

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Y.2026

(07/2012)

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

Сети последующих поколений – Структура
и функциональные модели архитектуры

**Функциональные требования и архитектура
сети последующих поколений для
обеспечения приложений и услуг
повсеместно распространенной сенсорной
сети**

Рекомендация МСЭ-Т Y.2026

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y
**ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ
 ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ**

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 СПП	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: функциональная совместимость услуг и сетей в 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	Y.3500–Y.3999

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

Рекомендация МСЭ-Т Y.2026

Функциональные требования и архитектура сети последующих поколений для обеспечения приложений и услуг повсеместно распространенной сенсорной сети

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Y.2026 содержатся функциональные требования и архитектура сети последующих поколений (СПП) для обеспечения приложений и услуг повсеместно распространенной сенсорной сети (USN). Настоящая Рекомендация основана на возможностях, определенных в Рекомендации МСЭ-Т Y.2221.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Y.2026	29.07.2012 г.	13-я	11.1002/1000/11696

Ключевые слова

Принципы, функциональная архитектура, датчик(и), сенсорная(ые) сеть(и), USN.

* 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 2014

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 Соглашения по терминологии	3
6 Функциональные требования и функции СПП для приложений и услуг USN.....	3
6.1 Функциональные требования СПП.....	3
6.2 Модель функциональной архитектуры	4
6.3 Функции для обеспечения приложений и услуг USN.....	5
7 Функциональная архитектура СПП для приложений и услуг USN	8
7.1 Функциональные объекты обработки транспортирования.....	8
7.2 Функциональные объекты контроля транспортирования.....	8
7.3 Функциональные объекты контроля услуг	9
7.4 Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг	9
8 Аспекты безопасности	9
Дополнение I – Анализ требований к услугам и возможностей сети, определенных в Рекомендации МСЭ-Т Y.2221	10
I.1 Требования к расширениям возможностей СПП.....	10
I.2 Требования, обеспечиваемые существующими возможностями СПП	12
I.3 Таблица преобразования требований в расширенные функции СПП.....	13
I.4 Таблица преобразования требований в существующие функции СПП	14
Дополнение II – Функции промежуточного программного обеспечения USN, предоставляемые СПП.....	15
Библиография	17

Функциональные требования и архитектура сети последующих поколений для обеспечения приложений и услуг повсеместно распространенной сенсорной сети

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации, которая основана на [ITU-T Y.2012], рассматриваются расширенные характеристики сети последующих поколений (СПП), предназначенные для обеспечения приложений и услуг повсеместно распространенной сенсорной сети (USN). В настоящей Рекомендации приводится описание функциональных требований, функциональной архитектуры и функциональных объектов для обеспечения требований и возможностей услуг СПП, определенных в [ITU-T Y.2221].

В настоящей Рекомендации рассматриваются:

- функциональные требования и функции для обеспечения возможностей СПП, определенных в [ITU-T Y.2221];
- функциональная архитектура и объекты СПП для обеспечения приложений и услуг USN.

2 Справочные документы

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

[ITU-T Y.2012]	Recommendation ITU-T Y.2012 (2010), <i>Functional requirements and architecture of next generation networks</i> .
[ITU-T Y.2221]	Recommendation ITU-T Y.2221 (2010), <i>Requirements for support of ubiquitous sensor network (USN) applications and services in the NGN environment</i> .
[ITU-T Y.2701]	Рекомендация МСЭ-Т Y.2701 (2007 г.), <i>Требования к безопасности для сетей последующих поколений версии 1</i> .

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

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

3.1.1 датчик (sensor) [ITU-T Y.2221]: Электронное устройство, которое измеряет физическое состояние или химический состав и доставляет электронный сигнал, соответствующий наблюдаемой характеристике.

3.1.2 сенсорная сеть (sensor network) [ITU-T Y.2221]: Сеть, состоящая из соединенных между собой сенсорных узлов, обменивающихся измеренными данными посредством проводной или беспроводной связи.

3.1.3 сенсорный узел (sensor node) [ITU-T Y.2221]: Устройство, состоящее из датчика(ов) и, дополнительно, исполнительного механизма(ов), которое имеет возможность обработки измеренных данных и образования сети.

3.1.4 повсеместно распространенная сенсорная сеть (ubiquitous sensor network (USN)) [ITU-T Y.2221]: Концептуальная сеть, созданная поверх существующих физических сетей, в которой применяются измеренные данные и предоставляются услуги знаний любому лицу, в любом месте и в любое время, и в которой информация создается с использованием информированности о контексте.

3.1.5 конечный пользователь USN (USN end-user) [ITU-T Y.2221]: Объект, который использует измеренные данные, предоставляемые приложениями и услугами USN. Этим конечным пользователем может быть система или человек.

3.1.6 шлюз USN (USN gateway) [ITU-T Y.2221]: Узел, в котором сенсорные сети присоединяются к другим сетям.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

Отсутствуют.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы:

ABG-FE	Access Border Gateway Functional Entity		Функциональный объект пограничного шлюза доступа
AN-FE	Access Node Functional Entity		Функциональный объект узла доступа
ASF&SSF	Application Support Functions and Service Support Functions		Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг
AS-FE	Application Support Functional Entity		Функциональный объект обеспечения приложений
CAF	Charging and Accounting Functions		Функции начисления платы и учета
EN-FE	Edge Node Functional Entity		Функциональный объект граничного узла
IP	Internet Protocol		Протокол Интернет
MLM-FE	Mobile Location Management Functional Entity		Функциональный объект управления на основе местоположения мобильного устройства
MMCF	Mobility Management and Control Functions		Функции управления мобильностью и контроля мобильности
NACF	Network Attachment Control Functions		Функции контроля подсоединения к сети
NAC-FE	Network Access Configuration Functional Entity		Функциональный объект конфигурации доступа к сети
NGN	Next Generation Network	СПП	Сеть последующих поколений
OSE	Open Service Environment		Открытая среда обслуживания
QoS	Quality of Service		Качество обслуживания
RACF	Resource and Admission Control Functions		Функции контроля ресурсов и допуска
SAA-FE	Service Authentication and Authorization Functional Entity		Функциональный объект аутентификации и авторизации услуги
SC&CDF	Service Control and Content Delivery Functions		Функции контроля услуг и доставки контента
SCF	Service Control Functions		Функции контроля услуг
SCP-FE	Service and Content Protection Functional Entity		Функциональный объект защиты услуг и контента
SUP-FE	Service User Profile Functional Entity		Функциональный объект профиля пользователя услуги
TAA-FE	Transport Authentication and Authorization Functional Entity		Функциональный объект аутентификации и авторизации транспортирования

TLM-FE	Transport Location Management Functional Entity	Функциональный объект управления местоположением транспортирования
TRC-FE	Transport Resource Control Functional Entity	Функциональный объект контроля ресурса транспортирования
TUP-FE	Transport User Profile Functional Entity	Функциональный объект профиля пользователя транспортирования
USN	Ubiquitous Sensor Network	Повсеместно распространенная сенсорная сеть

5 Соглашения по терминологии

Отсутствуют.

6 Функциональные требования и функции СПП для приложений и услуг USN

6.1 Функциональные требования СПП

В [ITU-T Y.2221] описываются требования и возможности услуг СПП для обеспечения приложений и услуг USN. В частности, в пункте 8.1 [ITU-T Y.2221] указаны следующие требования в отношении расширений и добавлений к возможностям СПП для обеспечения приложений и услуг СПП:

- управление сетью;
- управление профилем:
 - профиль услуги;
 ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Требование к профилю услуги может быть обеспечено существующими возможностями СПП. См. пункт I.1.
 - профиль устройства;
- открытая среда обслуживания (OSE):
 - регистрация и обнаружение услуг;
 - взаимодействие со средами создания услуг;
 ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В настоящей Рекомендации эти требования не учитываются. См. пункт I.1.
- качество обслуживания (QoS):
 - контроль трафика приложения;
 ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Контроль трафика приложения может быть обеспечен существующими возможностями СПП. См. пункт I.1.
- конфиденциальность.
 - ПРИМЕЧАНИЕ 4. – В настоящей Рекомендации это требование не учитывается. См. пункт I.1.

Помимо этих возможностей в пункте 8.2 [ITU-T Y.2221] разъясняется, что для обеспечения приложений и услуг USN существующими возможностями СПП обеспечиваются следующие возможности:

- открытая среда обслуживания:
 - составление и координация услуг;
 ПРИМЕЧАНИЕ 5. – В настоящей Рекомендации это требование не учитывается. См. пункт I.1.
- качество обслуживания:
 - дифференцированное QoS и установление приоритетов данных;
- возможность установления соединений;
- управление определением местоположения;
- мобильность;
- безопасность;
- идентификация, аутентификация и авторизация;

- учет и начисление платы.

В Дополнении I описываются требования в отношении обеспечения приложений и услуг USN в СПП и распределяются соответствующие функции СПП для удовлетворения этих требований.

6.2 Модель функциональной архитектуры

На рисунке 1 изображена общая диаграмма архитектуры USN, в которой в качестве магистральной сети используется СПП.

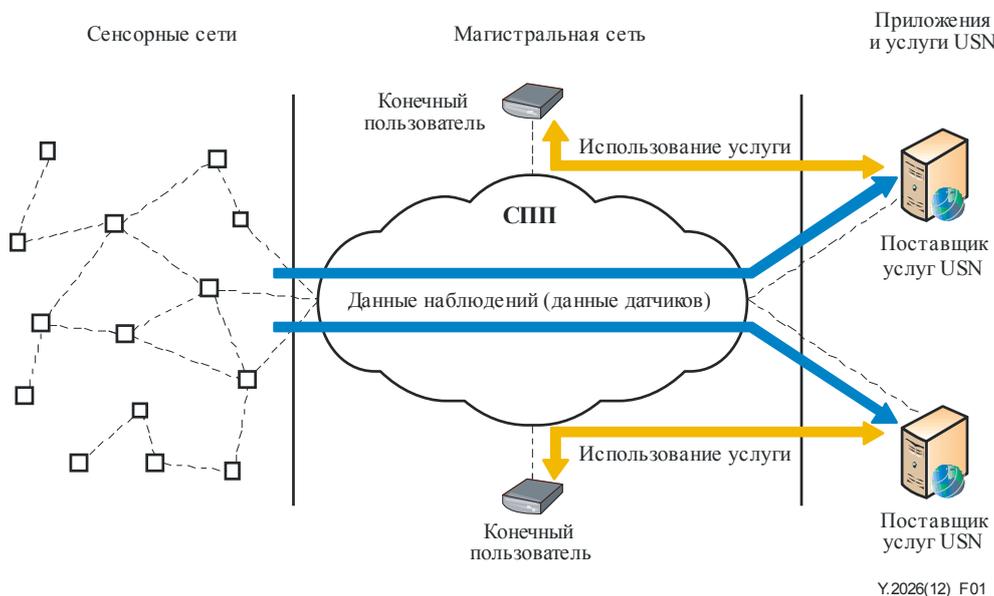
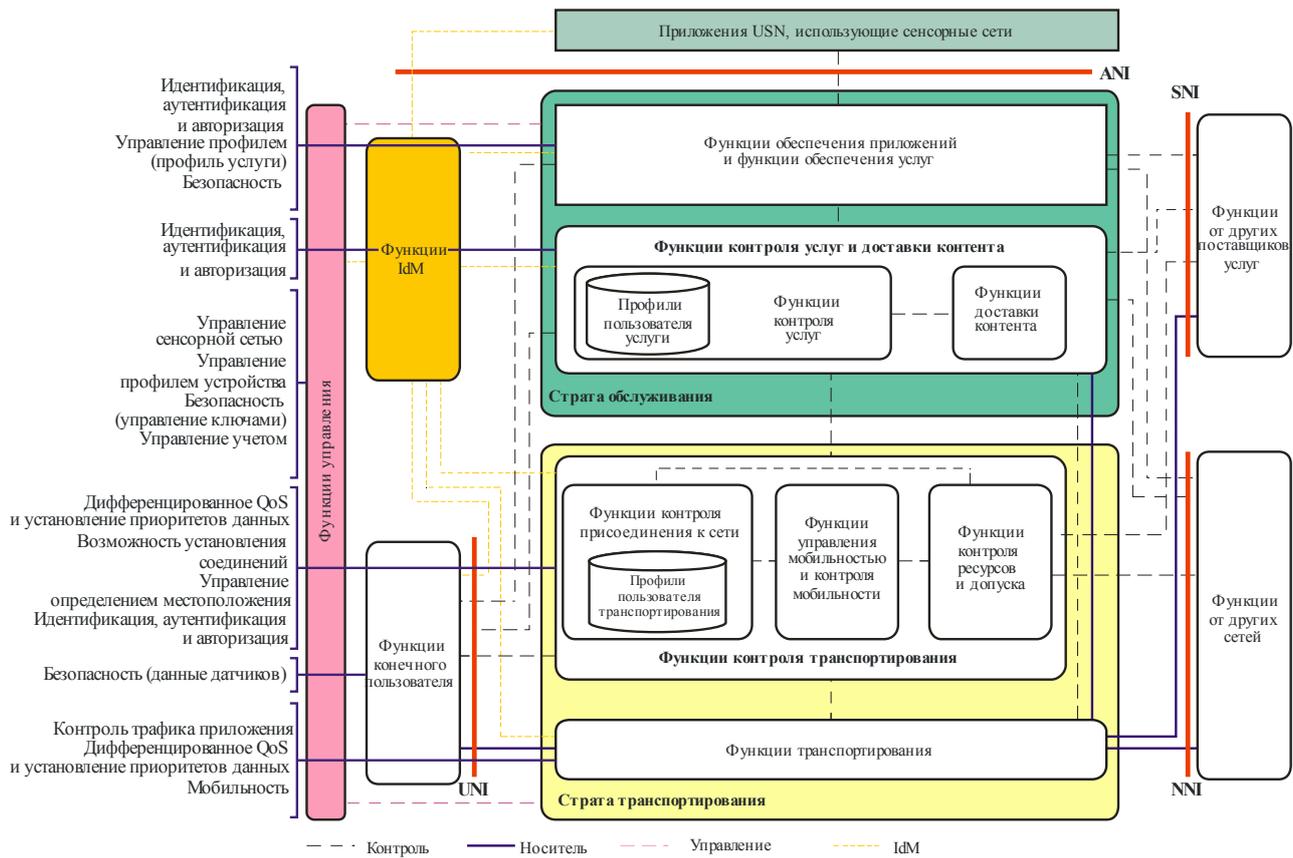


Рисунок 1 – Общая архитектура USN

Сенсорные сети собирают информацию об их физическом окружении и доставляют эту информацию поставщикам услуг USN с помощью СПП. Используя эту информацию, поставщики услуг USN создают услуги USN и предоставляют их конечным пользователям USN по СПП. Конечные пользователи USN пользуются услугами USN с помощью СПП.

В качестве магистральной сети СПП предоставляет возможности для обеспечения приложений и услуг USN в функциях страты транспортирования, функциях страты обслуживания, функциях управления и функциях конечного пользователя.

На рисунке 2 приведена модель общей функциональной архитектуры СПП, предназначенной для обеспечения приложений и услуг USN. В частности, на этом рисунке показаны требуемые функции для обеспечения приложений и услуг USN. В Дополнении I описываются требования в отношении обеспечения приложений и услуг USN в СПП и распределяются соответствующие функции СПП для удовлетворения этих требований.



Y.2026(12)_F02

Рисунок 2 – Модель общей функциональной архитектуры

Из рисунка 2 следует, что нет никаких дополнительных функций, помимо определенных в [ITU-T Y.2012], для обеспечения требований в отношении приложений и услуг USN. Однако некоторые функции СПП следует расширить для обеспечения требований к функциональным возможностям. В пункте 6.3 описываются функции СПП для обеспечения приложений и услуг USN.

6.3 Функции для обеспечения приложений и услуг USN

В этом пункте содержится описание того, каким образом функциональные требования, определенные в пункте 6.1, обеспечиваются в модели функциональной архитектуры, изображенной в пункте 6.2. В этом пункте рассматриваются возможности СПП, которым требуются расширения функций СПП для обеспечения приложений и услуг USN.

Под расширением функций СПП подразумевается, что функции СПП, определенные в [ITU-T Y.2012], должны обеспечивать дополнительные возможности в отношении требований приложений и услуг USN. Расширения функций СПП можно добиться путем реализации дополнительных возможностей каждой функции в стратах.

6.3.1 Функции страты транспортирования

Функции страты транспортирования требуется расширить для обеспечения требований приложений и услуг USN. Расширения функций страты транспортирования приведены в следующих ниже пунктах.

6.3.1.1 Функции транспортирования

Существующие возможности функций транспортирования, приведенные в [ITU-T Y.2012], обеспечивают следующие функциональные требования:

- **Требование к контролю трафика приложения:**
Функции сети доступа, граничные функции и базовые функции транспортирования используются для удовлетворения требования к контролю трафика приложения, которое предписывает управление объемом транзакций, генерируемых конечными пользователями USN.
- **Требование к дифференцированному QoS и установлению приоритетов данных:**
Следует обеспечивать тщательное управление критически важными приложениями и услугами USN. Например, экстренное оповещение о пожаре должно быть надежным образом доставлено в жесткие сроки соответствующим национальным системам мониторинга бедствий. Функции доступа к сети, граничные функции и базовые функции транспортирования предоставляют возможности дифференцированного QoS и установления приоритетов данных.

6.3.1.2 Функции контроля транспортирования

В функциях контроля транспортирования отсутствуют расширенные возможности для обеспечения приложений и услуг USN. Функции контроля транспортирования, приведенные в [ITU-T Y.2012], обеспечивают следующие функциональные требования:

- **Требование к дифференцированному QoS и установлению приоритетов данных:**
Как описано в пункте 6.3.1.1, приложениям и услугам USN требуется дифференцированное QoS и установление приоритетов данных. Функции контроля ресурсов и допуска (RACF) предоставляют эти возможности во взаимодействии с функциями транспортирования.
- **Требование к возможности установления соединений:**
К СПИ могут подключаться сенсорные сети на базе протокола IP и не на базе этого протокола. При подключении сенсорной сети не на базе протокола IP используется шлюз, поддерживающий протокол IP. Функция контроля подсоединения к сети (NACF) предоставляет возможность установления соединений с сенсорными сетями на базе протокола IP и не на базе этого протокола через шлюзы.
- **Требование к управлению определением местоположения:**
Функция NACF предоставляет возможность управления определением местоположения на уровне IP. Если сенсорная сеть непосредственно использует адреса IP, или если шлюз USN обеспечивает возможность установления соединения на базе IP, то управление информацией о местоположении сенсорных сетей на уровне IP обеспечивается функцией NACF.
- **Требование к мобильности:**
Функции сети доступа предоставляют возможность мобильности сенсорной сети, а также мобильности сенсорного узла в пределах одной или нескольких сенсорных сетей. Если сенсорная сеть базируется на технологиях IP, то функции управления мобильностью и контроля мобильности (MMCF) предоставляют функции для обеспечения основанной на IP мобильности сенсорной сети, а также сенсорного узла.
- **Идентификация, аутентификация и авторизация:**
Функция NACF предоставляет аутентификацию конечных пользователей USN и авторизацию доступа к сети.

6.3.2 Функции страты обслуживания

Функции страты обслуживания требуется расширить для обеспечения требований приложений и услуг USN. Расширения функций страты обслуживания приведены в следующих ниже пунктах.

6.3.2.1 Функции контроля услуг и доставки контента

Существующие функции контроля услуг и доставки контента, приведенные в [ITU-T Y.2012], обеспечивают следующие функциональные требования:

- Требование к идентификации, аутентификации и авторизации:
Функции контроля услуг (SFC) обеспечивают функции аутентификации и авторизации для конечных пользователей USN на уровне услуг.

6.3.2.2 Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг

В функциях обеспечения приложений и функциях обеспечения услуг отсутствуют расширенные возможности для обеспечения приложений и услуг USN.

Существующие функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг, приведенные в [ITU-T Y.2012], обеспечивают следующие функциональные требования:

- Требование к идентификации, аутентификации и авторизации:
Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг (ASF&SSF) предоставляют аутентификацию и авторизацию для доступа к услугам на уровне приложения.
- Требование к управлению профилем для регистрации и обнаружения услуг:
В [ITU-T Y.2221] указано, что профилю услуги для регистрации и обнаружения услуг требуется расширение возможностей СПП. Однако в [ITU-T Y.2012] определяется, что ASF&SSF, в особенности функциональный объект обеспечения приложений (AS-FE), предоставляют общие функции сервера приложений, такие как выбор и обнаружение услуг.
- Безопасность:
Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг предоставляют защиту контента (данных датчиков).

6.3.3 Функции управления

Функции управления требуется расширить для обеспечения требований приложений и услуг USN. Ниже приведены следующие расширения функций управления:

- Требование к управлению сенсорной сетью:
Сенсорные сети на базе протокола IP и не на базе этого протокола, использующие различные типы проводных и/или беспроводных соединений, могут совместно функционировать в приложениях и услугах USN. Управление сенсорными сетями не на базе протокола IP нередко осуществляется через их шлюз. Сенсорные сети на базе IP охватывают случай одного сенсорного узла, непосредственно подключенного к СПП, хотя нередко управление осуществляется целым комплексом сенсорных сетей. Требуется, чтобы функции управления обеспечивали управление сенсорными сетями на базе протокола IP и не на базе этого протокола.
- Требование к управлению профилем (профиль устройства):
В приложениях и услугах USN должно обеспечиваться предоставление профиля устройства, содержащего информацию о сенсорных сетях и/или сенсорных узлах, и управление этим профилем. В связи с существованием многих типов датчиков, сенсорных узлов и сенсорных сетей, профили устройств будут содействовать управлению большим количеством гетерогенных узлов и сетей. Информация, входящая в профили устройств, может включать идентификатор сенсорной сети, идентификатор устройства и типы, возможности и местоположение устройств. Функции управления могут обеспечивать управление профилем устройства.

В то же время существующие функции управления, приведенные в [ITU-T Y.2012], обеспечивают следующие функциональные требования:

- Требование к безопасности:
Управление безопасностью приложений и услуг USN, в том числе управление ключами, обеспечивается функциями управления.

- Требование к учету и начислению платы:
В зависимости от сценариев приложений и услуг USN, возможно, потребуется учитывать разные требования к учету и начислению платы. Требуется, чтобы функции управления обеспечивали разные схемы учета и начисления платы в соответствии с разными типами транзакций данных, относящихся к приложениям и услугам USN.

6.3.4 Функции конечного пользователя

Требуется, чтобы существующие функции конечного пользователя обеспечивали следующие функции:

- Требование к безопасности:
Безопасность данных датчиков в пределах сенсорной сети обеспечивается функциями конечного пользователя.

7 Функциональная архитектура СПП для приложений и услуг USN

Для обеспечения приложений и услуг USN требуются расширения и добавления функциональных объектов, определенных в [ITU-T Y.2012]. На основе функций, описанных в пункте 6.3, в настоящем пункте определяются расширения и добавления функциональных объектов функциональной архитектуры СПП, изображенной в [ITU-T Y.2012] на рисунках 9-2, 9-3 и 9-4.

7.1 Функциональные объекты обработки транспортирования

7.1.1 T-2: Функциональный объект узла доступа (AN-FE)

- Требование к контролю трафика приложения:
AN-FE обеспечивает требование к контролю трафика приложения, которое предписывает управление объемом транзакций, генерируемых конечными пользователями USN.
- Требование к дифференцированному QoS и установлению приоритетов данных:
AN-FE обеспечивает разное QoS, а также обеспечивает возможности установления приоритетов данных.

7.1.2 T-3: Функциональный объект граничного узла (EN-FE)

- Требование к контролю трафика приложения:
EN-FE обеспечивает требование к контролю трафика приложения, которое предписывает управление объемом транзакций, генерируемых конечными пользователями USN.
- Требование к дифференцированному QoS и установлению приоритетов данных:
EN-FE обеспечивает разное QoS, а также обеспечивает возможности установления приоритетов данных.

7.1.3 T-5: Функциональный объект пограничного шлюза доступа (ABG-FE)

- Требование к дифференцированному QoS и установлению приоритетов данных:
ABG-FE обеспечивает разное QoS, а также обеспечивает возможности установления приоритетов данных.

7.2 Функциональные объекты контроля транспортирования

7.2.1 T-10: Функциональный объект конфигурации доступа к сети (NAC-FE)

- Требование к возможности установления соединений:
NAC-FE предоставляет возможность установления соединений с сенсорными сетями на базе протокола IP и не на базе этого протокола через шлюзы.

7.2.2 T-11: Функциональный объект аутентификации и авторизации транспортирования (TAA-FE)

- Идентификация, аутентификация и авторизация:
TAA-FE предоставляет аутентификацию конечных пользователей USN и авторизацию доступа к сети.

- 7.2.3 T-12: Функциональный объект профиля пользователя транспортирования (TUP-FE)**
- Идентификация, аутентификация и авторизация:
TAA-FE предоставляет аутентификацию конечных пользователей USN и авторизацию доступа к сети.
- 7.2.4 T-13: Функциональный объект управления местоположением транспортирования (TLM-FE)**
- Требование к управлению определением местоположения:
TLM-FE предоставляет возможность управления определением местоположения на уровне IP. Если сенсорная сеть непосредственно использует адреса IP, или если шлюз USN обеспечивает возможность установления соединения на базе IP, то управление информацией о местоположении сенсорных сетей на уровне IP обеспечивается TLM-FE.
- 7.2.5 T-17: Функциональный объект контроля ресурса транспортирования (TRC-FE)**
- Требование к дифференцированному QoS и установлению приоритетов данных:
TRC-FE обеспечивает разное QoS, а также обеспечивает возможности установления приоритетов данных.
- 7.2.6 T-18: Функциональный объект управления на основе местоположения мобильного устройства (MLM-FE)**
- Требование к мобильности:
MLM-FE предоставляет функции для обеспечения основанной на IP мобильности сенсорной сети, а также сенсорного узла.
- 7.3 Функциональные объекты контроля услуг**
- 7.3.1 S-5: Функциональный объект профиля пользователя услуги (SUP-FE)**
- Идентификация, аутентификация и авторизация:
SUP-FE отвечает за хранение профилей пользователя, данных о местоположении, относящихся к абоненту, и данных о статусе присутствия в стране обслуживания. Требуется, чтобы профиль пользователя предоставлялся для обеспечения аутентификации, авторизации и т. д.
- 7.3.2 S-6: Функциональный объект аутентификации и авторизации услуги (SAA-FE)**
- Идентификация, аутентификация и авторизация:
SAA-FE предоставляет аутентификацию и авторизацию в стране обслуживания.
- 7.4 Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг**
- 7.4.1 A-1: Функциональный объект обеспечения приложений (AS-FE)**
- Требование к управлению профилем для регистрации и обнаружения услуг:
AS-FE обеспечивает общие функции сервера приложений, включая услуги размещения и исполнения, например, серверы выбора услуг и серверы обнаружения услуг.
- 7.4.2 A-8: Функциональный объект защиты услуг и контента (SCP-FE)**
- Идентификация, аутентификация и авторизация:
The SCP-FE предоставляет аутентификацию и авторизацию в стране обслуживания.
 - Безопасность:
SCP-FE предоставляет защиту услуг и контента (данных датчиков).

8 Аспекты безопасности

Аспекты безопасности, касающиеся функциональных требований и архитектуры СПП, рассматриваются в [ITU-T Y.2701].

Дополнение I

Анализ требований к услугам и возможностей сети, определенных в Рекомендации МСЭ-Т Y.2221

(Данное дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

I.1 Требования к расширениям возможностей СПП

В [ITU-T Y.2221] определяются следующие требования, которые должны обеспечиваться расширенными возможностями СПП.

Требование	Разъяснение
Управление сетью	<ul style="list-style-type: none">• Требуется осуществлять управление сенсорными сетями на базе протокола IP, включая случай одного узла, непосредственно подключенного к СПП.• Требуется осуществлять управление сенсорными сетями не на базе протокола IP.• Требуется обеспечивать настройку и изменение настройки сенсорных сетей для гарантии управления соединением и сроком эксплуатации.
Управление профилем для регистрации и обнаружения услуг	<ul style="list-style-type: none">• Рекомендуется использовать стандартный набор профилей услуг USN для регистрации и обнаружения услуг USN. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – В [ITU-T Y.2221] указывается, что профилю услуги для регистрации и обнаружения услуг требуется расширение возможностей СПП. Однако в [ITU-T Y.2012] определяется, что ASF&SSF, в особенности функциональный объект обеспечения приложений (AS-FE), предоставляют общие функции сервера приложений, такие как выбор и обнаружение услуг.</p> <p>Поэтому требование к профилю услуги может быть обеспечено существующими возможностями СПП.</p>
Управление профилем: профиль устройства	<ul style="list-style-type: none">• Использование профилей устройств, содержащих информацию о сенсорной сети, является необязательным.
Открытая среда обслуживания: регистрация и обнаружение услуг	<ul style="list-style-type: none">• Требуется обеспечивать как минимум один язык описания услуг USN и связанные с ним принципы выполнения.• Рекомендуется регистрировать и обнаруживать услуги USN на основе стандартного набора профилей услуг USN.• Могут обеспечиваться регистрация и обнаружение устройств сенсорной сети.• Дополнительно может обеспечиваться информированность о контексте при обнаружении услуг для приложений и услуг USN. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – В [ITU-T Y.2221] указывается, что для регистрации и обнаружения услуг с использованием профиля услуги согласно OSE требуется расширение возможностей СПП. Однако в [ITU-T Y.2012] определяется, что ASF&SSF, в особенности функциональный объект обеспечения приложений (AS-FE), предоставляют общие функции сервера приложений, такие как выбор и обнаружение услуг.</p> <p>Поэтому требование OSE к регистрации и обнаружению услуг может быть обеспечено существующими возможностями СПП (например, ASF&SSF), а не OSE.</p>

Требование	Разъяснение
Открытая среда обслуживания: взаимодействие со средами создания услуг	<ul style="list-style-type: none"> • Рекомендуется обеспечивать взаимодействие с другими средами создания услуг в целях создания приложений и услуг USN. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – С точки зрения приложений и услуг USN, СПП может рассматриваться как промежуточная сеть, предоставляющая соединение, доставку данных и управление. Создание услуг согласно OSE обеспечивает создание услуг СПП, а не создание приложений и услуг USN. Создание услуги USN обеспечивается другими поставщиками услуг, а не СПП. Поэтому в настоящей Рекомендации это требование не учитывается.</p>
Качество обслуживания: контроль трафика приложения	<ul style="list-style-type: none"> • Требуется осуществлять управление объемом транзакций, генерируемых приложениями и услугами USN. • Рекомендуется иметь возможность противодействия тому, чтобы доступ сосредотачивался на одном ресурсе. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – В [ITU-T Y.2221] указывается, что для контроля трафика приложения в соответствии с QoS требуется расширение возможностей СПП. Однако в [ITU-T Y.2012] определяется, что функции сети доступа и граничные функции обеспечивают QoS и контроль трафика. Поэтому требование QoS к контролю трафика приложения может быть обеспечено существующими возможностями СПП.</p>
Конфиденциальность	<ul style="list-style-type: none"> • Должен существовать вариант, предусматривающий механизмы маршрутизации с повышенной степенью конфиденциальности и со многими транзитными участками (информация об идентификаторе, времени и местоположении исходящего узла, хотя бы частично, не должна раскрываться промежуточным узлам). • Должен существовать вариант работы, предусматривающий устранение взаимосвязи между моделями активности датчиков (раскрытие конфиденциальной информации о контексте) и моделями трафика последующего обмена данными. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – В [ITU-T Y.2221] указывается, что защита конфиденциальности должна обеспечиваться СПП. Однако для этого требования необходим механизм сквозной (от сенсорного узла/сенсорной сети до приложения) безопасности. Основная роль СПП в обеспечении приложений и услуг USN заключается в доставке данных датчиков приложениям USN или доставке данных контроля сенсорным сетям. С точки зрения USN, СПП является промежуточной сетью, и компоненты СПП могут также рассматриваться как промежуточные узлы. Поэтому защита конфиденциальности, для которой требуется механизм сквозной безопасности, не может быть обеспечена за счет функций СПП, и в настоящей Рекомендации это требование не учитывается.</p>

I.2 Требования, обеспечиваемые существующими возможностями СПП

В [ITU-T Y.2221] определяются следующие требования, которые должны обеспечиваться существующими возможностями СПП.

Требования	Разъяснения
Открытая среда обслуживания: составление и координация услуг	<ul style="list-style-type: none">• Рекомендуется обеспечивать составление и координацию услуг в целях создания приложений и услуг USN. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – С точки зрения приложений и услуг USN, СПП может рассматриваться как промежуточная сеть, предоставляющая соединение, доставку данных и управление. Составление и координация услуг согласно OSE обеспечивает составление и координацию услуг СПП, а не приложений и услуг USN. Составление и координация услуг USN обеспечивается другими поставщиками услуг, а не СПП.</p> <p>Поэтому в настоящей Рекомендации это требование не учитывается.</p>
Качество обслуживания: дифференцированное QoS и установление приоритетов данных	<ul style="list-style-type: none">• Рекомендуется предоставлять возможность дифференцированного QoS и установления приоритетов данных в соответствии с конкретными требованиями услуг USN.
Возможность установления соединений	<ul style="list-style-type: none">• Требуется обеспечивать возможность установления соединений между сенсорными сетями и инфраструктурными сетями, независимо от типа сенсорной сети, т. е. сети на базе IP или не на базе IP, использующей различные типы проводных и/или беспроводных соединений. Сюда входит случай сенсорных сетей на базе IP, когда один сенсорный узел непосредственно подключен к инфраструктурным сетям.
Управление определением местоположения	<ul style="list-style-type: none">• Рекомендуется регистрировать информацию о местоположении сенсорных сетей для приложений и услуг USN. Регистрация может быть статической или динамической.• Информация о местоположении отдельного сенсорного узла может быть дополнительно зарегистрирована для приложений и услуг USN, в случае если эта информация является полезной.• Рекомендуется, чтобы информация о местоположении была достоверной, потому что рекомендуется, чтобы обнаружение местоположения и управление его определением было защищенным.
Мобильность	<ul style="list-style-type: none">• Требуется обеспечивать мобильность сети при перемещении сенсорной сети по разным инфраструктурным сетям.• Требуется, чтобы инфраструктурные сети обеспечивали мобильность внутри сенсорной сети и мобильность между сенсорными сетями, в случае если требуется отслеживать информацию о местоположении перемещающегося сенсорного узла.

Требования	Разъяснения
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> • Требуется обеспечивать схемы управления ключами для приложений и услуг USN. • Рекомендуется обеспечивать схемы масштабируемого управления ключами для приложений и услуг USN, функционирующих в больших сенсорных сетях. • Рекомендуется обеспечивать безопасность агрегированных данных при вводе измеренных данных от двух или более приложений и услуг в инфраструктурные сети для создания новых услуг. • Рекомендуется, чтобы подходы к безопасности для обеспечения приложений и услуг USN соответствовали общему подходу к безопасности в СПП. • Рекомендуется, чтобы помимо безопасности данных коммуникационная инфраструктура USN обеспечивала безопасность транспортирования информации для защиты от известных пассивных и активных атак. Требуется, чтобы протоколы транспортирования информации были устойчивыми к атакам. • В зависимости от требований к безопасности конкретного приложения USN требуется использовать средство обнаружения вторжений.
Идентификация, аутентификация и авторизация	<ul style="list-style-type: none"> • Требуется обеспечивать идентификацию, аутентификацию и авторизацию пользователей для доступа к приложениям и услугам USN на основе уровня безопасности данных услуги. • Требуется обеспечивать разные уровни аутентификации для разных типов данных на основе требований приложений и услуг USN. • Конечные пользователи USN могут дополнительно идентифицировать и аутентифицировать поставщиков сети и поставщиков услуг USN.
Учет и начисление платы	<ul style="list-style-type: none"> • Требуется обеспечивать разные схемы учета и начисления платы в соответствии с разными типами транзакций данных, относящихся к приложениям и услугам USN.

I.3 Таблица преобразования требований в расширенные функции СПП

В пункте I.1 определяются возможности СПП, которые должны быть расширены для удовлетворения требований [ITU-T Y.2221]. В настоящем пункте распределяются надлежащие функции СПП, которые определены в [ITU-T Y.2012], для обеспечения этих возможностей.

Требования	Соответствующие функции
Управление сетью	<ul style="list-style-type: none"> • Функции управления
Управление профилем: профиль устройства	<ul style="list-style-type: none"> • Функции управления

I.4 Таблица преобразования требований в существующие функции СПП

В пункте I.2 определяются существующие возможности СПП для удовлетворения требований [ITU-T Y.2221]. В настоящем пункте распределяются надлежащие функции СПП, которые определены в [ITU-T Y.2012], для обеспечения этих возможностей.

Требования	Соответствующие функции
Управление профилем для регистрации и обнаружения услуг	<ul style="list-style-type: none">• Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг (ASF&SSF)
Качество обслуживания: контроль трафика приложения	<ul style="list-style-type: none">• Функции транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции сети доступа– Граничные функции• Базовые функции транспортирования
Качество обслуживания: дифференцированное QoS и установление приоритетов данных	<ul style="list-style-type: none">• Функции транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции сети доступа– Граничные функции– Базовые функции транспортирования• Функции контроля транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции контроля ресурсов и допуска (RACF)
Возможность установления соединений	<ul style="list-style-type: none">• Функции контроля транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции контроля подсоединения к сети (NACF)
Управление определением местоположения	<ul style="list-style-type: none">• Функции контроля транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции контроля подсоединения к сети (NACF)
Мобильность	<ul style="list-style-type: none">• Функции транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции сети доступа– Функции управления мобильностью и контроля мобильности (MMCF)
Безопасность	<ul style="list-style-type: none">• Функции управления (управление ключами безопасности)• Функции конечного пользователя (безопасность данных)• Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг (ASF&SSF)
Идентификация, аутентификация и авторизация	<ul style="list-style-type: none">• Функции контроля транспортирования<ul style="list-style-type: none">– Функции контроля подсоединения к сети (NACF)• Функции контроля услуг и доставки контента (SC&CDF)<ul style="list-style-type: none">– Функции контроля услуг (SCF)• Функции обеспечения приложений и функции обеспечения услуг (ASF&SSF)
Учет и начисление платы	<ul style="list-style-type: none">• Функции управления (управление учетом)<ul style="list-style-type: none">– Функции начисления платы и учета (CAF)

Дополнение II

Функции промежуточного программного обеспечения USN, предоставляемые СПП

(Данное дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В [b-ITU-T F.744] приводится следующее описание промежуточного программного обеспечения USN:

- Промежуточное программное обеспечение USN – это промежуточный объект, предоставляющий функции, которые, как правило, требуются разным типам приложений и услуг USN. Промежуточное программное обеспечение USN получает запросы от приложений USN и передает эти запросы соответствующим сенсорным сетям. Аналогичным образом, промежуточное программное обеспечение USN получает измеренные или обработанные данные от сенсорных сетей и передает их соответствующим приложениям USN. Промежуточное программное обеспечение USN может предоставлять функции обработки информации, такие как обработка запросов, обработка в зависимости от контекста, обработка событий, мониторинг сенсорной сети и т. д.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Подробные описания и требования, относящиеся к промежуточному программному обеспечению USN, приведены в [b-ITU-T F.744].

Из представленного выше описания ясно, что промежуточное программное обеспечение USN предоставляет возможность доступа к сенсорным сетям и данным между сенсорными сетями и приложениями и услугами USN. Кроме того, промежуточное программное обеспечение USN охватывает функции обработки информации, которые, как правило, могут требоваться различным типам приложений и услуг USN.

Как описано в Дополнении I, СПП может рассматриваться в качестве промежуточной сети, предоставляющей соединение, доставку данных и управление. Из этого следует, что функции промежуточного программного обеспечения USN могут быть выполнены функциями СПП.

На рисунке II.1 изображена функциональная модель промежуточного программного обеспечения USN, приведенная в [b-ITU-T F.744]. Функции СПП могут предоставлять базовые и усовершенствованные функции промежуточного программного обеспечения USN в каждой стране СПП.

Вместе с тем настоящая Рекомендация не направлена на разъяснение функциональных объектов СПП для предоставления функций промежуточного программного обеспечения USN. Такое разъяснение не входит в сферу применения настоящей Рекомендации.

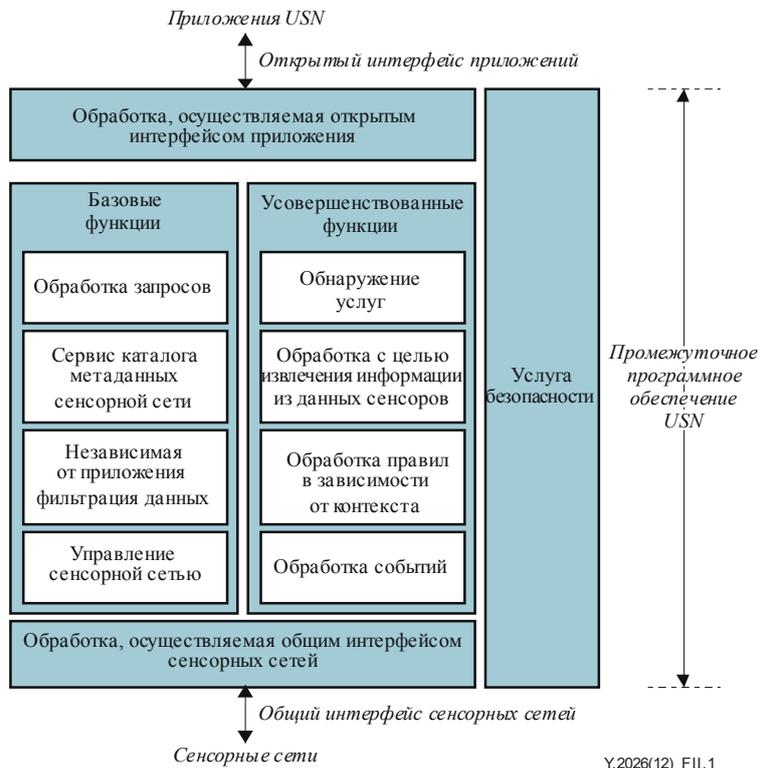


Рисунок П.1 – Функциональная модель промежуточного программного обеспечения USN ([b-ITU-T F.744])

Библиография

- [b-ITU-T F.744] Recommendation ITU-T F.744 (2009), *Service description and requirements for ubiquitous sensor network middleware*.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
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	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	Оконечное оборудование, субъективные и объективные методы оценки
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи