взаимодействия нескольких поставщиков облачных услуг (CSP), которая называется межоблачными вычислениями. На основе нескольких сценариев использования и после рассмотрения различных типов предложений услуг в настоящей Рекомендации описываются возможные взаимоотношения (прямое взаимодействие, федерация или взаимодействие через посредника) между несколькими CSP. Далее с помощью понятий первичного и вторичного CSP в Рекомендации описывается взаимодействие CSP в случае использования моделей федерации и взаимодействия через посредника. В заключение выводятся соответствующие функциональные требования.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Y.3511	09.03.2014 года	13-я	11.1002/1000/12078

Ключевые слова

Облачные вычисления, инфраструктура, межоблачные вычисления, сеть, первичный CSP, требование, вторичный CSP, сценарий использования.

* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL: <http://handle.itu.int/>, после которого следует 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 с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

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

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил 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 2019

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

Содержание

	Стр.
1 Сфера применения	1
2 Справочные документы	1
3 Определения	1
3.1 Термины, определенные в других документах	1
3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации	2
4 Сокращения и акронимы	2
5 Соглашение по терминологии	3
6 Введение.....	3
7 Модели межоблачного взаимодействия.....	4
7.1 Прямое межоблачное взаимодействие	4
7.2 Межоблачная федерация.....	5
7.3 Межоблачное взаимодействие через посредника.....	5
8 Обзор межоблачных вычислений	6
8.1 Связь между внутриоблачным и межоблачным управлением ресурсами	6
8.2 Обзор межоблачной федерации	7
8.3 Обзор межоблачного взаимодействия через посредника	11
9 Функциональные требования к межоблачному взаимодействию	14
9.1 Согласование SLA и политики	14
9.2 Контроль ресурсов.....	14
9.3 Оценка и выбор характеристик ресурсов	15
9.4 Обнаружение и резервирование ресурсов.....	15
9.5 Настройка и активация ресурсов.....	15
9.6 Передача и возврат облачных услуг	16
9.7 Освобождение ресурсов	16
9.8 Обмен информацией о CSC	16
9.9 Делегирование роли первичного CSP.....	17
9.10 Межоблачная обработка услуг	17
10 Соображения безопасности.....	17
Дополнение I – Сценарии использования с точки зрения межоблачного взаимодействия	18
I.1 Отображение SLA при взаимодействии через посредника	18
I.2 Гарантированное сохранение качества услуг при резком повышении нагрузки (распределение нагрузки)	19
I.3 Гарантированные характеристики задержки (оптимизация исходя из местоположения пользователя)	20
I.4 Гарантированная готовность в случае стихийного бедствия или аварии	22
I.5 Непрерывность обслуживания (в случае прекращения обслуживания исходным CSP).....	24
I.6 Рыночные операции в модели межоблачного взаимодействия через посредника	25

	Стр.
Дополнение II – Сценарии использования с точки зрения поставщиков облачных услуг	27
II.1 Сценарий использования 1. Ребрендинг облачных услуг.....	28
II.2 Сценарий использования 2. Обнаружение	28
II.3 Сценарий использования 3. Посредник.....	28
II.4 Сценарий использования 4. Размещение на платформе	28
II.5 Сценарий использования 5. Распределение нагрузки	28
II.6 Сценарий использования 6. Расширение центра обработки данных.....	28
II.7 Сценарий использования 7. Распределенная среда.....	28
II.8 Сценарий использования 8. Расширение облачного хранилища данных	29
II.9 Сценарий использования 9. Компоненты платформы доставки услуг.....	29
Дополнение III – Абстрактные модели предложения услуг для межоблачных вычислений	30
III.1 Расширение компонентов услуг	30
III.2 Совершенствование способов предоставления услуг	31
III.3 Вопросы сетевого соединения.....	32
Дополнение IV – Аспекты безопасности при межоблачном взаимодействии	35
Библиография	36

Рекомендация МСЭ-Т Y.3511

Структура межоблачных вычислений

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации описывается структура взаимодействия нескольких поставщиков облачных услуг (CSP), которая называется межоблачными вычислениями. На основе сценариев использования с участием нескольких CSP и после рассмотрения различных типов предложений услуг (приведенных в Дополнениях) в настоящей Рекомендации описываются возможные взаимоотношения между несколькими CSP и соответствующие функциональные требования.

2 Справочные документы

Нижеследующие 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 справочные документы могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается рассмотреть возможность применения последнего издания Рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- | | |
|----------------|---|
| [ITU-T X.1601] | Рекомендация МСЭ-Т X.1601 (2014 год), <i>Основы безопасности облачных вычислений</i> |
| [ITU-T Y.3501] | Рекомендация МСЭ-Т Y.3501 (2013 год), <i>Структура облачных вычислений и требования высокого уровня</i> |
| [ITU-T Y.3520] | Рекомендация МСЭ-Т Y.3520 (2013 год), <i>Структура облачных вычислений для сквозного управления ресурсами</i> |

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

В настоящей Рекомендации используются следующие термины, определенные в других документах.

3.1.1 потребитель облачных услуг (cloud service customer) [ITU-T Y.3501]: Физическое или юридическое лицо, потребляющее предоставляемые облачные услуги в рамках контракта с поставщиком облачных услуг.

3.1.2 поставщик облачных услуг (cloud service provider) [ITU-T Y.3501]: Организация, которая предоставляет облачные услуги и обеспечивает их техническую поддержку.

3.1.3 управление ресурсами (resource management) [ITU-T Y.3520]: Способ доступа, контроля, управления, развертывания, планирования и связывания ресурсов, которые предоставляются поставщиками услуг и запрашиваются потребителями.

3.1.4 соглашение об уровне обслуживания (service level agreement) [b-ISO/IEC 20000-1: 2011]: Документально оформленное соглашение между поставщиком услуг и потребителем, в котором определяются услуги и целевые показатели обслуживания.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Соглашение об уровне обслуживания может заключаться также между провайдером услуг и поставщиком, внутренней группой или потребителем, действующим в качестве поставщика.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Соглашение об уровне обслуживания может быть включено в договор или в документально оформленное соглашение другого типа.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины.

3.2.1 межоблачные вычисления (inter-cloud computing): Парадигма обеспечения взаимодействия между двумя или более поставщиками облачных услуг.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Межоблачные вычисления также называют межоблачным взаимодействием.

3.2.2 первичный поставщик облачных услуг (primary cloud service provider): В межоблачных вычислениях поставщик облачных услуг, использующий в рамках собственных облачных услуг облачные услуги поставщиков облачных услуг – партнеров (то есть вторичных) поставщиков облачных услуг.

3.2.3 вторичный поставщик облачных услуг (secondary cloud service provider): В межоблачных вычислениях поставщик облачных услуг, предоставляющий облачные услуги первичному поставщику облачных услуг.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Первичный поставщик облачных услуг может использовать услуги вторичных поставщиков в рамках своих услуг, предлагаемых потребителям облачных услуг.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

API	Application Programming Interface		Интерфейс прикладного программирования
B2B	Business-to-Business		Компания–компания
SaaS	Communications as a Service		Связь как услуга
CDN	Content Distribution Network		Сеть доставки контента
CPU	Central Processing Unit	ЦП	Центральный процессор
CSC	Cloud Service Customer		Потребитель облачных услуг
CSP	Cloud Service Provider		Поставщик облачных услуг
DRM	Digital Rights Management		Управление цифровыми правами
IaaS	Infrastructure as a Service		Инфраструктура как услуга
ID	Identifier		Идентификатор
IT	Information Technology	ИТ	Информационные технологии
LAN	Local Area Network		Локальная сеть
NaaS	Network as a Service		Сеть как услуга
P-CSP	Primary CSP		Первичный CSP
PaaS	Platform as a Service		Платформа как услуга
QoS	Quality of Service		Качество обслуживания
S-CSP	Secondary CSP		Вторичный CSP
SaaS	Software as a Service		Программное обеспечение как услуга
SDP	Service Delivery Platform		Платформа доставки услуг
SLA	Service Level Agreement		Соглашение об уровне обслуживания
VM	Virtual Machine	ВМ	Виртуальная машина
VPN	Virtual Private Network	ВЧС	Виртуальная частная сеть

5 Соглашение по терминологии

В настоящей Рекомендации:

ключевое слово **"требуется"** означает требование, которому необходимо неукоснительно следовать и отклонение от которого не допускается, если будет сделано заявление о соответствии настоящей Рекомендации;

ключевое слово **"рекомендуется"** означает требование, которое рекомендуется, но не является абсолютно необходимым. Таким образом для заявления о соответствии настоящему документу данное требование не является обязательным;

в тексте настоящей Рекомендации и дополнениях к ней иногда встречаются слова "следует" и "может". Здесь их следует понимать соответственно как "рекомендуется" и "возможно". Такие фразы или ключевые слова, фигурирующие в дополнении или материалах, явно помеченных как информативные, должны толковаться как не несущие нормативного смысла.

6 Введение

Межоблачные вычисления описывают взаимодействие поставщиков облачных услуг (CSP) в целях предоставления услуг пользователям. Межоблачная взаимосвязь между CSP может быть реализована путем использования услуг CSP-партнера (peer CSP) или путем предоставления услуг CSP-партнеру.

На рисунке 6-1 представлен случай, когда два CSP-партнера взаимодействуют друг с другом в рамках межоблачной взаимосвязи. Пара из двух противоположно направленных стрелок показывает, что CSP A использует услуги, предоставляемые CSP B. При такой взаимосвязи CSP A считается первичным CSP, а CSP B – вторичным. Следует отметить, что возможна также и обратная ситуация, когда CSP B использует услуги, предоставляемые CSP A, и в таком случае CSP A и CSP B участвуют в двух межоблачных взаимосвязях – предоставлении услуг CSP-партнеру и использовании услуг, предоставляемых CSP-партнером.



Рисунок 6-1 – Межоблачная взаимосвязь между CSP-партнерами

На рисунке 6-2 иллюстрируется другой способ межоблачной взаимосвязи между CSP A и CSP B: CSP A использует услуги CSP B через интерфейс прикладного программирования (API), обеспечиваемый CSP B, который обозначен на рисунке как API (B). Хотя на рисунке 6-2 показана только одна стрелка, направленная от CSP A к CSP B, ее следует рассматривать как эквивалентную межоблачной взаимосвязи, представленной на рисунке 6-1, то есть как охватывающую стрелки "Использование услуг" и "Предоставление услуг" на рисунке 6-1.

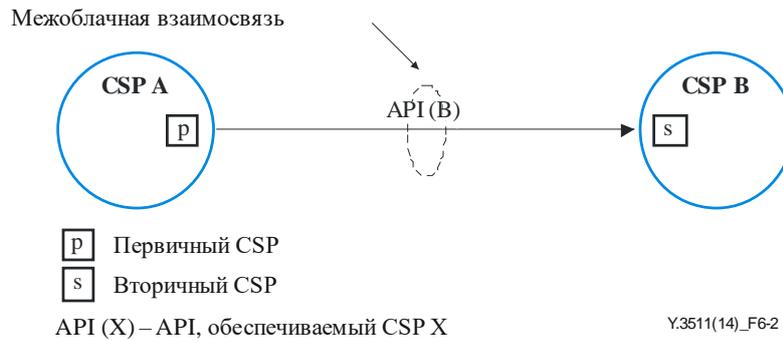


Рисунок 6.2 – Межоблачная взаимосвязь с использованием API

7 Модели межоблачного взаимодействия

В данном разделе представляются три модели межоблачного взаимодействия для описания отношений и взаимодействия с участием нескольких CSP, а именно:

- прямое межоблачное взаимодействие;
- межоблачная федерация;
- межоблачное взаимодействие через посредника.

7.1 Прямое межоблачное взаимодействие

При прямом межоблачном взаимодействии два CSP взаимодействуют непосредственно друг с другом в целях использования услуг, предоставляемых CSP-партнером.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Прямое межоблачное взаимодействие не обязательно подразумевает взаимосвязь между двумя CSP в плане использования услуг и предоставления услуг.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Прямое межоблачное взаимодействие – это основополагающая модель, которая может использоваться самостоятельно или в рамках двух моделей, описанных в пункте 7.2 (межоблачная федерация) и пункте 7.3 (межоблачное взаимодействие через посредника).

При прямом межоблачном взаимодействии каждый CSP предоставляет собственный API для взаимодействия между облаками и CSP взаимодействуют друг с другом напрямую, используя API другого CSP. Как показано на рисунке 7-1, CSP A взаимодействует с CSP B с использованием API, предоставляемого CSP B, и наоборот. Поскольку модель прямого межоблачного взаимодействия может использоваться в другой модели, описанной в пунктах 7.2 и 7.3, не исключается возможность использования общего API между CSP A и CSP B (см. рисунок 7-2).

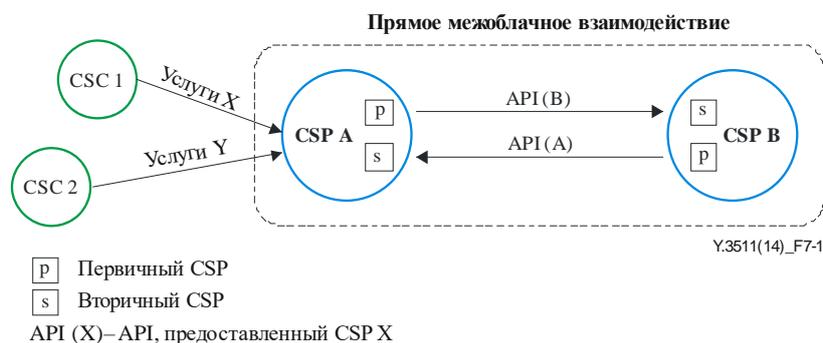


Рисунок 7-1 – Прямое межоблачное взаимодействие

Как показано на рисунке 7-1, модель прямого межоблачного взаимодействия подразумевает два вида межоблачных взаимосвязей: взаимосвязь CSP A – CSP B и взаимосвязь CSP B – CSP A. CSP A является первичным CSP, когда он использует услуги CSP B, предоставляемые через API (B), для предоставления услуг собственным потребителям (CSC 1 и CSC 2), и вторичным CSP, когда он предоставляет свои услуги CSP B через собственный API (A).

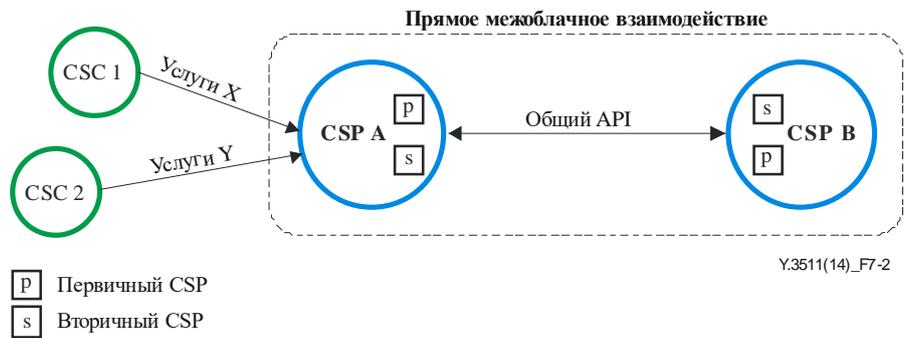


Рисунок 7-2 – Общий API в модели прямого взаимодействия

На рисунке 7-2 представлен случай, когда CSP A и CSP B используют общий API, то есть API (A) и API (B), показанные на рисунке 7-1, одинаковы.

7.2 Межоблачная федерация

Межоблачная федерация подразумевает использование облачных услуг внутри группы CSP-партнеров, объединивших свои возможности услуги в целях предоставления набора облачных услуг, требуемых потребителям облачных услуг (CSC).

Несколько CSP, образующих межоблачную федерацию, заключают общее соглашение, которое может касаться политики предоставления услуг, соглашений об уровне обслуживания (SLA) и процедур, относящихся к предложению услуг и управлению ресурсами.

На основании этого соглашения CSP, входящие в межоблачную федерацию, могут предоставлять свои облачные услуги с помощью других CSP.

В межоблачной федерации определен общий API для межоблачного взаимодействия. Как показано на рисунке 7-3, каждый CSP в составе межоблачной федерации взаимодействует с другими CSP через этот общий API.

Следует отметить, что в модели межоблачной федерации не обязательно требуется полностью объединенная конфигурация CSP, взаимодействующих друг с другом, как показано на рисунке 7-3.

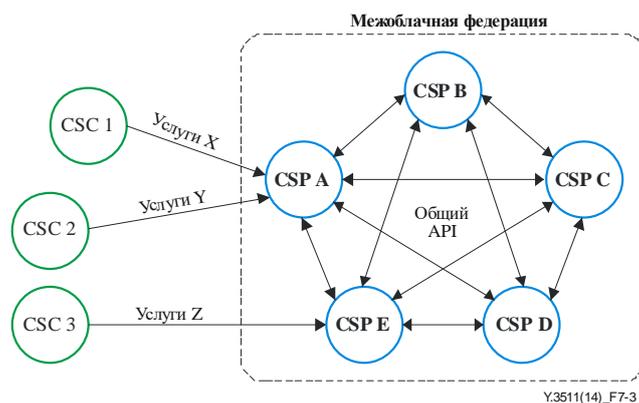


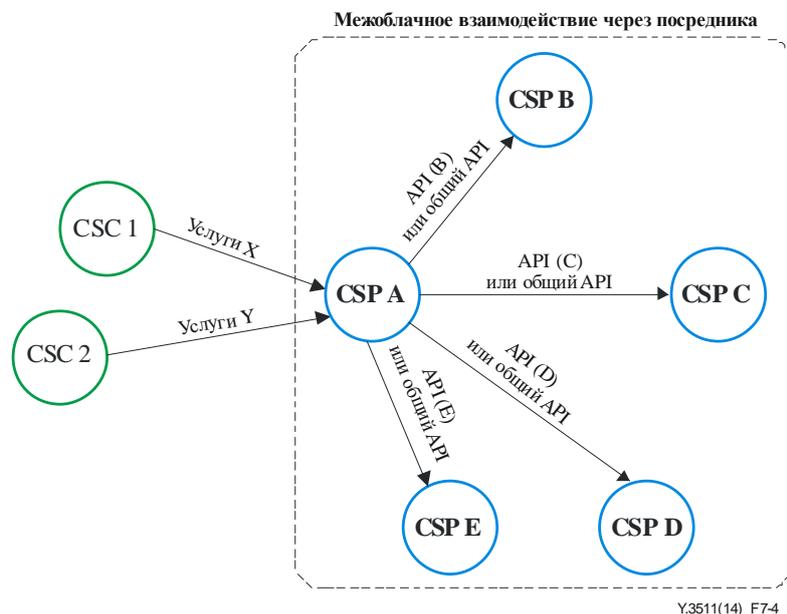
Рисунок 7-3 – Межоблачная федерация

7.3 Межоблачное взаимодействие через посредника

В модели межоблачного взаимодействия через посредника CSP взаимодействует с одним или несколькими CSP-партнерами и обеспечивает посредничество, агрегацию и арбитраж услуг, предоставляемых этими CSP.

Посредничество в предоставлении услуг заключается в преобразовании или расширении облачных услуг CSP-партнеров. Агрегация услуг означает составление набора услуг, предоставляемых CSP-партнерами. Арбитраж услуг – это выбор одной услуги из группы услуг, предлагаемых CSP-партнерами.

Взаимодействие между CSP, обеспечивающим посредничество, агрегацию и арбитраж услуг, и CSP-партнерами может опираться на модель либо прямого межоблачного взаимодействия, либо межоблачной федерации. На рисунке 7-4 представлена модель межоблачного взаимодействия через посредника, в которой CSP A обеспечивает посредничество, агрегацию и арбитраж облачных услуг, предоставляемых CSP B, C, D и E.



ПРИМЕЧАНИЕ. – API (X) – API, предоставляемый поставщиком облачных услуг X.

Рисунок 7.4 – Межоблачное взаимодействие через посредника

8 Обзор межоблачных вычислений

8.1 Связь между внутриоблачным и межоблачным управлением ресурсами

Для сотрудничества между CSP используются ресурсы двух типов. Первый тип включает базовые физические ресурсы облачной инфраструктуры, контроль и управление которыми осуществляет CSP-владелец этих ресурсов. Ко второму типу относятся ресурсы, которые абстрагированы от базовых физических ресурсов и предлагаются другим CSP в качестве услуг. При сотрудничестве CSP такие абстрагированные ресурсы также используются в процессе взаимодействия между этими CSP.

Благодаря абстрагированию базовые физические ресурсы становятся абстрагированными ресурсами. Подробная информация о базовых физических ресурсах, таких как общее количество ядер центральных процессоров (ЦП) и емкость памяти, доступная в инфраструктуре, скрыта. При сотрудничестве между CSP для взаимодействия используется только информация об абстрагированных ресурсах, таких как ядра ЦП и емкость памяти, выделенная для данной услуги.

Связь между внутриоблачным и межоблачным взаимодействием и управление соответствующими ресурсами показаны на рисунке 8-1.

Согласование абстрагированных ресурсов
как услуг между CSP A и CSP B



Рисунок 8-1 – Связь между внутриоблачным и межоблачным взаимодействием и управление ресурсами

На рисунке 8-1 внутриоблачное управление услугами и ресурсами позволяет CSP (A или B) управлять собственными ресурсами, включая базовые физические ресурсы и абстрагированные ресурсы. Межоблачное управление услугами и ресурсами позволяет CSP согласовывать использование абстрагированных ресурсов CSP-партнеров, которые предоставляются как облачные услуги.

Например, когда CSP A решает использовать ресурсы CSP B, его система внутриоблачного управления услугами и ресурсами взаимодействует с собственной системой межоблачного управления услугами и ресурсами, которая затем вступает во взаимодействие с CSP B. Когда система межоблачного управления услугами и ресурсами CSP B получает запрос от CSP A, тот передается в его систему внутриоблачного управления услугами и ресурсами, с тем чтобы CSP B мог решить, следует ли предоставлять CSP A услуги и соответствующие абстрагированные ресурсы.

8.2 Обзор межоблачной федерации

8.2.1 Введение

В модели межоблачной федерации несколько CSP предоставляют услуги CSC. При необходимости (например, в случае серьезной нехватки пула ресурсов) CSP, входящие в межоблачную федерацию, используют ресурсы других CSP для предоставления услуг своим потребителям.

На рисунке 8-2 представлена модель межоблачной федерации.

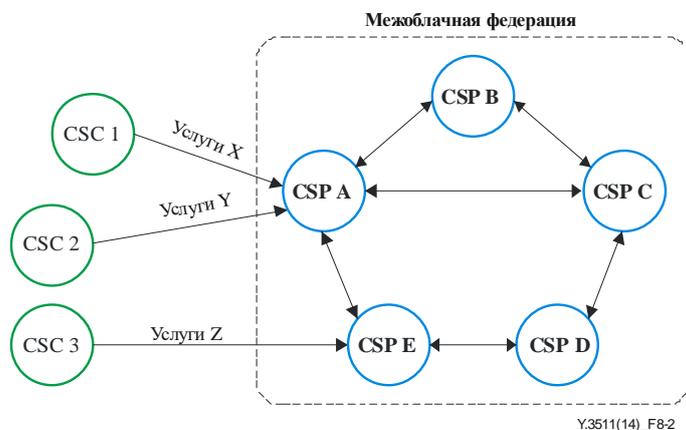


Рисунок 8-2 – Межоблачная федерация

Как показано на рисунке 8-2, CSC 1 и CSC 2 используют услуги X и Y, предоставляемые CSP A, но используемые для услуг X и Y ресурсы могут фактически предоставлять CSP B, C или E.

8.2.2 Первичный и вторичный CSP

В межоблачной федерации для предоставления облачных услуг CSC взаимодействуют два или более CSP. CSP, отвечающий за предоставление услуг данному CSC, называется первичным CSP, а CSP-партнеры, входящие в межоблачную федерацию, которые предлагают первичному CSP свои ресурсы как услуги, называются вторичными CSP.

При необходимости первичный CSP делает запрос на использование ресурсов вторичных CSP. Первичный CSP определяет, какие вторичные CSP будут фактически предоставлять CSC такие ресурсы (например, в зависимости от вычислительной мощности, емкости постоянной памяти и сетей). В некоторых случаях первичный CSP может не предоставлять собственные ресурсы, и ему приходится получать все необходимые для поддержки услуг ресурсы от вторичных CSP.

Роли первичного CSP и вторичных CSP зависят от отдельных услуг. Например, на рисунках 8-3 и 8-4 CSP A является первичным CSP, а CSP B, C и E – вторичными в отношении услуг X и Y. В отношении услуг Z CSP E является первичным CSP, а CSP A и D – вторичными.

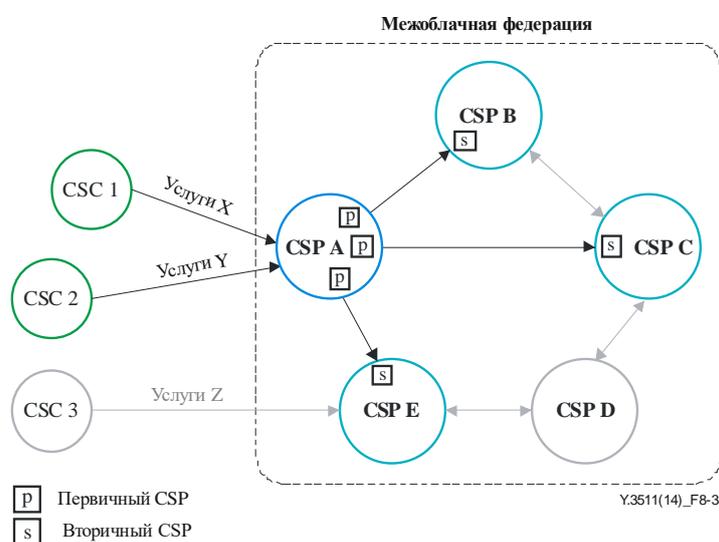


Рисунок 8-3 – Предоставление услуг CSP A в качестве первичного CSP с помощью вторичных CSP

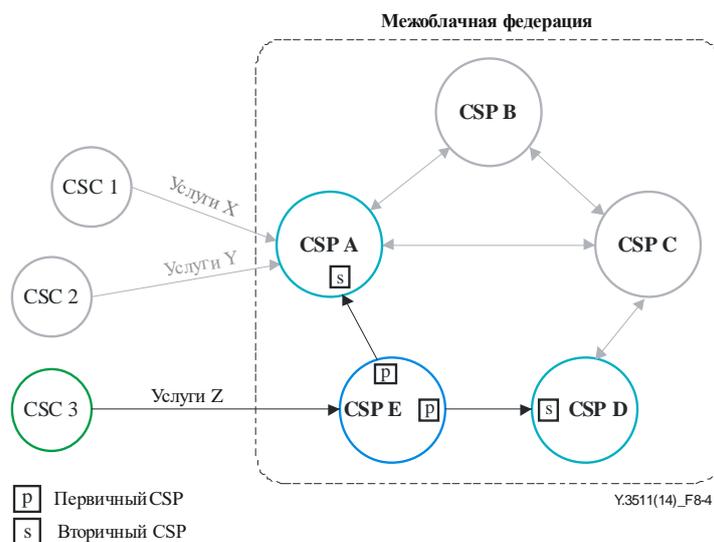


Рисунок 8-4 – Предоставление услуг CSP E в качестве первичного CSP с помощью вторичных CSP

Тот или иной CSP может действовать как первичный CSP и как вторичный CSP, то есть использовать услуги вторичных CSP (например, CSP A на рисунке 8-3) и предоставлять услуги первичному CSP (например, CSP A на рисунке 8-4).

8.2.3 Сетевое соединение

Для предоставления облачных услуг, основанных на использовании межоблачных вычислений, требуется сетевое соединение между участвующими CSC, первичным CSP и вторичными CSP. В частности это подразумевает:

- соединение между CSP-партнерами. Посредством этого соединения первичный CSP может взаимодействовать со вторичными CSP, запрашивая услуги (например, резервного копирования данных или передачи виртуальных машин между соединенными CSP). В некоторых случаях это соединение обеспечивается по запросу; оно устанавливается мгновенно, как только в нем возникает потребность, и освобождается, когда такая потребность исчезает;
- соединение между CSC и CSP. С помощью этого соединения CSC могут использовать облачные услуги, предоставляемые им CSP, и управлять ими. CSC не известно, какие именно CSP предоставляют им услуги, но сетевое соединение обеспечивает доступ CSC к нужному CSP.

На рисунке 8-5 приводится пример конфигурации, состоящей из CSP, предоставляющего программное обеспечение как услугу (SaaS), и нескольких CSP, предоставляющих инфраструктуру как услугу (IaaS), которые образуют межоблачную федерацию. SaaS CSP использует виртуальные машины (VM), предоставляемые IaaS CSP, входящих в межоблачную федерацию, для предоставления услуг SaaS (например, приложений электронной торговли) своим SaaS CSC (например, приложений электронной торговли) своим SaaS CSC.

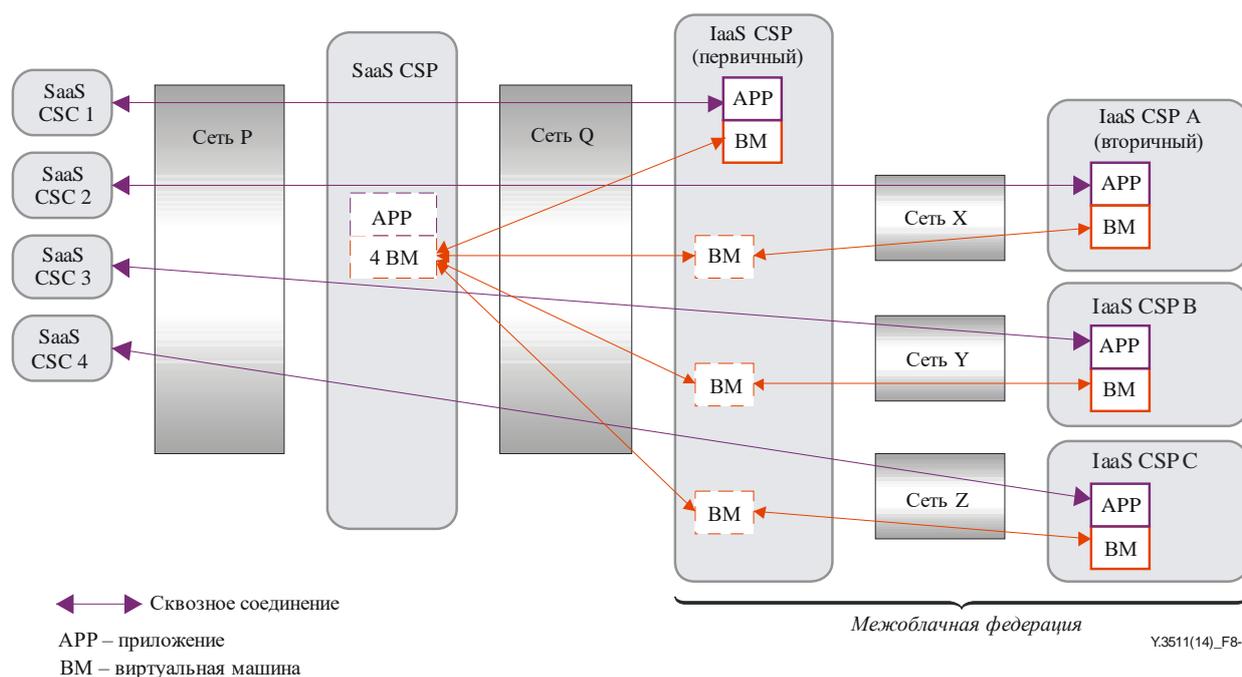


Рисунок 8-5 – Вид с выделенной фактически работающей VM и схемой расположения приложений

Для простоты на рисунке 8-5 также показаны сетевые соединения между различными CSC и CSP (с помощью блоков "Сеть"). Ответственность за блоки "Сеть" могут нести сторонние поставщики, отличные от IaaS CSP и SaaS CSP, или же они могут предоставляться самими IaaS и SaaS CSP. Эти сети участвуют в поддержке сквозного соединения (между SaaS CSC и приложением, работающим в IaaS CSP). Услуги сетевого соединения, обеспечиваемые этими сетями, могут предоставляться как облачные услуги категории NaaS. Возможности сети для поддержки услуг категории NaaS подлежат дальнейшему изучению.

Посредством соединения, обеспечиваемого этими сетями, SaaS CSC могут получать доступ к IaaS CSP, у которых работают виртуальные машины, предоставляющие услуги. SaaS CSC не известно, у какой именно IaaS CSP имеются виртуальные машины, но сети обеспечивают каждому SaaS CSC доступ к нужной IaaS CSP.

Для достижения оптимального использования ресурсов желательно, чтобы информацию о доступности VM, а также об их соединениях (включая пропускную способность, качество обслуживания (QoS) и стоимость) обрабатывала первичная IaaS CSP. IaaS CSP может предоставлять как вычислительные, так и сетевые ресурсы.

В Дополнении III описано несколько сценариев предложения услуг, включая предоставление сетевых ресурсов для облачных услуг.

8.2.4 Виды взаимодействия в случае межоблачной федерации

На рисунке 8-6 показано взаимодействие с участием нескольких CSP при использовании модели межоблачной федерации. В межоблачной федерации вторичные CSP предоставляют свои ресурсы первичному CSP как один из видов услуг.



Y:3511(14)_F8-6

Рисунок 8-6 – Взаимодействие между CSP в межоблачной федерации

Когда образована федерация, первичный и вторичные CSP выполняют согласование требований к QoS и SLA, а также согласование политики. На рисунке 8.6 показаны следующие дальнейшие действия.

- 1) CSC начинает использовать услуги CSP A. CSP A является первичным CSP для этого CSC.
- 2) Первичный CSP (то есть CSP A) решает инициировать взаимодействие из-за нехватки ресурсов, которая приводит к снижению качества обслуживания. CSP A запрашивает информацию о ресурсах (например, VM и постоянной памяти) у CSP B и CSP C. Для этого взаимодействия CSP B и CSP C являются вторичными CSP.
- 3) CSP B и CSP C сообщают CSP A в ответ информацию о доступных ресурсах.
- 4) На основе полученных ответов CSP A резервирует ресурсы CSP B. На этом этапе CSP A оценивает характеристики ресурсов, имеющихся у CSP B, и подтверждает, что эти характеристики приемлемы.
- 5) CSP A настраивает ресурсы CSP B и активирует услуги (это действие можно рассматривать как перенос виртуальной машины или пересборку приложения). В результате качество обслуживания поддерживается на должном уровне.
- 6) CSP A решает прекратить сотрудничество с CSP B (например, CSP A обладает достаточными ресурсами для предоставления услуг самостоятельно или спрос на услуги ослаб). CSP A освобождает ресурсы, предоставленные CSP B.

Эти действия могут быть применены в отношении каждого CSP, участвующего в межоблачной федерации. Каждый CSP, входящий в федерацию, является первичным CSP для собственных CSC, а CSP, предоставляющие ресурсы первичному CSP, могут рассматриваться как вторичные CSP.

Первичный CSP может запрашивать ресурсы у вторичных CSP разными способами:

- "более конкретный" запрос ресурсов включает подробное описание и может ограничивать количество потенциально подходящих ресурсов и результирующих ответов от вторичных CSP, но при наличии ответа на него позволяет получать оптимальные ресурсы. Однако могут потребоваться сложный расчет и оценка характеристик ресурсов. "Более конкретный" запрос ресурсов имеет смысл, когда стоимость предлагаемых ресурсов высока и чувствительна;
- "менее конкретный" запрос ресурсов привлекает больше предложений и приводит к простому и быстрому решению, хотя предлагаемые ресурсы могут быть неоптимальными.

Для снижения нагрузки по обработке, вызванной большим количеством ответов, первичный CSP может получать и использовать лишь определенное их число.

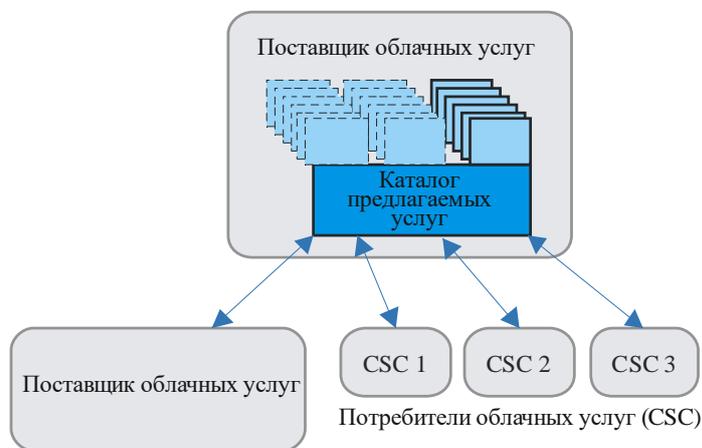
Детали "более конкретных" и "менее конкретных" запросов ресурсов подлежат дальнейшему изучению.

8.3 Обзор межоблачного взаимодействия через посредника

8.3.1 Введение

Модель межоблачного взаимодействия через посредника предоставляет CSP возможность предлагать CSC и другим CSP дополнительные услуги.

Как показано на рисунке 8-7, одним из центральных компонентов модели межоблачного взаимодействия через посредника является каталог предлагаемых услуг. Этот каталог CSP представляет собой реестр услуг, которые CSP предлагает CSC и другим CSP. Каталог дает CSC и CSP возможность получать услуги от CSP, предлагающего эти услуги. Данный каталог может быть доступен через портал и/или известный интерфейс либо API.



Y.3511(14)_F8-7

Рисунок 8-7 – Доступ CSC и CSP к предложениям облачных услуг посредством каталога

В дополнение к каталогу предлагаемых услуг CSP может иметь функции поддержки посредничества, агрегации и арбитража услуг, описанные в пункте 7.3.

8.3.2 Первичный CSP и вторичные CSP

CSP, отвечающий за предоставление услуг потребителю облачных услуг (CSC), считается первичным. CSP, обеспечивающие поддержку первичного CSP, предлагая свои услуги, считаются вторичными.

В модели межоблачного взаимодействия через посредника (см. рисунок 8-8) в число услуг, перечисленных в каталоге предлагаемых услуг первичного CSP, могут входить услуги,

предоставляемые как самим первичным CSP, так и вторичными CSP. В большинстве случаев каталог предлагаемых услуг первичного CSP представляет собой комбинацию услуг самого первичного CSP и услуг, предлагаемых вторичными CSP.

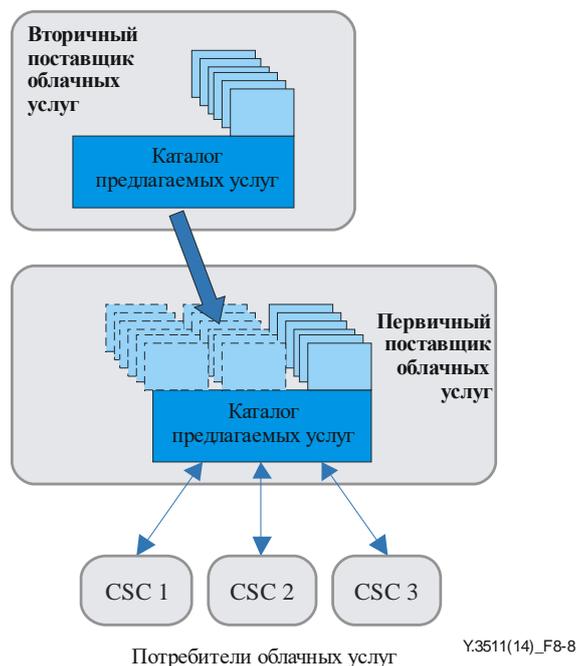


Рисунок 8-8 – Услуги, предоставляемые вторичным CSP первичному CSP

Первичный CSP может предлагать услуги нескольких вторичных CSP. Некоторые услуги, предлагаемые вторичными CSP, в свою очередь могут быть их собственными услугами или услугами других CSP. Следует отметить, что в зависимости от рассматриваемой услуги первичный и вторичный поставщики услуг могут меняться ролями.

Первичный CSP, обслуживающий CSC, заключает с CSC соглашение об уровне обслуживания (SLA) и отвечает за обеспечение того, чтобы услуги самого первичного CSP и услуги, предлагаемые вторичными CSP, соответствовали SLA между CSC и первичным CSP.

8.3.3 Сетевое соединение

При рассмотрении сетевого соединения для модели межоблачного взаимодействия через посредника может потребоваться несколько уровней соединения.

В простейшем случае CSP, предоставляющий услуги CSC (первичный CSP), сам предоставляет все услуги и обеспечивает сетевое соединение CSC. В этом случае CSP может предложить SLA, охватывающее как облачные, так и сетевые услуги.

В более общем случае CSP, предоставляющий услуги CSC (первичный CSP), некоторые услуги предоставляет сам, но также предлагает услуги от одного или нескольких вторичных CSP. Сетевое соединение между первичным и вторичными CSP может предлагаться в качестве одной из услуг первичного CSP или обеспечиваться отдельным сторонним оператором сети.

Как показано на рисунке 8-9, первичный CSP отвечает за обеспечение того, чтобы SLA между первичным CSP и CSC выполнялось с учетом:

- 1) сетевого соединения между первичным CSP и CSC;
- 2) услуг первичного CSP;
- 3) сетевого соединения между первичным CSP и соответствующими вторичными CSP;
- 4) услуг вторичных CSP.

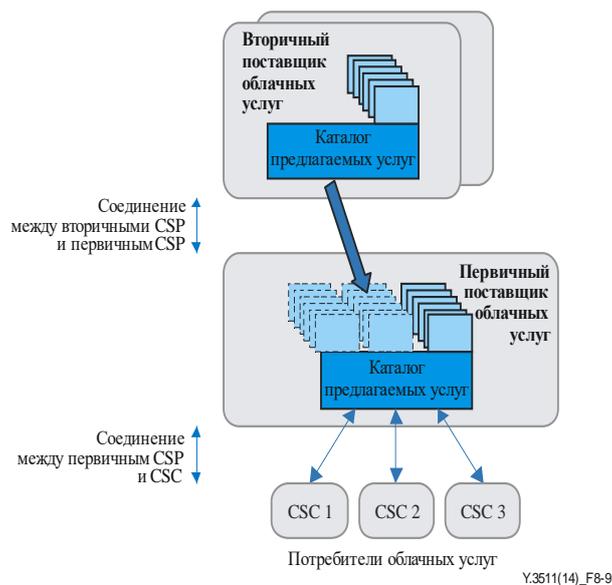


Рисунок 8-9 – Первичный и вторичные CSP и соответствующие сетевые соединения

Как показано на рисунке 8-9, CSC используют услуги, предоставляемые первичным CSP. В каталог предлагаемых услуг первичного CSP входят услуги вторичных CSP. Поскольку CSC пользуются услугами через первичного CSP, последний отвечает за обеспечение того, чтобы уровни обслуживания, предоставляемые CSC, соответствовали SLA.

8.3.4 Взаимодействия в случае межоблачного взаимодействия через посредника

На рисунке 8-10 показаны взаимодействия между CSC и несколькими CSP при использовании модели межоблачного взаимодействия через посредника.



Рисунок 8-10 – Взаимодействия при использовании модели межоблачного взаимодействия через посредника

Наряду с предложением услуг в приводимом ниже описании показано взаимодействие с участием нескольких CSP. На рисунке 8-10 показаны следующие шаги:

- 1) первичный CSP собирает информацию об услугах у вторичных CSP или вторичные CSP регистрируют свои услуги у первичного CSP. Также обсуждаются различия в условиях SLA;
- 2) первичный CSP создает каталог предлагаемых услуг, объединяя перечень собственных услуг и услуг, предоставляемых вторичными CSP;
- 3) CSC обращается к каталогу предлагаемых услуг первичного CSP и выбирает одну или несколько услуг из этого каталога;

- 4) первичный CSP организует услугу, выбранную CSC. Услуга может предоставляться первичным CSP, вторичными CSP (некоторыми из них) или же совместно этими CSP. Первичный CSP обеспечивает посредничество, агрегацию и/или арбитраж услуг (см. пункт 7.3). CSC начинает пользоваться услугами.

На практике фактический процесс бывает сложнее. Существуют разные способы использования услуг потребителями облачных услуг (CSC). Если запрашиваемые услуги предоставляет сам первичный CSP, то CSC может получить доступ к этой услуге напрямую (случай 4а). Если же запрашиваемые услуги предлагает вторичный CSP, то CSC может получить доступ к услуге у вторичного CSP через первичного CSP (случаи 4b и 4c). В последнем случае следует учитывать условия сети, характеристики услуг и соглашение об обслуживании между CSC, первичным CSP и задействованным вторичным CSP, чтобы CSC получал доступ к услугам надлежащим образом.

9 Функциональные требования к межоблачному взаимодействию

В данном разделе описываются возможности CSP, необходимые для поддержки различных моделей межоблачных вычислений, рассмотренных в разделе 8.

Возможности и соответствующие требования, приведенные в данном разделе, дополняют общие требования к CSP, участвующим в межоблачном взаимодействии, которые установлены в [ITU-T Y.3501].

9.1 Согласование SLA и политики

Возможность согласования SLA и политики касается приведения первичным CSP в соответствие требований заключенного им SLA с CSC и SLA со вторичными CSP, участвующими в рассматриваемой модели межоблачного взаимодействия. Сюда относятся аспекты, связанные с QoS. Эта возможность также касается согласования политики предоставления услуг, связанной с различными CSP, участвующими в модели межоблачного взаимодействия.

Ожидается, что требования SLA (включая QoS), предъявляемые CSC к данным облачным услугам, удовлетворяются путем соответствующего взаимодействия с выбранными CSP даже в случае ухудшения качества услуг или аварии.

Требуется, чтобы возможность [функция] согласования SLA и политики

- получала содержащуюся в SLA информацию, относящуюся к QoS и характеристикам CSP, участвующих в межоблачном взаимодействии, с использованием стандартных форматов.

Рекомендуется, чтобы возможность согласования SLA и политики

- позволяла сравнить, согласовать и определить политику предоставления услуг между несколькими CSP (эти CSP могут рассматриваться как группа надежных партнеров по поддержке межоблачного взаимодействия, например, на основе соглашения).

ПРИМЕЧАНИЕ. – В данном разделе под политикой понимается способ предоставления CSP услуг с точки зрения предполагаемой надежности, включая схему резервного копирования и целевые уровни обслуживания. Политика влияет на SLA. Политика разных CSP может отличаться. Она может быть согласована и урегулирована заранее. Этот процесс называется согласованием политики.

9.2 Контроль ресурсов

Возможность контроля ресурсов относится к контролю первичным CSP ресурсов вторичных CSP и атрибутов состояния этих ресурсов (например, интенсивности использования, рабочих характеристик и качества). Первичный CSP осуществляет сбор и контроль поступающей от вторичных CSP информации безопасным способом. Контролируя состояние ресурсов вторичных CSP (например, состояние готовности и неработоспособности/работоспособности машин) и обнаруживая ухудшение характеристик уровня обслуживания (в отношении задержки и времени отклика), первичный CSP может инициировать действия по поддержанию готовности услуг с помощью других вторичных CSP.

Рекомендуется, чтобы возможность контроля ресурсов позволяла:

- стандартным способом описывать и выражать информацию о ресурсах (например, тип, конфигурацию и состояние ресурсов) в целях отслеживания этих ресурсов по нескольким CSP;

- обновлять информацию о ресурсах по нескольким CSP синхронно с событиями с участием CSP (например, резервирование или освобождение ресурсов);
- периодически или по запросу собирать информацию об использовании и характеристиках ресурсов нескольких CSP;
- периодически или по запросу собирать информацию о готовности ресурсов (например, о состоянии неработоспособности или работоспособности машин) нескольких CSP;
- обмениваться информацией контроля между несколькими CSP общепринятыми способами.

9.3 Оценка и выбор характеристик ресурсов

Возможность оценки и выбора характеристик ресурсов относится к выбору ресурсов из числа потенциально подходящих ресурсов, уже зарезервированных CSP-партнерами. Эта возможность обеспечивает оценку достижимых рабочих характеристик доступных зарезервированных ресурсов и помогает CSP выбрать ресурсы, которые можно эффективно использовать.

Рекомендуется, чтобы возможности оценки и выбора рабочих характеристик ресурсов позволяла

- оценивать достижимый уровень рабочих характеристик доступных зарезервированных ресурсов вторичных CSP (например, вычислительных ресурсов, ресурсов хранения, емкости интерфейсов ввода/вывода между ресурсами хранения, пропускной способности сети).

9.4 Обнаружение и резервирование ресурсов

Возможность обнаружения и резервирования ресурсов обеспечивает поиск, обнаружение и резервирование доступных ресурсов CSP-партнеров. Эта возможность также обеспечивает подтверждение резервирования потенциально подходящих ресурсов, которые предварительно были зарезервированы CSP-партнерами.

Рекомендуется, чтобы функция обнаружения и резервирования ресурсов позволяла:

- обнаруживать доступные ресурсы CSP-партнеров;
- резервировать обнаруженные ресурсы CSP-партнеров;
- временно резервировать обнаруженные ресурсы, то есть удерживать ресурсы (в качестве потенциально подходящих для использования) для последующего подтверждения использования некоторых из них или освобождения (остальных);
- находить доступные ресурсы CSP-партнеров, основанные на разных приоритетах (например, с разным порядком поиска);

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Требования к качеству могут варьироваться в зависимости от услуги и также может варьироваться вклад каждого вида ресурсов в качество услуг. Например, если задержка имеет критическое значение, то должна быть предусмотрена возможность резервирования сначала ресурсов на серверах, расположенных недалеко от пользователя, а затем ресурсов сетей. И напротив, если критическое значение имеет пропускная способность, то должна быть предусмотрена возможность сначала зарезервировать ресурсы сетей, способных обеспечить достаточную пропускную способность, а затем уже искать доступные ресурсы на серверах, подключенных к этим сетям.

- резервировать доступные ресурсы CSP-партнеров на основе различных приоритетов (например, раннее восстановление, требуемая гарантия качества, тип услуг и т. д.).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Например, для восстановления после серьезной аварии требуется огромное количество ресурсов. Однако могут быть доступны не все необходимые ресурсы. В этом случае должна быть предусмотрена возможность принудительного резервирования ресурсов для жизненно важных услуг, а не для других услуг.

9.5 Настройка и активация ресурсов

Возможность настройки и активации ресурсов касается настройки и активации зарезервированных ресурсов CSP-партнеров. Сюда относятся подключение к CSP-партнерам по сетям, дистанционная активация (то есть запуск) программного обеспечения и передача или копирование данных для обеспечения возможности использования ресурсов CSP-партнеров.

Рекомендуется, чтобы возможность настройки и активации ресурсов позволяла:

- использовать зарезервированные ресурсы CSP-партнера;
- иметь доступ к параметрам настройки и политики и зарезервированных ресурсов CSP-партнеров.

9.6 Передача и возврат облачных услуг

Возможность передачи и возврата облачных услуг относится к переключению доступа конечных пользователей CSC к облачным услугам с первичного CSP на CSP-партнера, которым могут предоставляться услуги, во избежание ухудшения качества обслуживания или в случае серьезной проблемы. Она также относится к возврату к первичному CSP, когда тот вновь обретает способность предоставлять услуги. Следует отметить, что причины передачи варьируются от распределения нагрузки между CSP, когда роль первичного CSP сохраняется, до серьезных проблем, когда роль первичного CSP делегируется другому CSP. Аспекты такой возможности, отражающие эти разные причины, требуют дальнейшего изучения.

Рекомендуется, чтобы возможность передачи и возврата облачных услуг позволяла:

- переключать доступ конечных пользователей CSC на CSP-партнера (выступающего в роли первичного CSP) без ручного управления со стороны CSC, чтобы конечные пользователи CSC могли пользоваться услугами аналогично тому, как они это делали до переключения доступа;
- обратно переключать доступ конечных пользователей CSC на первичного CSP после устранения причин, вызвавших первичное переключение (например, когда авария устранена или распределение нагрузки между CSP-партнерами больше не требуется).

9.7 Освобождение ресурсов

Возможность освобождения ресурсов относится к освобождению CSP (зарезервированных и/или используемых) ресурсов CSP-партнера, когда выясняется, что эти ресурсы больше не требуются, например на основе проверки результатов восстановления после аварии или при уменьшении нагрузки.

Рекомендуется, чтобы возможность освобождения ресурсов позволяла:

- CSP высвобождать зарезервированные, активированные и/или настроенные ресурсы CSP-партнеров;
- обновлять информацию о конфигурации ресурсов CSP-партнера;
- удалять и/или возвращать данные облачного приложения, полученные при резервировании ресурсов.

9.8 Обмен информацией о CSC

Возможность обмена информацией о CSC относится к обмену профилями CSC и связанной с ними информацией между первичным CSP и вторичными CSP. Первоначально информация, связанная с CSC, хранится первичным CSP. Когда первичный CSP запрашивает у вторичных CSP дополнительные ресурсы и запускает приложения с использованием ресурсов вторичных CSP, может потребоваться, чтобы вторичные CSP осуществляли управление потребителями путем наследования профилей CSC и связанной с ними информации, предоставленных первичным CSP. Для активации обмена информацией о CSC необходимо предварительное согласие CSC.

Требуется, чтобы возможность обмена информацией о CSC:

- активировалась только с предварительного согласия CSC;
- была в состоянии управлять профилями CSC и связанной с ними информацией.

Рекомендуется, чтобы возможность обмена информацией о CSC позволяла

- обмениваться профилями CSC и связанной с ними информацией нескольким CSP в соответствии с заранее определенным протоколом и форматом при условии, что CSC информируется об этом и дает свое согласие на такой обмен.

9.9 Делегирование роли первичного CSP

Возможность делегирования роли первичного CSP относится к передаче роли первичного CSP одному из вторичных CSP, например в случае серьезной проблемы, вызванной стихийными бедствиями или отказом текущего первичного CSP. В рамках профилактики серьезной проблемы или отказа первичного CSP вся информация управления, связанная с первичным CSP, передается вторичным CSP, в то время как возможность абсолютного контроля над информацией, то есть право на обновление информации, сохраняется за первичным CSP. Когда возникает серьезная проблема или происходит отказ, возможность абсолютного контроля данного первичного CSP, то есть его права, передается одному из назначенных вторичных CSP. Передача ответственности первичного CSP вместе с соответствующей информацией управления позволяет продолжать предоставление услуг, даже если системы первичного CSP серьезно повреждены, например, в результате стихийного бедствия или прекращения обслуживания CSP в результате экономических решений (см. сценарии использования в пунктах I.4 и I.5). Для активации делегирования роли первичного CSP требуется предварительное согласие CSC.

Требуется, чтобы возможность делегирования роли первичного CSP

- активировалась только с предварительного согласия CSC.

Рекомендуется, чтобы возможность делегирования роли первичного CSP позволяла CSP:

- выявлять CSP-партнеров, способных наследовать роль первичного CSP, и согласовывать наследование с этими CSP;
- передавать надежным способом (например, периодически) свою информацию управления, связанную с ролью первичного CSP, CSP-партнерам, принявшим права этого CSP;
- передавать контроль над информацией, связанной с ролью первичного CSP, вторичным CSP с минимальными прерываниями;
- аннулировать соглашение о передаче прав.

9.10 Межоблачная обработка услуг

Возможность межоблачной обработки услуг касается предложения первичным CSP облачных услуг своим CSC на основе обработки услуг, предоставляемых вторичными CSP. Эта возможность может использоваться в модели межоблачного взаимодействия через посредника.

Требуется, чтобы возможность межоблачной обработки услуг поддерживала:

- посредничество в предоставлении услуг, то есть преобразование или расширение облачных услуг, предоставляемых CSP-партнером;
- агрегацию услуг, то есть составление набора из услуг, предоставляемых CSP;
- арбитраж услуг, то есть выбор одной услуги из группы услуг, предлагаемых CSP-партнерами.

10 Соображения безопасности

Структура безопасности облачных вычислений описывается в [ITU-T X.1601], в которой рассматриваются вопросы безопасности CSP. В частности, в [МСЭ-Т X.1601] содержится анализ угроз и проблем безопасности в среде облачных вычислений с описанием возможностей обеспечения безопасности, которые позволили бы ослабить эти угрозы и решить проблемы безопасности.

В Дополнении IV определены важные аспекты, которые следует учитывать при разработке Рекомендаций, касающихся вопросов безопасности при межоблачном взаимодействии.

Дополнение I

Сценарии использования с точки зрения межоблачного взаимодействия

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

В данном Дополнении содержится описание сценариев использования, в которых несколько систем облачных вычислений взаимодействуют друг с другом в целях удовлетворения установленных требований, а также описание работы облачных систем в каждом из этих сценариев.

I.1 Отображение SLA при взаимодействии через посредника

Этот сценарий использования иллюстрирует отображение SLA первичного CSP в модели межоблачного взаимодействия через посредника (называемого CSP-посредником) на вторичных CSP.

При предоставлении оркестрованных услуг на SLA между CSP-посредником и CSC влияют сразу несколько CSP.

В таблице I.1 показано отображение SLA в модели межоблачного взаимодействия через посредника.

Таблица I.1 – Отображение SLA в модели межоблачного взаимодействия через посредника

Сценарий использования	
Название сценария использования	Отображение SLA в модели межоблачного взаимодействия через посредника
Соответствующие роли	CSC и CSP
Описание сценария использования	<ul style="list-style-type: none"> – Первичный CSP в модели межоблачного взаимодействия через посредника (CSP-посредник) является контактным пунктом для CSC и между ними заключено SLA (SLA 0). – CSP-посредник объединяет услуги нескольких CSP, например услуги хранения данных CSP 1 и вычислительные услуги CSP 2. Между CSP-посредником и CSP 1, CSP 2 заключены SLA уровня компания–компания (B2B) (соответственно SLA 1, SLA 2). – Для того чтобы CSP-посредник мог гарантировать CSC соблюдение SLA 0, необходимо отобразить SLA 0 на SLA 1 и SLA 2, поскольку SLA 0 фактически реализуется соглашениями SLA 1 и SLA 2
Информационный поток	Отображение SLA может быть осуществлено путем явного обмена информацией или переговоров в офлайн-режиме
Высокоуровневая схема сценария использования	<p>The diagram illustrates the SLA relationships. On the left, a circle represents the CSC. A double-headed arrow labeled 'SLA 0' connects the CSC to a central rectangle labeled 'CSP (посредник)'. From this central CSP, two arrows labeled 'SLA 1' and 'SLA 2' point to two separate rectangles on the right. The top rectangle is labeled 'CSP 1, услуги хранения данных' and the bottom one is 'CSP 2, услуги вычислений'. Below the diagram is the text 'Y.3511(14)_FI.Tab1'.</p>
Производные требования к возможностям облачных вычислений	<ul style="list-style-type: none"> – Рекомендуется обеспечить возможность согласования SLA между CSP-посредником и другими CSP. – Рекомендуется обеспечить возможность поддержки координирования SLA между несколькими CSP (что связано с бизнес-решением)

I.2 Гарантированное сохранение качества услуг при резком повышении нагрузки (распределение нагрузки)

В таблице I.2 показан сценарий использования межоблачного взаимодействия с гарантированным сохранением качества услуг в случае резкого повышения нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Следующие условные обозначения относятся к рисункам в таблицах I.2–I.5.

-  Виртуальные ресурсы (то есть виртуальная машина, виртуальное хранилище данных и виртуальная сеть)
-  Действующие приложения (например, копия содержимого оперативной памяти)
-  Вновь запущенные приложения

Y.3511(14)_Fl.Lgnd

Таблица I.2 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия: гарантированное сохранение качества услуг при резком повышении нагрузки

Сценарий использования	
Название сценария использования	Сценарий использования межоблачного взаимодействия – гарантированное сохранение качества услуг при резком повышении нагрузки
Соответствующие роли	CSP и CSC
Описание сценария использования	<ul style="list-style-type: none"> – CSP гарантирует качество своих услуг даже в случае неожиданного резкого увеличения количества обращений к услугам за счет использования облачных ресурсов, предоставляемых другими CSP на временной основе. – Когда у CSP наблюдается перегрузка, происходит автономное обнаружение доступных ресурсов других CSP и их резервирование посредством межоблачной федерации. – Немедленно устанавливаются или реконфигурируются сетевые соединения между взаимодействующими CSP. Затем данные, относящиеся к услугам, включая идентификатор пользователя (ID), пользовательские данные и данные приложения, передаются от исходного CSP к CSP, арендующему ресурсы. – Доступ CSC к взаимодействующим CSP соответствующим образом меняется, с тем чтобы распределить нагрузку и тем самым уменьшить перегрузку исходного CSP
Информационный поток	<ul style="list-style-type: none"> – Предполагается, что соответствующие CSP заранее присоединяются к общему доверительному альянсу (то есть федерации) и заключают соглашения об уровне обслуживания (SLA). – CSP запрашивает информацию о доступности ресурсов у других CSP в составе федерации и просит зарезервировать доступные ресурсы, соответствующие требованиям CSC к качеству обслуживания. Опрошенные CSP отвечают, могут ли они предоставить запрашиваемые ресурсы. – Управление облачными ресурсами (например, CRUD – создание, чтение, обновление и удаление) осуществляется через посредство нескольких CSP. Управление заключается в том, чтобы обеспечить возможность аренды облачных ресурсов у других CSP в составе федерации. – Соответствующие CSP обмениваются информацией контроля и проверки арендуемых ресурсов

**Таблица I.2 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
гарантированное сохранение качества услуг при резком повышении нагрузки**

Сценарий использования	
<p>Высокоуровневая схема сценария использования</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Процессы предварительной подготовки</p> <ul style="list-style-type: none"> • CSP образуют группу с помощью соглашения об уровне обслуживания (то есть согласования политики) • P-CSP контролирует свои характеристики и потребление ресурсов </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ПРИМЕЧАНИЕ.</p> <ul style="list-style-type: none"> – После окончания действий P-CSP контролирует свою деятельность, чтобы отменить перенос услуг. – На рисунке те CSP, которые уже обслуживают P-CSP, не перераспределяются. Новые CSP обслуживают S-CSP. – На рисунке предполагается наличие одного S-CSP. Для того чтобы справиться с экстремальной перегрузкой S-CSP, ему могут понадобиться несколько S-CSP. </div> <p align="right">Y.3511(14)_F1.Tab2</p>
<p>Производные требования к возможностям облачных вычислений</p>	<p>Требуется, чтобы возможность поддерживала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – согласование политики, включая управление SLA между несколькими CSP в заранее организованной группе (то есть федерации); <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Под политикой понимается способ предоставления CSP услуг с точки зрения предполагаемой надежности, включая схему резервного копирования и целевые уровни обслуживания. Политика каждого CSP может отличаться. Чтобы поддерживать одно и то же качество обслуживания CSC даже при замене CSP, различия должны быть заранее согласованы и урегулированы. Этот процесс называется согласованием политики. Данное примечание относится и к другим сценариям использования.</p> <ul style="list-style-type: none"> – самоконтроль качества работы CSP. Если качество ухудшается, CSP должен инициировать дальнейшие заранее подготовленные действия; – динамическое (то есть без предварительной настройки) обнаружение, резервирование, использование и освобождение облачных ресурсов других CSP в составе федерации; – вызов приложения с использованием зарезервированных ресурсов других CSP в составе федерации; – динамическое (то есть без предварительной настройки) переключение и возврат (то есть передача и возврат доступа) CSC от одного CSP к другому CSP в составе федерации; – обмен информацией контроля и проверки между несколькими CSP в составе федерации; – обмен аутентификационной информацией о статусе аутентификации CSC (пользователь/предприятие) между несколькими CSP в составе федерации

I.3 Гарантированные характеристики задержки (оптимизация исходя из местоположения пользователя)

В таблице I.3 приведен сценарий использования межоблачного взаимодействия для обеспечения гарантированных характеристик задержки.

**Таблица I.3 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
гарантированные характеристики задержки**

Сценарий использования	
Название сценария использования	Сценарий использования межоблачного взаимодействия – гарантированные характеристики задержки
Соответствующие роли	CSP и CSC
Описание сценария использования	<ul style="list-style-type: none"> – CSP гарантируют характеристики своих услуг (в частности задержку распространения по сети и время отклика) даже в случае перемещения CSC в удаленное место (например, во время командировки) за счет использования на временной основе облачных ресурсов, предоставленных другим CSP, расположенным недалеко от CSC. – Когда CSP обнаруживает ухудшение времени отклика для CSC, происходит автономное обнаружение и резервирование доступных ресурсов других CSP, расположенных недалеко от CSC, на основе информации о местоположении пользователя. – Немедленно устанавливаются или реконфигурируются сетевые соединения между взаимодействующими CSP. Затем данные, относящиеся к услугам, включая идентификатор пользователя (ID), пользовательские данные и данные приложения, передаются от исходного CSP к CSP, арендующему ресурсы. – Происходит соответствующий переход доступа CSC [с исходного] на взаимодействующего CSP, чтобы обеспечить оптимизацию маршрута и таким образом уменьшить ухудшение характеристик, вызванное расстоянием от исходного CSP. – В результате CSC, который сохраняет тот же идентификатор пользователя, может непрерывно иметь доступ к услугам с тем же временем отклика, что и прежде
Информационный поток	<ul style="list-style-type: none"> – Предполагается, что соответствующие CSP заранее присоединяются к общему доверительному альянсу (федерации) и заключают соглашения об уровне обслуживания (SLA). – CSP запрашивает информацию о доступности ресурсов у других CSP в составе федерации и просит зарезервировать доступные ресурсы, соответствующие требованиям CSC к качеству обслуживания. Опрошенные CSP отвечают, могут ли они предоставить ресурсы. – Управление облачными ресурсами (например, CRUD – создание, чтение, обновление и удаление) осуществляется через посредство нескольких CSP. Управление заключается в том, чтобы обеспечить возможность аренды облачных ресурсов и других CSP в составе федерации. – Соответствующие CSP обмениваются информацией контроля и проверки арендуемых ресурсов
Высокоуровневая схема сценария использования	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Процесс предварительной подготовки</p> <ul style="list-style-type: none"> • CSP образует группу с помощью соглашения об уровне обслуживания (то есть соглашения политики) • P-CSP контролирует качество обслуживания CSC <p align="right">Y.3511(14)_FI.Tab3</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: – • После завершения действий S-CSP контролирует качество обслуживания CSC. • P-CSP может заботиться о CSC даже после перемещения CSC. • В качестве получателя предполагается один S-CSP, поскольку перенос инициируется одним CSC, чтобы он мог обслуживаться другим CSP.</p> </div>

**Таблица I.3 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
гарантированные характеристики задержки**

Сценарий использования	
Производные требования к возможностям облачных вычислений	<p>Требуются, чтобы возможность поддерживала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – согласование политики, включая управление SLA между несколькими CSP в заранее организованной группе (то есть федерации); – контроль уровня обслуживания CSC со стороны CSP. Если уровень обслуживания ухудшается, CSP должен инициировать дальнейшие заранее подготовленные действия; – динамическое (то есть без предварительной настройки) обнаружение, резервирование, использование и освобождение облачных ресурсов других CSP в составе федерации в зависимости от местоположения CSC; – возможность переноса (например, виртуальных машин (VM) и приложений) на зарезервированные ресурсы других CSP в составе федерации; – динамическое (то есть без предварительной настройки) переключение и возврат (то есть передачу и возврат доступа) CSC с одного CSP на другого CSP в составе федерации; – обмен информацией контроля и проверки между несколькими CSP в составе федерации; – обмен аутентификационной информацией о статусе аутентификации CSC (пользователь/предприятие) между несколькими CSP в составе федерации

I.4 Гарантированная готовность в случае стихийного бедствия или аварии

В таблице I.4 описан сценарий межоблачного взаимодействия для обеспечения гарантированной готовности в случае стихийного бедствия или крупной аварии.

**Таблица I.4 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
гарантированная готовность в случае стихийного бедствия или аварии**

Сценарий использования	
Название сценария использования	Сценарий использования межоблачного взаимодействия – гарантированная готовность в случае стихийного бедствия или крупной аварии
Соответствующие роли	CSP и CSC
Описание сценария использования	<ul style="list-style-type: none"> – CSP продолжают предоставлять свои услуги, используя арендуемые друг у друга ресурсы, даже когда системы одного CSP повреждены в результате стихийного бедствия или крупной аварии. – Происходит автономное обнаружение доступных ресурсов других CSP и их резервирование посредством межоблачной федерации. – Если доступных ресурсов недостаточно для восстановления всех услуг, восстанавливаются только высокоприоритетные услуги. При проверке готовности ресурсов, предоставляемых другими CSP, учитывается гарантированный уровень качества ресурсов. – Услуги, требующие скорейшего восстановления, восстанавливаются с использованием доступных ресурсов, действуя по принципу наибольших усилий, даже если требования к их качеству удовлетворяются лишь частично. – Немедленно устанавливаются или реконфигурируются сетевые соединения между взаимодействующими CSP. Ведущий CSP, предварительно сконфигурированный и управляющий процедурой восстановления, регулирует роли доступных CSP и дает инструкции по продолжению обслуживания на основе данных исходного CSP.

Таблица I.4 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия: гарантированная готовность в случае стихийного бедствия или аварии

Сценарий использования	
	<ul style="list-style-type: none"> – CSC надлежащим образом распределяются между взаимодействующими CSP, чтобы обеспечить аварийное восстановление после бедствий и таким образом сократить прерывание обслуживания
Информационный поток	<ul style="list-style-type: none"> – Предполагается, что соответствующие CSP заранее присоединяются к общему доверительному альянсу (федерации) и заключают соглашения об уровне обслуживания (SLA). – Ведущий CSP, предварительно сконфигурированный и управляющий процедурами восстановления, запрашивает информацию о доступности ресурсов других CSP в составе альянса для восстановления своих облачных услуг и удовлетворения требований CSC к их качеству. Опрошенные CSP отвечают, могут ли они предоставить ресурсы. – Управление облачными ресурсами (например, CRUD – создание, чтение, обновление и удаление) осуществляется через посредство нескольких CSP. Управление заключается в том, чтобы обеспечить возможность аренды облачных ресурсов у других CSP в составе альянса. – Соответствующие CSP обмениваются информацией контроля и проверки арендуемых ресурсов
Высокоуровневая схема сценария использования	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Процессы предварительной подготовки</p> <ul style="list-style-type: none"> • CSP образуют группу с помощью соглашения об уровне обслуживания (то есть сопоставления политики) • P-CSP заранее передает копии своих данных другим S-CSP • Предварительно сконфигурированный ведущий S-CSP отслеживает активность P-CSP от имени группы </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – S-CSP могут попытаться гарантировать некоторые услуги, делая их приоритетными по отношению к другим услугам.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S-CSP предлагают CSC услуги первоначального P-CSP. Однако в этот момент услуги, предоставлявшиеся прежним CSC, не могут быть возобновлены из-за потери статуса. Пострадавший P-CSP, если он доступен, может передать свой статус и оказывать помощь S-CSP в продолжении обслуживания. • Предполагается участие нескольких S-CSP. Каждый S-CSP поддерживает некоторые услуги, предоставлявшиеся P-CSP. В случае резервирования мелкого P-CSP может быть достаточно одного S-CSP. </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">Y.3511(14)_FI.Tab4</p>
Производные требования к возможностям облачных вычислений	<p>Требуется, чтобы система поддерживала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – согласование политики, включая управление SLA между несколькими CSP в заранее организованной группе; – самоконтроль CSP или взаимный контроль активности со стороны CSP в заранее организованной группе. При исчезновении активности обнаруживший это CSP должен инициировать заранее подготовленные действия; – динамическое (то есть без предварительной настройки) обнаружение, резервирование, использование и освобождение облачных ресурсов других CSP в составе федерации; – вызов приложения на зарезервированных ресурсах других CSP в составе федерации; – динамическое (то есть без предварительной настройки) переключение и возврат (то есть переадресацию и обратную переадресацию) CSC от одного CSP к другому в составе федерации; – обмен информацией контроля и аудита между несколькими CSP в составе федерации; – обмен аутентификационной информацией о статусе аутентификации CSC (пользователь/предприятие) между несколькими CSP в составе федерации

I.5 Непрерывность обслуживания (в случае прекращения обслуживания исходным CSP)

В таблице I.5 описан сценарий использования межоблачного взаимодействия для обеспечения непрерывности обслуживания в случае прекращения обслуживания исходным CSP.

Таблица I.5 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия: непрерывность обслуживания

Сценарий использования	
Название сценария использования	Сценарий использования межоблачного взаимодействия – непрерывность обслуживания
Соответствующие роли	CSP и CSC
Описание сценария использования	<ul style="list-style-type: none"> Предложение облачных услуг продолжается посредством сотрудничества с другими CSP даже тогда, когда исходный CSP прекращает свою деятельность. Для этого заранее обнаруживаются и резервируются доступные ресурсы других CSP. Устанавливаются или реконфигурируются сетевые соединения между взаимодействующими CSP. Затем данные, относящиеся к услугам, включая идентификатор пользователя (ID), пользовательские данные и данные приложения, передаются от исходного CSP к новым CSP. CSC соответствующим образом переадресуются к взаимодействующим CSP, чтобы продолжалось предоставление тех же услуг. Если возможности (VM и приложения) исходного CSP переносятся на других CSP, то CSC, сохраняющий тот же идентификатор пользователя, сможет продолжать получать услуги с тем же уровнем качества, что и прежде
Информационный поток	<ul style="list-style-type: none"> Предполагается, что соответствующие CSP заранее присоединяются к общему доверительному альянсу и заключают соглашения об уровне обслуживания (SLA). CSP, прекращающий работу, запрашивает информацию о доступности ресурсов других CSP в составе альянса и просит зарезервировать доступные ресурсы для продолжения предоставления услуг. Управление облачными ресурсами (например, CRUD – создание, чтение, обновление и удаление) осуществляется через посредство нескольких CSP. Управление заключается в том, чтобы обеспечить возможность аренды облачных ресурсов и других CSP в составе федерации
Высокоуровневая схема сценария использования	<p>Процессы предварительной подготовки</p> <ul style="list-style-type: none"> CSP образуют группу с помощью соглашения об уровне обслуживания (то есть согласования политики) P-CSP заранее передает копию своих данных другим S-CSP <p>1. CSC обращается к услугам P-CSP</p> <p>2. P-CSP инициирует прекращение обслуживания</p> <p>3. P-CSP выбирает S-CSP и резервирует ресурсы. За. Когда некоторые CSC находятся на обслуживании, P-CSP выполняет перевод, чтобы обслуживание CSC продолжалось. Зб. Когда CSC не обслуживаются, S-CSP вызывает приложение для предоставления тех же услуг</p> <p>4. P-CSP переадресует CSC к другому S-CSP</p> <p>Группа</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Когда все услуги и их пользователи переведены на других S-CSP, P-CSP прекращает обслуживание.</p>

Y.3511(14)_FI.Tab5

**Таблица I.5 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
непрерывность обслуживания**

Сценарий использования	
Производные требования к возможностям облачных вычислений	Требуется, чтобы система поддерживала: <ul style="list-style-type: none"> – согласование политики, включая управление SLA между несколькими CSP в заранее организованной группе (федерации); – динамическое (то есть без предварительной настройки) обнаружение, резервирование, использование и освобождение облачных ресурсов нескольких CSP в составе федерации; – перенос возможностей (например, виртуальных машин и приложений) между несколькими CSP в составе федерации; – динамическое (то есть без предварительной настройки) переключение (то есть передачу) CSC с одного CSP на другого CSP в составе федерации; – обмен аутентификационной информацией о статусе аутентификации CSC (пользователь/предприятие) между несколькими CSP в составе федерации

I.6 Рыночные операции в модели межоблачного взаимодействия через посредника

В таблице I.6 описан сценарий использования рыночных операций в модели межоблачного взаимодействия через посредника.

**Таблица I.6 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
рыночные операции в модели межоблачного взаимодействия через посредника**

Сценарий использования	
Название сценария использования	Сценарий использования межоблачного взаимодействия – рыночные операции в модели межоблачного взаимодействия через посредника
Соответствующие роли	CSP и CSC
Описание сценария использования	<ul style="list-style-type: none"> – Первичный CSP в модели межоблачного взаимодействия через посредника (CSP-посредник) служит посредником между CSP, отвечающими требованиям к качеству, предъявляемым CSC, и предоставляет CSC перечень отобранных CSP. – CSP-посредник координирует множество услуг, предлагаемых другими CSP
Информационный поток	<ul style="list-style-type: none"> – Соглашения об уровне обслуживания (SLA), заключенные CSP, представляются CSP-посреднику заранее. – CSC обращается к CSP-посреднику, чтобы тот выбрал CSP, предоставляющего услуги, удовлетворяющие требованиям CSC к качеству. – CSP-посредник сравнивает требования CSC к качеству с SLA других CSP. Затем CSP-посредник обнаруживает и резервирует ресурсы CSP, соответствующие требованиям CSC к качеству. – CSP-посредник выдает CSC список потенциально подходящих CSP. – CSC выбирает одного или нескольких CSP из списка. – CSP-посредник направляет выбранному CSP запрос на адаптацию облачных услуг, чтобы начать обслуживание и адаптировать его к конкретным облачным услугам и ресурсам. – CSP возвращает CSP-посреднику ответ по адаптации

**Таблица I.6 – Сценарий использования межоблачного взаимодействия:
рыночные операции в модели межоблачного взаимодействия через посредника**

Сценарий использования	
<p>Высокоуровневая схема сценария использования</p>	<p>1. CSC запрашивает услуги у CSP-посредника. Запрос включает в себя требования CSC к качеству</p> <p>2. CSP-посредник сравнивает требования CSC к качеству (включая приоритеты) с SLA нескольких CSP. CSP резервируют ресурсы</p> <p>3. CSP-посредник информирует CSC о потенциально подходящих CSP</p> <p>4. CSC выбирает некоторых из CSP и обращается к ним</p> <p align="right">Y.3511(14)_FI.Tab6</p>
<p>Производные требования к возможностям облачных вычислений</p>	<p>Требуется, чтобы система поддерживала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – согласование политики, включая управление SLA между несколькими CSP, включая CSP-посредника, в заранее организованной группе; – динамическое (то есть без предварительной настройки) обнаружение, резервирование, использование и освобождение облачных ресурсов других CSP в составе федерации; – динамическое (то есть, без предварительной настройки) создание сетевых соединений CSC с выбранным CSP, предоставляющим ресурсы; – гибкое перераспределение приложений между несколькими CSP в целях удовлетворения требований на разных этапах жизненного цикла

Дополнение II

Сценарии использования с точки зрения поставщиков облачных услуг

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

В данном Дополнении описываются девять сценариев использования с точки зрения поставщиков облачных услуг.

Представление участников

Для целей данного анализа рассматриваются следующие участники. Каждый из блоков на рисунке II.1 представляет поставщика облачных услуг (CSP).

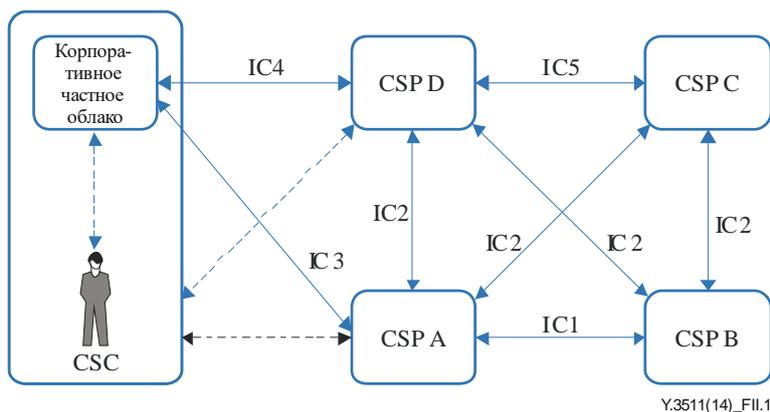


Рисунок II.1 – Участники межоблачного взаимодействия и отношения между ними

Участник	Описание
Пользователь	Человек или машина – конечный пользователь всех услуг облачных вычислений
CSP	Поставщик облачных услуг – сторона (например, организация, работающая в сфере информационных технологий (ИТ) или электросвязи), предоставляющая облачные услуги. Это могут быть любые облачные услуги (SaaS, CaaS, PaaS, IaaS или NaaS)
Корпоративное частное облако	Внутренние ИТ-ресурсы предприятия, созданные с использованием технологий облачных вычислений, которые принадлежат предприятию и используются им для своих внутренних целей
Не включены в межоблачное взаимодействие	<ul style="list-style-type: none"> – Услуги хостинга с использованием необлачных технологий – Услуги установления соединений без использования облачных технологий

Приведенная выше классификация участников предназначена только для анализа сценариев использования и не предполагает конкретных деловых или регламентарных ситуаций. Не все указанные участники присутствуют во всех ситуациях. Одна организация-участник может играть несколько ролей.

Отношение	Описание
ICn	Межоблачная взаимосвязь (предмет исследования)

Отношения, обозначенные на схеме, применяются для пояснения сценариев использования и не обязательно указывают на информационные потоки или интерфейсы, требующие стандартизации со стороны МСЭ. Отношения, показанные на рисунке II.1 пунктирными линиями (- - -), включены для полноты картины и выходят за рамки межоблачного взаимодействия.

II.1 Сценарий использования 1. Ребрендинг облачных услуг

CSP A желает предложить своим пользователям услуги офисного пакета ПО на основе браузера, но не хочет содержать центр обработки данных или создавать приложения. CSP A перепродает услуги офисного пакета ПО, разработанного и эксплуатируемого CSP D, используя брендинг CSP A, подключение к IP-сети (IC2) и систему управления клиентами, а CSP D разрабатывает и поддерживает приложения и обеспечивает предоставление услуг.

II.2 Сценарий использования 2. Обнаружение

CSP A предлагает своим пользователям службу каталога облачных услуг. CSP D и CSP C объявляют о своих предложениях облачных услуг в каталоге CSP A (IC2). Корпоративный CSC ищет поставщика услуг резервного копирования для аварийного восстановления и, воспользовавшись каталогом CSP A (IC3), определяет, что CSP D предлагает эти услуги по подходящей цене; для пользования услугой он устанавливает соединение с CSP D через сеть CSP A (IC4).

II.3 Сценарий использования 3. Посредник

CSP A предлагает посреднические услуги. Корпоративный CSC запрашивает у CSP A хостинг виртуальной машины (IC3), CSP A определяет, что CSP D обеспечивает наилучшее соответствие требованиям, резервирует ресурсы у CSP D и создает необходимые соединения (IC2). В зависимости от требований SLA корпоративный CSC может знать или не знать, кем является CSP D.

II.4 Сценарий использования 4. Размещение на платформе

CSP D разрабатывает облачное приложение для размещения пользователями коллекций музыкальных записей под собственным брендом. CSP D подписывается на PaaS-предложение (IC5) CSP C и развертывает свое приложение SaaS на PaaS CSP C. Потребители подключают свои устройства к приложению CSP A, которое фактически работает в центре обработки данных CSP C (IC2), через виртуальную частную сеть (ВЧС).

II.5 Сценарий использования 5. Распределение нагрузки

Корпоративный CSC эксплуатирует программный пакет для инженерного моделирования, которому изредка требуются значительные вычислительные мощности. Частное облако CSC не обладает максимальной мощностью для эффективной обработки, поэтому он заключил контракт с CSP A для обеспечения дополнительной вычислительной мощности (IC3). Благодаря успешному развитию бизнеса CSC теперь нуждается в большей максимальной вычислительной мощности, чем может предоставить CSP A силами собственного облачного центра обработки данных, поэтому CSP A резервирует дополнительные вычислительные ресурсы у CSP D, обрабатывает нагрузку и выставляет CSC соответствующие счета.

II.6 Сценарий использования 6. Расширение центра обработки данных

CSP A столкнулся с невозможностью расширения своих облачных центров обработки данных в силу экологических факторов. Поэтому CSP A заказывает у CSP D 1000 экземпляров новых виртуальных машин (VM) и устанавливает ВЧС-мост, так что и новые виртуальные машины как бы находятся в той же виртуальной локальной сети (ЛС), что и его собственные в центре обработки данных.

II.7 Сценарий использования 7. Распределенная среда

Телерадиовещательная компания (CSC) собирается вести телевизионную трансляцию серии крупных спортивных мероприятий на международную аудиторию и хочет предложить как прямую трансляцию, так и потоковую передачу по требованию на устройства разного типа. CSC просит CSP A обеспечить глобальное распространение. CSP A подключает каналы прямой трансляции к CSP D, который обеспечивает надежное переформатирование сигнала в рамках своих предложений PaaS (IC2) и возвращает защищенные методом управления цифровыми правами (DRM) потоки/файлы, подходящие для воспроизведения на устройствах разного типа. CSP A также разрабатывает глобальный инструмент аутентификации и использует его в предложениях PaaS других CSP по всему миру (IC1, IC2). Кроме того, CSP A резервирует емкость в службах сетей распространения контента (CDN) по всему миру.

Когда начинается мероприятие, миллионы потребителей могут аутентифицировать свои устройства у местного оператора сети и получать контент из эффективного локального источника.

II.8 Сценарий использования 8. Расширение облачного хранилища данных

Научная организация (CSC) собирает очень большие объемы данных за короткий период времени, на изучение которых уйдут годы. Она обладает достаточной вычислительной мощностью, чтобы со временем проанализировать эти данные, но их объем превышает емкость хранения ее собственного облака. CSC заключает контракт с CSP D, чтобы обеспечить дополнительную емкость хранилища данных. CSC запрашивает CSP A об обеспечении соединения между CSC и CSP D с очень высокой пропускной способностью. CSC записывает поступающие данные непосредственно в облачное хранилище данных CSP D, а затем снижает пропускную способность сети до нормального уровня. Теперь CSC может выполнять запросы на свои данные непосредственно у CSP D или загружать определенные части данных в свое частное облако для интенсивной обработки.

II.9 Сценарий использования 9. Компоненты платформы доставки услуг

Организатору бизнес-конференций (CSC) нужно быстро разработать и внедрить приложение интерактивных мультимедийных конференций на нескольких площадках для предстоящего мероприятия. CSP A предлагает платформу доставки услуг (SDP), содержащую готовые компоненты таких услуг. Разработчики CSC пишут свое приложение, используя несколько готовых компонентов PaaS, NaaS и SaaS, предоставляемых платформой SDP, что позволяет им быстро и надежно создать сложное мультимедийное приложение и развернуть его на SDP CSP A.

Дополнение III

Абстрактные модели предложения услуг для межоблачных вычислений

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

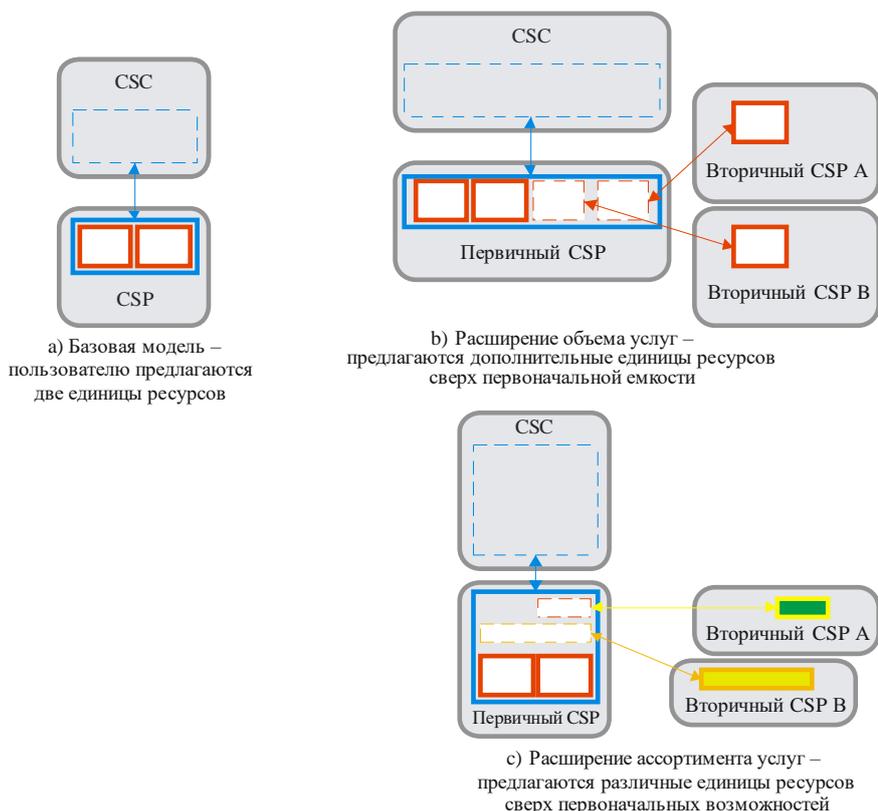
В данном Дополнении описывается несколько абстрактных моделей предложения услуг, относящихся к межоблачным вычислениям, и приводится дополнительная информация к описанию, содержащемуся в основном тексте Рекомендации.

Межоблачные вычисления, выполняемые с участием нескольких CSP, позволяют CSP (то есть первичному CSP) предлагать новые услуги в рамках расширения компонентов услуг (см. пункт III.1) и совершенствования способов предоставления услуг (см. пункт III.2).

III.1 Расширение компонентов услуг

С точки зрения разнообразия услуг условно существуют два типа расширения облачных вычислений: одни из них относятся к добавлению дополнительного количества тех же ресурсов, какие уже имеются у первичного CSP, а другой – к добавлению функций на основе ресурсов, отличающихся от ресурсов первичного CSP.

Эти два типа расширения показаны на рисунке III.1.



У.3511(14)_FIII.1

Рисунок III.1 – Расширение компонентов услуг – расширение объема и ассортимента услуг при межоблачных вычислениях

В базовой модели, приведенной на рисунке III.1 (a), один CSP предлагает услуги, состоящие из двух единиц ресурсов. Типичным примером таких ресурсов является виртуальная машина (VM). CSP самостоятельно предлагает данному CSC две виртуальные машины.

При расширении объема услуг, показанном на рисунке III.1 (b), вторичные CSP A и B предоставляют еще две виртуальные машины. При их поддержке первичный CSP может предлагать услуги расширенного объема, которые теперь состоят из четырех виртуальных машин.

При расширении ассортимента услуг, показанном на рисунке III.1 (c), вторичные CSP A и B добавляют два новых ресурса, отличных от ресурсов первичного CSP. Это могут быть пакеты программ или приложения платформенного типа. При поддержке вторичных CSP первичный CSP может предлагать широкий спектр услуг, который теперь состоит из различных компонентов.

С точки зрения моделей межоблачного взаимодействия, описанных в разделах 7 и 8, для расширения объема услуг подходит межоблачная федерация. При описании межоблачной федерации в пункте 8.2 упор делается на резервирование, использование и освобождение ресурсов. Для расширения ассортимента услуг подходит межоблачное взаимодействие через посредника. При описании межоблачного взаимодействия через посредника в пункте 8.3 подчеркивается значимость каталога предлагаемых услуг.

III.2 Совершенствование способов предоставления услуг

Межоблачное взаимодействие обеспечивает возможность не только расширения объема и ассортимента услуг, описанного в пункте III.1, которое важнее на начальном этапе предложения услуг, но и совершенствования способов предоставления услуг. Это в большей мере относится к процессу предложения услуг в целом.

Два таких усовершенствования показаны на рисунке III.2.

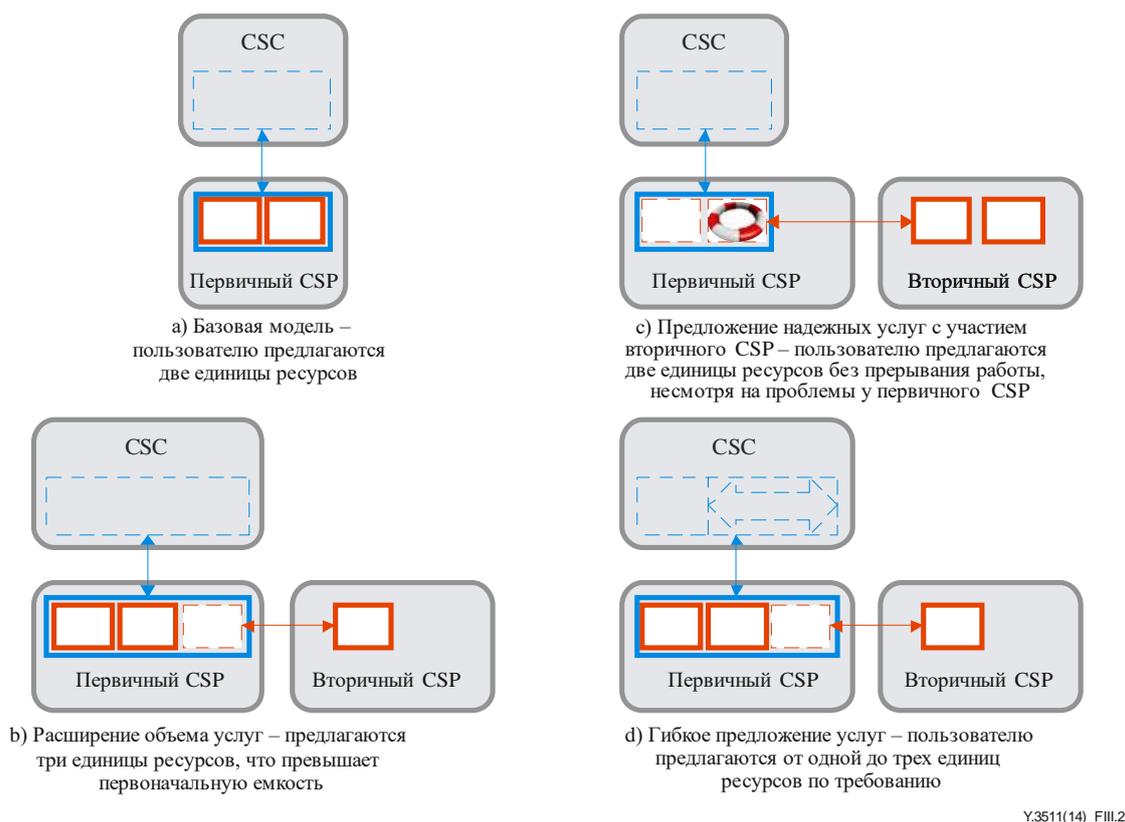


Рисунок III.2 – Совершенствование предоставления услуг в межоблачных вычислениях

На рисунке III.2 предполагается расширение объема услуг. Для сравнения на рисунках III.2 (a) и III.2 (b) показано расширение компонентов услуг, которое уже обсуждалось в пункте III.1, а в случаях c) и d) – совершенствование предоставления услуг.

На рисунке III.2 (a) снова показан базовый сценарий, когда пользователю предлагаются две единицы ресурсов (например, две виртуальные машины). Рисунок III.2 (b) иллюстрирует простое расширение компонентов услуг.

Как показано на рисунке III.2 (с), первичный CSP с помощью вторичных CSP может продолжать предоставление услуг, даже если с ним происходит что-то неожиданное. Благодаря доступности облачных технологий у нескольких CSP вторичный CSP может компенсировать недоступные ресурсы, предлагая альтернативные ресурсы от имени первичного CSP. Первичный CSP может предлагать одну и ту же услугу непрерывно с минимальным прерыванием обслуживания пользователя или вообще без прерывания.

Другой сценарий, показанный на рисунке III.2 (d), заключается в предложении гибких услуг, когда их объем регулируется в соответствии с потребностями пользователя. В этом сценарии вторичный CSP начинает и прекращает предоставление ресурсов по командам первичного CSP. Взаимодействие с пользователем предполагает изменение объема предлагаемых ресурсов.

III.2.1 Работа, инициированная CSC, и работа, инициированная CSP

В сценариях, приведенных на рисунке III.2, инициаторами надежных услуг (рисунок III.2 (с)) и гибких услуг (рисунок III.2 (d)) выступают разные субъекты.

В случае надежных услуг непрерывность обслуживания достигается без участия пользователя. Задача решается со стороны CSP без необходимости введения пользователя в курс проблемы. Это может налагать определенное требование. Первичный и вторичные CSP при необходимости переносят пользовательское приложение и самостоятельно продолжают обслуживание, чтобы не беспокоить пользователя. Этот процесс может включать установку и активацию пользовательского приложения.

Этому сценарию соответствует требование настройки и активации ресурсов, как описано в пункте 9.5.

В случае гибких услуг CSC может явно вносить изменения в используемые им ресурсы CSP или первичный CSP, каким-либо образом узнавая о потребностях CSC, может вносить изменения в предлагаемые им ресурсы.

III.3 Вопросы сетевого соединения

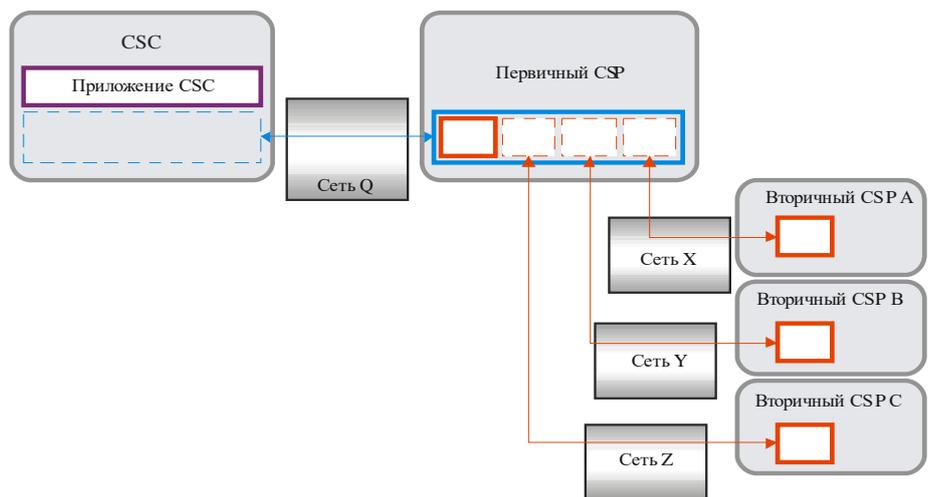
Данное описание призвано служить дополнением к пунктам 8.2.3 и 8.3.3 о сетевом соединении.

Сети должны как минимум поддерживать соединения между CSC и CSP, между CSP и внутри CSP. Основываясь на модели межоблачных вычислений с участием нескольких CSP типа первичный–вторичные, эти сетевые компоненты соответствуют:

- 1) сети между CSC и первичным CSP;
- 2) сетям между первичным и вторичными CSP;
- 3) сети внутри первичного CSP; и
- 4) сетям внутри вторичных CSP.

С точки зрения CSP сети 1) и 2) являются внешними, а сети 3) и 4) – внутренними.

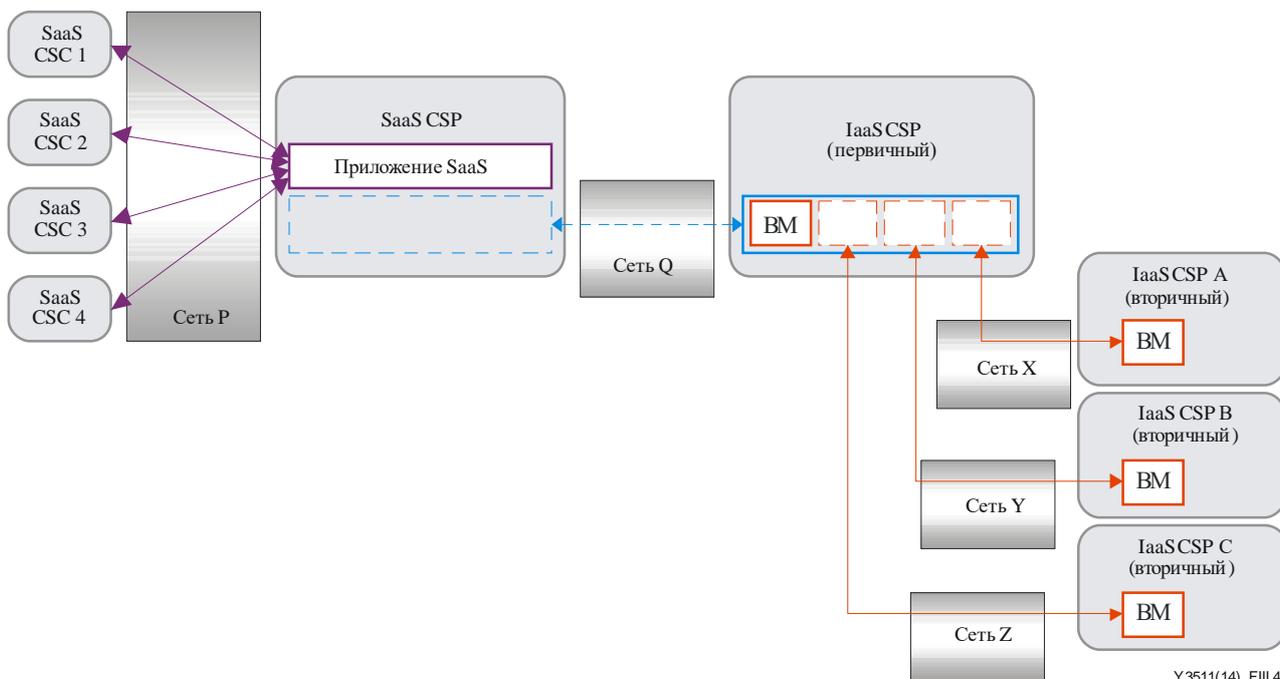
На рисунке III.3 четко показаны внешние сети: 1) как сеть Q; и 2) как сеть X, сеть Y и сеть Z.



У.3511(14)_FIII.3

Рисунок III.3 – Сети при межоблачных вычислениях

Может быть задействовано больше сетей, как показано в примере на рисунке III.4.



У.3511(14)_FIII.4

Рисунок III.4 – Представление межоблачного взаимодействия с участием CSC SaaS

На рисунке III.4 CSP IaaS (правая сторона рисунка) предоставляет виртуальные машины CSP SaaS, с тем чтобы тот мог предлагать свое SaaS-приложение CSC SaaS (левая сторона рисунка). В этом случае CSC SaaS используют SaaS-приложение, предоставленное CSP SaaS. CSP SaaS использует виртуальные машины, предоставляемые CSP IaaS, на которых работает приложение SaaS. Некоторые из виртуальных машин фактически предоставляются первичным CSP, а другие – вторичными CSP.

На рисунке III.5 то же предложение услуг показано в другом представлении.

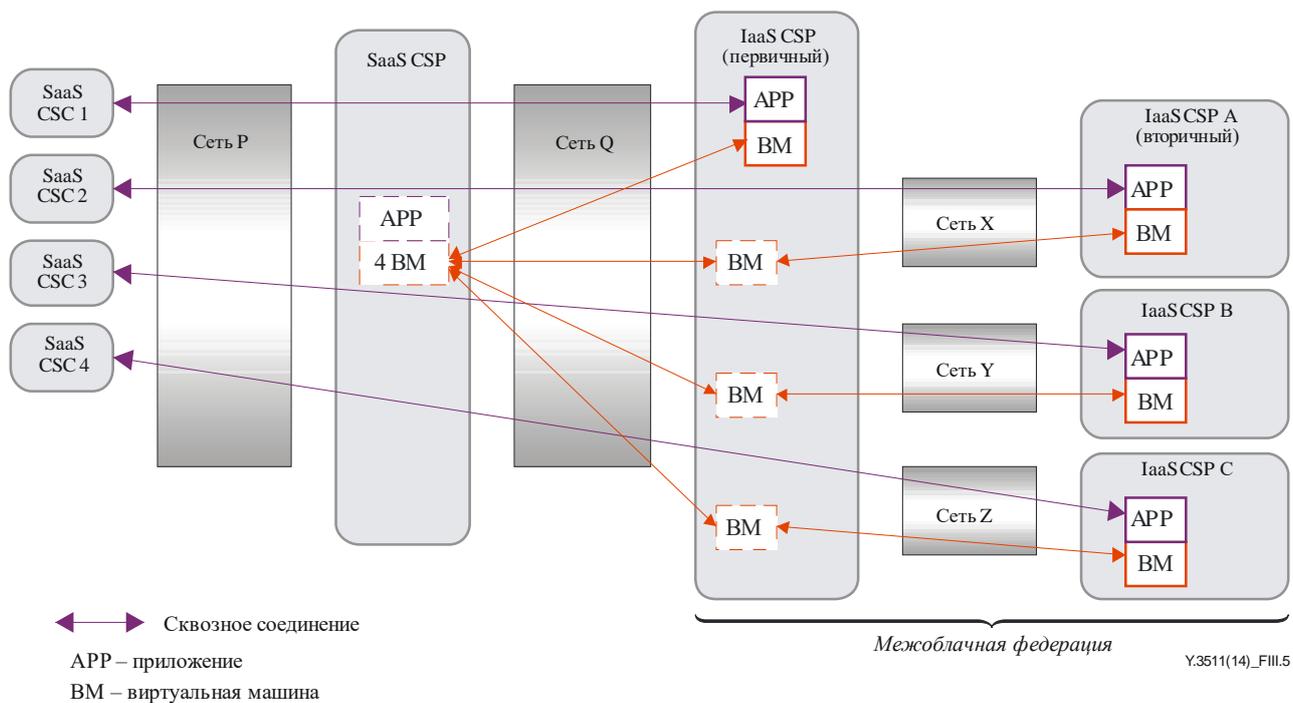


Рисунок III.5 – Вид с выделенной фактически работающей VM и схемой расположения приложений (то же, что и на рисунке 8-5)

CSC SaaS ожидают, что услуги приложений будет предоставлять CSP SaaS. В действительности же CSP SaaS полагается на ресурсы CSP IaaS и его приложение работает на ресурсах CSP IaaS. С точки зрения CSP IaaS он должен по крайней мере:

- 1) предоставить виртуальные машины, которые теперь распределены среди нескольких вторичных CSP IaaS;
- 2) обеспечить работу приложений на распределенных виртуальных машинах; и
- 3) обеспечить постоянный доступ к распределенным приложениям потребителей (то есть пользователей CSC SaaS).

Из указанных выше ожиданий 1), 2) и 3) вытекают конкретные требования.

Требования к общему управлению ресурсами, приведенные в пунктах 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 и 9.7, относятся к пункту 1).

Требования к настройке и активации ресурсов, приведенные в пункте 9.5, относятся к пункту 2).

Требования по передаче и возврату доступа пользователей облачных услуг, приведенные в пункте 9.6, относятся к пункту 3).

При простой реализации эти разные сети разрабатываются и эксплуатируются независимо друг от друга. Такая конфигурация сетей очевидна и проста в эксплуатации. Однако она может привести к неэффективной работе, когда тракт передачи пользовательского трафика проходят по излишне длинному маршруту с длительной задержкой. При более сложных реализациях с учетом местоположения пользователей, поставщиков услуг и виртуальных машин достигается более эффективная работа.

Возможности сетей, показанных на рисунке III.5, могут дополнительно предлагаться как NaaS. Подробные требования и функции NaaS находятся в стадии изучения.

Дополнение IV

Аспекты безопасности при межоблачном взаимодействии

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

В данном Дополнении представлены важные аспекты, которые необходимо учитывать в связи с вопросами безопасности при межоблачном взаимодействии.

К важным аспектам относятся многочисленные, а иногда сложные межоблачные взаимосвязи между CSP и CSC, такие как те, что описаны в разделе 7 настоящей Рекомендации. Для этих многочисленных межоблачных взаимосвязей необходимо поддерживать соответствующие защищенные механизмы взаимодействия CSP-партнеров, такие как этап запроса услуг (например, управление доступом), этап использования услуг, а также обеспечение безопасности сетевого соединения между CSP.

В число других аспектов, которые следует учитывать, входят:

- установление доверительных отношений между CSP с учетом того, что разные CSP, участвующие в межоблачном взаимодействии, могут управляться разными участниками. В случае межоблачной федерации участвующие CSP могут устанавливать доверительные отношения между собой до начала любого взаимодействия между ними или во время межоблачного взаимодействия (например, запросы услуг между CSP);
- возможность обмена профилями CSC между CSP, участвующими в федерации. В этом случае профиль CSC должен обрабатываться безопасным способом с учетом правил и положений о конфиденциальности.

Библиография

- [b-ITU-T Y.3510] Рекомендация МСЭ-Т Y.3510 (2013 год), *Требования к инфраструктуре облачных вычислений*
- [b-ISO/IEC 20000-1:2011] ISO/IEC 20000-1:2011, *Information technology – Service management – Part 1: Service management system requirements*
- [b-FG Cloud TR-Part 1] FG Cloud TR-Part 1 (2012), *Technical Report: Part 1: Introduction to the cloud ecosystem: definitions, taxonomies, use cases and high-level requirements*. <http://www.itu.int/pub/T-FG-CLOUD-2012-P1>

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 межсетевого протокола, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города**
- Серия Z Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи