



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

**МСЭ-Т**

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

**У.2001**

(12/2004)

СЕРИЯ У: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО  
ПРОТОКОЛА И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Сети последующих поколений – Структура и  
функциональные модели архитектуры

---

**Общий обзор СПП**

Рекомендация МСЭ-Т У.2001

---

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

<b>ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>	
Общие положения	Y.100–Y.199
Службы, приложения и промежуточные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и именованье	Y.500–Y.599
Общая эксплуатация, административное управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
<b>АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА</b>	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Службы и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, сетевые возможности 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
Общая эксплуатация, административное управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
<b>СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ</b>	
<b>Структура и функциональные модели архитектуры</b>	<b>Y.2000–Y.2099</b>
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты служб: Возможности служб и архитектура служб	Y.2200–Y.2249
Аспекты служб: Взаимодействие служб и сетей в СШП	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
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899

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

## **Рекомендация МСЭ-Т Y.2001**

### **Общий обзор СПП**

#### **Резюме**

Учитывая новые реалии рынка, характерными особенностями которых являются: открытая конкуренция операторов в связи с дерегулированием рынков, взрывной рост цифрового трафика, например, в связи с увеличением использования сети Интернет, повышение спроса на новые мультимедийные услуги, рост потребности в общей мобильности связи, конвергенция сетей и услуг связи и т. д., СПП (сеть последующих поколений) считают конкретной реализацией ГИ (глобальной информационной инфраструктуры). Рекомендации серии Y служат основой для сетей последующих поколений (СПП). Однако вопросам реализации уделялось недостаточно внимания в ГИ. В результате СПП следует считать новым шагом в реализации концепции ГИ.

Цель СПП состоит в предоставлении всех элементов, требуемых для возможной функциональной совместимости и способности сетей обеспечивать глобальную поддержку приложений в СПП при сохранении подхода с разделением транспортировки, услуг и применений.

Настоящая Рекомендация предназначена для использования в качестве основополагающей информации в помощь при разработке Рекомендаций, стандартов и руководств по внедрению в практику конкретных реализаций сетей следующих поколений.

#### **Источник**

Рекомендация МСЭ-Т Y.2001 утверждена 17 декабря 2004 года 13-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

#### **Ключевые слова**

СПП, ГИ, обзор, универсальная мобильность, развязка между транспортировкой и услугами.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. 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.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет 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 носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соответствие данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т. п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация этой может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2005

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
1 Область применения и задачи.....	1
2 Ссылки .....	1
2.1 Ссылки на публикации МСЭ-Т.....	1
2.2 Ссылки на публикации IETF .....	2
3 Определения .....	2
4 Сокращения .....	2
5 Задачи СПП.....	3
6 основополагающие характеристики СПП.....	3
7 Возможности СПП.....	4
8 Особо важные аспекты .....	4
8.1 Общая концепция и принципы архитектурного построения .....	5
8.2 Модели архитектурного построения для СПП.....	5
8.3 Сквозное качество обслуживания.....	5
8.4 Платформы обслуживания .....	5
8.5 Управление сетью .....	6
8.6 Защита .....	6
8.7 Универсальная мобильность .....	7
8.8 Архитектура(ы) и протоколы управления сетью .....	8
8.9 Возможности обслуживания и архитектура обслуживания.....	8
8.10 Функциональная совместимость услуг и сетей в СПП.....	8
8.11 Нумерация, именование и адресация .....	9
8.12 Возможности связи при бедствии и оказании помощи .....	10

## **Введение**

Концепция СПП (сеть последующих поколений) введена для учета новых реалий в отрасли электросвязи, для которых характерны такие явления, как конкуренция между операторами в связи с происходящим дерегулированием рынков, взрывной рост цифрового трафика, например, в связи с увеличением использования сети Интернет, повышением спроса на новые мультимедийные услуги, рост потребности в общей мобильности связи, конвергенция сетей и услуг связи и т. д.

МСЭ-Т уже начал стандартизацию сетей нового поколения в рамках проекта глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ), что привело к разработке ряда Рекомендаций по ГИИ серии Y. Однако вопросы реализации не входят в сферу ГИИ. Поэтому Рекомендации по ГИИ должны быть укомплектованы дополнительными техническими требованиями и руководствами по внедрению в практику конкретных реализаций.

Основная цель СПП состоит в содействии сближению сетей и сближению услуг. Общее мнение состоит в том, что СПП надо рассматривать как конкретную реализацию концепций, определенных для ГИИ.

# Рекомендация МСЭ-Т Y.2001

## Общий обзор СПП

### 1 Область применения и задачи

Ряд мер МСЭ-Т по стандартизации направлены на разработку руководств по внедрению в практику, стандартов и Рекомендаций для реализации сети последующих поколений. Основная задача связанной с СПП деятельности состоит в том, чтобы в принимаемых МСЭ-Т мерах по стандартизации были обязательно отражены все элементы, необходимые для обеспечения функциональной совместимости и способности сетей обеспечивать глобальную поддержку приложений в СПП.

Настоящая Рекомендация предназначена для применения в качестве основополагающей информации в помощь при разработке рекомендаций, стандартов и руководств по внедрению в практику для реализации сетей последующих поколений. Это должно гарантировать, что все элементы, необходимые для обеспечения совместимости и способности сетей поддерживать приложения в глобальном масштабе в СПП, будут адекватно отражены в деятельности МСЭ-Т по стандартизации. Применение этой Рекомендации не должно ограничиваться только организациями МСЭ.

Область применения этой Рекомендации – дать общий обзор того, что представляет собой и как определяется сеть последующих поколений (СПП). Более конкретно, в настоящей Рекомендации определяются основополагающие характеристики и возможности, которые должны обеспечиваться в СПП.

### 2 Ссылки

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие источники 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 источников, 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.

#### 2.1 Ссылки на публикации МСЭ-Т

- [1] ITU-T Recommendation Y.100 (1998), *General overview of the Global Information Infrastructure standards development.*
- [2] ITU-T Recommendation Y.110 (1998), *Global Information Infrastructure Principles and Framework Architecture.*
- [3] ITU-T Recommendation Y.130 (2000), *Information Communication Architecture.*
- [4] ITU-T Recommendation Y.140 (2000), *Global Information Infrastructure (GII) – Reference Points for Interconnection Framework.*
- [5] ITU-T Recommendation Y.140.1 (2004), *Guideline for attributes/requirements for interconnection between public telecommunication network operators and service providers involved in provision of telecommunications service.*
- [6] ITU-T Recommendation X.200 (1994), *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The basic model.*
- [7] ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic Functional Architecture of Transport Networks.*
- [8] ITU-T Recommendation G.809 (2003), *Functional Architecture of Connectionless Layer Networks.*

- [9] ITU-T Recommendation M.3030 (2002), *Telecommunications Markup Language (tML) framework*.
- [10] ITU-T Recommendation H.248 (2002), *Gateway Control Protocol: Version 2*.
- [11] ITU-T Recommendation E.164 (1997), *The international public telecommunication numbering plan*.
- [12] ITU-T Recommendation H.323 (2003), *Packet-based multimedia communications systems*.

## 2.2 Ссылки на публикации IETF

- [13] IETF RFC 3261 (2002), *SIP: Session Initiation Protocol*.

## 3 Определения

В данной Рекомендации определены следующие термины:

**3.1 сеть последующих поколений (СПП):** сеть с пакетной коммутацией, пригодная для предоставления услуг электросвязи и для использования нескольких широкополосных технологий транспортировки с включенной функцией QoS, в которой связанные с обслуживанием функции не зависят от примененных технологий, обеспечивающих транспортировку. Она обеспечивает свободный доступ пользователей к сетям и конкурирующим поставщикам услуг и/или выбираемым ими услугам. Она поддерживает универсальную подвижность, которая обеспечивает постоянное и повсеместное предоставление услуг пользователям.

**3.2 универсальная мобильность:** возможность для пользователя или других подвижных объектов осуществлять связь и иметь доступ к услугам вне зависимости от изменений местоположения или технических условий. Степень доступности обслуживания может зависеть от ряда факторов, включая возможности сети доступа, соглашения об уровне обслуживания между домашней сетью пользователя и визитной сетью (если это применимо) и т. д. Мобильность включает возможность обеспечения электросвязи в сочетании с непрерывным предоставлением услуг или без такой возможности.

## 4 Сокращения

3G	Беспроводные системы третьего поколения
API	Интерфейс прикладного программирования
DNS	Система доменных имен
ГИИ	Глобальная информационная инфраструктура
GPRS	Служба пакетной радиосвязи общего пользования
GSM	Глобальная система подвижной связи
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб
NAPT	Преобразование адресов сетевых портов
NGN	Сеть следующего поколения
OSA	Открытый доступ к обслуживанию
ПК	Персональный компьютер
КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
QoS	Качество обслуживания
SDO	Организация по разработке стандартов
SIP	Протокол начала сеанса связи
tML	Язык маркировки для электросвязи
UMTS	Универсальная система подвижной электросвязи

УПЭ	Универсальная персональная электросвязь
URI	Единый идентификатор ресурсов
URL	Унифицированный указатель ресурсов
VNE	Виртуальная домашняя среда
WLAN	Беспроводная локальная (вычислительная) сеть

## 5 Задачи СПП

СПП должна удовлетворять требованиям к окружающей электромагнитной обстановке, описанным в Рекомендациях МСЭ-Т Y.100 [1], Y.110 [2], Y.130 [3] и Y.140 [4] или Y.140.1 [5], например:

- способствовать честной конкуренции;
- поощрять частные инвестиции;
- определять принципы архитектуры и возможности для приведения в соответствие с различными регламентарными требованиями;
- обеспечивать открытый доступ к сетям;

в то же время:

- обеспечивая универсальное предоставление услуг и доступ к ним;
- способствуя обеспечению равных возможностей для всего населения;
- способствуя разнообразию содержания, включая культурное и языковое разнообразие;
- признавая необходимость всемирного сотрудничества с особым вниманием к развивающимся странам.

## 6 Основополагающие характеристики СПП

Термин СПП, определенный в пункте 3 настоящей Рекомендации, обычно используется для обозначения изменений в инфраструктуре предоставления услуг, которые уже начались в отрасли электросвязи.

СПП можно дополнительно определить по следующим основополагающим характеристикам:

- передача с пакетной коммутацией;
- разделение функций управления между пропускной способностью канала-носителя, вызовом/сеансом, а также приложением/услугами;
- развязка между предоставлением услуг и транспортировкой и предоставление открытых интерфейсов;
- поддержка широкого спектра услуг, приложений и механизмов на основе унифицированных блоков обслуживания (включая услуги в реальном масштабе времени, в потоковом режиме, в автономном режиме и мультимедийные услуги);
- возможности широкополосной передачи со сквозной функцией QoS (качества обслуживания);
- взаимодействие с существующими сетями с помощью открытых интерфейсов;
- универсальная мобильность (см. подпункты 3.2 и 8.7);
- неограниченный доступ пользователей к разным поставщикам услуг;
- разнообразие схем идентификации;
- единые характеристики обслуживания для одной и той же услуги с точки зрения пользователя;
- сближение услуг между фиксированной и подвижной связью;
- независимость связанных с обслуживанием функций от используемых технологий транспортировки;
- поддержка различных технологий "последней мили";
- выполнение всех регламентарных требований, например, для аварийной связи, защиты информации, конфиденциальности, законного перехвата и т. д.

## 7 Возможности СПП

СПП должна предоставлять возможности (инфраструктуру, протоколы и т. д.) для целей создания, развертывания и управления всеми возможными видами **услуг** (известными или пока не известными). Сюда входят услуги, использующие среду разного вида (аудио, визуальную, аудиовизуальную) со всеми типами схем кодирования и услуги передачи данных, диалоговые, с адресацией конкретному устройству, групповой адресацией и вещанием, услуги передачи сообщений, простой передачи данных в реальном масштабе времени и в автономном режиме, с регулированием задержки и устойчивые к задержке услуги. Услуги с различными требованиями к ширине полосы от нескольких кбит/с до сотен Мбит/с, с гарантированной полосой или без нее, должны поддерживаться в рамках возможностей технологии транспортировки. В СПП делается особый упор на обеспечение соответствия требованиям заказчика со стороны поставщиков услуг, причем некоторые из поставщиков будут предлагать своим клиентам возможность настройки своих собственных услуг. СПП должна включать связанные с обслуживанием интерфейсы программирования приложений (API), чтобы поддерживать создание, предоставление и управление услугами.

Одной из основных характеристик СПП служит **развязка между услугами и транспортировкой**, что позволяет предлагать их отдельно и развивать независимо. Поэтому в архитектуре СПП должно быть четкое разделение между функциями обслуживания и функциями транспортировки. СПП позволяет предоставлять как существующие, так и новые услуги вне зависимости от используемой сети и типа доступа.

В СПП **функциональные объекты**, регулирующие вопросы политики, сеансы связи, среду передачи, ресурсы, доставку услуг, защиту и т. д., могут быть распределены по инфраструктуре, включая существующие и новые сети. При их фактическом распределении в пространстве они должны поддерживать связь через открытые интерфейсы. Поэтому важным моментом для СПП является идентификация опорных точек. Для обеспечения связи между взаимодействующими функциональными объектами необходимо стандартизировать протоколы. **Взаимодействие** между СПП разных операторов и между СПП и существующими сетями, такими как КТСОП (коммутируемая телефонная сеть общего пользования), ЦСИС (цифровая сеть с интеграцией служб) и GSM (глобальная система подвижной связи) обеспечивается с помощью шлюзов.

СПП поддерживает как существующие, так и "знакомые с СПП" **оконечные устройства**. Поэтому оконечные устройства, подключенные к СПП, будут включать аналоговые телефонные аппараты, факсимильные аппараты, аппараты ЦСИС, сотовые мобильные телефоны, оконечные устройства GPRS (системы пакетной радиосвязи общего пользования), оконечные устройства, SIP [13] (для протокола начала сеанса), телефоны для сети Ethernet через ПК (персональные компьютеры), цифровые центры приема–передачи данных, кабельные модемы и т. д.

Специальные **вопросы** включают передачу голосовых услуг в инфраструктуру СПП, качество обслуживания для услуг в реальном масштабе времени (с гарантированной шириной полосы, гарантированной задержкой, гарантированной утратой пакетов и т. д.), а также защиту информации. Сеть СПП должна обеспечивать механизмы для защиты обмена частной информацией в ее инфраструктуре, для защиты от незаконного пользования услугами, предоставляемыми поставщиками услуг, и для защиты собственной инфраструктуры от внешних атак.

В настоящее время аналогичные услуги предлагаются пользователям при так называемом фиксированном доступе, а также в сетях подвижной связи. Однако такие услуги до сих пор считаются услугами для разных клиентов, имеют различные конфигурации и не дают возможности обмена между разными услугами. Основная особенность СПП состоит в **универсальной мобильности**, которая обеспечивает постоянное предоставление услуг пользователю, то есть пользователь рассматривается как один и тот же объект при использовании разных технологий доступа вне зависимости от их типа.

## 8 Особо важные аспекты

В последующих подпунктах приведена не претендующая на полноту сводка особо важных аспектов для разработки сетей следующих поколений.

## 8.1 Общая концепция и принципы архитектурного построения

Функциональная методика и общая модель позволяет описывать СПП с точки зрения функций регулирования, контроля и передачи, которые можно разделять и представлять отдельно от основных аспектов, на которые следует обращать внимание в СПП (включая ресурсы, услуги и транспортировку).

Будет учитываться применимость Рекомендаций, таких как Y.110 [2], X.200 [6], G.805 [7] и G.809 [8].

## 8.2 Модели архитектурного построения для СПП

Функциональная архитектура разделяет СПП на ряд объектов, каждый из которых предоставляет свои функции. Связи и соединения между функциями следует определять через опорные точки. Будет описана полезная группировка функций для представления ряда физических реализаций на практике. Будут рассмотрены возможные варианты опорных точек, в которых можно определять интерфейсы.

Функциональная архитектура СПП должна учитывать следующие аспекты.

- Учет возможности использования обобщенных методов эталонного моделирования в помощь для идентификации дополнительных стандартов, необходимых для поддержки совместимых с СПП услуг связи в пределах домена оператора или между доменами операторов.
- Определение межсетевых функций взаимодействия для поддержки устаревших (не знакомых с СПП) оконечных устройств.
- Определение того, как можно поддерживать сквозные услуги, управление вызовами и мобильность пользователя в неоднородных сетях.
- Функциональное определение знакомых с СПП оконечных устройств на основе способов модернизации программного обеспечения, резервирования и разработки недорогих оконечных устройств, согласования версий и управления.

## 8.3 Сквозное качество обслуживания

Необходимо определить способы, которые позволяют различным оконечным системам прийти к согласию по вопросу сквозного качества обслуживания (QoS) для того или иного вызова, а также способы использования наборов параметров протокола верхнего уровня для управления нижним уровнем и механизмами QoS для уровней транспортировки и доступа.

Механизмы QoS лучше всего разделить на два типа: "вертикальный" механизм связывания функций QoS верхнего и нижнего уровней (например, дифференцированные услуги и т. д.) и "горизонтальный" механизм нижнего уровня, который должен связывать управление QoS нижнего уровня между различными доменами и сетями.

В отношении сквозного QoS в СПП необходимо учитывать следующие аспекты:

- Определение класса сквозного QoS для телефонии по сетям с пакетной коммутацией.
- Принципы определения класса сквозного QoS для мультимедийных систем и метод идентификации классов QoS отдельных медийных составляющих.
- Технические требования к способу использования механизма QoS нижнего уровня для получения QoS верхнего уровня в сети.
- Управление QoS нижнего уровня между доменами.
- Восприятие QoS конечным пользователем.

## 8.4 Платформы обслуживания

Два из наиболее важных, ключевых аспектов для СПП заключаются в разделении управления обслуживанием и предоставления услуг из базовой сети и в расширении управления обслуживанием для телефонии и мультимедийных систем.

Требуемые платформы обслуживания должны обеспечивать открытые интерфейсы с применением API (например, такие как предложены группой Parlay Group) и/или прокси-серверов для использования внешних поставщиков услуг. Создаваемые при этом услуги должны быть доступны конечным пользователям при их перемещении между сетями, и, естественно, сквозные услуги должны быть доступны для пользователей, подключенных к разным сетям с различными поставщиками услуг.

С точки зрения платформы обслуживания СПП должна учитывать следующие аспекты:

- определение архитектур управления обслуживанием, охватывающих аспекты как интерфейсов API системы OSA (открытый доступ к услугам), так и прокси-серверов;
- расширение механизмов поддержки для процесса предоставления услуг в нескольких сетях, включая как услуги роуминга, так и взаимосвязанность услуг;
- разработка механизмов поддержки для определения присутствия пользователей и управления настройкой и профилем услуг в соответствии с требованиями пользователя;
- влияние мобильности пользователя на платформы обслуживания.

## **8.5 Управление сетью**

В отношении вопросов управления сетью необходимо учитывать следующие аспекты:

- расширение архитектуры общего управления базовой сетью и задание основных услуг по управлению сетью и интерфейсов в соответствии с требованиями СПП (отказы, конфигурация, учет/оплата, эксплуатационные характеристики, защита, управление клиентами, управление трафиком и маршрутизацией);
- введение и применение новых концепций архитектуры и новых технологий типа tML [9] (язык маркировки электросвязи).

## **8.6 Защита**

Тот факт, что защита СПП является основным аспектом и охватывает многие области и организации SDO (организаций по разработке стандартов), лишь подчеркивает стратегическую важность этого вопроса.

Вопросы защиты в СПП взаимосвязаны с архитектурой, QoS, управлением сетью, мобильностью, выставлением счетов и оплатой.

Одна из наиболее существенных проблем, с которыми сталкиваются при проектировании стандартов защиты для СПП, заключается в том, что сети больше нельзя считать едиными системами с хорошо известными интерфейсами. Большая часть работы по стандартизации защиты СПП должна основываться на руководствах и принципах, согласующихся с интерфейсами API, чтобы можно было построить защищенную сеть из заданного комплекта конкретных компонентов СПП.

Архитектура защиты должна быть направлена на решение проблем сети и поставщиков услуг, компаний и клиентов в контексте защиты СПП. Архитектура защиты должна быть направлена на проблемы защиты для целей управления, контроля и использования инфраструктуры сети, услуг и приложений. Архитектура защиты для СПП должна обеспечивать исчерпывающую нисходящую и сквозную защиту сети и может применяться для элементов сети, услуг и приложений, чтобы обнаруживать, предсказывать и устранять уязвимые моменты в защите.

Требуемая для СПП защита должна включать:

- разработку исчерпывающей архитектуры защиты для сетей СПП;
- подготовку руководств по эксплуатационной защите СПП;
- развитие стратегии эксплуатационной защиты СПП;
- соответствующие протоколы и интерфейсы API для защиты СПП.

## 8.7 Универсальная мобильность

Универсальная мобильность (см. также пункт 3) означает предоставление возможности для использования разных технологий доступа в разных местах, когда сам пользователь и/или оконечное оборудование может перемещаться, позволяя пользователям постоянно использовать и управлять своими приложениями клиентскими услугами через границы существующей сети.

В настоящее время мобильность используется в ограниченном смысле как перемещение пользователя и оконечного устройства при сохранении или без сохранения обслуживания от однородных доступных сетей общего пользования (типа WLAN, GSM, UMTS и т. д.) и при прекращении обслуживания некоторыми сетями с проводным доступом, накладывающим строгие ограничения (типа УПЭ). В будущем мобильность будет обеспечиваться в более широком смысле, когда пользователи будут иметь возможность применения большего количества технологий доступа, допуская перемещение между точками доступа к проводной сети общего пользования и точками доступа к беспроводной сети общего пользования с разной технологией. Это означает, что такое перемещение не обязательно будет приводить к прерыванию используемого приложения или обслуживания клиента.

Общие требования пользователя к мобильности должны включать:

- возможность изменения точки доступа и/или оконечного устройства;
- возможность получения доступа из любой точки доступа к сети, включая указанные выше технологии доступа;
- возможность постоянного получения услуг с учетом ограничений, возникающих в конкретных ситуациях;
- доступность для пользователя и широкие возможности подключения к сетевым функциям, а также, возможно, к услугам и приложениям, включая предоставляемые третьей стороной.

Для обеспечения мобильности необходимо учитывать ряд возможностей:

- поддержку персональной мобильности;
- поддержку мобильности оконечного устройства;
- поддержку и персональной мобильности, и подвижности оконечного устройства.

Универсальная мобильность требует существенного развития существующих архитектур сетей. Главным вопросом является обеспечение возможности развития более прозрачной стационарной-беспроводной широкополосной связи и мобильности путем применения различных технологий доступа.

Из приведенных выше задач можно вывести следующие требования для систем СПП в перспективе управления мобильностью связи:

- согласованный подход, исходя из первых систем подвижной связи третьего поколения (системы 3G) и стационарных систем;
- снижение затрат (на развертывание и эксплуатацию сети);
- повышение эффективности использования спектра;
- обеспечение мобильности для разных систем доступа.

Для обеспечения универсальной мобильности требуется провести дополнительные работы для разработки функций сети на уровне управления в отношении:

- механизмов идентификации и аутентификации;
- функций управления и разрешения доступа;
- определения местоположения;
- распределения и управления адресами оконечных устройств и/или сеансов связи;
- поддержки управления средой пользователя (например, VNE (виртуальной домашней средой));
- управления профилем пользователя;
- доступа к данным пользователя.

## 8.8 Архитектура(ы) и протоколы управления сетью

С учетом все возрастающего распределенного характера функций управления в архитектурах СПП возникает необходимость изучения эталонных моделей управления сетью, включающего следующие вопросы:

- ресурсы и QoS при доступе в сеть и в базовую сеть;
- обработка среды передачи, преобразование кодов и передача информации;
- управление вызовами/сеансами связи;
- управление обслуживанием.

Модель архитектуры для управления сетью должна учитывать различные требования к функциям, связанным с управлением, и задавать типовые функциональные группировки, взаимодействующие через опорные точки.

Можно привести следующие примеры функциональных группировок:

- шлюз доступа к среде передачи (на краю сети), например, с сетевым устройством защиты, NAT (преобразование адресов сетевых портов), функции усиления стратегии передачи;
- управление ресурсами, включая, например, контроль допуска, обработку запросов на доступ;
- управление сеансами доступа, включая, например, распределение адресов, местоположение пользователя, управление профилем доступа пользователя;
- управление обслуживанием, включая, например, регистрацию пользователя, управление профилем обслуживания пользователя, обработку запросов на услуги, управление взаимодействием услуг.

Функциональные модели управления сетью будут использоваться в качестве основы для определения опорных точек, которые требуются для стандартизации. Это использование должно основываться на Рекомендации МСЭ-Т Y.140 [4]. Такие опорные точки будут определяться в качестве стандартных интерфейсов, в которых будут определены протоколы управления, и они будут стандартизованы на основе соответствующего протокола, например, с помощью профилей для продолжения использования уже заданных протоколов, к примеру, на основе H.248 [10] для управления шлюзом среды передачи или SIP [13] для управления вызовами/сеансами связи.

Модели архитектуры управления сетью будут учитывать функциональные требования к доступу в сеть (интерфейс пользователь–сеть), к интерфейсам между сетями (интерфейс сеть–сеть) и к интерфейсам между сетями и поставщиками услуг/приложений (например, интерфейсы сеть–поставщики).

## 8.9 Возможности обслуживания и архитектура обслуживания

При учете существующих тенденций и будущего развития требований клиента к услугам, включая связь в реальном времени и не в реальном времени, проводную и беспроводную, между людьми, человека с машиной и между машинами, необходимо:

- обратиться к возможностям услуг электросвязи, которые должна предоставлять СПП, учитывая разделение приложений, услуг и сетей;
- разработать пригодную архитектуру обслуживания, основанную на интерфейсах, которые должны поддерживать различные коммерческие модели и бесперебойную связь в разной среде.

Эти разработки должны включать обратную совместимость и развитие существующих услуг и систем.

## 8.10 Функциональная совместимость услуг и сетей в СПП

С учетом того, что СПП будет использовать большое число протоколов (включая разные профили) на уровне услуг и сети, необходимо в структуре СПП обеспечить функциональную совместимость систем и сетей.

Эта функциональная совместимость должна, в частности, включать:

- технические требования к функционально совместимым профилям сложных систем;
- технические требования для проверки соответствия стандартам;

- разработку соответствующих процедур и документации, включая разработку вспомогательных программ.

## 8.11 Нумерация, именование и адресация

Поскольку СПП состоит из соединенных друг с другом неоднородных сетей, используя разнообразный доступ пользователей и разные устройства пользователя, и поскольку СПП должна обеспечивать бесперебойные возможности вне зависимости от способа доступа и сети, необходимо обратиться к адресации, именованию и нумерации.

Отдельных пользователей можно идентифицировать с помощью имени/номеров, используя систему разрешения имени/номера, которая должна иметь возможность перевести данное имя/номер в пригодный для маршрутизации и допустимый адрес, чтобы обеспечить средство (соединение или поток) для передачи (транспортировки).

В качестве примеров таких схем именования/нумерации можно привести следующие:

- схема нумерации E.164 [11];
- схема унифицированного указателя ресурсов (URL);
- система однозначного имени (например, 1800Airways и др.);
- либо другие соглашения об именовании, такие как H.323 [12], SIP [13], телефонный и почтовый унифицированный идентификатор ресурсов (URI (унифицированный идентификатор ресурсов)). – Использование международного набора символов для URI подлежит дальнейшему изучению.

Пользователь, которому требуется получить доступ к другому пользователю, может непосредственно ввести один из указанных выше идентификаторов, а затем окончное устройство или сеть может перевести ввод пользователя в адрес точки назначения, используя внутреннюю базу данных или внешнюю базу данных сети (например, доступ с помощью механизма перевода DNS (системы имен доменов)).

СПП должна обеспечивать переносимость имени или номера.

### 8.11.1 Основополагающие принципы и требования к разрешению имен и/или нумерации

В качестве рабочей сети общего пользования СПП должна удовлетворять следующим требованиям к разрешению имен:

- **Надежность:** система разрешения имени/номера непосредственно связана с работой СПП, поэтому она должна иметь надежность класса несущей. Архитектура должна обеспечивать для нее две возможности. Во-первых, она не должна быть единственным уязвимым звеном. Во-вторых, она должна обладать отличным механизмом выравнивания загрузки. Для нее должна быть создана хорошая конфигурация и организация во время планирования сети, чтобы обеспечить требования к пропускной способности.
- **Целостность:** поскольку система разрешения имени/номера непосредственно связана работой сетей общего пользования, необходимо обеспечить, чтобы системы разрешения имени/номера не входили в конфликт между собой и чтобы общие базы данных для перевода имени/номера имели только допустимые и надежные вводы, не оказывающие влияния на целостность всей системы, особенно при использовании распределенных систем.
- **Защита:** данные по разрешению имени/номера – это важные для сети данные, которые могут непосредственно воздействовать на работу сети, они являются также служебными коммерческими данными, отражающими структуру и стратегию работы сети. Поэтому система разрешения имени/номера должна быть специализированной и используемой только данной сетью, и должны быть приняты определенные меры ее защиты. Защита главным образом поддерживается с помощью определения права доступа пользователей, защиты данных, конфиденциальности данных, синхронизации данных сети и восстановления сбоев.
- **Суверенитет:** поскольку сеть и система разрешения имени/номера предназначены для предоставления услуг в национальном и международном масштабах, необходимо обеспечить незыблемость суверенитета заинтересованной страны в соответствующих вопросах управления.

## **8.12 Возможности связи при бедствии и оказании помощи**

Сети последующих поколений должны быть способны обеспечивать связь при бедствии и оказании помощи с целью предоставления преимущественного доступа для представителей соответствующих организаций и приоритетной обработки аварийного трафика.

Поэтому могут потребоваться специальные меры, чтобы обеспечить в СПП необходимое выполнение требований и возможностей для связи при бедствии и оказании помощи.



## 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	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
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
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 и взаимосвязь открытых систем
<b>Серия Y</b>	<b>Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений</b>
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи