

## Рекомендация **МСЭ-Т Y.4223 (09/2023)**

СЕРИЯ Y: Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола интернет, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города

Интернет вещей и "умные" города и сообщества –  
Требования и сценарии использования

---

**Общие требования к "умным" городам и сообществам и их возможности с точки зрения IoT и ИКТ**

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	Y.100–Y.999
АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ	Y.1000–Y.1999
СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ	Y.2000–Y.2999
БУДУЩИЕ СЕТИ	Y.3000–Y.3499
ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	Y.3500–Y.3599
БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ	Y.3600–Y.3799
СЕТИ КВАНТОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ	Y.3800–Y.3999
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И УМНЫЕ ГОРОДА И СООБЩЕСТВА	Y.4000–Y.4999
Общие положения	Y.4000–Y.4049
Определения и терминология	Y.4050–Y.4099
<b>Требования и сценарии использования</b>	<b>Y.4100–Y.4249</b>
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.*

## Рекомендация МСЭ-Т Y.4223

### Общие требования к "умным" городам и сообществам и их возможности с точки зрения IoT и ИКТ

#### Резюме

Общая конечная цель "умных" устойчивых городов и сообществ (SC&C) состоит в обеспечении экономически устойчивой городской среды без ухудшения качества жизни (QoL) их граждан. Функционирование SC&C направлено на создание устойчивой среды проживания для граждан с помощью интернета вещей (IoT), обеспечиваемого информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ).

В МСЭ-Т и других соответствующих организациях по разработке стандартов продолжается процесс стандартизации SC&C по таким аспектам, как, например, структура SC&C, инфраструктура, интегрированные системы измерения и управления, платформы, обработка данных, а также услуги и приложения (такие как "умная" система управления водными ресурсами, "умные" здания, "умный" жилой комплекс, "умный" туризм, "умные" парковки и многие другие). В Рекомендации МСЭ-Т Y.4223 общие требования к "умным" городам и сообществам и их возможности с точки зрения IoT и ИКТ определены на основе фундаментальных характеристик SC&C.

Предполагается, что указанные общие требования и функциональные возможности относятся к SC&C в целом.

#### Хронологическая справка\*

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор
1.0	МСЭ-Т Y.4223	22.09.2023 г.	20-я	11.1002/1000/15477

#### Ключевые слова

Характеристики, общие возможности, общие требования, "умные" города и сообщества, SC&C, платформа "умного" города, SCP.

---

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

## 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 2024

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.....	2
6 Обзор "умных" городов и сообществ – аспекты и характеристики .....	3
6.1 Аспекты SC&C.....	3
6.2 Основные характеристики SC&C с точки зрения IoT и ИКТ .....	4
7 Общие требования к SC&C с точки зрения IoT и ИКТ .....	5
7.1 Требования к системам услуг и приложений.....	5
7.2 Требования к системам платформы "умного" города.....	6
7.3 Требования к системам сенсорных устройств и инфраструктуры .....	6
7.4 Требования к системам безопасности и управления.....	7
8 Общие возможности SC&C с точки зрения IoT и ИКТ .....	7
8.1 Набор функциональных возможностей услуг и приложений.....	8
8.2 Набор функциональных возможностей платформы "умного" города .....	9
8.3 Набор функциональных возможностей сенсорных устройств и инфраструктуры .....	10
8.4 Набор функциональных возможностей по обеспечению безопасности и управлению .....	11
Приложение А – Перечень общих требований, предъявляемых к SC&C .....	12
Дополнение I – Подробные сведения о типовых датчиках городской инфраструктуры .....	17
Дополнение II – Некоторые соображения о приложениях SC&C для различных областей применения .....	19
II.1 Приложения для обеспечения общественной безопасности .....	19
II.2 Приложения для управления дорожным движением и транспортом.....	19
II.3 Приложения для муниципальных администраций .....	19
II.4 Приложения для управления водными ресурсами.....	19
II.5 Приложения для обеспечения общественного порядка.....	20
II.6 Приложения для городского планирования .....	21
II.7 Приложения для управления земельными ресурсами .....	21
II.8 Приложения для управления энергоснабжением.....	21
II.9 Приложения электронного правительства .....	21
II.10 Образовательные приложения.....	21
II.11 Приложения для защиты окружающей среды .....	22
II.12 Приложения для здравоохранения .....	22
II.13 Приложения для городской администрации .....	22
II.14 Сервисные приложения, ориентированные на граждан .....	22
Библиография .....	24



# Рекомендация МСЭ-Т Y.4223

## Общие требования к "умным" городам и сообществам и их возможности с точки зрения IoT и ИКТ

### 1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации общие требования, предъявляемые к "умным" городам и сообществам (SC&C), и их функциональные возможности с точки зрения интернета вещей (IoT) и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) определены исходя из основных характеристик SC&C. Предполагается, что указанные общие требования и функциональные возможности относятся к SC&C в целом.

### 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. Перечень действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в рамках данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- [ITU-T Y.3180] Recommendation ITU-T Y.3180 (2022), *Mechanism of traffic awareness for application-descriptor-agnostic traffic based on machine learning.*
- [ITU-T Y.4000] Рекомендация МСЭ-Т Y.4000/Y.2060 (2012 г.), *Обзор интернета вещей.*
- [ITU-T Y.4101] Рекомендация МСЭ-Т Y.4101/Y.2067 (2017 г.), *Общие требования и возможности иллюза для приложений интернета вещей.*
- [ITU-T Y.4200] Recommendation ITU-T Y.4200 (2018), *Requirements for the interoperability of smart city platforms.*
- [ITU-T Y.4201] Recommendation ITU-T Y.4201 (2018), *High-level requirements and reference framework of smart city platforms.*
- [ITU-T Y.4216] Recommendation ITU-T Y.4216 (2022), *Requirements of sensing and data collection system for city infrastructure.*
- [ITU-T Y.4805] Рекомендация МСЭ-Т Y.4805 (2017 г.), *Требования к услуге идентификатора для обеспечения функциональной совместимости различных приложений "умного" города.*
- [ITU-T Y.4900] Рекомендация МСЭ-Т Y.4900/L.1600 (2016 г.), *Обзор ключевых показателей деятельности "умных" устойчивых городов.*

### 3 Определения

#### 3.1 Термины, определенные в других документах

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

**3.1.1 город (city)** [ITU-T Y.4900]: Географическая территория городского типа с одним или несколькими органами местной власти и планирования.

**3.1.2 городская инфраструктура (city infrastructure)** [ITU-T Y.4216]: Взаимосвязанные системы, позволяющие людям получать необходимые им ресурсы в городе, а также взаимосвязанные системы, обеспечивающие работу муниципальных служб для обеспечения социально-экономической деятельности в городе.

**3.1.3 интеллектуальный анализ данных (data mining)** [b-ITU-T X.1217]: Вычислительный процесс обнаружения закономерностей в больших наборах данных с использованием методов искусственного интеллекта, машинного обучения, статистики и систем баз данных.

**3.1.4 платформа "умного" города (SCP) (smart city platform)** [ITU-T Y.4201]: Городская платформа, обеспечивающая интеграцию городских платформ и систем – прямую или через открытые интерфейсы между городскими платформами и третьими сторонами, – чтобы гарантировать возможность осуществления операций и предоставления услуг, поддерживающих функционирование городских служб, а также эффективность, высокую производительность труда, безопасность и масштабируемость.

**3.1.5 "умный" устойчивый город (smart sustainable city)** [ITU-T Y.4900]: "Умный" устойчивый город – это инновационный город, использующий информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и другие средства для повышения качества жизни, эффективности деятельности и услуг в городах, а также конкурентоспособности при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего и будущих поколений в экономических, социальных, природоохранных, а также культурных аспектах.

## 3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

Отсутствуют.

## 4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

AI	Artificial Intelligence	ИИ	Искусственный интеллект
CAN	Controller Area Network		Локальная сеть контроллеров
ICT	Information and Communication Technology	ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
IoT	Internet of Things		Интернет вещей
KPI	Key Performance Indicator		Ключевой показатель деятельности
OAM	Operation, Administration and Maintenance		Эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание
QoL	Quality of Life		Качество жизни
QoS	Quality of Service		Качество обслуживания
RTD	Resistance temperature detector		Резистивный датчик температуры
SC&C	Smart Cities and Communities		"Умные" города и сообщества
SCP	Smart City Platform		Платформа "умного" города

## 5 Соглашения

В настоящей Рекомендации:

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

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



## 6 Обзор "умных" городов и сообществ – аспекты и характеристики

### 6.1 Аспекты SC&C

Следуя определению "умного" устойчивого города [ITU-T Y.4900], развитие "умного" города должно удовлетворять потребности настоящего и будущих поколений в отношении экономических, социальных, природоохранных и культурных аспектов.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Признается, что эти потребности и технологии SC&C могут измениться.

Рекомендуется разделить ключевые показатели деятельности (KPI) для оценки эффективности "умного" устойчивого города на шесть категорий, как показано на рисунке 1 [ITU-T Y.4900]:

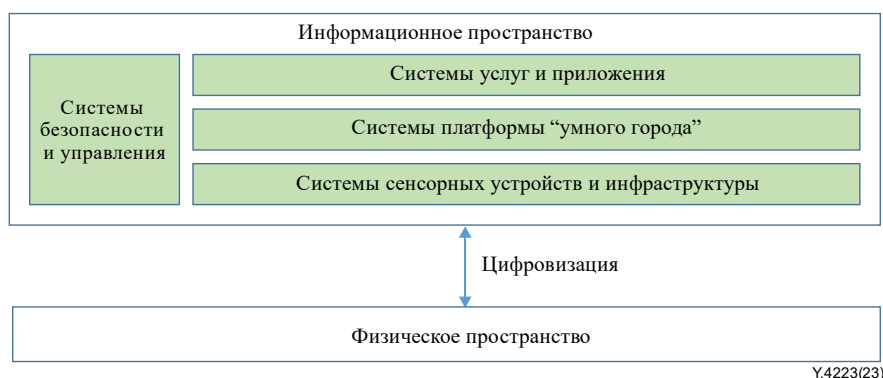
- информационно-коммуникационные технологии (ИКТ);
- экологическая устойчивость;
- производительность труда;
- качество жизни (QoL);
- равенство и социальная интеграция;
- физическая инфраструктура.



Y.4223(23)

Рисунок 1 – Категории KPI "умных" устойчивых городов [ITU-T Y.4900]

С другой стороны, эти шесть категорий "умного" устойчивого города можно приурочить к физическому и информационному пространству, как показано на рисунке 2.



Y.4223(23)

Рисунок 2 – Два пространства в рамках "умных" устойчивых городов

- Физическое пространство. Физическое пространство города можно представить различными физическими системами в зависимости от местоположения или функции, такими как земельные и водные ресурсы, энергетические ресурсы, транспорт и системы окружающей среды, а также городская инфраструктура, которая включает, помимо прочего, историческое наследие и здания вместе с городскими достопримечательностями и ландшафтом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Управление городской инфраструктурой в физическом пространстве определено в [ITU-T Y.4216]. Требования к физическому пространству и его возможности с точки зрения IoT и ИКТ не входят в сферу охвата настоящей Рекомендации.

- Информационное пространство. Информационное пространство представляет собой цифровое отображение физического пространства с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Оно может быть представлено следующими типами систем: системами сенсорных устройств и инфраструктуры [ITU-T Y.4216], системами платформы "умного" города [ITU-T Y.4201], системами услуг и приложений, системами безопасности и управления.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Структура информационного пространства согласована со структурой платформы "умного" города, как показано на рисунке 1 [ITU-T Y.4201].

Соединение физического и информационного пространств осуществляется посредством цифровизации. Все данные и информация информационного пространства поступают из физического пространства. Имеют место соответствующие отношения между объектами в информационном пространстве и объектами в физическом пространстве на всех уровнях.

## 6.2 Основные характеристики SC&C с точки зрения IoT и ИКТ

К основным характеристикам SC&C относится следующее:

- взаимосвязь (обозначается буквой "I") – системы SC&C взаимосвязаны посредством ИКТ;
- разнообразие (обозначается буквой "D") – SC&C демонстрируют свое разнообразие следующим образом:
  - разнообразие услуг и приложений. Услуги и приложения SC&C охватывают все аспекты городской экономики, окружающей среды, общества и культуры;
  - разнообразие данных. Данные в SC&C включают, помимо прочего, информацию о населении, экономике, географическом положении и окружающей среде;
  - разнообразие устройств и сетей. Разнообразные устройства и сети в системах SC&C обеспечивают проведение измерений, обработку данных, взаимосвязь, поддержку услуг и приложений и другие функции;
  - разнообразие режимов восприятия. В SC&C используется множество способов восприятия, которые согласуются с различными характеристиками вещей;
  - разнообразие режимов управления. Объекты и масштаб управления SC&C в значительной степени различаются в зависимости от систем SC&C, а режим управления зависит от конкретных приложений управления городом;
- интеллектуальные функции (обозначаются буквой "C") – интеллектуальные возможности SC&C основаны на сборе больших объемов данных, а также на обработке и анализе данных для поддержки принятия решений в целях обеспечения наиболее эффективного функционирования города;
- развивающийся и открытый набор технологий (обозначается буквой "O") – технологии, которые позволяют разрабатывать SC&C, постоянно развиваются. В дополнение к технологиям IoT в SC&C будут широко использоваться передовые технологии ИКТ, такие как искусственный интеллект (ИИ), блокчейн, позиционирование и навигация;
- безопасность, устойчивость и надежность (обозначаются буквой "S") – SC&C объединяют ряд принципов и технологий безопасности для устранения уязвимостей систем SC&C. Решающее значение для систем SC&C имеют устойчивость и надежность.

## 7 Общие требования к SC&C с точки зрения IoT и ИКТ

Общие требования к SC&C, определенные в настоящей Рекомендации, – это технические требования к информационному пространству, как описано в пункте 6.2.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Детальные требования, такие как требования, связанные с интерфейсом и протоколом (например, касающиеся аспектов контроля и управления SC&C), выходят за рамки настоящей Рекомендации. Требования к информационному пространству SC&C, указанные в настоящей Рекомендации, классифицируются по системам информационного пространства, описанным в пункте 6.1: 1) системы услуг и приложений; 2) системы платформы "умного" города; 3) системы сенсорных устройств и инфраструктуры; 4) системы безопасности и управления.

Все требования распределяются по категориям в соответствии с основными характеристиками SC&C, описанными в пункте 6.2, и нумеруются в пределах соответствующей категории.

### 7.1 Требования к системам услуг и приложений

Системы услуг и приложений, в которых IoT и ИКТ играют важную роль, отвечают потребностям городских заинтересованных групп, включая муниципальные администрации и городские службы, граждан и предприятия.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Обширный список областей применения приложений SC&C приведен в Дополнении II.

К системам услуг и приложений предъявляются следующие общие требования, соответствующие характеристикам SC&C:

- [I1] требуется обеспечить функциональную совместимость между разнородными реализациями SC&C;
  - [I2] требуется обеспечить поддержку мобильности, включая мобильность услуг, мобильность пользователей и мобильность устройств;
  - [D1] требуются различные услуги и приложения SC&C, охватывающие все аспекты городской экономики, окружающей среды, общества и культуры;
  - [D2] требуется обеспечить поддержку масштабируемости для подключения большого количества устройств, приложений и пользователей;
  - [D3] требуется предусмотреть сотрудничество между службами и приложениями;
- ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Например, требуется предусмотреть сотрудничество служб метеорологических станций, гидрометрических станций, операторов сетей электросвязи и управления водным хозяйством для предупреждения жителей городов о наводнениях.
- [C1] требуется способность SC&C к интеллектуальному анализу для поддержки принятия решений;
  - [C2] требуется, чтобы услуги на основе семантики поддерживали автономное предоставление услуг;
  - [O1] рекомендуется применение новых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн, технологии позиционирования и навигации, для реализации новых услуг и приложений;
  - [S1] требуется обеспечить высокую надежность и безопасность для устранения угроз безопасности, таких как угрозы конфиденциальности, аутентичности и целостности данных и услуг;
  - [S2] требуется предусмотреть управление пользователями с возможностями создания, аутентификации, авторизации и учета пользователей;
  - [S3] требуется предусмотреть гибкие, настраиваемые пользователем и автономные услуги на основе местоположения, а также контекстно зависимые услуги;
  - [S4] требуется, чтобы услуги и приложения были устойчивыми для обеспечения непрерывности обслуживания и надежности системы.

## 7.2 Требования к системам платформы "умного" города

Системы платформы "умного" города предназначены для обработки всеобъемлющей городской информации и поддержки всех услуг и приложений "умного" города [ITU-T Y.4201].

К системам SCP предъявляются следующие общие требования, соответствующие характеристикам SC&C:

- [D4] требуется поддерживать разнообразие источников и приложений данных, чтобы можно было обрабатывать информацию, относящуюся к населению, экономике, географическому положению и окружающей среде;
- [D5] рекомендуется использовать технологии интеллектуального и статистического анализа данных для поддержки принятия решений [ITU-T Y.4201];
- [C3] рекомендуется использовать технологии извлечения информации об объектах из собранных данных путем семантической обработки [ITU-T Y.4201];
- [C4] рекомендуется, чтобы услуги вычислений на суперкомпьютерах предоставлялись сторонними поставщиками данных и вычислительных услуг [ITU-T Y.4201];
- [O2] рекомендуется внедрять новые технологии в области передачи и доставки данных, такие как блокчейн;
- [S5] требуется, чтобы функции платформы "умного" города были управляемыми в целях обеспечения поддержки услуг, взаимодействия, накопления знаний и взаимосвязи [ITU-T Y.4201].

## 7.3 Требования к системам сенсорных устройств и инфраструктуры

Системы сенсорных устройств и инфраструктуры обеспечивают восприятие и отслеживание общего состояния городской инфраструктуры. Различные системы сенсорных устройств и инфраструктуры реализуют разнообразные способы считывания данных и функции инфраструктуры.

К системам сенсорных устройств и инфраструктуры предъявляются следующие общие требования, соответствующие характеристикам SC&C:

- [I4] требуется, чтобы связь на уровне устройств [ITU-T Y.4000] осуществлялась посредством различных видов проводных или беспроводных технологий, таких как шина локальной сети контроллеров (CAN), Bluetooth и Wi-Fi;
- [I5] требуется, чтобы обеспечивалось управление доступом с поддержкой различных видов технологий доступа к сенсорным устройствам;
- [D6] требуется обеспечить управление данными для обработки данных, получаемых в городе от различных сенсорных устройств. Также требуется обеспечить управление данными для поддержки хранения, поиска и классификации всех данных, связанных с зондированием, управлением и выбором конфигурации;
- [D7] требуются различные протоколы для поддержки взаимодействия между устройствами и сетями связи;
- [C5] рекомендуется, чтобы данные, поступающие из нескольких источников, предварительно обрабатывались на этапе сбора данных;
- [C6] требуется автоматическая настройка информации, поступающей от сенсорных устройств, для предоставления повсеместно распространенных интеллектуальных услуг в различных сценариях;  
ПРИМЕЧАНИЕ. – Автоматическая настройка информации, поступающей от сенсорных устройств, включая создание, получение и обновление конфигурации, предназначена для подключения и активации устройств в целях их адаптации к различным приложениям или потребностям пользователей [ITU-T Y.4101].
- [O3] рекомендуется использовать сенсорные устройства со встроенными интеллектуальными возможностями, такими как интеллектуальные функции с поддержкой технологии периферийных вычислений;

- [S6] требуется, чтобы шлюзы поддерживали функции управления, включая управление устройствами, управление сетью, управление услугами и управление протоколами [ITU-T Y.4101].

#### 7.4 Требования к системам безопасности и управления

Как показано на рисунке 2, системы безопасности и управления обеспечивают поперечную поддержку систем услуг и приложений, систем платформы "умного" города (SCP) и систем сенсорных устройств и инфраструктуры.

К системам безопасности и управления предъявляются следующие общие требования, соответствующие характеристикам SC&C:

- [I6] требуется, чтобы системы безопасности и управления обеспечивали горизонтальную поддержку, предлагая такие услуги, как мониторинг, аудиторские проверки, регистрация, эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание (ОАМ), а также выбор конфигурации [ITU-T Y.4201];
- [D8] требуется, чтобы поддерживались разные режимы и уровни управления в зависимости от области применения и масштабов SC&C;
- [S7] требуется, чтобы служба идентификации удовлетворяла требованиям приложений, как описано в [ITU-T Y.4805];
- [S8] требуется предусмотреть возможность интеграции различных принципов и методов обеспечения безопасности для разнородных приложений, пользователей, устройств и сетей в среде SC&C.

### 8 Общие возможности SC&C с точки зрения IoT и ИКТ

В соответствии со структурой информационного пространства, описанной в пункте 6.1, и требованиями, определенными в разделе 7, можно определить следующие общие наборы функциональных возможностей SC&C с точки зрения IoT и ИКТ, как показано на рисунке 3:

- набор функциональных возможностей услуг и приложений;
- набор функциональных возможностей платформы "умного" города;
- набор функциональных возможностей сенсорных устройств и инфраструктуры;
- набор функциональных возможностей по обеспечению безопасности и управлению.



Y.4223(23)

Рисунок 3 – Наборы функциональных возможностей SC&C

## **8.1 Набор функциональных возможностей услуг и приложений**

### **8.1.1 Предоставление услуг**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам услуг и приложений, определенными в пункте 7.1, а именно требованиями I1, I2, D1, D2, D3, C2, O1 и S4, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности, связанные с предоставлением услуг:

- предоставление пользователям услуг, связанных с городской экономикой, окружающей средой, обществом и культурой;
- предоставление пользователям комплексных услуг;
- цифровизация традиционных услуг в целях повышения их эффективности;
- предоставление автономных услуг в определенных сценариях, таких как раннее предупреждение о стихийных бедствиях;
- внедрение новых услуг и приложений с применением новых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн, технологии позиционирования и навигации;
- работа с огромным количеством устройств и данных, которое растет в геометрической прогрессии;
- обеспечение непрерывности обслуживания, например, за счет использования методов резервирования на случай непредвиденного отказа, такого как отключение электропитания, механическое повреждение или сбой в программном обеспечении.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Повышению надежности и готовности системы [ITU-T Y.3180] могут способствовать методы резервирования с использованием двух или более компонентов для реализации одних и тех же функций.

### **8.1.2 Многопользовательская поддержка**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам услуг и приложений, определенными в пункте 7.1, а именно требованием S2, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности, связанные с многопользовательской поддержкой:

- поддержка большого количества пользователей, в том числе пользователей разных типов – граждан, предприятий, муниципальных учреждений.

### **8.1.3 Поддержка принятия решений**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам услуг и приложений, определенными в пункте 7.1, а именно требованием C1, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности, связанные с поддержкой принятия решений:

- высокопроизводительные вычисления и интеллектуальный анализ для поддержки принятия решений.

### **8.1.4 Поддержка определения местоположения**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам услуг и приложений, определенными в пункте 7.1, а именно требованием S3, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности, связанные с поддержкой услуг, зависящих от местоположения:

- поддержка услуг, связанных с местоположением, таких как транспортировка, оказание помощи при стихийных бедствиях и услуги землеустройства.

### **8.1.5 Поддержка услуг идентификации**

В соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к системам услуг и приложений, определенными в пункте 7.1, а также требованиями [ITU-T Y.4805], SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности поддержки услуг идентификации:

- поддержка услуг идентификации, с тем чтобы обеспечить совместную идентификацию любого объекта "умного" города по глобальному уникальному идентификатору [ITU-T Y.4805].

## **8.2 Набор функциональных возможностей платформы "умного" города**

### **8.2.1 Поддержка городских служб**

В соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, а также требованиями [ITU-T Y.4201], SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности городских служб:

- поддержка городских операций и услуг;
- вспомогательные услуги, предоставляемые сторонними поставщиками посредством функций сопряжения [ITU-T Y.4201].

### **8.2.2 Поддержка открытого информационного портала**

В соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, а также требованиями [ITU-T Y.4201], SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности открытого информационного портала:

- предоставление неконфиденциальной информации в режиме общего доступа [ITU-T Y.4201].

### **8.2.3 Обработка данных**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, а именно требованиями D4, D5 и C3, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области обработки данных:

- преобразование между различными форматами данных в соответствии с требованиями услуг и приложений;
- агрегирование данных, поступающих от большого количества различных устройств и приложений;
- сбор или создание метаданных из данных, относящихся к устройствам и приложениям.

### **8.2.4 Анализ данных**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, а именно требованиями D4, D5 и C3, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области анализа данных:

- аналитическая обработка данных с использованием бизнес-анализа;
- использование различных методов анализа данных, таких как кластерный анализ, регрессионный анализ, нейронные сети и интеллектуальный анализ данных, для анализа данных по населению, экономике, географическому положению и окружающей среде.

### **8.2.5 Хранение данных**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, а именно требованиями D4 и D5, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области хранения данных:

- хранение данных из различных источников, включая устройства и приложения, а также внутренние и внешние информационные системы "умного" города [ITU-T Y.4200];
- синхронизация данных между устройствами и приложениями, а также между пользователями и приложениями.

### **8.2.6 Передача данных**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области передачи данных:

- передача данных службам и приложениям.

### **8.2.7 Извлечение семантической информации**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области извлечения семантической информации:

- сбор и уточнение данных, поступающих от устройств, для необходимой семантической обработки.

### **8.2.8 Маркировка**

В соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к системам платформы "умного" города, определенными в пункте 7.2, а также требованиями [ITU-T Y.4201], SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности маркировки:

- преобразование полученной информации в структуры данных, используемые на платформе [ITU-T Y.4201];
- идентификация источника полученных данных путем маркировки, включая идентификатор и регистрационную информацию [ITU-T Y.4201].

## **8.3 Набор функциональных возможностей сенсорных устройств и инфраструктуры**

### **8.3.1 Поддержка управления связью**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам сенсорных устройств и инфраструктуры, определенными в пункте 7.3, а именно требованиями I4, I5 и D7, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области управления связью:

- установление связи и управление связью на уровне устройств [ITU-T Y.4000];
- шлюз, поддерживающий разные виды технологий связи для подключения к разным сетям связи [ITU-T Y.4101];
- передача данных между сенсорными устройствами и платформами "умного" города на основе принципов обеспечения надлежащего качества обслуживания (QoS), таких как приоритет передачи данных из устройств в различных сетевых средах.

### **8.3.2 Управление устройствами**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам сенсорных устройств и инфраструктуры, определенными в пункте 7.3, а именно требованиями I4, I5 и D7, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области управления устройствами:

- регистрация информации о сенсорных устройствах;
- автоматическая настройка информации, поступающей от сенсорных устройств, для предоставления повсеместно распространенных интеллектуальных услуг с богатой фактической информацией;
- возможность подключения сенсорных устройств или шлюзов разного типа.

### **8.3.3 Зондирование и сбор данных**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам сенсорных устройств и инфраструктуры, определенными в пункте 7.3, а именно требованиями D6 и C4, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области зондирования и сбора данных:

- контроль и получение данных от сенсорных устройств на платформах "умного" города [ITU-T Y.4216].

### **8.3.4 Управление инфраструктурой**

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам сенсорных устройств и инфраструктуры, определенными в пункте 7.3, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области поддержки управления инфраструктурой:

- косвенное управление городской инфраструктурой с платформ "умного" города путем передачи инструкций в соединенные системы управления инфраструктурой;



- согласование работы различных систем городской инфраструктуры с применением единых принципов.

#### **8.4 Набор функциональных возможностей по обеспечению безопасности и управлению**

В соответствии с требованиями по обеспечению безопасности и управлению, определенными в пункте 7.4, SC&C обеспечивают следующие функциональные возможности в области обеспечения безопасности и управления:

- предоставление механизмов обеспечения безопасности, таких как аутентификация, авторизация и шифрование;
- предоставление механизмов обеспечения безопасности, с тем чтобы поставщикам аппаратного, микропрограммного и программного обеспечения можно было доверять в том, что они не будут злоупотреблять данными пользователей;
- мониторинг, например сбор информации из систем SC&C;
- контроль, например регистрация пользователей, получивших доступ к конфиденциальной информации;
- подотчетность, например, создание условий для ответственности отдельных лиц или организаций за результаты их деятельности с использованием ИКТ в "умных" городах и сообществах;
- регистрация обращений к конфиденциальной информации из приложений;
- настройка систем SC&C;
- эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание систем SC&C;
- интеграция различных принципов и технологий обеспечения безопасности;
- поддержка разных режимов и уровней управления в зависимости от области применения и масштабов SC&C;
- предоставление четко разработанного плана реагирования на инциденты для эффективной обработки и смягчения последствий инцидентов в области безопасности, включая процедуры отчетности, расследования и восстановления после инцидентов;
- обеспечение регулярной оценки уязвимостей и внедрение процессов управления внесением исправлений для выявления и устранения потенциальных уязвимостей в системе безопасности.

## Приложение А

### Перечень общих требований, предъявляемых к SC&C

(Данное Приложение является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В таблице А.1 перечислены и пронумерованы требования, указанные в разделе 7.

**Таблица А.1 – Общие требования, предъявляемые к SC&C**

Система SC&C	Основная характеристика SC&C	Категория и идентификационный номер требования	Описание требования
Системы услуг и приложений	Взаимосвязь	I1	Требуется обеспечить функциональную совместимость между разнородными реализациями SC&C
		I2	Требуется обеспечить поддержку мобильности, включая мобильность услуг, мобильность пользователей и мобильность устройств
	Разнообразие	D1	Требуются различные услуги и приложения SC&C, охватывающие все аспекты городской экономики, окружающей среды, общества и культуры
		D2	Требуется обеспечить поддержку масштабируемости для подключения большого количества устройств, приложений и пользователей
		D3	Требуется предусмотреть сотрудничество между службами и приложениями. ПРИМЕЧАНИЕ. – Например, требуется предусмотреть сотрудничество служб метеорологических станций, гидрометрических станций, операторов сетей электросвязи и управления водным хозяйством для предупреждения жителей городов о наводнениях.
	Интеллектуальные функции	C1	Требуется способность SC&C к интеллектуальному анализу для поддержки принятия решений
		C2	Требуется, чтобы услуги на основе семантики поддерживали автономное предоставление услуг

Таблица А.1 – Общие требования, предъявляемые к SC&C

Система SC&C	Основная характеристика SC&C	Категория и идентификационный номер требования	Описание требования
	Развивающийся и открытый набор технологий	O1	Рекомендуется применение новых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн, технологии позиционирования и навигации, для реализации новых услуг и приложений
	Безопасность, устойчивость и надежность	S1	Требуется обеспечить высокую надежность и безопасность для устранения угроз безопасности, таких как угрозы конфиденциальности, аутентичности и целостности данных и услуг
		S2	Требуется предусмотреть управление пользователями с возможностями создания, аутентификации, авторизации и учета пользователей
		S3	Требуется предусмотреть гибкие, настраиваемые пользователем и автономные услуги на основе местоположения, а также контекстно зависимые услуги
		S4	Требуется, чтобы услуги и приложения были управляемыми, в том числе для обеспечения непрерывности обслуживания и надежности системы
Системы платформы "умного" города	Взаимосвязь	Отсутствует	Отсутствует
	Разнообразие	D4	Требуется поддерживать разнообразие источников и приложений данных, чтобы можно было обрабатывать информацию, относящуюся к населению, экономике, географическому положению и окружающей среде
		D5	Рекомендуется использовать технологии интеллектуального и статистического анализа данных для поддержки принятия решений [ITU-T Y.4201]
	Интеллектуальные функции	C3	Рекомендуется использовать технологии извлечения информации об объектах из собранных данных путем семантической обработки [ITU-T Y.4201]

Таблица А.1 – Общие требования, предъявляемые к SC&C

Система SC&C	Основная характеристика SC&C	Категория и идентификационный номер требования	Описание требования
		C4	Рекомендуется, чтобы услуги вычислений на суперкомпьютерах предоставлялись сторонними поставщиками данных и вычислительных услуг [ITU-T Y.4201]
	Развивающийся и открытый набор технологий	O2	Рекомендуется внедрять новые технологии в области передачи и доставки данных, такие как блокчейн
	Безопасность, устойчивость и надежность	S5	Требуется, чтобы функции платформы "умного" города были управляемыми в целях обеспечения поддержки услуг, взаимодействия, накопления знаний и взаимосвязи [ITU-T Y.4201]
Системы сенсорных устройств и инфраструктуры	Взаимосвязь	I4	Требуется, чтобы связь на уровне устройств [ITU-T Y.4000] осуществлялась посредством различных видов проводных или беспроводных технологий, таких как шина локальной сети контроллеров (CAN), Bluetooth и Wi-Fi
		I5	Требуется, чтобы обеспечивалось управление доступом с поддержкой различных видов технологий доступа к сенсорным устройствам
	Разнообразие	D6	Требуется обеспечить управление данными для обработки данных, получаемых в городе от различных сенсорных устройств. Также требуется обеспечить управление данными для поддержки хранения, поиска и классификации всех данных, связанных с зондированием, управлением и выбором конфигурации
		D7	Требуются различные протоколы для поддержки взаимодействия между устройствами и сетями связи
	Интеллектуальные функции	C5	Рекомендуется данные, поступающие из нескольких источников, предварительно обрабатывать на этапе сбора данных

Таблица А.1 – Общие требования, предъявляемые к SC&C

Система SC&C	Основная характеристика SC&C	Категория и идентификационный номер требования	Описание требования
		S6	Требуется автоматическая настройка информации, поступающей от сенсорных устройств, для предоставления повсеместно распространенных интеллектуальных услуг в различных сценариях. ПРИМЕЧАНИЕ. – Автоматическая настройка информации, поступающей от сенсорных устройств, включая создание, получение и обновление конфигурации, предназначена для подключения и активации устройств в целях их адаптации к различным приложениям или потребностям пользователей [ITU-T Y.4101].
	Развивающийся и открытый набор технологий	O3	Рекомендуется использовать сенсорные устройства со встроенными интеллектуальными возможностями, такими как интеллектуальные функции с поддержкой технологии периферийных вычислений
	Безопасность и управляемость	S6	Требуется, чтобы шлюзы поддерживали функции управления, включая управление устройствами, управление сетью, управление услугами и управление протоколами [ITU-T Y.4101]
Системы безопасности и управления	Взаимосвязь	I6	Требуется, чтобы системы безопасности и управления обеспечивали горизонтальную поддержку, предлагая такие услуги, как мониторинг, аудиторские проверки, регистрация, эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание (ОАМ), а также выбор конфигурации [ITU-T Y.4201]
	Разнообразие	D8	Требуется, чтобы поддерживались разные режимы и уровни управления в зависимости от области применения и масштабов SC&C
	Интеллектуальные функции	Отсутствует	Отсутствует

**Таблица А.1 – Общие требования, предъявляемые к SC&C**

Система SC&C	Основная характеристика SC&C	Категория и идентификационный номер требования	Описание требования
	Развивающийся и открытый набор технологий	Отсутствует	Отсутствует
	Безопасность и управляемость	S7	Требуется, чтобы служба идентификации удовлетворяла требованиям приложений, как описано в [ITU-T Y.4805]
S8		Требуется предусмотреть возможность интеграции различных принципов и методов обеспечения безопасности для разнородных приложений, пользователей, устройств и сетей в среде SC&C	

## Дополнение I

### Подробные сведения о типовых датчиках городской инфраструктуры

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В этом Дополнении содержится подробная информация о типовых датчиках городской инфраструктуры, являющихся основными инструментами для сбора данных от городских сенсорных устройств (см. таблицу I.1).

Системы сенсорных устройств и инфраструктуры SC&C используют эти датчики для сбора данных о восприятии состояния окружающей среды.

Таблица I.1 – Типовые датчики в городской инфраструктуре

Область применения	Подобласть применения	Датчик	Назначение датчика
Энергетика	Газоснабжение	"Умный" счетчик газа	Автоматическая беспроводная регистрация фактического потребления природного газа (м <sup>3</sup> )
		Детектор газа	Обнаружение утечки газа (м <sup>3</sup> )
		Расходомер	Измерение количества газа, проходящего по трубопроводу за определенный период времени (м <sup>3</sup> /ч)
	Отопление	Беспроводной многоканальный терминал для измерения температуры и давления	Контроль температуры и давления в магистральных трубопроводах тепловой сети (°C и МПа)
		Беспроводной терминал дистанционного сбора данных о температуре	Контроль температуры в системах отопления (°C)
	Электроэнергия	Резистивный датчик температуры (RTD)	Определение температуры электросилового оборудования (°C)
		"Умный" электросчетчик	Регулярная регистрация подробной информации о потреблении электроэнергии (ватт)
	Нефтедобыча	Взрывозащищенный беспроводной датчик температуры	Сбор показаний температуры устья нагнетательной скважины пластовой воды (°C)
Водоснабжение и водоотведение	Водные ресурсы	Беспроводной терминал для дистанционного измерения давления	Измерение давления в водопроводных сетях (МПа)
		Беспроводной терминал для дистанционного измерения уровня жидкости	Контроль водяного резервуара и уровня воды в резервуаре (м)

**Таблица I.1 – Типовые датчики в городской инфраструктуре**

<b>Область применения</b>	<b>Подобласть применения</b>	<b>Датчик</b>	<b>Назначение датчика</b>
Транспорт	Состояние дорожной инфраструктуры	Дистанционный датчик	Регистрация длины электромагнитных волн (мк)
	Порядок движения	Датчик наклона	Предоставление информации о горизонтальном и вертикальном наклоне транспортных средств (град.)
		Датчик скорости	Определение скорости транспортных средств (км/ч или миль/ч)
Предотвращение бедствий	Стихийные бедствия	Пьезоэлектрический датчик дождя	Измерение интенсивности осадков (мм/мин)
		Трехосевой датчик ускорения	Обнаружение вибрации со всех направлений (X, Y и Z)
		Датчик направления ветра	Измерение направления ветра (м/с или миль/ч)
	Аварии	Геомагнитный датчик	Обнаружение транспортных средств, ожидающих у светофора
		Датчик углекислого газа	Обнаружение CO <sub>2</sub> в воздухе (ppm)
		Иммуносенсор	Обнаружение С-реактивного белка (СРБ)



## Дополнение II

### Некоторые соображения о приложениях SC&C для различных областей применения

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В этом Дополнении представлены некоторые соображения в отношении приложений SC&C для различных областей применения.

Системы услуг и приложений SC&C, в которых IoT и ИКТ играют важную роль, отвечают потребностям городских заинтересованных групп, включая муниципальные администрации и городские службы, граждан и предприятия. В этом Дополнении описываются соответствующие области применения систем услуг и приложений SC&C.

#### II.1 Приложения для обеспечения общественной безопасности

Функция приложений для обеспечения общественной безопасности в составе SC&C имеет решающее значение:

- для передачи информации в аварийных ситуациях;
- для улучшения покрытия сети и внедрения мобильного электронного полицейского контроля.

Ожидается, что приложения для обеспечения общественной безопасности:

- будут получать изображения из общественных мест, таких как парки, городские кварталы и транспортные узлы;
- обеспечат интеллектуальный анализ, выдавая эффективные предложения по принятию решений и руководству действиями в чрезвычайных ситуациях.

#### II.2 Приложения для управления дорожным движением и транспортом

Функция приложений для управления движением и транспортом в составе SC&C имеет решающее значение:

- для обеспечения надзора за общественным транспортом, таким как автобусы, трамваи, метро и такси, в целях обеспечения безопасности дорожного движения и предотвращения дорожно-транспортных происшествий;
- для весового контроля грузовых транспортных средств и мониторинга состояния дорог, мостов и туннелей;
- для управления чрезвычайными ситуациями, когда транспортные средства перевозят опасные грузы.

Ожидается, что приложения для управления дорожным движением и транспортом:

- улучшат информационное покрытие дорожной сети;
- обеспечат позиционирование, отслеживание и мониторинг транспорта и логистики.

#### II.3 Приложения для муниципальных администраций

Функция приложений для муниципальных администраций в составе SC&C имеет решающее значение:

- для внедрения системы контроля уличного освещения и других объектов коммунального хозяйства в режиме реального времени;
- для внедрения системы мониторинга безопасности в городском строительстве, например при строительстве дорог и мостов, а также автоматического управления водяными насосами в процессе борьбы с наводнениями и осушения земель.

#### II.4 Приложения для управления водными ресурсами

Функция приложений для управления водными ресурсами в составе SC&C имеет решающее значение:

- для дистанционного сбора информации о водоснабжении и источниках воды, таких как реки, озера и водохранилища.

Ожидается, что приложения для управления водными ресурсами:

- реализуют автоматический мониторинг водоемов и шлюзов;
- будут получать изображения в режиме реального времени и передавать их в центр по охране водных ресурсов и борьбе с наводнениями.

## **II.5 Приложения для обеспечения общественного порядка**

Функция приложений для обеспечения общественного порядка в составе SC&C имеет решающее значение:

- для управления действиями в чрезвычайных ситуациях, таких как стихийные бедствия и другие события;
- для надзора за безопасностью при производстве, хранении и транспортировке химических веществ, пиротехнических средств и петард;
- для мониторинга безопасности культурных реликвий, археологических памятников и исторического наследия;
- для реагирования на чрезвычайные ситуации при лесных пожарах и происшествиях, связанных с дикими животными и растениями, и т. д.;
- для реагирования на такие чрезвычайные ситуации, как эпидемии среди животных и растений, проблемы с безопасностью в сельском хозяйстве, загрязнение окружающей среды, связанное с сельским хозяйством, заболевания сельскохозяйственных культур и распространение насекомых-вредителей;
- для сбора и хранения всех информационных ресурсов;
- для раннего предупреждения и прогнозирования стихийных бедствий в целях сокращения потерь и жертв;
- для создания единой аварийно-спасательной службы в целях координации аварийно-спасательных работ.

Ожидается, что приложения для обеспечения общественного порядка будут:

- поддерживать беспроводную связь для управления на местах в целях оказания помощи при стихийных бедствиях и реагирования на события путем проведения удаленных видеоконференций, консультаций экспертов, работы с документами, а также объявления об эвакуации;
- обеспечивать широкое покрытие сети в лесных массивах, чтобы наблюдать за лесозаготовками и использованием лесных угодий в режиме реального времени;
- поддерживать различные сети связи (проводные/беспроводные, сотовые, спутниковые, теле- и радиовещательные и т. п.), развернутые в SC&C, для передачи информации на ИКТ-устройства, используемые в SC&C для раннего предупреждения и оказания помощи при бедствиях;
- поддерживать различные ИКТ-устройства (мобильные телефоны, цифровые вывески [b-ITU-T H.780], телевизоры, радиоприемники, "умные" дисплеи, "умные" часы и т. п.), используемые в SC&C для информирования граждан в целях раннего предупреждения и оказания помощи при стихийных бедствиях;
- поддерживать различные форматы информации для раннего предупреждения (текст, голос, символы, видео и т. п.) и помощи при бедствиях для различных сетей связи и устройств ИКТ, используемых в SC&C;
- поддерживать адаптивное распространение (с помощью персональных устройств, внутреннего оборудования здания, общего экрана, цифровых вывесок, устройств IoT и т. п.) информации для раннего предупреждения и оказания помощи гражданам при стихийных бедствиях в зависимости от окружающей обстановки;

- поддерживать интеллектуальный сбор информации для раннего предупреждения и оказания помощи при стихийных бедствиях с использованием различных сенсорных устройств в составе SC&C.

## **II.6 Приложения для городского планирования**

Ожидается, что приложения для городского планирования:

- будут анализировать схему планирования строительства с помощью трехмерного и имитационного моделирования.

## **II.7 Приложения для управления земельными ресурсами**

Функция приложений для управления земельными ресурсами в составе SC&C имеет решающее значение:

- для внедрения динамического мониторинга в целях управления земельными ресурсами с получением информации о положении на местах с помощью транспортных средств или мобильных терминалов;
- для сбора и передачи информации о стихийных бедствиях геологического характера, таких как лавины и оползни в горах;
- для мониторинга минерально-сырьевых ресурсов и уровня подземных вод.

Ожидается, что приложения для управления земельными ресурсами:

- будут осуществлять надзор за безопасностью при строительстве объектов недвижимости и управлении жилой недвижимостью.

## **II.8 Приложения для управления энергоснабжением**

Ожидается, что приложения для управления энергоснабжением будут:

- осуществлять обнаружение угроз безопасности и мониторинг при использовании энергии;
- следить за энергосбережением и сокращением выбросов с применением беспроводной сети;
- обеспечивать автоматический контроль в ходе производственных процессов и т. д.

## **II.9 Приложения электронного правительства**

Функция приложений электронного правительства в составе SC&C имеет решающее значение:

- для более оперативного предоставления государственным служащим эффективных услуг мобильного офиса в режиме реального времени;
- для проведения обследований уровня удовлетворенности электронным правительством, включая обработку результатов изучения общественного мнения, предложений и жалоб населения;
- для разрешения споров и устранения нарушений в сфере государственных закупок;
- для сбора, анализа, систематизации и регистрации данных, касающихся защиты интеллектуальной собственности, в целях рассмотрения патентных споров и выявления случаев контрафакции.

Ожидается, что приложения электронного правительства:

- обеспечат сбор доказательств на местах, консультации экспертов и аудит в сфере государственных закупок.

## **II.10 Образовательные приложения**

Ожидается, что образовательные приложения:

- обеспечат возможность дистанционного обучения и регулярного проведения открытых видеоуроков;
- будут предоставлять информацию об учащих, такую как посещаемость и успеваемость, преподавателям и родителям или опекунам.

## **II.11 Приложения для защиты окружающей среды**

Функция приложений для защиты окружающей среды в составе SC&C имеет решающее значение:

- для сбора данных и статистического управления различными факторами окружающей среды, такими как атмосфера, водоемы, шум, токсичные химические вещества, выхлопные газы автомобилей, очистка твердых отходов и сточных вод;
- для наблюдения за городским ландшафтом с помощью технических средств, таких как удаленные видеоприложения;
- для оперативного мониторинга экологических правонарушений и урегулирования споров, связанных с загрязнением окружающей среды;
- для сбора, статистического анализа, систематизации и регистрации экологических данных и данных об инженерных средствах и методах защиты окружающей среды.

Ожидается, что приложения для защиты окружающей среды:

- помогут легко и своевременно получать сообщения и жалобы населения о загрязнении окружающей среды и происшествиях, наносящих ущерб окружающей среде.

## **II.12 Приложения для здравоохранения**

Функция приложений для здравоохранения в составе SC&C имеет решающее значение:

- для оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации в сфере здравоохранения, такие как эпидемии, санитарно-эпидемиологический надзор, пищевые и профессиональные отравления, а также для планирования ресурсов, оказания медицинской помощи и профилактики эпидемий;
- для прямой передачи информации в национальную сеть санитарно-эпидемиологического надзора;
- для мониторинга и анализа в целях раннего предупреждения;
- для удовлетворения потребностей в медицинском обслуживании и профилактики заболеваний среди городских трудовых мигрантов, в сельских общинах и в семьях.

Ожидается, что приложения для здравоохранения будут:

- поддерживать телемедицинскую диагностику, включая сбор медицинских параметров и консультации специалистов в онлайн-режиме;
- поддерживать контроль качества лекарственных препаратов для обеспечения безопасности и напоминаний об их порче в процессе производства, хранения и употребления;
- предоставлять населению медицинскую информацию со своевременными рекомендациями по профилактике заболеваний.

## **II.13 Приложения для городской администрации**

Функция приложений для городской администрации в составе SC&C имеет решающее значение:

- для ведения базы данных по всем объектам социальной сферы и органам социального обеспечения в целях оказания помощи городским безпризорникам и детям, занимающимся попрошайничеством, а также трудоустройства лиц с ограниченными возможностями;
- для предоставления информации о доступности городских домов престарелых и других сообществ для пожилых людей;
- для сбора и статистической обработки информации о занятости и социальном страховании, а также обнародования такой информации.

Ожидается, что приложения для городской администрации:

- будут обеспечивать сохранность электронных архивов социального страхования.

## **II.14 Сервисные приложения, ориентированные на граждан**

Функция сервисных приложений, ориентированных на граждан, в составе SC&C имеет решающее значение:

- для предоставления населению повсеместного доступа к сети из дома, в развлекательных заведениях, отелях, аэропортах, парках, конференц-центрах и т. д.;
- для предоставления гражданам общедоступной информации, такой как предупреждения об опасных явлениях погоды, объявления и информация о чрезвычайных ситуациях;
- для предоставления общедоступной информации о медицинских услугах, таких как телемедицинская диагностика, мобильная регистрация, уход за пожилыми людьми и детьми на дому и оказание первой помощи.

Ожидается, что сервисные приложения, ориентированные на граждан, будут:

- предоставлять услуги электронной навигации в форме такой информации, как онлайн-карты, ситуация на дорогах в режиме реального времени; определение и отслеживание местоположения утерянного и найденного беспроводного устройства;
- предоставлять туристическую информацию, например о достопримечательностях, отелях, бронировании авиабилетов и других проездных документах, услугах такси, а также справочную информацию для водителей;
- повсеместно предоставлять персональные медицинские напоминания и рекомендации по профилактике заболеваний;
- предоставлять возможность организации досуга и развлечений (онлайн-игры, онлайн-кинотеатры, онлайн-покупки, прослушивание музыки, онлайн-чаты и развлекательные видеоролики);
- обеспечивать персональную среду мобильного офиса для работы в любое время и в любом месте.

## Библиография

- [b-ITU-T H.780] Рекомендация МСЭ-Т Н.780 (2012 г.), *Цифровые информационные экраны: требования к услугам и архитектура на базе IPTV*
- [b-ITU-T X.1217] Рекомендация МСЭ-Т X.1217 (2021 г.), *Руководящие указания по применению оперативной информации об угрозах при эксплуатации сетей электросвязи*



## 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	<b>Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города</b>
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи