



МСЭ-D

2-я ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМИССИЯ

4-й ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПЕРИОД (2006–2010 годы)

ВОПРОС 19-1/2:

*Стратегия перехода от
существующих сетей к сетям
последующих поколений для
развивающихся стран*



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМИССИИ МСЭ-D

В соответствии с Резолюцией 2 (Доха, 2006 г.) ВКРЭ-06 сохранила две исследовательские комиссии и определила Вопросы для исследования в них. Рабочие процедуры, которые должны применяться в этих исследовательских комиссиях, описаны в Резолюции 1 (Доха, 2006 г.), принятой на ВКРЭ-06. На период 2006–2010 годов 1-й Исследовательской комиссии было поручено исследование девяти Вопросов в сфере "Стратегия и политика в области развития электросвязи". 2-й Исследовательской комиссии было поручено исследование девяти Вопросов в сфере "Развитие служб и сетей электросвязи и приложений ИКТ и управление ими".

За более подробной информацией

Просьба обращаться к:

Mr Riccardo PASSERINI
Бюро развития электросвязи (BDT)
ITU
Place des Nations
CH-1211 GENEVA 20
Switzerland
Тел.: +41 22 730 5720
Факс: +41 22 730 5484
Эл. почта: riccardo.passerini@itu.int

Размещение заказов на публикации МСЭ

Просим принять к сведению, что заказы не могут приниматься по телефону. Их следует направлять по факсу или по электронной почте.

ITU
Sales Service
Place des Nations
CH-1211 GENEVA 20
Switzerland
Факс: +41 22 730 5194
Эл. почта: sales@itu.int

Электронный книжный магазин МСЭ: www.itu.int/publications

© ITU 2010

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.

МСЭ-D 2-я Исследовательская комиссия 4-й Исследовательский период (2006–2010 гг.)

ВОПРОС 19-1/2:

***Стратегия перехода от
существующих сетей к сетям
последующих поколений для
развивающихся стран***



ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Настоящий отчет подготовлен многочисленными добровольцами из различных администраций и организаций. Упоминание конкретных компаний или видов продукции не является одобрением или рекомендацией МСЭ. Выраженные мнения принадлежат авторам и ни в коей мере не влекут обязательств со стороны МСЭ.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Настоящий Отчет представляет собой предлагаемый окончательный результат работы ИК2 МСЭ-D по Вопросу 19-1/2 в течение исследовательского периода 2006–2010 годов. В нем объяснены тенденции развития электросвязи, которые в итоге приведут к СПП. Кроме того, в нем объяснена технология СПП и даны руководящие указания по переходу к СПП и приведены некоторые примеры. В Отчете также содержатся некоторые соображения относительно регуляторных проблем, возникающих при переходе на СПП.

В этом Отчете имеются приложения. В Приложении 1 показаны тенденции развития электросвязи, в Приложении 2 описана функциональная архитектура СПП/QoS/безопасность, в Приложении 3 содержатся примеры сценариев перехода, в Приложении 4 представлен вопросник относительно перехода на СПП, разосланный администрациям и членам сектора, в Приложении 5 приведены некоторые ответы, полученные на этот вопросник, в Приложении 6 содержится текст Мнения 2 Всемирного форума по политике в области электросвязи (ВФПЭ-09) по СПП, и наконец, в Приложении 7 находится список соответствующих стандартов МСЭ, относящихся к СПП.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Краткое содержание	iii
1 Развитие технологии	1
1.1 Сервисный аспект развития	1
1.2 Технология доступа к транспортной среде	1
1.3 Развитие терминального устройства	3
1.4 Развитие сетей электросвязи	5
2 СПП как решение сегодняшнего дня	6
2.1 Преимущества СПП	6
2.2 Объединенная сеть	7
2.3 СПП для конвергенции	8
2.3.1 СПП для конвергенции фиксированной и подвижной связи (FMC)	8
2.3.2 СПП для IPTV	10
3 Технологии СПП	11
3.1 Введение	11
3.2 Определение характеристик СПП	12
3.3 Обзор технологии для Версии 1	13
3.3.1 Целевые условия работы Версия 1 СПП МСЭ-Т	14
3.3.2 Базовые компоненты	15
3.4 Требования СПП (для Версии 1)	16
3.4.1 Аспекты услуг	16
3.4.2 Функциональные возможности СПП	17
3.5 Усовершенствования IMS для приложений СПП	19
3.6 Вопросы для будущих СПП	20
4 Переход к СПП	21
4.1 Для чего нужен переход?	21
4.1.1 Общая мотивация перехода	21
4.1.2 Мнение операторов в отношении перехода	23
4.1.3 Технический взгляд на переход	23
4.1.4 Соображения по поводу архитектуры	24
4.2 СПП как один из путей перехода	26
4.2.1 Основные характеристики СПП	26
4.2.2 Основа архитектуры СПП	27
4.2.3 Преимущества архитектуры СПП	30
4.3 Пути перехода к СПП	31
4.3.1 Соображения, касающиеся перехода к СПП	31
4.3.1.1 Сигнализация и управление	31
4.3.1.2 Управление	31

	<i>Стр.</i>
4.3.1.3 Услуги	32
4.3.2 Общая процедура перехода	33
4.3.3 Общий способ для перехода	34
4.3.4 Терминология СПП для поддержки перехода	36
4.3.4.1 Сценарий эмуляции.....	36
4.3.4.2 Сценарий моделирования.....	36
4.3.4.3 Взаимодействие с использованием эмуляции и моделирования.....	37
4.3.4.4 Общая конфигурация использования эмуляции и моделирования.....	38
4.3.4.5 Сервер вызовов, поддерживающий переход к СПП.....	38
4.4 Сценарии перехода	39
4.4.1 Сценарий с наложением.....	40
4.4.2 Сценарий с заменой инфраструктуры	40
4.4.3 Смешанный сценарий	41
5 Анализ развертывания СПП.....	42
5.1 Цели развертывания СПП	42
5.2 Извлечение уроков из предыдущего опыта.....	42
5.2.1 Улучшение инфраструктуры	42
5.2.2 Стимулирование развития общества	45
6 Проблемы регулирования, возникшие в процессе перехода к СПП.....	46
6.1 Открытый доступ	46
6.2 Определение рынков.....	47
6.3 Качество обслуживания	48
6.4 Присоединение.....	49
7 Состояние перехода к СПП и дальнейшая работа	50

Список рисунков

	<i>Стр.</i>
Рисунок 1-1: Скорости передачи данных по проводам и без проводов	2
Рисунок 1-2: Развитие технологий передачи	3
Рисунок 1-3: Развитие терминального устройства.....	4
Рисунок 1-4: Развитие мобильного терминального устройства.....	4
Рисунок 1-5: Различные услуги с помощью одного многофункционального терминального устройства.....	5
Рисунок 1-6: Тенденции развития сетей электросвязи	5
Рисунок 2-1: Преимущества СПП.....	6
Рисунок 2-2: Использование СПП для объединения технологий.....	8
Рисунок 2-3: СПП как платформа объединенной сети	8
Рисунок 2-4: СПП поддерживает FMC.....	9
Рисунок 2-5: СПП поддерживает IPTV	11
Рисунок 2-6: IPTV как результат различных процессов конвергенции	11
Рисунок 3-1: Описание МСЭ-Т для Версии 1 СПП	13
Рисунок 3-2: Состояние разработки СПП	20
Рисунок 3-3: Будущее развитие СПП	21
Рисунок 4-1: Развитие тенденции услуг передачи голоса	22
Рисунок 4-2: Модель общей архитектуры традиционных сетей электросвязи	25
Рисунок 4-3: Способ улучшения архитектурного аспекта	26
Рисунок 4-4: (Рисунок 1/У.2011) Отделение услуг от транспорта в СПП	28
Рисунок 4-5: (Рисунок 2/У.2011) Базовая эталонная модель СПП (БЭМ СПП)	28
Рисунок 4-6: (Рисунок 3/У.2012) Общее представление об архитектуре СПП.....	29
Рисунок 4-7: Преимущества архитектуры СПП.....	30
Рисунок 4-8: Общий вид перехода базовой сети к СПП.....	34
Рисунок 4-9: Общий вид перехода сети доступа (фиксированной) к СПП	35
Рисунок: 4-10: Общий вид перехода сети доступа (смешанной) к СПП	35

Рисунок 4-11: Эмуляция КТСОП/ЦСИС СПП	36
Рисунок 4-12: Сценарий-1 моделирования СПП КТСОП/ЦСИС	36
Рисунок 4-13: Сценарий-2 моделирования СПП КТСОП/ЦСИС	37
Рисунок 4-14: Взаимодействие-1 между эмуляцией и моделированием СПП.....	37
Рисунок 4-15: Взаимодействие-2 между эмуляцией и моделированием СПП.....	37
Рисунок 4-16: Общий вид использования эмуляции и моделирования СПП.....	38
Рисунок 4-17: (Рисунок 1/У.2271) Пример развертывания сервера вызова	39
Рисунок 4-18: Общие сценарии перехода	39
Рисунок 4-19: Сценарий перехода с заменой инфраструктуры	40
Рисунок 4-20: Сценарий перехода с заменой инфраструктуры	41
Рисунок 4-21: Сценарий смешанного перехода	42
Рисунок 5-1: Структуры традиционной сети ВТ с рядом узлов	43
Рисунок 5-2: Структуры сети ВТ XXI века с рядом узлов	44
Рисунок 5-3: Выгоды ВТ от внедрения сетей XXI века.....	44
Рисунок 5-4: Общий вид ВcN Кореи	45
Рисунок 5-5: Общий вид ВcN Кореи	46

ВОПРОС 19-1/2

Стратегия перехода от существующих сетей к сетям последующих поколений (СПП) для развивающихся стран

1 Развитие технологии

1.1 Сервисный аспект развития

Понимание потребностей услуги должно быть первым шагом для всех процессов развития электросвязи, и в этой связи, первоначальной фазой идентификации услуг должно стать определение характеристик среды. Развитие процессоров, наращивание их вычислительной способности и тот факт, что полупроводниковая технология создает устройства достаточно малые, чтобы размещать на борту, привели к потребности использовать различные мультимедийные возможности различными способами, для которых в любом варианте – фиксированном или подвижном – требуется широкополосное соединение.

В Таблице 1-1 показаны высокоуровневые показатели требований к среде передачи в единицах ширины полосы пропускания и QoS. Многие услуги, за исключением обычной передачи голоса, требуют полосы пропускания, как минимум, 2 Мбит/с с высоким приоритетом обработки для удовлетворения потребностей QoS. Для поддержания этой тенденции в услугах, настоятельно требуется, чтобы сети имели достаточные возможности для работы с таким трафиком (например, сеансами связи, потоками и т. д.), предоставляли бы широкополосное соединение с запасом и хорошим обслуживанием. СПП является одним из способов удовлетворения этих требований на уровне класса оператора, но управляемым способом.

Таблица 1-1: Требования к среде передачи

Услуга	Ширина полосы пропускания (в нисходящем канале)	Требуемое QoS
Вещательное ТВ (MPEG-2)	от 2 до 6 Мбит/с	Параметризована
ТВЧ (MPEG-4)	от 6 до 12 Мбит/с	Параметризована
PPV или NVoD	от 2 до 6 Мбит/с	Имеет приоритет
VoD	от 2 до 6 Мбит/с	Имеет приоритет
Картинка в картинке	до 12 Мбит/с	Параметризована
PVR	от 2 до 6 Мбит/с	Имеет приоритет
Интерактивное ТВ	до 3 Мбит/с	Лучший из возможного
Высокоскоростной интернет	от 3 до 10 Мбит/с	Лучший из возможного
Видеоконференции	от 300 до 750 кбит/с	Имеет приоритет
Голосовая телефония/ Видеотелефония	от 64 до 750 кбит/с	Имеет приоритет

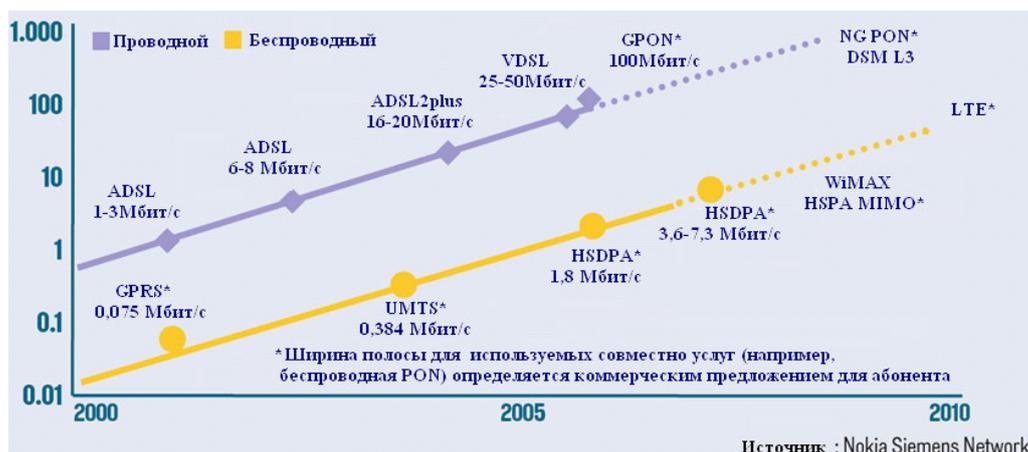
1.2 Технология доступа к транспортной среде

Как пояснено в предыдущем пункте 1.1, для поддержки различных типов мультимедийных услуг требуется, чтобы сеть обладала достаточными полосой пропускания и возможностями обработки трафика. Обеспечение требуемой полосы пропускания является начальной точкой для

удовлетворения потребностей этих услуг (и среды передачи). Существует две возможности обеспечения полосы пропускания: по фиксированной сети и по подвижной.

На следующем Рисунке 1-1 показана доступная полоса пропускания, которая имеется сегодня при фиксированном и при подвижном доступе.

Рисунок 1-1: Скорости передачи данных по проводам и без проводов

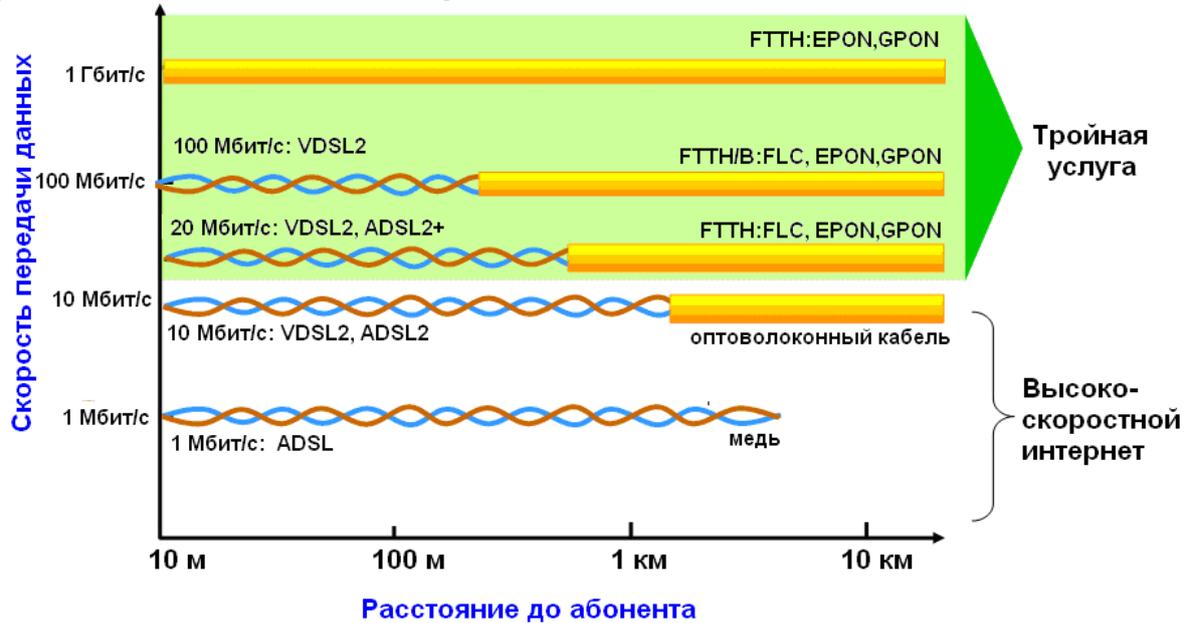


Сети подвижной связи все еще продолжают развиваться. Но, как видно на Рисунке 1-1, сети подвижной связи, в частности, использующие WiMAX, включая WiFi, также имеют хорошую возможность поддерживать широкополосность и стать очень популярной технологией доступа. Используя преимущества подвижности, подвижный доступ становится важным доступом для путешествующих пользователей, таких как деловые люди, студенты и т. д., использующих подключения везде, где они живут или путешествуют.

В фиксированных сетях услуги предоставляются по технологии xDSL, являющейся очень популярной технологией широкополосного доступа в мире (действительно, наилучшей технологией сегодня для создания широкополосных сетей), оптоволоконные широкополосные сети сегодня разворачиваются в различных странах в виде FTTC (волокно до распределительного шкафа) и FTTH (волокно до дома). С развитием пассивных оптических сетей (PON) скорость 100 Мбит/с стала доступной для всех и за приемлемые деньги. Следовательно, во многих развитых странах бизнес-пользователям и некоторым домашним пользователям услуги предоставляются по оптоволокну.

Как показано на Рисунке 1-2, оптоволоконная технология обеспечивает доступ на более протяженные расстояния, чем доступ прошлых поколений, и имеет достаточную полосу пропускания. Это возможность существенно расширяет географию предоставления широкополосных соединений, включая сельскую местность. В особенности комбинация оптоволокну и xDSL обеспечивает экономически-эффективное предоставление широкополосного доступа, дотягивающееся до конечных пользователей и сохраняющее широкополосные функциональные возможности, например, FTTC с VDSL обеспечивает скорость 30 Мбит/с для отдельного домохозяйства.

Рисунок 1-2: Развитие технологий передачи

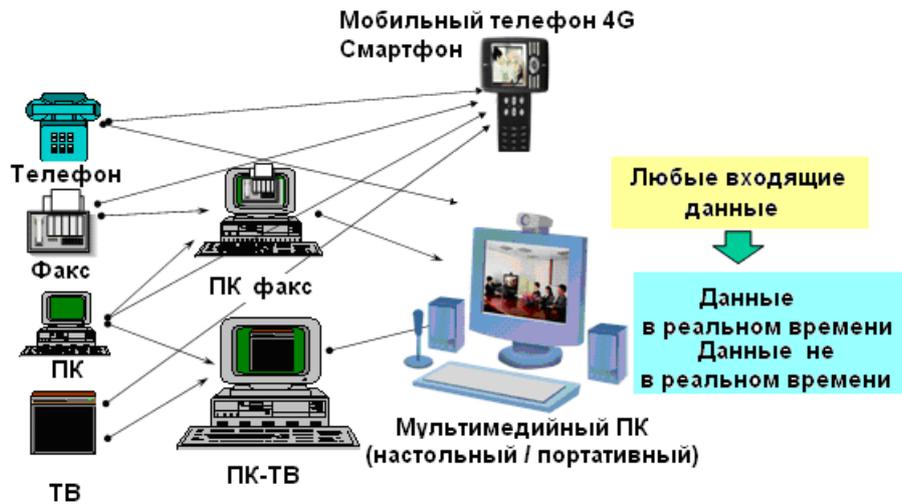


1.3 Развитие терминального устройства

Благодаря развитию технологии обработки, терминальные устройства претерпели значительные изменения и продолжают развиваться. За последние десять лет терминальные устройства, особенно с появлением компактных компьютеров и мобильных телефонов, включая смартфоны, например PDA, сохраняют лидирующую роль среди всех достижений в развитии услуг электросвязи. Основными направлениями этого развития являются портативность и интеллектуальность.

Как показано на Рисунке 1-3, функции терминалов прошлых поколений для графики, текста и видео встраиваются в одно физическое устройство, например на базе компьютера или на базе мобильного телефона. Функции голосовых услуг также хорошо разработаны и встраиваются в небольшие устройства, называемые мобильными телефонами, и эта функция также встраивается в компьютерное интегрированное мультимедийное терминальное устройство. При такой интеграции все типы трафика, включая голос, превращаются в "данные", так что выходным сигналом терминального устройства должны быть "данные, но с различиями для передачи в реальном времени и не в реальном времени". Такая интеграция различных функций в портативном компьютере приводит к появлению "кочевой" жизни – например, к подвижному персональному офису и т. д.

Рисунок 1-3: Развитие терминального устройства



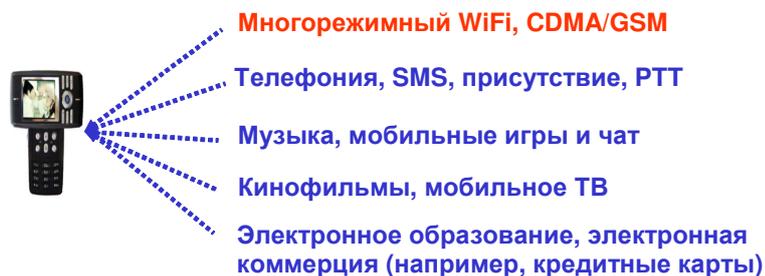
В конце этого развития подвижное терминальное устройство должно стать одним из тех устройств, которые заметно улучшат жизнь наших ИКТ. Мобильный телефон более не является просто телефоном, он превращается в интеллектуальное портативное устройство, позволяющее людям оставаться на связи повсюду и в любое время, включая персональные развлечения (Рисунок 1-4).

Рисунок 1-4: Развитие мобильного терминального устройства



В результате такого развития сегодня большинство мультимедийных услуг готово поддерживать терминальное устройство конечного пользователя, даже такое отдельное устройство, как интеллектуальный мобильный телефон, это показано на Рисунке 1-5.

Рисунок 1-5: Различные услуги с помощью одного многофункционального терминального устройства

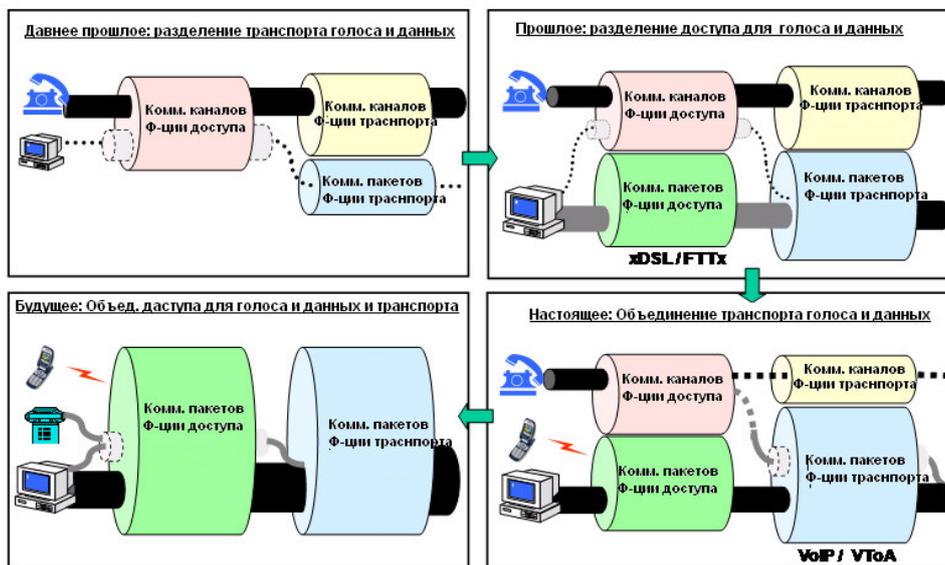


1.4 Развитие сетей электросвязи

Многие технологии разрабатываются и используются не только для подвижных, но также и для фиксированных сетей. Достаточно трудно подробно проанализировать такое развитие в этом коротком отчете. Поэтому в этом отчете сделана попытка анализа крупных тенденций развития сетей электросвязи сегодня и в будущем.

Одним из важных изменений или направлений этой эволюции сетей электросвязи должно быть изменение от "коммутации каналов" к "коммутации пакетов". До конца 1980-х годов самой популярной темой в развитии сетей электросвязи было изменение технологий от аналоговых к цифровым, например, появление ЦСИС и т.д. Но с появлением в середине 1990-х годов IP-технологии, самым важным моментом развития стал переход к коммутации пакетов. На Рисунке 1-5 показан абстрактный вид действий прошлого и будущего развития технологий.

Рисунок 1-6: Тенденции развития сетей электросвязи



* Примечание V. – Голос, D: данные

- Далекое прошлое: Сети электросвязи были заметно разделены на основе предоставляемых услуг, таких как голос и данные. Поэтому КТСОП была разработана для голосовых услуг, включая передачу данных в голосовой полосе частот, например передачу факсимильной информации, а СПДОП была разработана для передачи данных. Но в обеих сетях для доступа к сетям использовалась технология коммутации каналов.

- Прошлое: Технология коммутации пакетов широко развернута в большинстве сетей не только для базовых сетей, как это было в далеком прошлом, но также и в сетях доступа. Это обусловлено, главным образом, IP-технологией, поддерживающей xDSL, и является значительным вкладом в создание соединенного мира. Существуют услуги, в которых все еще используется доступ с коммутацией каналов, например с применением модема.
- Настоящее: Функция коммутации пакетов является главной функцией, выполняемой сетями электросвязи при любой передаче голоса и данных, включая подвижную связь. Используя преимущества широкополосного доступа, эта инфраструктура на основе коммутации пакетов охватывает множество мультимедийных услуг, включая голосовые. Но пока основной базовой сетью для голосовых услуг остаются сети с коммутацией каналов, хотя некоторые голосовые услуги, использующие доступ с коммутацией каналов, начинают переходить на транспортную сеть с коммутацией пакетов.
- Будущее: Ожидается, что функции коммутации пакетов охватят все области сети – и сети доступа, и базовые сети. И она будут поддерживать не только мультимедийные, но также и голосовые услуги как в фиксированных, так и подвижных сетях с возможностями широкополосной связи.

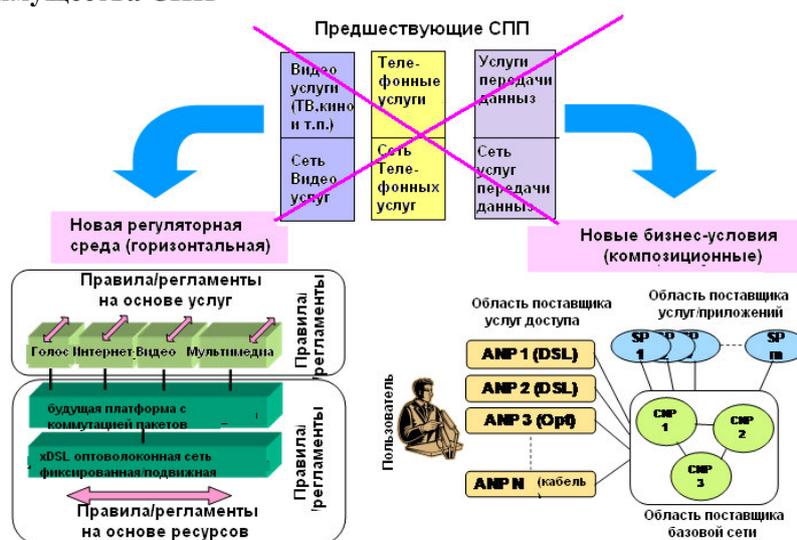
2 СПП как решение сегодняшнего дня

2.1 Преимущества СПП

Сеть прошлого поколения, как правило, строилась для определенных услуг, и это означает, что КТСОП строилась для предоставления голосовых услуг, СПДОП – для передачи данных и т. д. Это привело к так называемому "эффекту зависания", который создает определенные препятствия для дальнейшего развития услуг, а также для стимулирования конкуренции на рынке услуг электросвязи.

После разработки СПП и благодаря СПП, предоставление услуг допустимо по нижележащим транспортным сетям. Следовательно, предоставление услуг не будет зависеть от нижележащих сетей, как показано в левой части Рисунка 2-1, и это будет способствовать честной конкуренции в бизнесе предоставления услуг. Кроме того, сети СПП также поддерживают различные технологии доступа для соединения с базовыми сетями СПП с целью предоставления их услуг. Это также дает возможность появления конкуренции в сетях доступа с различным выбором для конечного пользователя в соответствии с тем, какие услуги им требуются. Это показано в правой части Рисунка 2-1.

Рисунок 2-1: Преимущества СПП



2.2 Объединенная сеть

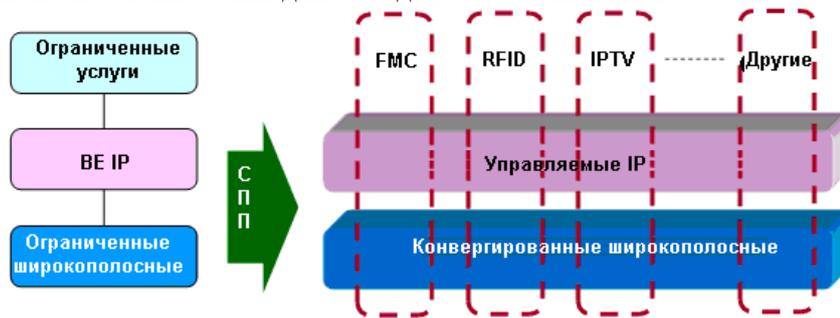
СПП обеспечивает выполнение множества функций не только с целью преодоления трудностей в сетях прошлого поколения, но также и с целью подготовки к будущему. С технической точки зрения СПП выполняет следующие основные функции:

- **Распределенное управление:** Для адаптации распределенной природы обработки IP-сеть устраняет структурные дефекты архитектуры сигнализации SS7 и поддерживает прозрачность местоположения распределенных вычислений.
- **Открытое управление:** Интерфейс управления сети должен быть открытым для поддержки создания услуг, обновления услуг и применения услуг третьих сторон.
- **Отделение процесса предоставления услуг от эксплуатации сети:** Стимулирование конкурентной среды СПП для ускорения предоставления разнообразных коммерческих услуг.
- **Поддержание услуг конвергированных сетей:** генерирование конвергированных услуг голос/данные, которые были бы достаточно гибкими и простыми в использовании для того, чтобы достичь наивысшего технического потенциала и рыночной ценности сетей СПП.
- **Обеспечение повышенной безопасности и защиты:** защита инфраструктуры сети путем обеспечения доверия к поставщику услуг является базовым требованием открытой архитектуры.

Используя такие функциональные возможности, СПП выполняет следующие функции, которые являются очень важными и полезными:

- **Прозрачность местоположения:** С технологией распределенных вычислений поставщики услуг третьей стороны могут получить доступ из любой точки вне зависимости от действительного физического местоположения такого сервера.
- **Прозрачность сети:** Блок предоставления услуг и сервера по запросу услуг третьей стороной выполняет соответствующий процесс управления независимо от типа конкретной сети конечного пользователя. Таким образом, сервер может не учитывать технические функции целевой сети.
- **Прозрачность протокола:** Она будет обеспечиваться путем предоставления стандартных инструментов программирования интерфейса, реализующих процесс управления услугами, составляя для блока предоставления услуг и сервера расписания технически сложной сети.
- **Независимость от поставщиков сети:** Многие третьи стороны – поставщики услуг верхнего уровня образуют отдельный уровень прикладных услуг, на котором функциональность, технология, эксплуатация и управление независимы от нижележащего блока предоставления услуг и инфраструктуры. Когда безопасность обеспечена, он может взаимодействовать с пользователями непосредственно и предоставлять пользователям персонализированные услуги.
- **Независимость от производителей:** На нижнем уровне сетевое оборудование совместимое со стандартными протоколами, может быть получено от различных производителей. В открытой среде обслуживания они могут действительно образовывать среду приложений множества поставщиков, предоставляя наилучшие услуги пользователям в конкурентной среде.

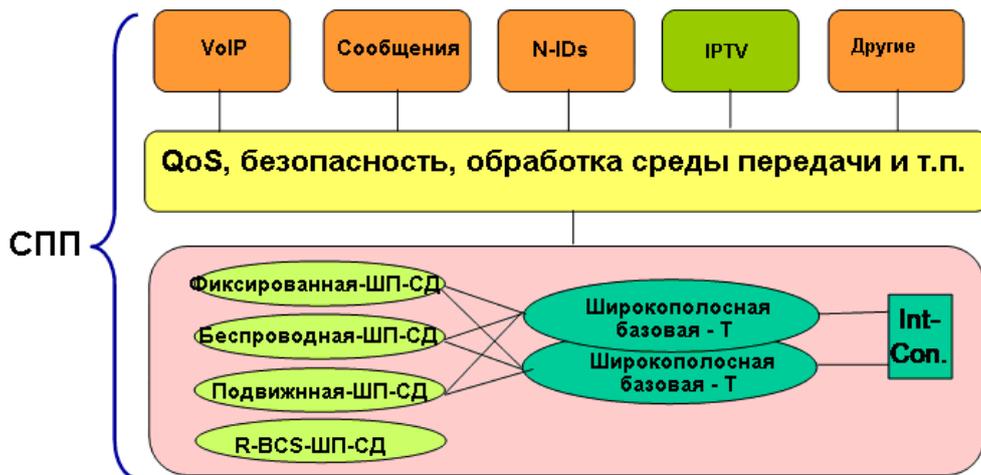
Рисунок 2-2: Использование СПП для объединения технологий



- Простое соединение уровней btw
- Простые деловые взаимоотношения
- Простые игры
- Простое соединение уровней btw с динамическими
- Различные и гибкие деловые взаимоотношения
- Различные бизнес-модели и игры

На Рисунке 2-2 показаны результаты того, как СПП объединяет существующие технологии и как они будут экономически-эффективно разрешать соответствующие трудности. Далее на Рисунке 2-3 показан пример того, как СПП образует платформу для поддержания этих функциональных возможностей.

Рисунок 2-3: СПП как платформа объединенной сети



* Включает технологию кабельных сетей широкополосного доступа

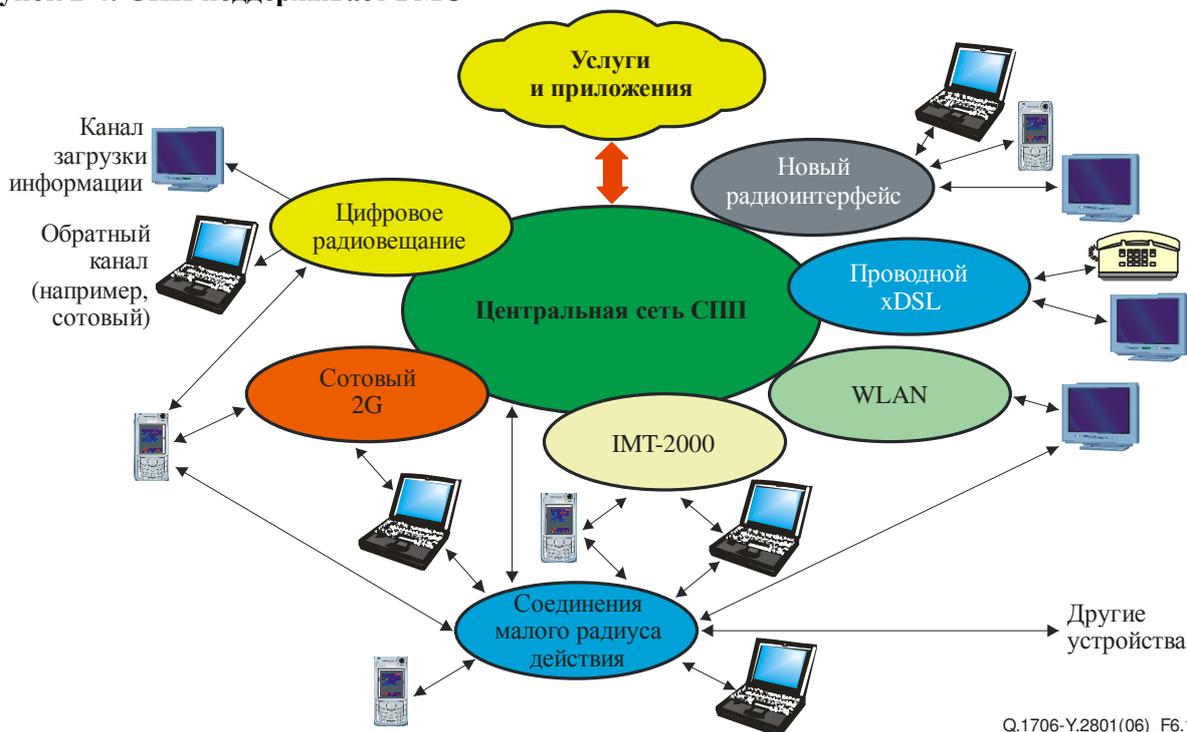
** Означает функции транспорта на основе радиовещания, включая спутниковую передачу

2.3 СПП для конвергенции

2.3.1 СПП для конвергенции фиксированной и подвижной связи (FMC)

FMC представляет собой первую возможность продемонстрировать функцию конвергенции различных услуг электросвязи в условиях фиксированной и подвижной связи. FMC представляет собой функциональные возможности в данной конфигурации сети, которые предоставляют услуги и приложения для конечного пользователя вне зависимости от используемых технологий фиксированного или подвижного доступа и вне зависимости от местоположения пользователя. Следовательно, СПП обслуживает конечных пользователей вне зависимости от используемых технологий фиксированного или подвижного доступа. На Рисунке 2-4 показано как СПП поддерживает FMC, объединяясь с другими различными сетями.

Рисунок 2-4: СПП поддерживает FMC



Q.1706-Y.2801(06)_F6.1

Одной из наиболее важных функций FMC является "бесшовное обслуживание", обеспечивающее повсеместную доступность услуги, при котором конечные пользователи могут пользоваться практически любым приложением, из любого места с любого терминального устройства. На это можно смотреть с двух сторон, с точки зрения конечного пользователя и с точки зрения поставщика услуг.

С точки зрения конечного пользователя услуги доступны бесшовно в разнообразных фиксированных сетях (т. е. КТСОП, ЦСИС, СПДОП, WAN/LAN/CATV, и т. д.) и сетях подвижной связи (т. е. GSM, CDMA2000, WiMAX, и т. д.), тогда как с точки зрения поставщика услуг услуги предоставляются бесшовно в разнообразных фиксированных сетях и сетях подвижной связи. Обеим точкам зрения присущи ограничения, обусловленные характеристиками конкретной используемой технологии доступа.

В FMC поддерживается универсальная подвижность (т. е. подвижность терминального устройства, подвижность пользователя и подвижность сеанса связи) и в соответствии с различными сценариями могут требоваться различные уровни подвижности.

Основные характеристики FMC описываются следующим образом:

- Соответствие опыту пользователя обеспечивается про помощи фиксированной и подвижной сетей, поддерживающих возможность пользователя получать услуги привычным ему способом, который допускается функциями соединения и терминального устройства. Например, качество текущего соединения может быть понижено по некоторым причинам, таким как изменение технологии доступа или функциональных возможностей терминального устройства. Качество видеосвязи может быть снижено до голосовой связи, когда пользователь переходит в область, где покрытие обеспечивается только подвижной связью, где технология доступа не может поддерживать видеосвязь.
- Предоставление услуг и обслуживание абонентов не зависят от технологии доступа, но уровень обслуживания может иметь информацию о функциональных возможностях как доступа, так и терминального устройства, участвующих в данном сеансе связи. Регистрация, запуск и выполнение услуги адаптируются к функциональным возможностям сети и

терминального устройства. Сетевые функции определяют доступность и досягаемость пользователя, а также функциональные возможности терминального устройства, удовлетворяя требования услуг и приложений. FMC оберегает конфиденциальность пользователя и конфиденциальные данные, например, адресную книжку, предпочтения, установки присутствия, установки биллинга/оплаты и другие установки безопасности, содержащиеся в профиле пользователя, персональные предпочтения пользователя, например, доступность и досягаемость, и возможности терминального устройства.

- Услуги FMC и обработка приложений могут зависеть от функциональных возможностей терминального устройства. Совместимые возможности терминального устройства могут быть выбраны в ходе интерактивного взаимодействия между терминальными устройствами или между терминальным устройством и уровнем обслуживания FMC в соответствии с требованиями услуги и приложения.

2.3.2 СПП для IPTV

С точки зрения СПП, IPTV определяется как мультимедийные услуги, предоставляемые по широкополосным IP-сетям, которые управляются так, чтобы поддерживался требуемый уровень качества обслуживания (QoS)/фактическое качество услуг (QoE), безопасность, интерактивность, надежность, и т. д. Это означает, что СПП должны быть наилучшим инструментом, поддерживающим надежную и безопасную доставку мультимедийного контента, включая видео, что является очень сложной проблемой для услуг IPTV. В этой связи СПП должны быть наилучшей платформой для поддержки услуг IPTV, поскольку они имеют достаточно функциональных возможностей для управления полосой пропускания и трафиком, как минимум, в том что касается QoS и QoE.

Поскольку услуга IPTV требует не только передачи широкополосных мультимедийных потоков, но также безопасности и надежности с определенным уровнем качества, в сегодняшних лучших из возможных IP-сетях, например в интернете, существуют некоторые ограничения в поддержании этих функциональных возможностей. Следовательно, СПП, отрегулированные в соответствии с характеристиками IPTV, должны стать приемлемым способом предоставления новейших услуг в условиях взаимодействия разнородных сетей.

IPTV также будет вносить свой вклад в ускорение развития СПП в этом направлении. Добавление этой функциональной возможности к FMC позволит операторам сетей и поставщикам услуг предоставлять услуги "Triple play", используя объединенную сетевую платформу, называемую СПП. Далее на Рисунке 2-5 показано, как СПП поддерживают IPTV, а на Рисунке 2-6 объясняются аспекты конвергенции IPTV.

Рисунок 2-5: СПП поддерживает IPTV

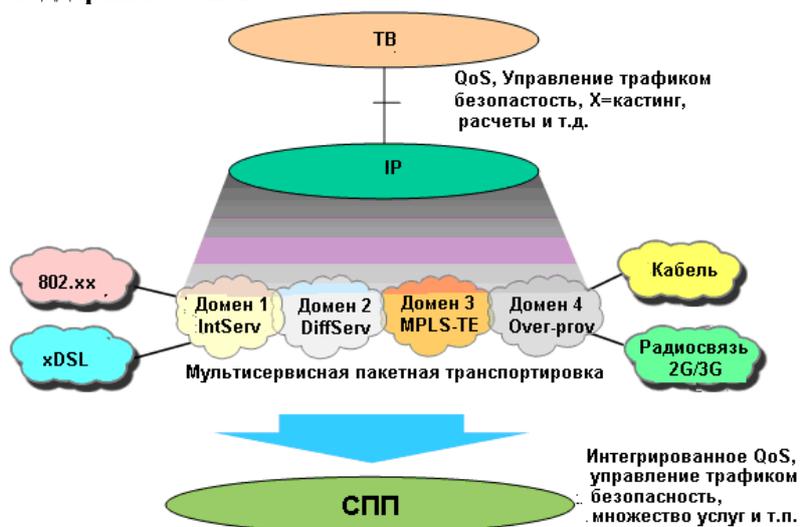
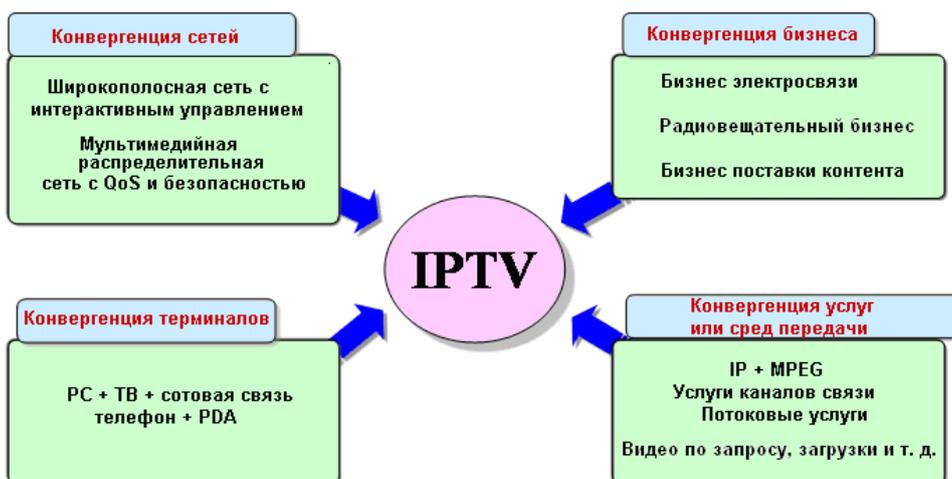


Рисунок 2-6: IPTV как результат различных процессов конвергенции



3 Технологии СПП

3.1 Введение

В последние 10 или более лет наблюдается все ускоряющаяся интеграция компьютеров и телефонии, как по оборудованию, так и по сетям. Операторы традиционных сетей общего пользования наблюдают снижение телефонного трафика в своих телефонных сетях общего пользования с коммутацией каналов, частично из-за растущей популярности мобильных телефонов, частично из-за перемещения услуг из телефонных сетей в интернет.

В последние несколько лет разработана концепция новой интегрированной широкополосной сети, получившая название "Сеть последующих поколений: СПП".

Основные характеристики СПП можно определить, исходя из проблем, стоящих перед операторами сетей: необходимость предоставлять услуги по сетям широкополосного доступа (для увеличения доходов); необходимость объединения различных сетевых услуг – передачи данных (поиск в интернете), голоса, телефонии, мультимедийных и новейших "популярных" интернет услуг, таких как мгновенная передача сообщений и услуги присутствия, а также радиовещательных типов услуг; и желание пользователей иметь возможность доступа из любой точки (встроенная мобильность). Для последующих поколений потребуются не отдельные сети, предоставляющие конкретные решения, такие как КТСОП, а набор сетей, который мог бы поддерживать гибкую платформу для доставки услуги.

3.2 Определение характеристик СПП

В Рекомендации МСЭ-Т Y.2001 СПП определяется как "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".

Далее в Рекомендации МСЭ-Т Y.2001 СПП определяется 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.

Рекомендация Y.2001 подразделяет СПП на несколько областей, которые необходимо исследовать для определения требований и решений. Эти области во многом взяты из основных действий по стандартизации, осуществляемых в МСЭ-Т и других организациях по разработке стандартов (ОРС):

- Общая концепция и принципы архитектурного построения.
- Возможности обслуживания и архитектура обслуживания.
- Функциональная совместимость услуг и сетей в СПП.

- Возможности связи при бедствии и оказании помощи.
- Модели архитектурного построения для СПП.
- Сквозное качество обслуживания.
- Платформы обслуживания.
- Управление сетью.
- Безопасность.
- Универсальная мобильность.
- Архитектура(ы) и протоколы управления сетью.
- Нумерация, именование и адресация.

3.3 Обзор технологии для Версии 1

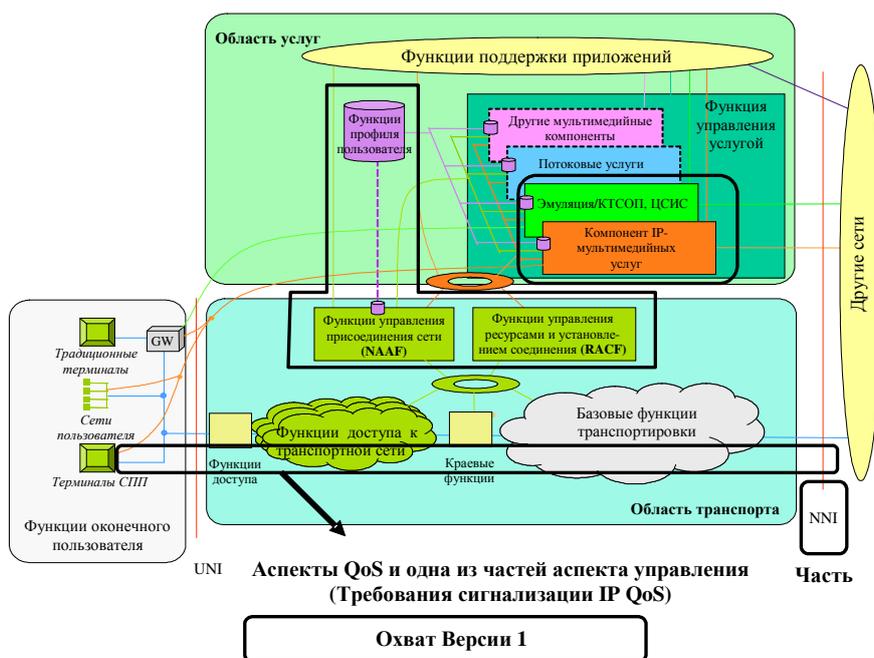
Версия 1 представляет собой первый шаг на пути к полноценной концепции услуг, функциональным возможностям и функциям сети, которые образуют СПП, как описано в Рекомендации Y.2001. Важнейшей характеристикой концепции СПП является обеспечение архитектурной гибкости для поддержки будущих усовершенствований и версий с минимальным воздействием.

Концепция СПП предусматривает услуги, соответствующие требованиям, как пользователя, так и поставщиков услуг. Понятно, что услуги и функциональные возможности конкретных вариантов реализации Версии 1 СПП могут превышать те, что описаны в технической документации Версии 1 СПП, а также требования поставщика услуг могут привести к тому, что в некоторой сети будет поддерживаться определенный набор услуг и функций.

Обзор сервисных аспектов Версии 1 образует основу и общие руководящие указания для других областей.

Графическое представление СПП на Рисунке 3-1 было создано вместе с TISPAN ETSI и на нем в виде черных блоков показано развитие Версии 1.

Рисунок 3-1: Описание МСЭ-Т для Версии 1 СПП



3.3.1 Целевые условия работы Версия 1 СПП МСЭ-Т

Концепция СПП поддерживает новейшие требования к архитектуре для предоставления полноценного набора услуг в унифицированной многоуровневой IP-сети. Область транспорта должна поддерживать множество сетей доступа и разнообразные типы подвижных и фиксированных терминалов. Услуги отделены от области транспорта, они входят в область услуг и не ограничиваются услугами, предоставляемыми "домашней сетью", а могут быть получены от множества поставщиков услуг и третьих сторон. В Версии 1 все услуги предоставляются в IP-поток, хотя сам IP-поток, в свою очередь, может передаваться с применением различных нижележащих технологий, таких как ATM, Ethernet и т. д. Предполагается, что связь с сетями IPv4 или IPv6 осуществляется в точках пакетных соединений и через пакетные сетевые интерфейсы, следовательно, основное внимание этого определения обращено на пакетные IP-интерфейсы.

В том, что касается показателей QoS, координация QoS во всей области транспорта (сегменты доступа и базовой сети), вместе с требованиями к прикладным ресурсам, приводит к получению сквозной среды QoS для услуг, предоставляемых конечным пользователям. В этой перспективе Версия 1 обеспечивает первоначальный набор требований, архитектур, механизмов и руководящих указаний, позволяющих обеспечить сквозное QoS, включая управление ресурсами и управление установлением соединений, координацию между сетями доступа и базовой сетью и аспекты межсетевое взаимодействия базовых сетей.

В открытой IP-среде критическим аспектом является безопасность конечных пользователей и самой сети. Версия 1 СПП содержит Спецификацию требований по безопасности, основанную на применении к СПП Рекомендации МСЭ-Т X.805, решая, таким образом, следующие аспекты безопасности СПП: управление доступом, аутентификация, неотрекаемость, защищенность данных, безопасность связи, целостность данных, доступность и секретность. В спецификации также рассматривается пошаговое увеличение безопасности, обусловленное присоединением существующих сетей к СПП.

Для обеспечения устойчивой эффективной управляемой системы требуется координация всех разнообразных компонентов сети в рамках СПП и на пересечении границ сетей. Управление СПП поддерживает контроль и управление услугами СПП и компонентами услуг/транспорта посредством передачи управляющей информации через интерфейсы между компонентами СПП и системами управления, а также между компонентами СПП и персоналом поставщиков услуг и операторов сетей. В том, что касается задач управления Версии 1 СПП, Оперативная группа по управлению СПП работает совместно с Инициативой МСЭ-Т по глобальной стандартизации СПП (СПП-ГИС) и 2-й Исследовательской комиссией с целью определения реалистичных задач и соответствующих решений. Эта работа включает в себя, например предоставление возможности управления компонентами услуг СПП независимо от нижележащих транспортных компонентов СПП с целью персонализации услуг для конечного пользователя и создания новых услуг из сервисных возможностей, с целью улучшения обслуживания конечного пользователя, например, самообслуживания пользователя, что предоставляет поставщикам услуг возможность уменьшить время на проектирование, создание и доставку новых услуг.

Универсальная мобильность является ключевым аспектом концепции СПП. Подвижные пользователи требуют бесшовных и прозрачных механизмов для роуминга между операторами сетей и непрерывного доступа к персональным услугам из различных сред с применением различных терминалов, обладающих различными функциональными возможностями. Кроме того, связь и услуги СПП должны быть доступны для всех квалифицированных пользователей, запрашивающих эти услуги, вне зависимости от типа технологии сети доступа, если только эти услуги могут быть адаптированы под конкретный тип терминала и совместимы с QoS сети доступа. При описании подвижности в сети СПП для Версии 1 не предлагается никаких существенно новых интерфейсов. Для всех типов мобильности, определенных на сегодняшний день, следует использовать существующие интерфейсы, а также существующие функциональные возможности сигнализации.

Персональная мобильность основана на персональном идентификаторе и функциональной возможности сети предоставлять услуги, записанные в профиле услуг пользователя. Для СПП Версии 1 продолжает использоваться персональная мобильность, в которой пользователи могут

самостоятельно подписываться на услуги. Аналогично, существует мобильность терминала внутри сети и между сетями, при которой терминал может самостоятельно регистрироваться в сетях доступа. Перемещаемость, определяемая как персональная мобильность или мобильность терминала без удержания активного сеанса связи во время перемещения, должна поддерживаться между сетями и внутри сети. Это не исключает поддержки подвижности с активным сеансом связи. Там, где такая непрерывность существует, ожидается, что такая поддержка будет использоваться также и для Версии 1 СПП.

Приложения и услуги, предлагаемые конечному пользователю как часть СПП, разработаны так, чтобы и операторы, и третьи стороны могли бы легко их создавать в открытой среде. Гибкая концепция услуги позволяет реализовывать услуги с добавленной стоимостью, используя функциональные возможности базовой сети в независимой манере. Доступ к этим базовым функциональным возможностям должен осуществляться через опубликованные прикладные интерфейсы и функции, обеспечивающие совместимые методы доступа к функциональным возможностям. Разработчики приложений будут описаться на эту совместимость при разработке новых приложений. СПП Версии 1, по возможности, поддерживает интерфейсы к следующим классам услуг: Интеллектуальные сетевые услуги, услуги на базе протокола инициирования сеанса связи (SIP) и услуги на базе открытой среды обслуживания (OSA/Parlay, OMA и т. д.).

Дополнительные функциональные возможности открытой среды обслуживания включают в себя поддержку конечного пользователя в обеспечении совместимости между различными услугами, в подписке на услуги различных поставщиков услуг и в доступе из различных сетей доступа.

3.3.2 Базовые компоненты

IP-мультимедийный компонент так называемая IMS размещена в функциях обслуживания и управления архитектуры СПП, этот компонент основан на подсистеме IMS 3GPP/3GPP2 (IP-мультимедийная подсистема). Она является стартовой точкой для определения СПП Версии 1 по расширению функциональных возможностей IMS 3GPP/3GPP2 (для управления диалоговой связью в реальном времени, основанной на SIP вызове/сеансе), с учетом соответствующих расширений, требуемых, например, для поддержки разнородных сетей доступа Версии 1. Будет поддерживаться полная совместимость с IP-каналами связи сетей доступа 3GPP/3GPP2 (например, IP-CAN) и терминалами.

Требуется, чтобы все типы **сетей доступа СПП** обеспечивали IP-соединения. СПП поддерживает сети доступа различных технологий и функциональных возможностей. Далее приводится не исчерпывающий список технологий-кандидатов, требуемые технологии должны быть способны поддерживать IP-соединение):

- Проводной домен: Транспортные системы xDSL (ADSL, SDSL и VDSL и поддерживающие их технологии соединения/мультиплексирования), доступ PDH/SDH с выделенной полосой пропускания, оптический доступ архитектуры "из-пункта-в-пункт", "звезда" и транспортные системы xPON (пассивная оптическая сеть), такие как BPON, EPON, GPON, GEPON, кабельные сети LAN (локальные сети), сети передачи сигналов по линии электропередач (PLC).
- Беспроводной домен: беспроводные сети IEEE 802.X [например, WLAN, широкополосный беспроводной доступ (ШБД)], домен с коммутацией пакетов (КП) 3GPP/3GPP2 (домен с коммутацией каналов (КК) не поддерживается), радиовещательные сети.

В том что касается **взаимных соединений между** доменами управления сетью **различных СПП**, или между доменами СПП и других сетей, требуется, чтобы СПП поддерживала доступ к и от других сетей, которые обеспечивают связь, предоставляют услуги и контент. СПП Версии 1 обеспечивает поддержку услуг через множество доменов управления сетями СПП. Прямое присоединение к КТСОП/ЦСИС будет поддерживаться посредством функций сетевых соединений, реализованных в рамках СПП. Далее перечислены функциональные возможности межсетевых соединений, поддерживаемые в СПП, они применимы к соединениям как корпоративных, так и частных сетей):

- сети прошлого поколения с коммутацией каналов: КТСОП/ЦСИС, СПС-ОП (сеть подвижной связи общего пользования);

- другие IP-сети: сеть общего пользования интернет, кабельные сети, радиовещательные сети, другие мультимедийные сети (IMS 3GPP/3GPP2).

Пользователи СПП могут разворачивать сети различных конфигураций, как проводные, так и беспроводные, помимо функции сетевого завершения. Считается также, что многие функции завершения и функции пользователя используют брэндмауэры или секретные IP-адреса вместе с трансляцией сетевого адреса и порта (NAPT). СПП Версии 1 посредством одной функции завершения сети поддерживает одновременный доступ к СПП множества терминалов, соединенных при помощи сети пользователя. Поддержка функций завершения и функций пользователя будет ограничиваться функциями или частью функций управления шлюзом между оборудованием пользователя и функцией доступа к транспорту.

В том что касается **оборудования конечного пользователя СПП**, СПП должна поддерживать широкое разнообразие оборудования конечного пользователя, от оборудования, имеющего встроенную функциональную возможность поддерживать набор простых услуг, до другого, поддерживающего программируемые наборы услуг.

Оборудование пользователя для доступа к услугам использует свою функцию сетевого завершения. Эта функция зависит от технологии сети доступа, типы функций сетевого завершения, поддерживаемых в СПП, будут определяться типами сетей доступа СПП. Должно быть разрешено одновременное использование одним устройством нескольких сетей доступа, однако требования по координации связи в таком сценарии отсутствуют.

3.4 Требования СПП (для Версии 1)

В этом пункте описываются требования СПП, главным образом на основе концепции Версии 1, поскольку аспекты Версии 2 только недавно закончены и скоро будут переданы на утверждение.

3.4.1 Аспекты услуг

Приведенные далее услуги являются примерами типов услуг, поддерживаемых СПП (в соответствии с Версией 1). Следует отметить, совместимость характеристик данной сети с СПП Версии 1 СПП не предполагает поддержку всех возможных комбинаций услуг, а также функциональных возможностей и конфигураций сети.

- Мультимедийные услуги: СПП поддерживает голосовую связь в реальном времени (кроме передачи голоса) и связь не в реальном времени. Это включает в себя сквозную связь с использованием нескольких сред передачи, но не ограничивается этим. Среди примеров:
 - Услуги передачи сообщений (мгновенная передача сообщений (IM), служба коротких сообщений (SMS), служба мультимедийных сообщений (MMS) и т. д.).
 - Групповая рассылка сообщений.
 - Услуга "нажмите и говорите" в сети СПП.
 - Интерактивные мультимедийные услуги "из пункта в пункт", например видеотелефония, доски объявлений, услуги интерактивной связи для совместной работы (мультимедийные конференции с совместным использованием файлов и приложений, электронное обучение, игры).
 - Услуги на основе оперативной доставки информации, например IP-мультимедийные услуги, MMS и новые услуги, включая общественную безопасность, правительство, корпоративные информационные технологии и т. д.).
 - Услуги доставки контента – радиовещательные и видео потоки, музыка/видео по запросу, распространение ТВ каналов, распространение финансовой информации, распространение профессиональных и медицинских изображений, электронная публикация.
 - Услуги радиовещательной/многоадресной доставки.
 - Услуги хостинга и транзита передачи для предприятий (IP-Centrex и т. д.).
 - Информационные услуги, например, информация о билетах в кинотеатры, обстановка с трафиком на автодорогах.

- Услуги присутствия и общее уведомление.
- Услуги на базе 3GPP/3GPP2 OSA.

- Услуги эмуляции КТСОП/ЦСИС: позволяют терминалам прошлых поколений продолжать использовать существующие услуги электросвязи при присоединении к сети СПП. Пользователь должен испытывать ощущение, что ему предоставляются обычные услуги КТСОП/ЦСИС. Не все функциональные возможности услуги и интерфейсы должны будут обеспечивать эмуляцию конкретной сети КТСОП/ЦСИС.

Эмуляция КТСОП/ЦСИС предоставляет функциональные возможности услуги и интерфейсы КТСОП/ЦСИС, используя адаптацию к IP-инфраструктуре. Поддерживаемый набор услуг КТСОП/ЦСИС может быть применим только к определенным типам терминалов, т. е. терминалам прошлых поколений или оборудованию пользователя, имеющему характеристики как у терминалов прошлых поколений.

- Услуги эмуляции КТСОП/ЦСИС: позволяют терминалам СПП в сети СПП использовать услуги электросвязи, аналогичные услугам КТСОП/ЦСИС прошлых поколений (терминалы прошлых поколений с адаптацией терминалов также могут пользоваться этими услугами эмуляции). Эмулированные услуги не обязательно могут иметь полную функциональность, определенную для КТСОП/ЦСИС, не обязательно могут использовать модели вызова или протоколы сигнализации КТСОП/ЦСИС.

Эмуляция КТСОП/ЦСИС предоставляет сервисные возможности "типа КТСОП/ЦСИС", используя управление сеансом связи через IP-интерфейсы и инфраструктуру.

- Другие услуги: К этой категории относятся, главным образом, различные услуги передачи данных, общие для сетей передачи данных с коммутацией пакетов. Среди примеров приложения сбора данных, передачи данных (например, передача файлов, электронный почтовый ящик и поиск в сети), онлайн-приложения (онлайн-продажи для потребителей, электронная торговля, онлайн-закупки для рекламы), услуги сетей датчиков, услуги дистанционного управления/услуги дистанционных действий (например, управление домашними приложениями, телеметрия, сигнализация), управление устройствами по сети.
- Доступ в интернет: развертывание сети СПП не должно препятствовать доступу пользователей в интернет с использованием существующих механизмов. Поддержка доступа в интернет через базовую сеть СПП, которая предусматривает сквозную прозрачность, одноранговое взаимодействие и некоторые другие услуги интернета входит в область применения СПП, но в Версии 1 не требуется.
- Аспекты услуг общего пользования: Эти услуги могут быть применимы к сетям СПП, от которых требуется поддержка услуг общего пользования. Сеть СПП должна предоставлять эти услуги в соответствии с национальными и региональными правилами и международными соглашениями:
 - законный перехват;
 - отслеживание злонамеренных вызовов;
 - представление идентичности пользователя и секретность;
 - услуги экстренной связи и связи для смягчения последствий бедствий;
 - пользователи с ограниченными возможностями;
 - выбор оператора;
 - переносимость номера.

3.4.2 Функциональные возможности СПП

В сегодняшних сетях вертикальная интеграция является типовой конструкцией услуги, требующей определенных компонентов инфраструктуры для доставки услуг. В конвергированной инфраструктуре СПП это не будет обычным явлением. Для того чтобы поддерживать множество новейших и развивающихся услуг, позволяющих гибкое проектирование, создание и развитие услуги, а также развитие и поддержку третьей стороны, очень важная концепция "*функциональных*

возможностей" как набора базовых функций строительных блоков для предоставления услуг СПП. СПП должна предоставлять такой стандартный набор функциональных возможностей.

Примеры сетевых аспектов функциональных возможностей включают в себя: управление сетью, маршрутизацию, сетевую аутентификацию и авторизацию, расчеты, управление классом и приоритетом трафика, управление медийными ресурсами и т. д.

В этом наборе функциональных возможностей для поддержания услуг, которые более или менее зависят от услуги или среды, поддерживающие важнейшие функции СПП Версии 1, включают в себя присутствие, местоположение, управление группами, обработку сообщений, радиовещательное/многоадресное распространение информации, обработку сеансов связи, управление устройствами. Далее приведены некоторые подробности этого набора функциональных возможностей.

- **Присутствие** касается информации, сообщающей о статусе каждого пользователя или устройства, подключенного к СПП. Присутствие включает в себя такую информацию, как данные о местоположении (долгота и широта), месте (офис, дом, улица), типе доступа (дial-ап, DSL, оптоволоконный или беспроводный), типе терминала (сотовый телефон или компьютер), доступность (занят или свободен), условия доступа (перегружены ресурсы или обеспечивается доступность) и так далее. Поскольку информация о присутствии является частью частной информации пользователя, ею следует управлять в соответствии с правилами пользователями относительно секретности и доступа.
- СПП должна иметь механизмы для определения и сообщения **информации о местоположении** терминала пользователя, управляя информацией о местоположении, как стандартным атрибутом терминала. Эта функциональная возможность может использоваться различными услугами и особенно важна для экстренных случаев, таких как автомобильная авария, стихийное бедствие, медицинская помощь и так далее. Местоположение может быть определено различными способом: для фиксированных терминалов может использоваться адрес, назначенный терминалу, тогда как для подвижных терминалов может использоваться географическое положение базовой станции. Аналогично услуге присутствия, информация о местоположении является частью частной информации пользователя и, следовательно, ее следует обрабатывать соответствующим образом.
- **Управление группой** относится к безопасному и эффективному управлению группами сетевых объектов. Услуги виртуальной выделенной сети (VPN), предоставляемые операторами сети, представляют собой типичный случай, требующий наличия этой функциональной возможности: закрытая группа пользователей должна быть определена с использованием списка членов группы, и связь между членами группы должна быть защищенной. СПП должна иметь возможность безопасно и эффективно управлять такими группами.
- **Обработка сообщений** относится к управлению потоками данных, состоящими из сообщений, она называется также "услугой передачи сообщений". Типы услуг передачи сообщений можно различить по различным критериям, среди которых отдельное и мультимедийное сообщение, переданное в реальном времени и не в реальном времени, партнерство 3GPP определило типы мгновенной и отложенной доставки и услугу передачи сообщений на основании сеанса связи. Примерами услуг передачи сообщений в реальном времени являются мгновенная передача сообщений и чат, электронная почта и SMS – это примеры услуг передачи сообщений не в реальном времени. СПП должна поддерживать различные типы услуг передачи сообщений.
- **Функция радиовещательной/многоадресной передачи** позволяет приложениям одновременно доставлять контент многим пользователям, используя механизмы доставки контента радиовещательного или многоадресного типа. Для эффективного использования ресурсов сети и масштабируемой доставки контента, кроме стандартной одноадресной доставки "из-пункта-в-пункт" должны поддерживаться механизмы радиовещательной или многоадресной доставки.

- **Функция оперативной доставки информации** используется для передачи данных от создателя к получателю без предварительных действий со стороны получателя. Эта передача данных может запустить выполнение приложений на терминале получателя. Типичным примером услуги оперативной доставки информации является услуга "нажми и говори" в сотовых сетях, но эта функциональная возможность может использоваться и в различных других сценариях, таких как отображение сообщения или генерация объявления на терминале типа ТВ, и передача экстренных сообщений в ситуациях стихийных бедствий, таких как землетрясение или цунами.
- **Обработка сеанса связи** относится к установлению и завершению сквозного сеанса связи и соответствующей координации управления, например, поиск пользователей направлений, управление правами доступа, управление распределением ресурсов и т. д. Процесс управления сеансом связи усложняется, когда среди многих пользователей запущены и выполняются мультимедийные приложения. Например, в случае мультимедийной конференции, использующей несколько типов сред передачи, например, видео, голос, передача мгновенных сообщений и доски объявлений, в рамках одного сеанса связи может потребоваться установка множества соединений с QoS, а также синхронизация кодека для каждой среды. Для установления многостороннего сеанса связи требуется функциональная возможность обработки сеанса связи для управления операциями по входу и выходу пользователей из сеанса связи.
- **Управление устройством** дает возможность протоколам управления сетью и другим механизмам устойчиво управлять терминальными устройствами и их приложениями по различным каналам передачи в течение всего жизненного цикла терминалов и приложений. Одним из аспектов этой функциональной возможности является подготовка устройства, при которой первоначальная конфигурация устройства осуществляется с минимальным числом действий со стороны пользователя.

3.5 Усовершенствования IMS для приложений СПП

Спецификации IMS были разработаны для использования с сотовыми сетями доступа и основывались на определенных предположениях относительно сети доступа, таких как доступная полоса пропускания. Различия, присущие различным типам сетей доступа, будут иметь конкретные последствия для спецификаций IMS. Примерами таких последствий являются:

- Для того чтобы поддерживать сети доступа на базе xDSL подсистеме IMS потребуется взаимодействовать с сетевыми функциями присоединения сети IP-CAN с целью получения доступа к информации о местоположении. В базовых спецификациях IMS аналогичного интерфейса не существует.
- Необходимо учитывать поддержку IPv4, и отсюда вытекают требования поддерживать функции NAPT. Это обусловлено, как минимум, двумя причинами:
 - некоторым операторам пришлось или придется столкнуться с недостатками адресов IPv4.
 - Секретность IP-адресов для медийных потоков не может опираться на RFC 3041 (Расширения секретности для автоконфигурации нестатичного адреса в IPv6), который предназначен для IPv6. NAPT предлагает альтернативу скрытия адресов терминалов.

Поддержка функций NAPT описана в функциональной архитектуре СПП. В спецификациях IMS требуется описать расширения IMS для работы с конфигурациями, содержащими NAPT.

- Ослабление ограничений из-за недостаточности полосы пропускания может привести к дополнительному рассмотрению необходимости поддержки некоторых функций, которые в настоящее время считаются обязательными, например, сжатие SIP.
- Различия в управлении местоположением окажут влияние на различные протоколы, которые переносят эту информацию, как на интерфейсах сигнализации, так и на интерфейсах оплаты.
- Различия в процедурах резервирования ресурсов в сети доступа потребуют изменения процедур авторизации и резервирования ресурсов в IMS, поскольку процедуры

резервирования ресурсов для сетей доступа xDSL должны инициироваться сетевым объектом, т. е. в случае услуг на базе SIP – объектом P-CSCF, от имени терминалов конечного пользователя.

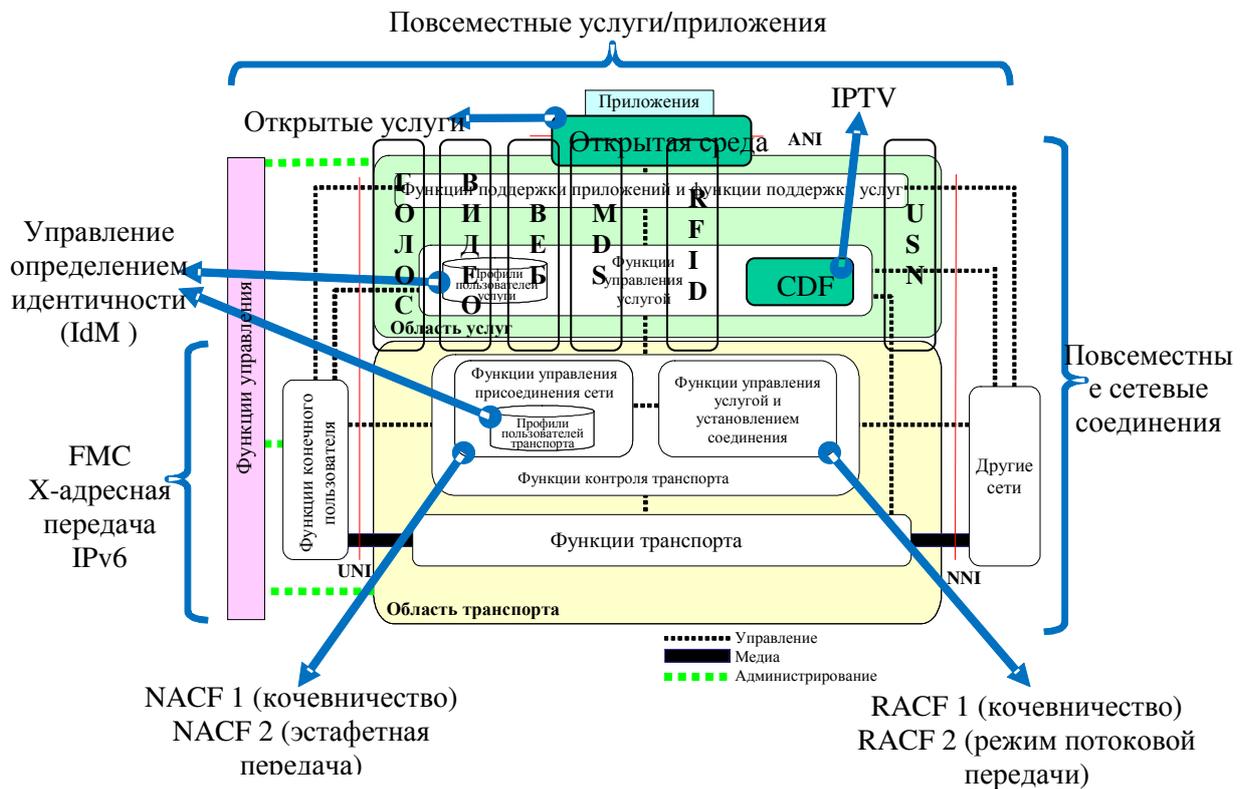
Вышеупомянутые расширения изучаются различными организациями по разработке стандартов для поддержки использования IMS в СПП.

3.6 Вопросы для будущих СПП

СПП должны непрерывно развиваться с целью создания "Соединенного мира" и предполагается. Что СПП должны поддерживать повсеместные сетевые соединения, которые другими словами будут представлять ситуацию "Соединение со всем".

На следующем Рисунке 3-2 показан общий вид разработки СПП в МСЭ-T и определено множество областей, которые достаточно хорошо разработаны. Некоторые функции и функциональные возможности все еще требуют доработок, особенно с учетом управления определением идентичности, обеспечения безопасности и управления трафиком, решающих проблемы QoS/QoE, и аспектов безопасности.

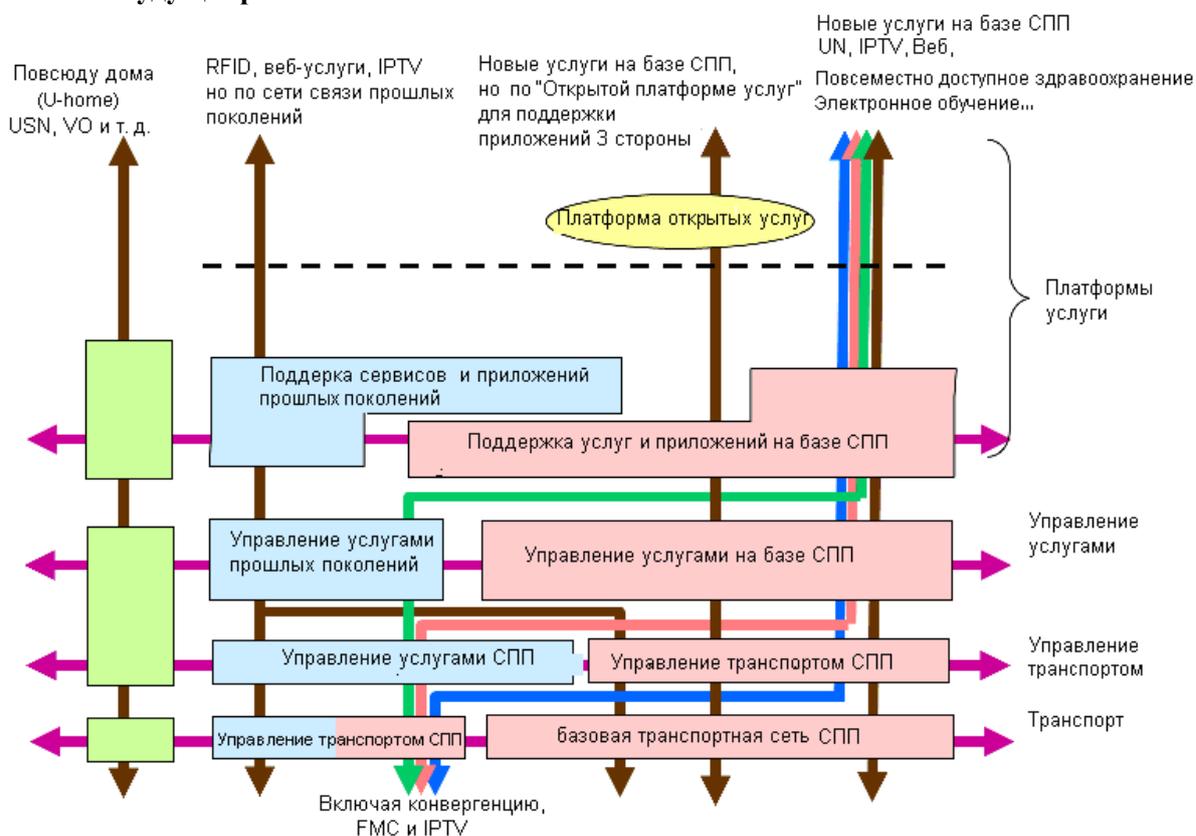
Рисунок 3-2: Состояние разработки СПП



Учитывая это, МСЭ-T на основе ГИС-СПП продолжает свои разработки для СПП, которые будут играть в будущем важнейшую роль. Для этого, как показано на Рисунке 3-3, ГИС-СПП МСЭ-T будет фокусировать свое внимание на различных технических вопросах с высоким приоритетом. Будет разработано еще больше функций и функциональных возможностей, ориентированных на услуги, особенно для поддержки повсеместных сенсорных сетей (USN) и различных веб-услуг, предоставляемых по СПП. И наивысший приоритет следует дать разработке поддержки бесшовных услуг в FMC с управлением подвижностью.

С точки зрения функциональности, для выполнения вышеприведенных требований услуги необходимо продолжать расширение ключевых функций, таких как NACF и RACF с MMCF.

Рисунок 3-3: Будущее развитие СПП



4 Переход к СПП

4.1 Для чего нужен переход?

В настоящем разделе содержится описание мотивов перехода от традиционной сетевой инфраструктуры к новой инфраструктуре сети. Существует несколько причин, в зависимости от различных точек зрения, например, коммерческие аспекты, технические аспекты и т. д., объясняющих необходимость такого перехода

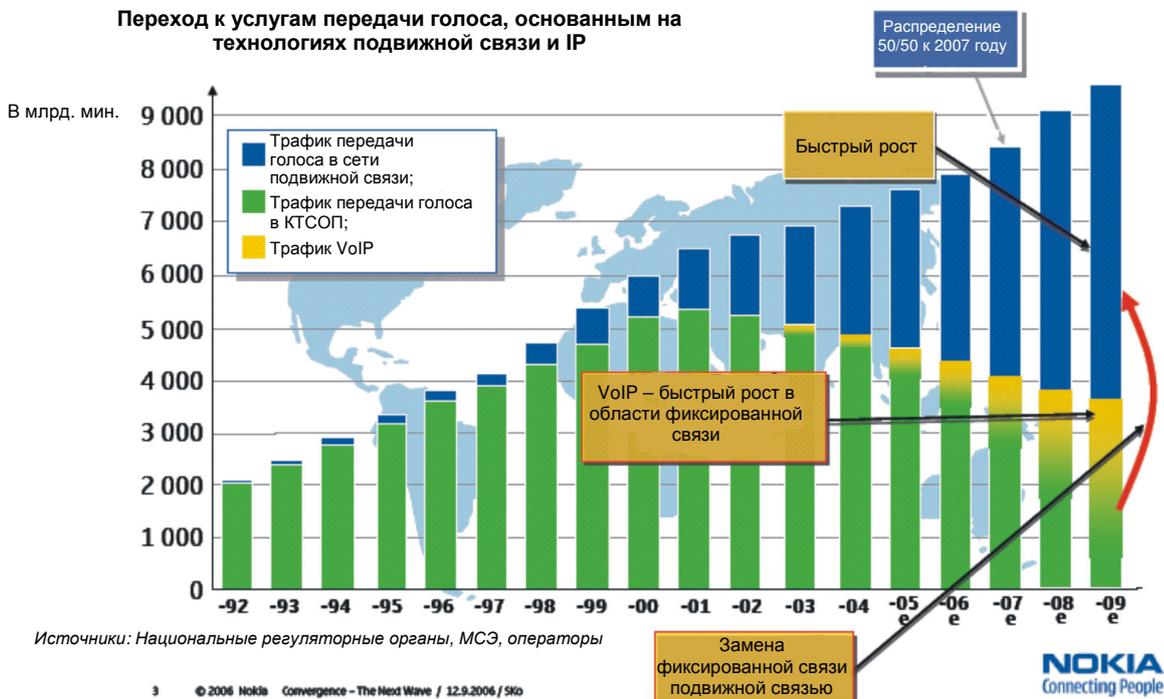
4.1.1 Общая мотивация перехода

Один из важных факторов при рассмотрении вопроса о переходе к новой инфраструктуре сети, такой как СПП, заключается в необходимости следования за тенденцией, формируемой потоками коммерческой деятельности.

Одним из важнейших элементов в потоках коммерческой деятельности является переход от услуг передачи голоса на основе традиционной фиксированной связи (например, КТСОП и ЦСИС) к услугам передачи голоса, основанным на технологиях подвижной связи и IP. Как показано на Рисунке 4-1, представленном ниже, в этой тенденции наблюдается быстрый рост, начиная с 2003 года. Такая тенденция обусловила возникновение двух других самостоятельных тенденций: одной – к уменьшению доходов операторов традиционных сетей (например, падение доходов от услуг передачи голоса: France Telecom – на 10%, Deutsche Telekom – на 6% и ВТ – на 5%, ежегодно, *Источник: Forrester, цитируемый в The Economist от 14 октября 2006 года*), а другой – к

потребности в дополнительных функциональных возможностях сетей этих операторов, что требует новых инвестиций в дополнение к инфраструктуре традиционных сетей.

Рисунок 4-1: Развитие тенденции услуг передачи голоса



Существует несколько путей удовлетворения этим тенденциям, из которых можно было бы выделить два пути: компенсация уменьшения доходов и изыскание новых источников дохода.

При компенсации уменьшения доходов наиболее важным элементом, помимо уменьшения затрат на развертывание инфраструктуры сети и услуг, должно стать уменьшение затрат за счет совместного использования систем и инфраструктуры сети. Ниже приводятся требования в этом смысле, а также причины для рассмотрения вопроса о переходе к СПП:

- Уменьшение эксплуатационных расходов и дальнейшая рационализация операций.
- Объединение платформ для обеспечения различных видов услуг и приложений.
- Объединение эксплуатационных платформ, включая объединение технического обслуживания и обучения.
- Централизованное управление и контроль.

Предоставление экономичных мультимедийных услуг на коммерческой основе, как правило, должно быть важным элементом в точках зрения, касающихся поиска новых источников дохода. В этой связи, при предоставлении мультимедийных услуг следует рассматривать в качестве важных следующие требования высокого уровня, являющиеся основными причинами для перехода к СПП:

- Компенсация уменьшения доходов от услуг передачи голоса и расширение коммерческих операций, связанных с использованием широкополосной связи.
- Предоставление инновационных услуг (например, VPN).
- Уменьшение времени для вывода на рынок новых видов услуг и приложений.

4.1.2 Мнение операторов в отношении перехода

Удовлетворение тенденциям в предпринимательской деятельности также является очень серьезным вопросом для операторов, поскольку они позиционируют в самом центре этих тенденций. Иными словами, операторы должны быть, по возможности, готовы к тому, чтобы предоставляемых ими услуг будет достаточно, для того чтобы компенсировать уменьшение доходов. А их новых систем и каких-либо элементов будет достаточно для своевременного обеспечения новых доходов в том случае, если они включат их в свою инфраструктуру.

Если операторы хотят внедрить новые инфраструктуры, то они должны также учитывать следующее:

- Поддержание непрерывного функционирования, необходимого для бесперебойного предоставления основных услуг и обслуживания клиентов, которым требуются услуги связи операторского класса.
- Гибкость при включении существующих новых услуг и быстрое реагирование на услуги, которые появляются в реальном времени (полностью использовать преимущества режима IP).
- Прибыльность, позволяющую получать реальный доход на вложенные инвестиции и по наиболее оптимальным рыночным ценам.
- Живучесть, позволяющую гарантировать услуги в случае возникновения сбоев и внешних непредвиденных обстоятельств.
- Качество обслуживания, гарантирующее выполнение Соглашений об уровне обслуживания для различных сочетаний, условий и перегрузки трафика.
- Функциональную совместимость сетей, позволяющую предоставлять сквозные услуги для потоков в различных сетевых доменах.

В целом признается, что СПП должна быть одной из основных кандидатов, которые могли бы удовлетворять этим требованиям. Поэтому многие операторы имеют планы по переводу своей традиционной инфраструктуры на СПП, а некоторые из них уже начинают переход к СПП.

4.1.3 Технический взгляд на переход

В настоящее время существует множество технических вопросов, которые касаются равномерного использования технологии интернета, используемой также и в СПП. Эти технические вопросы создали определенные трудности при удовлетворении потребностей операторов сетей и поставщиков услуг. Кроме того, новые технические вопросы приходят из области управления средствами распространения информации, такими как IPTV. Поэтому необходимо разработать абсолютно новую технологию или дополнительные возможности в дополнение к существующему IP, в тех случаях, когда он используется.

Краткий перечень основных технических вопросов приводится в Таблице 1.

Таблица 1: Технические вопросы, касающиеся перехода

Техническая область	Вопрос
Управление	Масштабируемость Выставление счетов
QoS и безопасность	Повышение надежности Повышение отказоустойчивости Системы безопасности Устойчивость Рабочие характеристики Прикладные рабочие характеристики Аутентификация, авторизация и учет
Повсеместность	Повсеместные сети, позволяющие пользователю иметь соединения всегда, в любое время в любом месте и каким бы то ни было образом Средство отслеживания состояния
Контент	Управление цифровыми правами (DRM) Условный доступ
Оптимизация сети	Инфраструктура общих услуг Меньшее количество сетевых узлов Меньшее количество операций переключения Упрощенный процесс развертывания услуг Более высокая пропускная способность
Функциональная совместимость	Функционально совместимое оборудование от всех поставщиков
Множество сетей доступа	Фиксированные, мобильные, медные, волоконно-оптические, беспроводные "Прозрачная" мобильность в проводных и беспроводных сетях
Совместно используемые ресурсы	Совместно используемые ресурсы передачи голоса и данных
Сочетание традиционных услуг и услуг интернета	Способность сочетать традиционные услуги связи с коммутацией каналов с услугами интернета
Интерактивность	Сквозная интерактивность Персонализированная интерактивная мультимедийная связь Игры: высокая производительность и небольшое время ожидания Контроль пользователя
Хранение	Непрерывность доступа Сохранность данных
Соответствие стандартам	Внедрение устройств, соответствующих стандартам Стандартизированные протоколы и интерфейсы

Согласно определению, содержащемуся в Рекомендации МСЭ-Т У.2001, СПП объявлены в качестве одного из наиболее сильных кандидатов для решения, если не всех, то многих из этих технических вопросов. Поэтому, большинство отраслей разрабатывают системы СПП, а операторы начинают переход на инфраструктуру, базирующуюся на СПП.

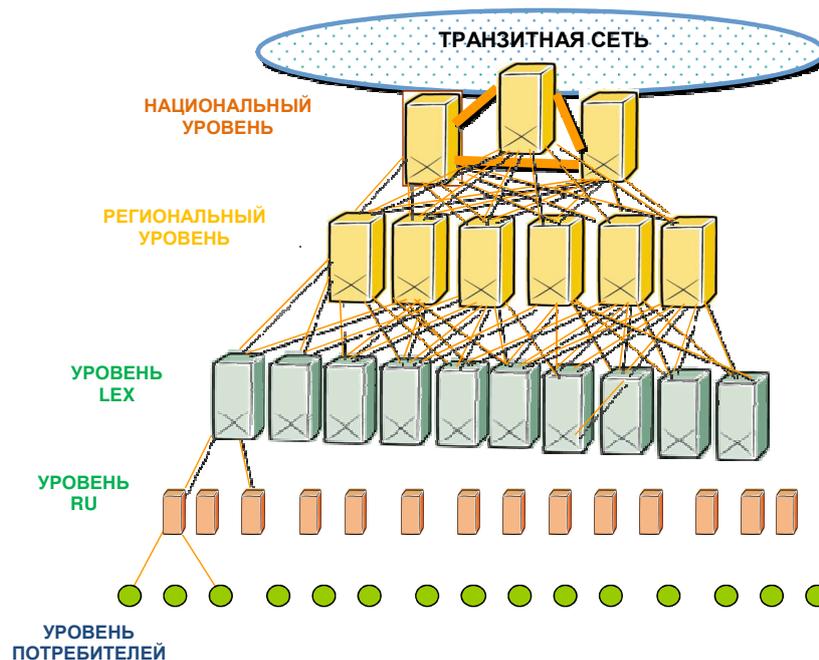
4.1.4 Соображения по поводу архитектуры

Одна из традиций в существующей электросвязи построена с несколькими иерархиями. Существуют два аспекта: один из них касается технических основ, таких как физическая сеть, транспортная сеть, сеть обслуживания и т. д., а другой отражает основу геометрического распределения, например, сеть удаленного доступа, сеть доступа, региональную сеть, национальную сеть и т. д. Эти иерархии, как

правило, очень полезны не только для установки и функционирования, но и для доводки систем. И эти иерархии очень хорошо согласуются с предоставлением традиционных услуг, основанных на телефонии, и работой сети, т. е. на основе Рекомендации E.164.

Однако эти иерархии становятся узким местом, особенно при обеспечении сквозного соединения и эффективном управлении маршрутизацией, учитывая различные особенности IP, такие как использование простой адресации и динамической маршрутизации. Поэтому традиционные архитектуры являются основой для подготовки инфраструктуры, базирующейся на IP. На следующем Рисунке показана модель архитектуры традиционных сетей электросвязи.

Рисунок 4-2: Модель общей архитектуры традиционных сетей электросвязи



Ниже приводится краткий перечень основных характеристик, присущих модели традиционной архитектуры.

- Иерархическая топология с 4-5 уровнями, возможностью соединения со следующим более высоким уровнем, а также в пределах каждого уровня, в зависимости от экономической оптимизации.
- Некоторое количество узлов в зависимости от трафика выходных данных и пропускной способности узлов.
- Обработка услуг для средств распространения информации, сигнализации и контроля во всех узлах коммутации.
- Качество операторского класса с четко определенными критериями QoS и стандартизированными правилами проектирования.

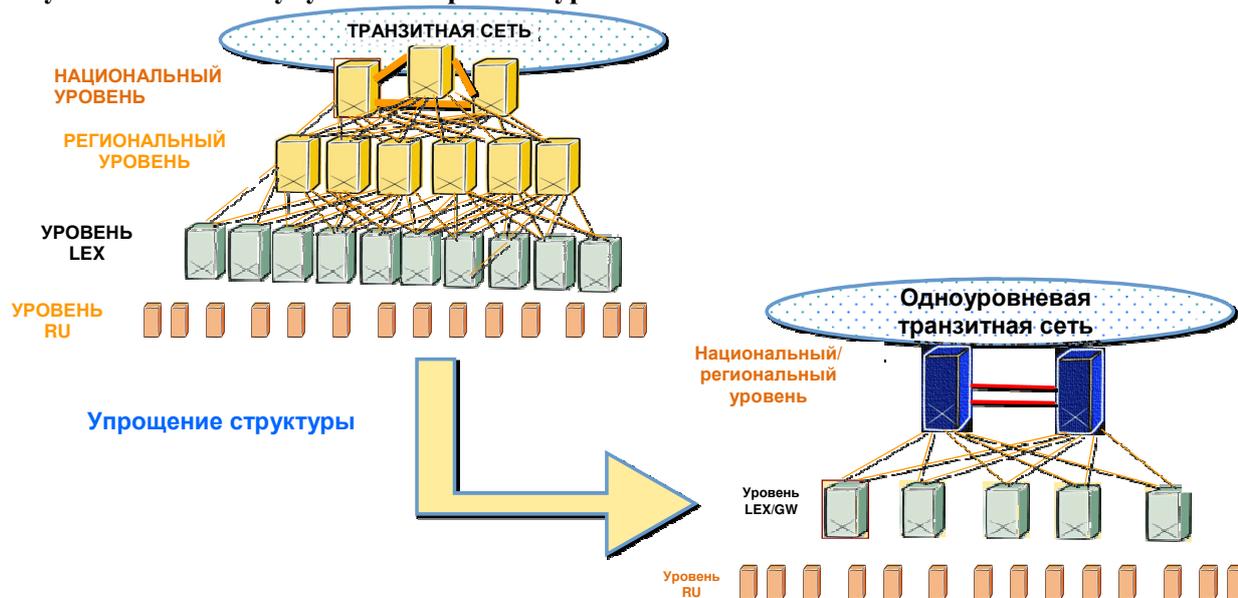
Стремясь сохранить оптимальные характеристики существующей инфраструктуры, необходимо улучшить некоторые характеристики для того, чтобы учесть изменяющуюся тенденцию. В этой связи, следует учитывать следующие аспекты:

- Меньшее количество сетевых узлов и каналов благодаря более высокой (на порядок) пропускной способности систем.
- Одинаковую капиллярность на уровне доступа благодаря идентичному местоположению клиента.

- Топологическая соединяемость узлов и трактов с высокой пропускной способностью выше благодаря требованиям безопасности.
- Высокий уровень защиты и разнесенность трасс /источников во всех системах с высокой пропускной способностью, как на функциональном, так и на физическом уровнях.

С учетом вышеупомянутого логического обоснования, ожидается, что новая инфраструктура должна быть построена на основе более простой архитектуры, чем существующая. На представленном ниже Рисунке 4-3 приводится пример для такого ожидания.

Рисунок 4-3: Способ улучшения архитектурного аспекта



Такая упрощенная архитектура позволит обеспечить многие преимущества, помимо решения вопросов, присущих традиционной инфраструктуре электросвязи. Одно из важных преимуществ должно быть реализовано в сетях доступа с характерными для них затратами на создание физической инфраструктуры и временем, требующимся для их развертывания. Это преимущество стало результатом создания абонентской линии связи меньшей протяженности, чем классическая сеть, которая должна быть создана для предоставления широкополосных мультимедийных услуг.

Такая упрощенная архитектура позволит обеспечить быстрое развертывание средств широкополосной связи, основанных, например, на использовании технологии xDSL, и/или волоконно-оптического кабеля, находящегося в непосредственной близости от абонента, при внедрении новых линейно-кабельных сооружений или модернизации существующих. Кроме того, это обеспечит большую гибкость при внедрении новых беспроводных технологий для клиентов с низкой плотностью. Все эти сети с улучшенным доступом, оснащенные средствами фиксированной и подвижной широкополосной связи, обеспечат очень гибкие способы предоставления самых различных мультимедийных услуг в условиях конвергенции фиксированной и подвижной связи.

4.2 СПП как один из путей перехода

4.2.1 Основные характеристики СПП

Полное название СПП – "сети последующих поколений", само по себе не содержит достаточной информации для понимания общей картины. Благодаря тому, что МСЭ-Т разработало четкое определение, а также основные характеристики для более подробного определения СПП, включая аспекты, касающиеся эксплуатации и служб, в Рекомендациях МСЭ-Т Y.2001 и Y.2011 содержится определение СПП и их характеристик, согласованных на глобальном уровне.

В Рекомендации МСЭ-Т Y.2001 содержится следующее глобальное определение 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."

Кроме того, в Рекомендации Y.2001 приводятся следующие основополагающие характеристики СПП:

- **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.

Анализируя определение и характеристики СПП (в частности, те их части, которые выделены жирным шрифтом с подчеркиванием), можно выделить следующие основные характеристики СПП, которые должны стать основой для понимания и использования СПП.

- Открытая архитектура: открыта для поддержки создания услуг, обновления услуг и включения предоставления логики услуг третьими сторонами, а также поддерживает "Распределенное управление" и повышенную безопасность и защиту.
- Независимое предоставление услуг: процесс предоставления услуг должен быть отделен от работы сети путем использования распределенного механизма открытого управления в целях содействия развитию конкуренции.
- Множественность: функциональная архитектура СПП обеспечит гибкость конфигурации, необходимую для поддержки технологий многостанционный доступа.

При сравнении этих основных характеристик, вытекающих из определения и характеристик СПП, определенных МСЭ-Т, признается тот факт, что эти характеристики создают некоторые условия для решения проблем, возникающих при удовлетворении тенденциям в предпринимательской деятельности, описанным в главе 1.

4.2.2 Основа архитектуры СПП

Одним из преимуществ и в то же время наиболее сложной проблемой СПП является отделение услуг от нижележащих технологий транспортирования. Такая противоречивая задача привела к созданию

базовой эталонной модели СПП, которая представлена на следующем Рисунке 4-4 и которая определена в Рекомендации МСЭ-Т Y.2011. На диаграмме показано, когда услуги отделены от нижележащей транспортной сети.

Как правило, все виды сетевых технологий могут быть развернуты в транспортном уровне, обозначенном как "транспортный уровень СПП", включающем технологии, ориентированные на соединение сетей с коммутацией каналов (CO-CS), ориентированные на соединение сетей с коммутацией пакетов (CO-PS) и сетей с коммутацией пакетов без установления соединения (CLPS), согласно Рекомендациям МСЭ-Т G.805 и G.809. До настоящего времени считается, что IP является наиболее предпочтительным транспортным протоколом, используемым для поддержки услуг СПП, а также традиционных услуг. "Услуги СПП" предоставляют услуги пользователям, например, телефонные услуги, веб-услуги и т. д. Поэтому, "Услуга СПП" может предполагать наличие сложного набора географически распределенных платформ услуг или, в более простом случае, только сервисные функции по обеим сторонам нахождения конечных пользователей.

Рисунок 4-4: (Рисунок 1/Y.2011) Отделение услуг от транспорта в СПП



В Рекомендации МСЭ-Т Y.2011 используются соответствующие формулировки для определения этих двух важных аспектов, получившие название "Уровень обслуживания СПП" и "Уровень транспортирования СПП", которые представлены на Рисунке 4-5 и которые обеспечивают их общее понимание:

Рисунок 4-5: (Рисунок 2/Y.2011) Базовая эталонная модель СПП (БЭМ СПП)



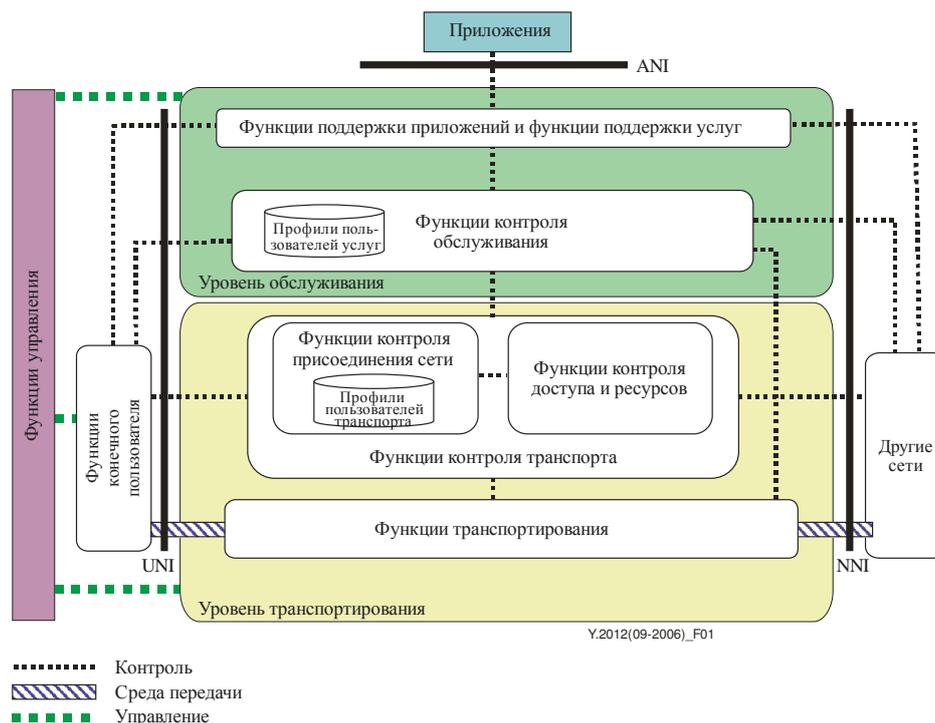
- Уровень обслуживания СПП:** часть СПП, которая обеспечивает функции пользователя, передающие данные, связанные с услугами, а также функции, контролирующие и управляющие ресурсами услуг и услугами сети таким образом, чтобы обеспечить для пользователя соответствующие услуги и приложения. Услуги пользователя могут быть обеспечены путем рекурсии уровней многих услуг в пределах соответствующего уровня

обслуживания. Уровень обслуживания СПП связан с конкретным приложением и его услугами, которые должны функционировать между одноранговыми объектами. Так, например, услуги могут быть связаны с приложениями по передаче голоса, данных и изображения, расположенными отдельно или в некоторой комбинации в случае мультимедийных приложений. С точки зрения архитектуры считается, что каждый уровень в уровне обслуживания имеет своего собственного пользователя, плоскость контроля и плоскость управления (см., однако, примечания, ниже).

- Уровень транспортирования СПП:** часть СПП, которая обеспечивает функции пользователя, передающие данные, а также функции, контролирующие и управляющие ресурсами транспортирования для передачи данных между конечными объектами. Переданные таким образом данные сами могут быть пользовательской информацией, информацией для контроля и/или управления. Могут быть созданы динамические или статические для того, чтобы контролировать и/или управлять передачей информации между такими объектами. Уровень транспортирования СПП реализуется путем рекурсии многоуровневых сетей, как это описано в Рекомендациях МСЭ-Т G.805 и G.809. С точки зрения архитектуры, считается, что каждый уровень уровня транспортирования имеет собственные плоскости пользователя, контроля и управления.

Базируясь на вышеупомянутых основах архитектуры СПП, МСЭ-Т разработало модель архитектуры СПП с подробными функциями, опубликованную в Рекомендации МСЭ-Т Y.2012, как это представлено на Рисунке 4-6.

Рисунок 4-6: (Рисунок 3/Y.2012) Общее представление об архитектуре СПП



Архитектура СПП, разработанная в Рекомендации МСЭ-Т Y.2012, включает следующие принципы:

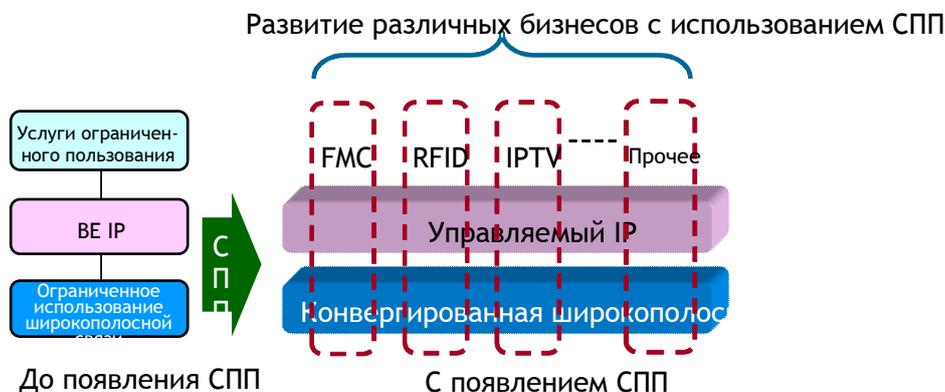
- Поддержка технологий многостанционного доступа: Функциональная архитектура СПП обеспечит гибкость конфигурации, необходимую для поддержки технологий многостанционного доступа.

- **Распределенное управление:** Этот принцип обеспечит адаптацию к распределенной природе обработки сетей, основанных на коммутации пакетов, а также прозрачность местоположения распределенных вычислений.
- **Открытое управление:** Интерфейс управления сети должен быть открытым для поддержки создания услуг, обновления услуг и включения предоставления логики услуг третьими сторонами.
- **Независимое предоставление услуг:** Процесс предоставления услуг должен быть отделен от эксплуатации транспортной сети путем использования вышеупомянутого механизма распределенного открытого управления. Это предназначено для того, чтобы содействовать созданию конкурентной среды для развертывания СПП в целях ускорения предоставления разнообразных услуг СПП.
- **Поддержание услуг в конвергированной сети:** Это необходимо для генерирования гибких и простых в использовании мультимедийных услуг путем достижения наивысшего технического потенциала конвергированной функциональной архитектуры фиксированной и подвижной связи СПП.
- **Повышенная безопасность и защита:** это базовый принцип открытой архитектуры. Он является обязательным для защиты сетевой инфраструктуры путем обеспечения механизмов безопасности и живучести в соответствующих уровнях.
- **Характеристики функционального объекта:** функциональные объекты должны включать следующие принципы:
 - функциональные объекты не могут быть распределены по многим физическим единицам, однако могут иметь много экземпляров;
 - функциональные объекты не имеют прямой связи с уровневой архитектурой. Однако похожие объекты могут быть размещены в различных логических уровнях.

4.2.3 Преимущества архитектуры СПП

Одно из самых больших преимуществ архитектуры СПП заключается в поддержке того или иного способа предоставления различных услуг с использованием общей транспортной платформы. В то же время различные широкополосные технологии через домены сетей фиксированного и мобильного доступа обеспечат дополнительную возможность для использования этого преимущества, предоставляя, например, различные широкополосные и конвергированные услуги с использованием фиксированных и мобильных конвергированных транспортных сетей. На Рисунке 4-7, представленном ниже, показано, как архитектура СПП будет поддерживать различные услуги.

Рисунок 4-7: Преимущества архитектуры СПП



Одно из преимуществ использования IP заключается в обеспечении простой связи между уровнем 3 и уровнем 4, что является важнейшим моментом в разделении между услугами и транспортированием, в целом. До появления СПП (показано в левой части рисунка), IP обеспечивал только один тип возможностей под названием "Негарантированное качество", который не мог в достаточной степени поддерживать качество и безопасность. Кроме того, нижележащая транспортная сеть опиралась на очень ограниченные широкополосные функциональные возможности, главным образом, технологии xDSL, что несколько ограничивало возможность удовлетворения тенденциям в предпринимательской деятельности. Такая ситуация не могла обеспечить достаточные платформы для использования конвергированных услуг и различных видов предпринимательской деятельности.

С появлением СПП, расширившиеся возможности IP (под названием "Управляемый IP"), а также нижележащая транспортная сеть с конвергированными широкополосными функциональными возможностями предоставят способ для поддержания различных услуг (например, IPTV, RFID, FMC и т. д.) по общей транспортной сети, сохраняя при этом связь между уровнем 3 и уровнем 4. Таким образом, это приведет к созданию различных бизнес-моделей и появлению новых игроков в целях содействия установлению различных и гибких деловых отношений.

4.3 Пути перехода к СПП

4.3.1 Соображения, касающиеся перехода к СПП

При разработке плана перехода к новой инфраструктуре должны быть внимательно изучены многие точки зрения и соображения, поскольку это будет влиять на многие аспекты, связанные с объектами и сообществами. Переход от традиционной сетевой инфраструктуры, такой как КТСОП/ЦСИС, к СПП также должен быть внимательно изучен, поскольку он окажет огромное влияние на всю инфраструктуру связи. С учетом этого, в Рекомендации МСЭ-Т Y.2261 содержится руководство для операторов, разрабатывающих план перехода.

При переходе от КТСОП/ЦСИС к СПП следует учитывать следующие аспекты.

4.3.1.1 Сигнализация и управление

Сеть КТСОП/ЦСИС использует такие системы сигнализации, как сигнализация в аналоговом канале, сигнализация по выделенному каналу (CAS), например системы сигнализации R1 [Q.310–Q.332], R2 [Q.400–Q.490] и сигнализация по общему каналу (CCS), типа SS7 или DSS1 [Q.931]. Все эти системы сигнализации предназначены для сетей с коммутацией каналов. Поскольку транспортные каналы СПП работают с коммутацией пакетов (и вызов и канал разъединены), могут потребоваться другие подходящие типы сигнализации (например, ВСС, SIP-I [Q.1912.5], и т. п.). Кроме того, функция сигнализации, и функция управления вызовом могут располагаться в нескольких элементах СПП.

Поскольку сеть СПП должна работать совместно с сетями КТСОП/ЦСИС и другими сетями, требуется обеспечить взаимодействие между системами сигнализации СПП и системами сигнализации более ранних сетей. Аспекты сигнализации в рамках корпоративной сети следующих поколений должны оставаться не зависимыми от вопросов сигнализации в сети доступа или в центральной сети СПП.

В дальнейшем ожидается, что аспекты сигнализации для сети доступа или для центральной сети должны быть независимыми для того, чтобы обеспечить возможность поэтапной эволюции к сетям СПП.

4.3.1.2 Управление

Система управления в СПП состоит из трех плоскостей, а именно: плоскости управления сетью, плоскости контроля сети и плоскости управления услугой. Каждая из этих трех плоскостей реализует соответствующие функции управления для каждого уровня в многоуровневой модели СПП.

Эволюция систем управления сетями КТСОП/ЦСИС (т. е. эксплуатации, управления и обслуживания) требует обеспечения возможности перехода сетей КТСОП/ЦСИС в СПП через некоторые промежуточные этапы.

4.3.1.3 Услуги

Услуги сетей КТСОП/ЦСИС, которые традиционно предоставляются телефонными станциями сетей КТСОП/ЦСИС, в СПП могут предоставляться серверами приложений (AS). Ожидается, что в СПП будут предоставляться некоторые или все услуги сетей прошлых поколений. Однако нет гарантии, что все эти услуги будут предоставляться, когда будут модулироваться сети КТСОП/ЦСИС.

Для того чтобы обеспечить предоставление существующих сегодня услуг, ожидается, что будет возможно использование терминалов прошлых поколений, подключаемых к СПП через адаптеры.

- Услуги передачи данных: В ходе эволюции от сетей КТСОП/ЦСИС по направлению к СПП, требуется обеспечить продолжение предоставления услуг передачи данных. Использование СПП для соединения КТСОП/ЦСИС должно быть прозрачным для всех услуг передачи данных. СПП должны обеспечивать такое же или лучшее QoS для услуг передачи данных на базе КТСОП/ЦСИС.
 - Эмуляция сетей КТСОП/ЦСИС предоставляет такие функциональные средства, которые аналогичны, но не идентичны существующим услугам передачи данных У-ЦСИС.
 - Эмуляция сетей КТСОП/ЦСИС должна давать возможность предоставления всех услуг передачи данных, предоставляемых сетями КТСОП/ЦСИС. Однако не требуется, чтобы сети СПП поддерживали все услуги передачи данных У-ЦСИС, определенные в Рекомендациях МСЭ-Т серии I.230.
- Дополнительные услуги: В ходе эволюции от сетей КТСОП/ЦСИС по направлению к СПП требуется обеспечить продолжение предоставления дополнительных услуг с учетом максимальной целесообразности. Эмуляция сетей КТСОП/ЦСИС должна обеспечивать поддержку всех дополнительных услуг, предоставляемых сетями КТСОП/ЦСИС, хотя эмуляция сетей КТСОП/ЦСИС предоставляет такие функциональные средства, которые аналогичны, но не идентичны существующим услугам сетей КТСОП/ЦСИС. От СПП не требуется поддерживать все дополнительные услуги ЦСИС, определенные в Рекомендациях МСЭ-Т серии I.250. СПП должна казаться прозрачной, когда она используется для предоставления дополнительных услуг сетями КТСОП/ЦСИС.
- Эксплуатация, управление и обслуживание (ОАМ): Функции по эксплуатации, управлению и обслуживанию (ОАМ) используются для проверки качественных показателей сети и для уменьшения эксплуатационных расходов за счет минимизации перерывов в обслуживании, улучшения качества обслуживания и снижения времени пребывания в неисправном состоянии. В ходе эволюции сетей КТСОП/ЦСИС по направлению к СПП должна быть обеспечена, как минимум, возможность обнаружения неисправностей, дефектов и ошибок, таких как потерянные пакеты, пакеты, пораженные ошибками, и неправильно введенные пакеты. Кроме того, должны быть предусмотрены механизмы индикации статуса соединения и обеспечиваться поддержка контроля качественных показателей.
- Обозначение, нумерация и адресация: Схемы обозначения, нумерации и адресации в СПП, в соответствии с [Y.2001], должны быть способны взаимодействовать с существующей схемой нумерации E.164. В ходе эволюции сетей КТСОП/ЦСИС по направлению к сетям СПП, должен быть обеспечен суверенитет Государств – Членов МСЭ в том, что касается полной поддержки нумерации кодов стран, обозначений, адресации и планов идентификации. Кроме того, должна быть обеспечена поддержка, как минимум, схем IP адресации Интернет, включая телефонные унифицированные идентификаторы ресурса E.164 (TEL URI), например, tel: +98 765 4321 и/или унифицированные идентификаторы ресурса SIP (SIP URI), например, sip:my.name@company.org.
- Учет, начисление платы и выставление счетов: На время переходного периода может потребоваться сохранение, в рамках целесообразного, существующих процедур учета, начисления платы и выставления счетов. Эволюция существующих сетей по направлению к СПП также предполагает замену существующих источников формирования учетных данных. СПП должны поддерживать как офлайновое, так и онлайнное начисление платы.
- Взаимодействие: Термин "взаимодействие" используется для описания процесса обмена данными между сетями, между оконечными системами или между их частями, с целью формирования функционального блока, способного поддерживать сквозную связь. Эволюция сетей КТСОП/ЦСИС по направлению к СПП должна учитывать следующее:

- способность взаимодействовать с сетями IMS и не-IMS, например, с другими сетями КТСОП/ЦСИС, сетями IP общего пользования (например, СПП, Интернет);
 - способность обеспечить междоменное, межобластное и межсетевое взаимодействие;
 - поддержку аутентификации и авторизации;
 - способность выполнять управление соединением;
 - способность поддерживать параметры качества работы сети, определенные в [Y.1541];
 - поддержку учета, начисления платы и выставления счетов.
- Маршрутизация вызова: Когда сеть СПП сосуществует с сетями КТСОП/ЦСИС, схема маршрутизации должна обеспечивать операторам контроль данных о том, где их трафик входит и выходит из сети СПП. Это позволит оператору оптимизировать использование ресурсов сети и избежать необходимости иметь на протяжении линии передачи нескольких точек взаимодействия между СПП и сетями КТСОП/ЦСИС.
 - Требования по обслуживанию со стороны национальных регламентарных органов: В соответствии с национальными/региональными нормативными документами или законодательством, провайдер услуг СПП должен предоставлять следующее:
 - базовые услуги телефонной связи с тем же или лучшим качеством, что в существующих сетях КТСОП/ЦСИС;
 - возможность точного начисления платы и учета;
 - возможность сохранения номера при смене оператора;
 - доступность телефонной справочной службы для пользователей сетей КТСОП/ЦСИС и СПП;
 - поддержку связи в экстренных ситуациях;
 - поддержку всех пользователей, включая инвалидов. Такая поддержка должна предусматривать, как минимум, те же возможности, что предлагаются в существующих сетях КТСОП/ЦСИС. СПП обеспечивает возможность более продвинутой поддержки, например, способность преобразовывать текст в речь;
 - механизмы, обеспечивающие законный перехват и контроль различных типов передач, таких как голос, данные, видеосигнал, электронная почта, короткие сообщения и т. д. Такой механизм может потребоваться оператору сети для предоставления органам охраны правопорядка (LEA) доступа к содержанию передачи (СТ) и данным, связанным с перехватом (IRI), с целью выполнения требований администраций и международных соглашений;
 - взаимодействие между СПП и другими сетями, например, КТСОП/ЦСИС и PLMN.

4.3.2 Общая процедура перехода

Переход от одних сетей к другим не простая задача, поскольку в этом процессе участвуют многие элементы с различными перспективами. Переход к сетевой инфраструктуре СПП, в частности, требует разработки взвешенного плана и изучения различных аспектов. Вывод: не существует единого пути или наилучшего способа перехода к СПП, поскольку миграция должна основываться на ситуации, сложившейся в каждой конкретной стране и у каждого конкретного оператора.

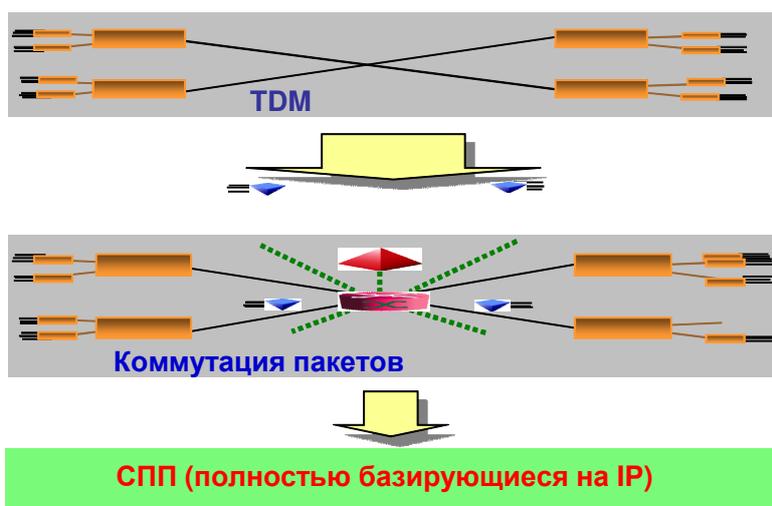
При разработке плана перехода от традиционной сетевой инфраструктуры к СПП рекомендуется учитывать следующую процедуру:

- 1 Предоставление новых услуг связи пользователям широкополосной связи в дополнение к услугам существующей сети.
- 2 Значительная часть пользователей переключается на эти услуги. Заметное уменьшение использования КТСОП/ЦСИС.
- 3 Затраты на поддержание обеих систем одновременно становятся фактором. **Решение о начале замены инфраструктуры.**
- 4 Замена части инфраструктуры (например, местного переключателя) новой инфраструктурой, **не вынуждая всех пользователей переходить на новую инфраструктуру.**
- 5 Полный переход на новую инфраструктуру.
- 6 Перевод оставшихся пользователей на СПП.

4.3.3 Общий способ для перехода

Результатом перехода должна стать "среда, полностью базирующаяся на IP", который является ключевой технологией СПП, и поэтому, с технической точки зрения, переход следует объяснять как переход от сетей, "базирующихся на технологии TDM" к сетям, "базирующихся на IP". Учитывая доли владения "доменом сети доступа" и "доменом базовой сети" каждой страны, должна применяться процедура миграции доменов first. В целом подразумевается, что с "доменом базовой сети" легче разработать план перехода и это оказывает меньшее влияние на предоставление услуг, чем с "доменом сети доступа". На Рисунке 4-8 представлен общий вид перехода базовой сети к СПП.

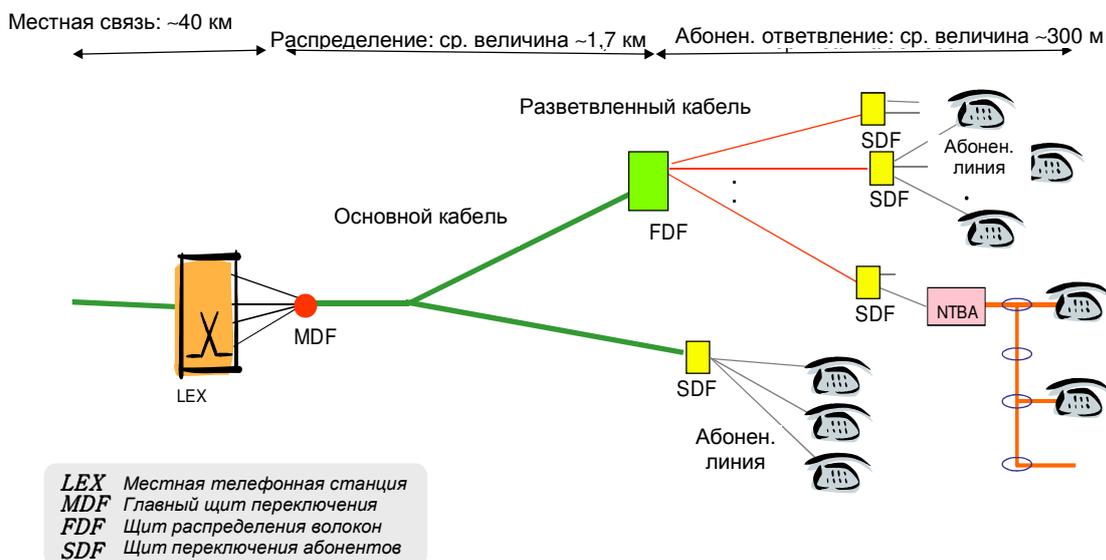
Рисунок 4-8: Общий вид перехода базовой сети к СПП



В случае домена сети доступа, который имеет достаточно сложные ситуации не только с точки зрения технических аспектов, но и географических различий, не рекомендуется выбирать какую-либо одну конкретную технологию для замены любых систем традиционных сетей доступа. Вместо этого рекомендуется рассмотреть вопрос о гармонизации между различными видами технологий для более гибкого и экономичного удовлетворения запросов клиентов. Многие из технологий доступа разработаны с использованием фиксированной и подвижной связи с поддержкой широкополосных соединений, и большинство технологий обеспечивают также IP-соединения, что является важнейшей технической характеристикой, необходимой для удовлетворения требованиям СПП (например, основанным на передаче пакетов).

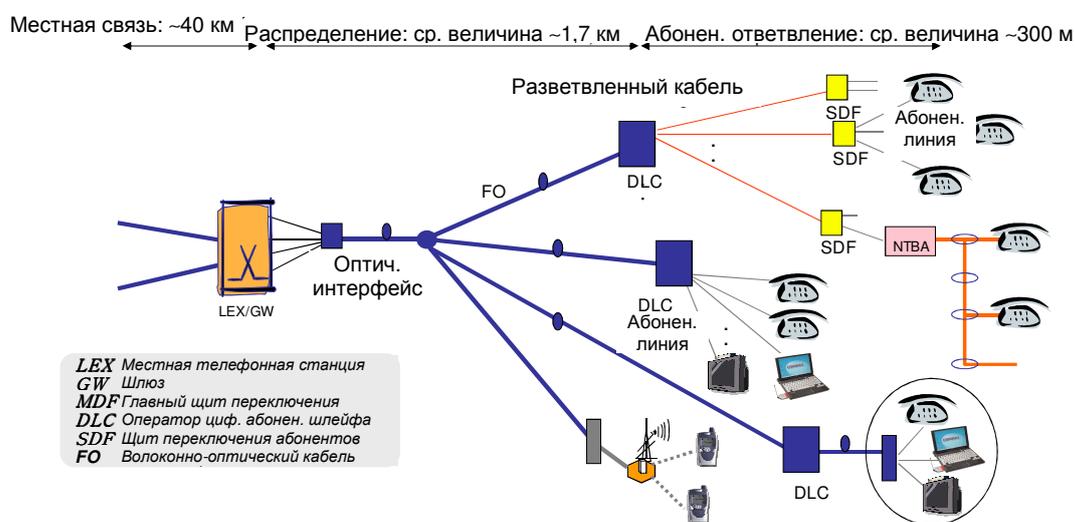
В случае сетей доступа на базе фиксированной связи, большинство технологий, обеспечивавших до настоящего времени широкополосную связь, используют технологию xDSL, и конечная цель в сети фиксированной связи будет заключаться в развертывании инфраструктуры на базе волокна. Технология xDSL предоставляет преимущество, заключающееся в максимально возможном использовании существующей инфраструктуры доступа на основе медного кабеля, что подразумевает экономичное развертывание широкополосной инфраструктуры ограниченной пропускной способности (менее 10 Мбит/с). Волоконная оптика – это своего рода целевая технология в области фиксированных сетей с неограниченной пропускной способностью не только для базовых сетей, но и для сетей доступа, включая домашнюю сеть. Проблемы заключаются только в стоимости и трудностях, связанных со строительством, однако эти проблемы эффективно устраняются по мере быстрого развития технологий. Поэтому, рекомендуется использовать как xDSL, так и волокно, вместе в сети доступа в качестве подготовки перехода к СПП, включая подготовку достаточных возможностей широкополосной связи. На Рисунке 4-9 показан пример того, как проектируются сети доступа с учетом географических расстояний.

Рисунок 4-9: Общий вид перехода сети доступа (фиксированной) к СПП



Другой важной областью должно стать использование технологий подвижной связи (в том числе беспроводных, таких как WiFi и WiMAX) для обеспечения широкополосных соединений. Этот аспект также очень важен, поскольку многие люди, особенно в развивающихся странах, используют мобильные телефоны для связи в своей повседневной жизни, обеспечивая людям мобильность. Существует множество технологий для осуществления широкополосных соединений в подвижных сетях доступа, включая IP-соединения, однако все еще существуют определенные ограничения в отношении широкополосной связи (около 10 Мбит/с). Организации по стандартам усиленно работают над созданием технологий для обеспечения большей пропускной способности, однако для этого потребуется время. На Рисунке 4-10 представлена диаграмма с примером того, как различные технологии подвижной связи используются в сетях доступа.

Рисунок: 4-10: Общий вид перехода сети доступа (смешанной) к СПП



4.3.4 Терминология СПП для поддержки перехода

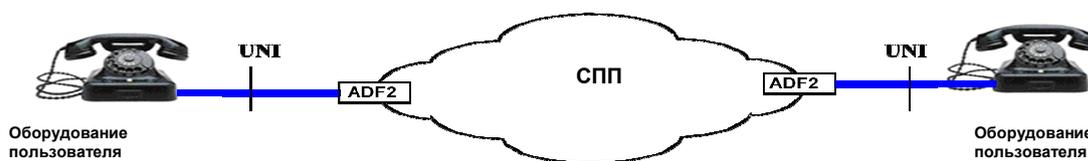
В целях облегчения перехода от традиционных сетей к СПП, хотя бы для предоставления услуг передачи голоса, СПП предоставляют две возможности. Одна из них – "эмуляция", которая поддерживает обеспечение возможностей и интерфейсов услуг КТСОП/ЦСИС, использующих адаптацию к инфраструктуре СПП, базирующихся на IP. Другая – "моделирование", которое поддерживает обеспечение возможностей услуг наподобие КТСОП/ЦСИС, использующих управление сеансами через интерфейсы и инфраструктуру IP.

4.3.4.1 Сценарий эмуляции

На Рисунке 4-11 показано отображение высокого уровня сценария эмуляции. Используя возможность эмуляции СПП, которая обеспечивает "функцию адаптации (ADF)", традиционные оконечные устройства, такие как черный телефон, подсоединяются к СПП и используют их услуги со следующими аспектами:

- Процесс инкапсуляции.
- Все услуги доступны для пользователей КТСОП/ЦСИС.
- Взаимодействие с пользователем не изменяется в результате преобразования сети.

Рисунок 4-11: Эмуляция КТСОП/ЦСИС СПП



4.3.4.2 Сценарий моделирования

Моделирование предназначено для предоставления пользователям СПП услуг наподобие КТСОП/ЦСИС. Итак, пользователи СПП будут связываться с пользователями КТСОП/ЦСИС, используя возможности моделирования. Основные особенности моделирования СПП в кратком виде формулируются следующим образом:

- Имеются услуги наподобие КТСОП/ЦСИС.
- Наличие возможных новых услуг.
- Взаимодействие с пользователем изменяется в результате преобразования сети.

Рисунок 4-12: Сценарий-1 моделирования СПП КТСОП/ЦСИС

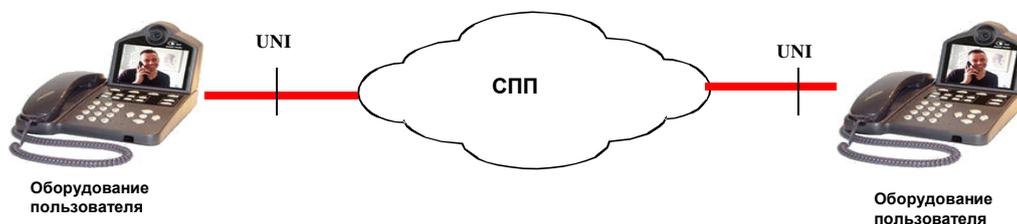
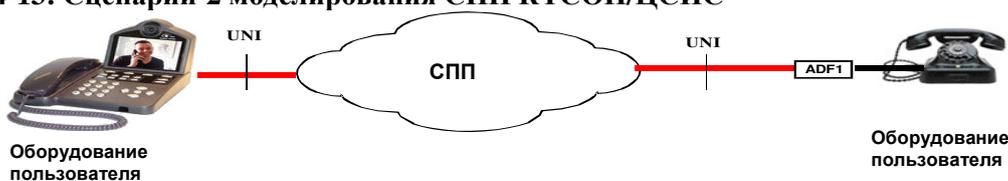


Рисунок 4-13: Сценарий-2 моделирования СПП КТСОП/ЦСИС



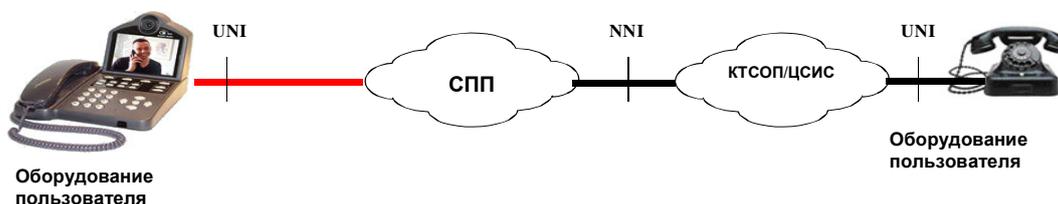
4.3.4.3 Взаимодействие с использованием эмуляции и моделирования

Учитывая важность услуг передачи голоса, услуги СПП, ориентированные на передачу голоса, должны связываться с услугами передачи голоса в среде КТСОП/ЦСИС. Для поддержания этого требования эмуляция и моделирование используются совместно для взаимодействия между СПП и традиционными сетями, такими как КТСОП/ЦСИС. В зависимости от ситуации с взаимодействием будет решено, какая технология будет использоваться в этой области.

На Рисунке 4-14 показан пример взаимодействия между СПП и традиционными КТСОП/ЦСИС. Таким образом, при моделировании используется сторона СПП, в то время как при взаимодействии с традиционной стороной используется эмуляция. Услуги в этом случае характеризуются следующим образом:

- Требуется взаимодействие между услугами СПП и КТСОП/ЦСИС.
- Имеются только услуги наподобие КТСОП/ЦСИС.
- Взаимодействие с пользователем традиционного оконечного устройства не может быть осуществлено для сквозного соединения.

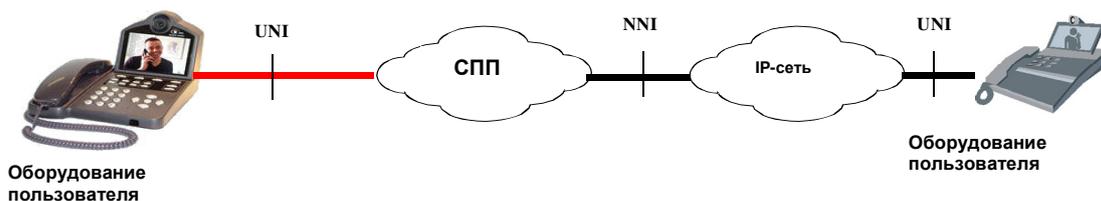
Рисунок 4-14: Взаимодействие-1 между эмуляцией и моделированием СПП



На Рисунке 4-15 показан еще один пример взаимодействия между СПП и традиционной сетью, базирующейся на IP, которые поддерживают услуги по передаче голоса (например, VoIP). Таким образом, при моделировании используется сторона СПП, в то время как при взаимодействии с традиционной стороной используется эмуляция. Услуги в этом случае характеризуются следующим образом:

- Требуется взаимодействие между услугами СПП и IP-сети.
- Взаимодействие с пользователем как СПП, так и IP-сети не может быть осуществлено для сквозного соединения.

Рисунок 4-15: Взаимодействие-2 между эмуляцией и моделированием СПП

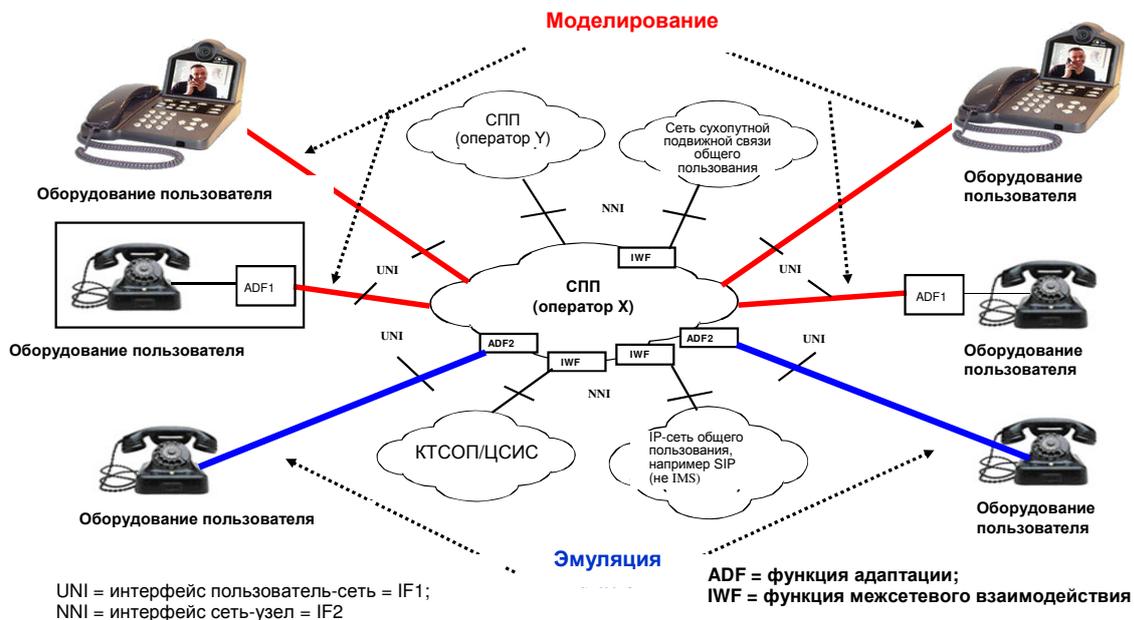


4.3.4.4 Общая конфигурация использования эмуляции и моделирования

Ключевым требованием технологии эмуляции и моделирования является поддержание услуг по передаче голоса. КТСОП/ЦСИС в настоящее время являются важной сетевой инфраструктурой для поддержания услуг по передаче голоса, в том числе различных дополнительных услуг, в случае ЦСИС. К тому же, наблюдается непрерывный рост количества пользователей, пользующихся услугами по передаче голоса в традиционной среде IP.

Поэтому, СПП должны поддерживать свои возможности по передаче голоса, такие как эмуляция и моделирование, для того чтобы охватывать КТСОП/ЦСИС и традиционные сети, базирующиеся на IP. Поэтому, сочетание этих возможностей с соответствующими сценариями взаимодействия поможет поддержать потребности конечных пользователей в услугах по передаче голоса в тех случаях, когда устройство конечного пользователя подсоединено к фиксированной, подвижной или базирующейся на IP традиционной сети, для того чтобы охватить услуги по передаче голоса, независимо от места нахождения конечного пользователя. На Рисунке 4-16 показана модель общей конфигурации использования эмуляции и моделирования с указанием комбинированной ситуации взаимодействия.

Рисунок 4-16: Общий вид использования эмуляции и моделирования СПП



4.3.4.5 Сервер вызовов, поддерживающий переход к СПП

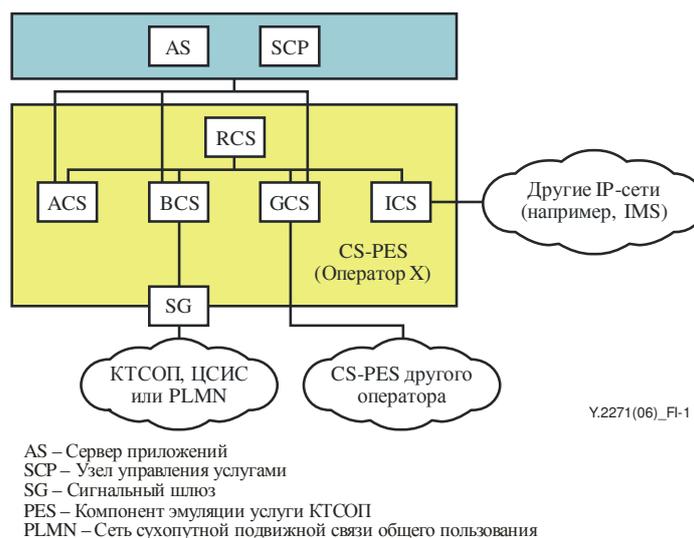
Сервер вызовов является основным элементом эмуляции КТСОП/ЦСИС, отвечающим за управление вызовом, управление шлюзом, управление медиаресурсами, маршрутизацию, профиль пользователя, а также за аутентификацию абонента, авторизацию и учет. Сервер вызовов может предоставлять базовые и дополнительные услуги КТСОП/ЦСИС, а также услуги с добавленной стоимостью через взаимодействие с внешним узлом управления услугами (SCP) и/или сервером приложений в уровне услуг/приложений.

Сервер вызовов может выполнять одну или несколько из следующих функций, как это определено в Рекомендации МСЭ-T Y.2271. На Рисунке 4-17 показан пример его развертывания:

- Сервер вызова доступа (ACS) – для выполнения функций управления шлюзом доступа и мультимедийными ресурсами, предоставляя тем самым базовые и дополнительные услуги КТСОП/ЦСИС.
- Коммутационный сервер вызова (BCS) – для выполнения функций взаимодействия в целях обеспечения присоединения к сетям КТСОП/ЦСИС.

- Сервер вызова IMS (ICS) – для обеспечения функциональной совместимости между компонентами эмуляции КТСОП/ЦСИС и мультимедийными IP-компонентами в пределах одного домена СПП.
- Север вызова шлюза (GCS) – для обеспечения функциональной совместимости между различными доменами СПП от различных поставщиков услуг.
- Сервер вызова, выполняющий маршрутизацию (RCS) – для обеспечения функции маршрутизации между серверами вызова.

Рисунок 4-17: (Рисунок 1/Y.2271) Пример развертывания сервера вызова

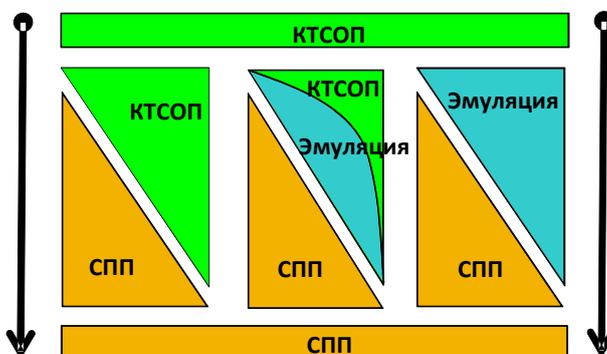


4.4 Сценарии перехода

При использовании эмуляции и/или моделирования СПП существуют различные пути перехода от традиционной сети к СПП. Этот вопрос следует решать с учетом ситуации в каждой конкретной стране и положения поставщика. В этом отношении, в качестве основы для рассмотрения предлагаются три различных типа сценариев перехода, однако не следует исключать и другие возможности.

На Рисунке 4-18 приводится иллюстрированное пояснение этих трех типов перехода от КТСОП/ЦСИС к СПП. Вот эти три сценария:

Рисунок 4-18: Общие сценарии перехода



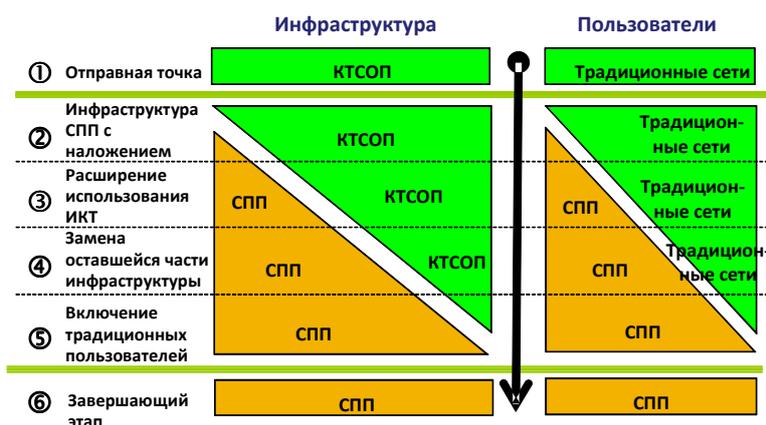
- Сценарий с наложением (левая сторона Рисунка 4-18): СПП будут развернуты и функционировать совместно с КТСОП/ЦСИС. СПП будут занимать все возрастающую долю, в то время как доля КТСОП/ЦСИС будет постоянно уменьшаться до тех пор, пока не состоится переход к СПП.
- Сценарий с заменой (правая сторона Рисунка 4-18): Эмуляция СПП будет широко использоваться для поддержки услуг по передаче голоса, однако традиционный терминал, такой как черный телефон, будет сохраняться. Поэтому, конечный пользователь не заметит замену технологии, стоящей за этим терминалом.
- Смешанный сценарий (середина Рисунка 4-18): Этот сценарий предполагает использование, как наложения, так и эмуляции, и, поэтому, вначале некоторые из пользовательских соединений КТСОП будут заменяться эмуляцией СПП, в то время как другие пользователи КТСОП сохраняют свои соединения КТСОП. А по мере дальнейшего развертывания СПП, пользователи эмуляции и КТСОП будут заменяться пользователями СПП.

4.4.1 Сценарий с наложением

Сценарий с наложением целесообразно использовать в том случае, если данная конкретная страна или оператор имеют устойчивую или новую инфраструктуру КТСОП/ЦСИС. В этом случае трудно оправдать замену всего оборудования КТСОП/ЦСИС на СПП, поскольку эта традиционная инфраструктура еще не окупилась все вложенные в нее инвестиции. В то же время, состояние инфраструктуры является достаточно хорошим, и она будет использоваться на протяжении следующих нескольких лет без какого-либо серьезного объема операций, управления и обслуживания, в том числе управления обработкой отказов.

Согласно этому сценарию, оператор постепенно подготовит ресурсы, достаточные для следующего инвестирования и в то же время будет продолжать предоставлять услуги своим клиентам. Кроме того, оператор сможет удовлетворять потребности пользователей, использующих усовершенствованные возможности за счет вновь развернутых СПП. По мере увеличения количества пользователей, желающих использовать усовершенствованные возможности, оператор расширит охват СПП а, следовательно, уменьшит количество клиентов в традиционных сетях. В конечном итоге, наступит тот день, когда он полностью развернет СПП и охватит всех пользователей. В этом случае пользователи СПП будут соединяться с пользователями КТСОП/ЦСИС, используя свое моделирование, однако через взаимодействие между сетями СПП и КТСОП/ЦСИС. На Рисунке 4-19 показаны этапы этого сценария.

Рисунок 4-19: Сценарий перехода с наложением



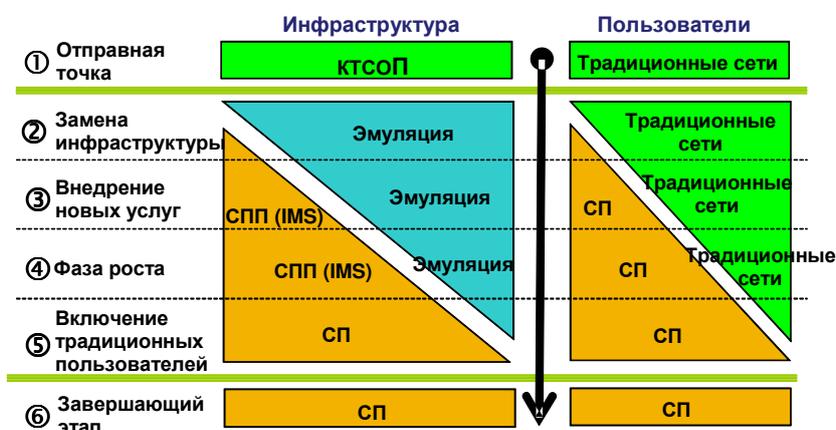
4.4.2 Сценарий с заменой инфраструктуры

Этот сценарий целесообразно использовать в том случае, если страна или оператор не имеют достаточно развитой инфраструктуры КТСОП/ЦСИС и поэтому испытывают нехватку соединений

для поддержания услуг по передаче голоса. В этом случае трудно продолжать развертывание оборудования КТСОП/ЦСИС, поскольку это потребует новых капиталовложений, сопоставимых с инвестированием в СПП. Однако, в этом случае, существующие пользователи, даже те, которые используют КТСОП/ЦСИС, будут получать постоянную поддержку без замены своего окончного устройства, если это возможно.

Согласно этому сценарию, оператор прекратит развертывание КТСОП/ЦСИС и вместо этого направит свои инвестиции в СПП. Затем оператор обеспечит ADF (функцию адаптации) существующим пользователям КТСОП/ЦСИС для того, чтобы гарантировать непрерывное пользование услугами по передаче голоса, что подразумевает расширение возможностей эмуляции СПП, как это показано на Рисунке 4-3. По мере увеличения количества пользователей, желающих использовать усовершенствованные возможности, оператор расширит охват СПП а, следовательно, уменьшит количество клиентов использующих услуги эмуляции. В конечном итоге, наступит тот день, когда все пользователи будут полностью охвачены возможностями СПП. На Рисунке 4-20 показаны этапы этого сценария.

Рисунок 4-20: Сценарий перехода с заменой инфраструктуры

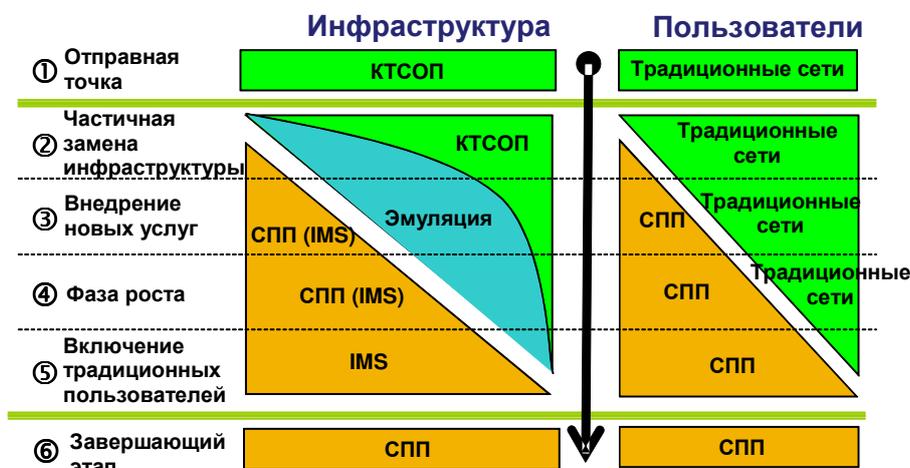


4.4.3 Смешанный сценарий

Этот сценарий целесообразно использовать в том случае, если страна или оператор находятся на средней стадии, что означает тот факт, что одни части КТСОП/ЦСИС требуют замены, а другие все еще находятся в хорошем состоянии, то есть операторы имеют устойчивую или новую инфраструктуру КТСОП/ЦСИС. В этом случае должны учитываться соображения сценариев, как с наложением, так и с заменой. Иными словами, оператор должен сохранять сети КТСОП/ЦСИС с соответствующей клиентурой до тех пор, пока не окупятся вложенные в них инвестиции или положение КТСОП/ЦСИС не потребует серьезного объема операций, управления и обслуживания, в том числе управления обработкой отказов, что будет означать наступление времени их замены. В другом случае, оператор приступит к развертыванию инфраструктуры СПП, заменяя другие части КТСОП/ЦСИС, время замены которых наступило. На Рисунке 4-21 показаны этапы этого сценария.

Согласно этому сценарию, оператор постепенно подготовит ресурсы, достаточные для следующего нового инвестирования и в то же время сохранит своих клиентов в КТСОП/ЦСИС. Кроме того, оператор сможет удовлетворять потребности пользователей, использующих усовершенствованные возможности за счет вновь развернутых СПП. По мере увеличения количества пользователей, желающих использовать усовершенствованные возможности, оператор расширит охват СПП а, следовательно, уменьшит количество клиентов в традиционных сетях. В конечном итоге, наступит тот день, когда он полностью развернет СПП и охватит всех пользователей.

Рисунок 4-21: Сценарий смешанного перехода



5 Анализ развертывания СПП

5.1 Цели развертывания СПП

Сценарии и план перехода должны определяться с учетом ситуации в каждой стране или положения операторов. В тех случаях, когда встает вопрос о переходе, следует учитывать, как правило, две важных цели.

Первая – переход к СПП как средство улучшения инфраструктуры. В этом случае, план перехода должен быть ориентирован на замену традиционной электросвязи так называемой "полностью базирующийся на IP электросвязью", включающей широкое развитие "широкополосной связи".

Вторая – переход к СПП как к инструменту развития их общества, например, содействия развитию электронного общества. В этом случае план перехода должен быть ориентирован на поддержание конвергенции, например, конвергенции фиксированной и подвижной связи, а также поддержание различных приложений (например, электронного здравоохранения, повсеместных сенсорных сетей и т. д.).

Рекомендуется объединить эти цели, обеспечив их баланс, который будет различным в зависимости от ситуации в каждой стране или положения операторов.

5.2 Извлечение уроков из предыдущего опыта

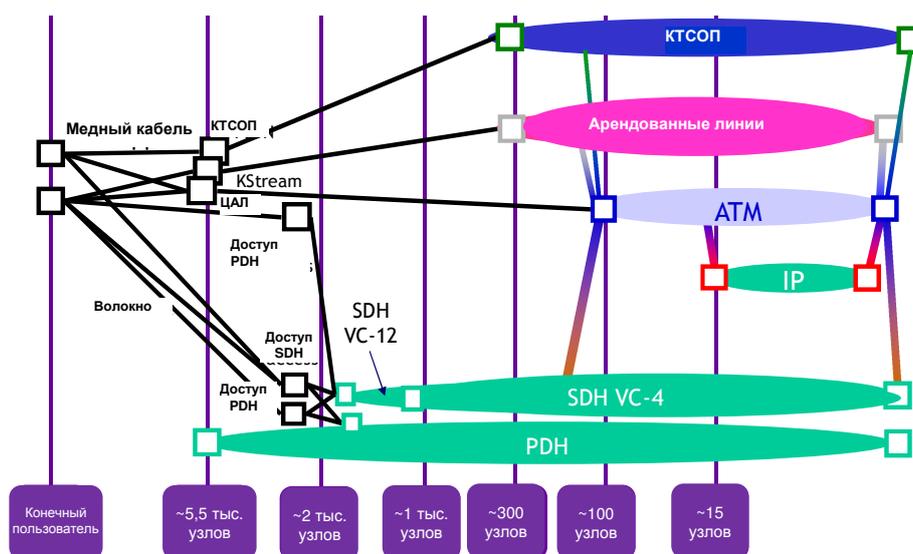
5.2.1 Улучшение инфраструктуры

Одним из примеров передового опыта перехода к СПП, объявленным ВТ, является сеть под названием "сеть XXI века", которая будет играть ключевую роль в сетях ВТ, предоставляющих услуги коммерческим предприятиям в XXI веке. Одним из интересных элементов в плане развития сети XXI века является сравнение структуры существующих сетей и сетей XXI века. Это дает нам очень важный тезис, позволяющий понять, в чем состоят преимущества внедрения СПП, в частности, для операторов сетей.

На Рисунке 5-1 показаны сетевые структуры существующей сети ВТ, включающей различные сети передачи и различные узлы, выполняющие различные функции, в зависимости от услуг, за которые они отвечают, и их географического положения. В случае базовой сети, существуют также различные сети, поддерживающие различные маршруты в соответствии с характеристиками конкретных услуг.

Такая ориентированная на услуги структура и конфигурация сети приводит к дублированию элементов инфраструктуры, например, узлов передачи и маршрутизации. К тому же это требует усложненной эксплуатации услуг и сетей, поскольку в предоставлении услуг участвуют различные системы. Все это требует дополнительных инвестиций, что может, в свою очередь, потребовать дополнительного резервирования и дополнительных ресурсов для целей эксплуатации и обслуживания, что делает более дорогостоящими людские и финансовые ресурсы.

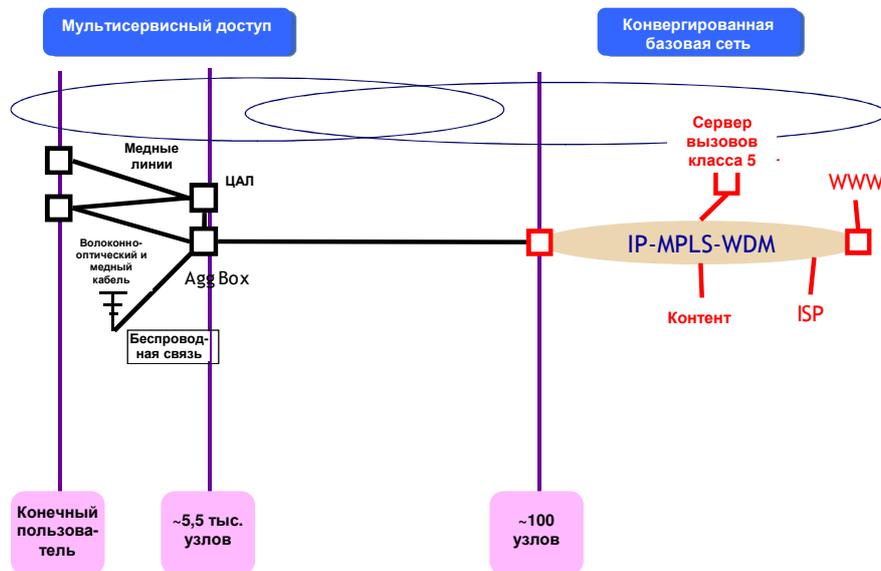
Рисунок 5-1: Структуры традиционной сети ВТ с рядом узлов



В отличие от нынешней конфигурации сети ВТ, сеть XXI века имеет более простую структуру, однако более широкие функциональные возможности не только в отношении услуг передачи голоса, но и широкополосных услуг. На Рисунке 5-2 представлена простая модель конфигурации сети XXI века. По сравнению со структурой, представленной на Рисунке 5-1, не сложно выявить простоту данной структуры и, в частности, заметное уменьшение количества узлов при полном охвате клиентов. Эта структура использует преимущества характеристик электросвязи, "полностью базирующейся на IP", для того чтобы построить простую конфигурацию в базовых сетях, и поэтому все услуги должны маршрутизироваться базовыми IP-сетями с различными потоками, обрабатываемыми отдельно от управления трафиком и предоставления услуг, но использующими одни и те же системы.

Еще одним преимуществом данной структуры являются укороченные и расширенные контактные точки клиентов, что подразумевает более полный охват клиентов. Именно поэтому эта структура сохраняет большую часть узлов, расположенных на стороне клиента, и в то же время устраняет другие узлы из предыдущей структуры.

Рисунок 5-2: Структуры сети ВТ XXI века с рядом узлов



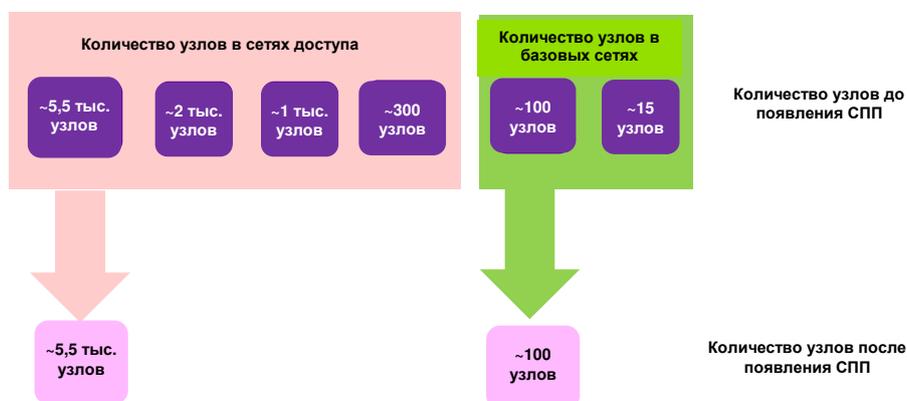
Внедрение СПП в сеть ВТ под названием "сеть XXI века" показывает, как инфраструктура может быть улучшена для того, чтобы удовлетворять тенденциям в предпринимательской деятельности, а также требованиям пользователей/операторов. Это необходимо для того, чтобы внимательно изучить опыт ВТ, касающийся внедрения СПП, и извлечь уроки из улучшения аспектов инфраструктуры.

В одном из докладов сообщается, что эта новая структура позволит на 30–40% уменьшить выбросы парниковых газов, которые в настоящее время становятся серьезной проблемой для всего мира. Простые расчеты подтверждают выводы, содержащиеся в докладе:

- Уменьшение количества узлов доступа: с 8,8 тыс. узлов до 5,5 тыс. узлов (меньше на 37,5%).
- Уменьшение количества базовых узлов: со 115 узлов до 100 узлов (меньше на 14%).

В докладе не предпринимается попытка оценить этот результат с точки зрения затрат, однако это предполагает огромную экономию затрат, включая затраты на эксплуатацию каждого узла.

Рисунок 5-3: Выгоды ВТ от внедрения сетей XXI века



5.2.2 Стимулирование развития общества

Другим видом перехода к СПП является обеспечение инфраструктуры для построения нового общества, т. е. электронного общества. Такой подход был объявлен в Республике Корея под названием "BcN: широкополосные конвергированные сети" и в настоящее время реализуется в Республике Корея.

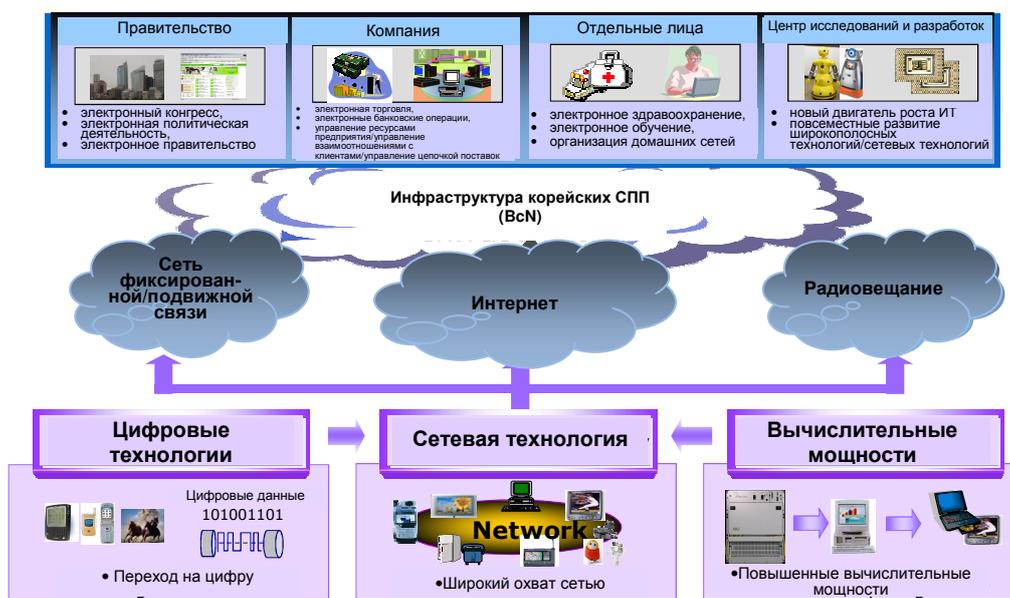
Отличительной особенностью случая Кореи является то, что она приступает к реализации этого проекта практически на завершающей стадии развертывания широкополосной связи. Поэтому Корея была хорошо подготовлена к реализации этого проекта, имеющего целью содействовать развитию своего общества. Поэтому ее видение BcN абсолютно отличалось от конкретного примера ВТ и заключалось в следующем:

- Создать новейшую инфраструктуру в мире.
- Создать среду для использования высококачественных мультимедийных услуг.
- Подготовить базовую основу, которая должна дать толчок росту отрасли ИТ.

Как следует из этих концептуальных заявлений, Корея сосредоточивает свои усилия скорее на создании новой социальной инфраструктуры, в то время как ВТ основное внимание уделяет улучшению своей инфраструктуры. Поэтому, Корея использует модель, основанную на распределении ролей, в которой каждый сектор выполняет свою конкретную роль. Согласно этой модели, государство выполняет функцию стимулирования разработки новых услуг и приложений, которые будут использованы для построения электронного общества, таких как электронное здравоохранение, повсеместные сенсорные сети и т. д. Что касается операторов сетей, то они сосредоточивают свое внимание на модернизации своей инфраструктуры для поддержания конвергированных услуг, например услуг FMC (конвергенции фиксированной и подвижной связи) и IPTV, продолжая улучшать возможности сети доступа для того, чтобы обеспечить большую полосу пропускания для потребителей.

На Рисунке 5-4 показан общий вид BcN Кореи. BcN Кореи позиционирует в центре и соединяет сетевую инфраструктуру с новым обществом, например, с электронным обществом, в интересах государственных учреждений, компаний и отдельных лиц. Кроме того, BcN играет важную роль в интеграции различных инфраструктур, используя различные технологии, такие как конвергированные сети FMC, сети интернета и радиовещания, при поддержке цифровых, сетевых и вычислительных технологий.

Рисунок 5-4: Общий вид BcN Кореи



На Рисунке 5-5 показан общий вид модели ВcN Кореи. На рисунке хорошо видны основные характеристики, предназначенные для объединения таких разных технологий, как проводная и беспроводная связь (FMC), передача голоса и передача данных, электросвязь и вещание (IPTV), включая возможности сетей в отношении QoS, безопасность и широкое использование IPv6, являющегося важной технологией для внедрения USN.

Рисунок 5-5: Общий вид ВcN Кореи



6 Проблемы регулирования, возникшие в процессе перехода к СПП

СПП поднимают проблемы регулирования, которые могут быть так или иначе связаны с процессом конвергенции на уровнях предоставления услуг и сетей доступа. В данном разделе рассматривается ряд проблем в области регулирования, связанных с СПП, с технической точки зрения. Эти проблемы включают открытый доступ, определение рынка, QoS и присоединение.

При рассмотрении этих проблем важно помнить, что СПП унаследуют некоторые из регуляторных обязательств, возложенных на КТСОП, такие как правомерный перехват и доступ к службам экстренного вызова. Потребность в доступе к службам экстренного вызова была учтена как 3GPP, так и TISPAN. Однако первое внедрение служб экстренного вызова в рамках архитектуры IMS 3GPP планируется только для версии 7 и последующих версий, тогда как версии IMS, R5 и R6 обеспечивают доступ к службам экстренного вызова только через коммутируемый домен, традиционную базовую инфраструктуру GSM, используемую для телефонных вызовов.

Правомерный перехват для служб пакетной коммутации уже обеспечен GPRS в сетях подвижной связи 2G. Система GPRS имеет возможность направлять копию всех пакетов, которыми пользователь обменялся через PDP-контекст, а также адрес объекта, определенный через этот контекст. Правомерный перехват был внедрен из первой спецификации R5 IMS 3GPP.

6.1 Открытый доступ

Существует целый ряд трудностей, связанных с развертыванием оптического волокна. Значительными являются долгосрочные затраты по выполнению строительных работ, связанных с обновлением пассивной инфраструктуры в местах общественного пользования, например, с прокладкой траншей и установкой кабельной канализации, а также подводкой соединений к частным владениям, например, прокладкой внешнего и внутреннего кабеля в жилых домах. К этому добавляются значительные трудности, связанные с ведением переговоров, что оказывается не под силу индивидуальным поставщикам услуг. В этих условиях регуляторные органы изучают требование совместного использования пассивной инфраструктуры, в качестве одной из

возможностей решения этой проблемы. Европейская группа регуляторных органов (ERG), например, провела в мае 2007 года консультации с общественностью, в ходе которых предлагалось, среди прочих мер, внедрить совместное использование кабельной канализации для развертывания FTTx¹. Предполагалось, что ERG завершит подготовку своих рекомендаций Европейской комиссии в сентябре 2007 года с тем, чтобы Европейская комиссия смогла рекомендовать Европейскому союзу изменения к нормативно-правовой базе, в октябре 2007 года.

Еще одним важным вопросом, относящимся к стимулированию развития конкуренции и притока инвестиций в сети доступа СПП, является вопрос развязывания абонентской линии в волоконной среде. Правила, касающиеся развязывания абонентской линии, ориентированы в настоящее время на последнюю милю. Однако переход на FTTN, FTTB и FTTC означает перенос основного акцента на последнюю четверть мили или менее этого. С учетом затрат и других соответствующих ресурсов, модель LLU, пригодная для традиционного медного кабеля, может быть приспособлена для волоконных или других выявленных средств. Некоторые европейские регуляторные органы выразили также беспокойство по поводу проблемы развязывания волоконной технологии связи пункта со многими пунктами. Эта проблема рассматривается в главе 1 настоящей публикации. В тех случаях, когда регуляторные органы требуют LLU, одним из возможных вариантов могло бы стать предложение потоков битов на уровне главного коммутационного щита, где характер сети доступа полностью прозрачен. Другие варианты могут включать требование совместного размещения на уровне уличного распределительного щита и обратной связи от распределительного щита до узла соответствующего оператора, как это предлагалось в ходе консультаций ERG с общественностью в мае 2007 года. Однако конкурирующим операторам было бы трудно обеспечивать обратную связь для самих себя в условиях отсутствия совместного использования кабельной канализации. Как отмечалось в главе 9, некоторые регуляторные органы, в том числе в Соединенных Штатах, Гонконге и Китае, воздерживаются от регулирования доступа к СПП.

Еще один вопрос, поднятый технологией FTTx, связан со снятием оператором, занимающим существенное положение в сети связи, главного щита переключения (MDF), делавшим, тем самым, устаревшей "старую" схему LLU для медно-кабельных сетей (см. вставку 3.1), по крайней мере, в ее вариантах по полному развязыванию и совместному использованию линий, поскольку LLU осуществляется на MDF в соответствии с традиционными сценариями LLU. Там, где точки присоединения ликвидируются, важно, чтобы конкурирующие операторы не столкнулись с необходимостью несения дополнительных затрат в рамках процесса перехода к СПП, чтобы они по-прежнему могли предоставлять существующие услуги и чтобы они не сталкивались с проблемой "нехватки инвестиций". Например, KPN, голландский оператор, занимающий существенное положение в сети связи², объявил о том, что он снимет все свои MDF в рамках перехода к СПП, для того чтобы объединить свою сеть в небольшое количество узлов коммутации и переключать DSLAM только в пределах уличных распределительных щитов. KPN надеется, что продав здания, в которых находились его MDF, он выручит 1 миллиард евро, которые могут быть использованы для финансирования развертывания своей FTTx. В настоящее время KPN и голландский национальный регуляторный орган, ОПТА, рассматривают планы KPN по снятию MDF, которые могут включать условия постепенной ликвидации доступа к MDF, а также предложение KPN по осуществлению "развязывания подабонентской линии (SLU)" для уличных распределительных щитов и предложение об "оптовом широкополосном доступе (WBA)" на местном, региональном и национальном уровнях коммутации. Регуляторные органы в других странах, возможно, пожелают следить за событиями в области регулирования в Европе и других странах мира. Поскольку операторы продолжают развертывать свои сети доступа СПП.

6.2 Определение рынков

Идентификация и определение соответствующих рынков являются основой для анализа конкуренции, используемого для организации прогнозируемого регулирования во многих странах, в частности, в ЕС. С появлением СПП эта задача значительно усложняется, виду стирания границ между технологиями и услугами. Это может стать источником споров между регуляторными органами и рыночными игроками.

Случай развертывания СПП Deutsche Telekom и его спор с регуляторным органом в отношении его обязанности предоставления доступа к своей сети для конкурентов является хорошим примером новых регуляторных проблем, поднятых СПП. Хотя этот случай более подробно рассматривается в главе 9 – Благоприятная среда для СПП, следует выделить его технические аспекты. В основе спора между Deutsche Telekom и регуляторным органом лежит расхождение в толковании качественных различий между волоконным доступом и доступом на базе технологии ЦАЛ. По мнению Deutsche Telekom, дополнительная пропускная способность, обеспечиваемая волокном, качественно изменит обслуживание, например, путем внедрения телевидения высокой четкости, создавая рынок, отличный от рынка ЦАЛ, на котором он в настоящее время значителен как влиятельный участник рынка. Однако регуляторный орган рассматривает данный проект в основном как модернизацию обслуживания ЦАЛ Deutsche Telekom с намерением сохранить своих существующих абонентов ЦАЛ.

Результаты таких споров могут иметь драматические последствия, если операторы, занимающие существенное положение в сети связи, будут грозить заморозить свои инвестиции. Однако с учетом потенциальной отдачи, европейские регуляторные органы, по-видимому, уверены, что операторы будут продолжать инвестировать в аналогичные проекты.

6.3 Качество обслуживания

Унифицированное транспортирование услуг СПП ставит вопросы, связанные с бесконтактным характером IP-транспорта, в частности, при интерактивной передаче голоса в режиме реального времени или потоков мультимедийной связи, являющихся особенно чувствительными к потерям пакетов, задержкам и дрожанию. Вместе с тем, уже существует множество технологий, обеспечивающих QoS при передаче в IP-сетях. Они могут быть разбиты на технические подходы, основанные на превышении размеров, которое связано с относительными приоритетами или прямым сквозным резервированием ресурсов.

Следует отметить, что интернет в основном использует модель "наилучшего возможного качества", не дающую гарантий QoS. Многие приложения в интернете используют протокол управления передачей (TCP), уменьшающий пользовательский трафик в случае возникновения перегрузки. Однако TCP не подходит для приложений реального времени, наподобие потоковой передачи видеоизображений, телефонной или мультимедийной связи, которые могут ограничить скорость передачи пакетов в случае возникновения перегрузки. К счастью, приложения реального времени, наподобие телефонной связи и потоковой передачи видеоизображений, пока еще не составляют значительную часть основного трафика интернета. В настоящее время базовой сети с разумно превышенными размерами, как это имеет место во многих интернет-магистральных, удается обрабатывать этот трафик.

Однако сети последующих поколений отличаются от интернета хотя бы тем, что они совместно используют одну и ту же технологию транспортирования на базе IP. СПП опираются на четкие гарантии, предоставляемые сетью своим конечным пользователям в отношении качества чувствительных приложений, таких как IPTV и гарантированная VoIP. Ожидается, что такие приложения будут составлять значительную долю трафика СПП.

Однако сети последующих поколений являются управляемыми и закрытыми сетями. В этой связи, многие методы QoS, включающие дифференцированные приоритеты и резервирование ресурсов, которые не получили широкого применения в интернете из-за масштабируемости и стоимости, могут найти свое применение в сетях последующих поколений. Кроме того, в архитектуре СПП транспортный домен находится под управлением домена обслуживания, который гарантирует выделение надлежащих ресурсов транспортным доменом на весь период предоставления сетью той или иной конкретной услуги. Этого не существует в интернете, поскольку "управление" в нем является сквозным, а не ограничено рамками сети.

Важнейшим остающимся вопросом является необходимость осуществления координации между различными сетями последующих поколений для того, чтобы обеспечивать сквозную функцию QoS. Существует общее заблуждение в отношении того, что сквозная функция QoS в КТСОП связана с резервированием канала TDM – 64 кбит/с на всем протяжении проходимых сетей. Хотя это и так, сквозная функция QoS в КТСОП зависит также от надлежащей сквозной сигнализации через систему

сигнализации МСЭ №7 (СС7). Этот же принцип сквозной сигнализации можно было бы применить к любому каналу транспортирования пакетов, возможность которого была продемонстрирована спецификацией протокола управления вызовом независимо от канала носителя (ВІСС) МСЭ, которая является адаптацией СС7.

По определению и замыслу, архитектура IMS использует протокол SIP для сигналов вызова (сеанса). SIP является главным образом сквозным протоколом интернета; однако, 3GPP и TISPAN ETSI расширили его с тем, чтобы его можно было использовать для функций управления сетью при телефонных и мультимедийных вызовах в СПП. Это происходит приблизительно так же, как и в функциях управления вызовами и услугами в традиционной, базирующейся на СС7, архитектуре интеллектуальной сети. В настоящее время МСЭ разрабатывает протоколы сигнализации СПП для резервирования ресурсов на основе последовательных вызовов, которые будут применяться в сетях, в частности, в точках присоединения сетей. Эта работа проводится в тесном сотрудничестве с 3GPP и TISPAN ETSI. МСЭ уже подготовил некоторые рекомендации, касающиеся протоколов сигнализации СПП для резервирования ресурсов, а ИК11 МСЭ-Т проводит дальнейшую работу.

Конечно же, в обязанности регуляторного органа не входит проникновение в технические тонкости обеспечения QoS в СПП. Однако для поддержки основных услуг, например, услуг по интерактивной передаче голоса, регуляторные органы могли бы принять участие в определении основных потребностей, возникающих в точках присоединения, наподобие того, что в настоящее время происходит между телефонными сетями.

6.4 Присоединение

Потребность в присоединении между сетями электросвязи обуславливается, как правило, общей необходимостью завершения обслуживания. В этом отношении СПП не являются исключением; в действительности, они привносят с собой даже еще большие требования в отношении присоединений, чем традиционные телефонные сети, что является следствием повсеместного доступа к услугам, которые они внедряют.

Помимо традиционных требований присоединения для завершения обслуживания между различными сетями последующих поколений, а также между какой-либо сетью последующих поколений и другими сетями передачи голоса, оно должно предоставлять абонентом возможность:

- подсоединяться от любой другой сети и получать свой профиль услуг от своей домашней сети для того, чтобы пользоваться ее услугами, аналогично принципу мобильного роуминга, однако применительно ко всем типам широкополосного пакетного доступа;
- доступа к услугам своей собственной сети вместо услуг визитной сети, как это имеет место в настоящее время в сетях подвижной связи, путем использования интерфейса IN усовершенствованной логики подвижной связи для пользовательских приложений (CAMEL), который позволяет абонентам роуминга получать, например, сетевые информационные сообщения, а также доступа к услугам с добавленной стоимостью на своем собственном языке; и
- доступа к услугам с добавленной стоимостью от поставщика услуг третьей стороны, – принцип, который в настоящее время применяется к некоторым услугам контента 2.5 и 3G, например, доступа к альтернативным порталам протокола беспроводных приложений (WAP) или услугам I-mode.

Требования присоединения СПП диктуют необходимость определения того, что является мультимедийным вызовом. Этот вопрос может иметь решающее значение при выборе между двумя режимами: оплатой вызывающей стороной (СРР) или отсутствием оплаты за входящие звонки. Хотя эта тема будет подробно рассмотрена в главе 5 – Присоединение в среде СПП, базирующейся на IP, важно устранить недопонимание, которое связывает режим СРР с транспортированием с коммутацией каналов. Режим СРР больше относится к соглашениям о завершении обслуживания для того или иного конкретного вызова между двумя доменами сети, а не к фактическому резервированию ресурсов для того или иного конкретного вызова. Тот факт, что в традиционной телефонной связи это предполагает резервирование выделенной линии, является всего лишь

технической деталью, которая будет претерпевать изменения по мере того, как сети будут переходить к транспортированию пакетов. В СПП такая гарантия завершения обслуживания будет иметь большое значение для индивидуальных мультимедийных вызовов только в том случае, если будет существовать взаимодействие между сигнализациями или, если это будет необходимо, – между соответствующими объектами управления на границах доменов. Чтобы такая сигнализация существовала, необходимо разработать общее определение требований этих мультимедийных вызовов, аналогичное тому, которое уже существует для телефонной связи.

Вероятно, что вопрос, касающийся роуминга, окажется гораздо более сложным в условиях СПП. В настоящее время в отрасли подвижной связи достигнута договоренность о взаимных соглашениях по роумингу без необходимости вмешательства регуляторных органов. Регуляторные органы вмешиваются только в вопросе установления тарифов на роуминг. В условиях СПП регуляторные органы должны будут подумать над тем, необходимо ли санкционировать роуминг. Например, потребуется ли от оператора подвижного доступа СПП давать разрешение клиентам какого-либо оператора волоконной сети доступа на то, чтобы перемещаться в своей сети доступа и наоборот?

Вопрос доступа к услугам третьей стороны имеет важное значение. В прошлом операторы подвижной связи уже пытались закрепить своих абонентов за собственной платформой предоставления услуг. К счастью, такая практика больше не имеет места, несмотря на то, что, фактически, предоставление большей части услуг третьих сторон осуществляется через порталы операторов. Аналогичным образом, регуляторные органы должны внимательно следить за доступом третьих сторон к услугам в среде СПП. Хотя на бумаге архитектура IMS закрепляет право на доступ третьих сторон к платформам поставщиков услуг, его фактическая реализация будет достаточно сложной, оставляя возможность для неконкурентного поведения под предлогом технических соображений.

7 Состояние перехода к СПП и дальнейшая работа

Во время исследовательского периода 2006-2010 годов при работе над этим вопросом администрациям стран и Членам Сектора МСЭ был направлен вопросник, касающийся перехода к СПП. В результате было получено весьма мало ответов (только 9). Сам вопросник и резюме полученных ответов представлены соответственно в приложениях 1 и 2 к настоящему документу.

Поэтому синтез ответов на данный вопросник нельзя считать статистически достоверным. Вместе с тем, во время данного исследовательского периода в ходе собрания по данному Вопросу, а также других семинаров-практикумов МСЭ от развивающихся стран были получены ряд вкладов, касающихся состояния их перехода к СПП.

Эти вклады, а также вопросник позволили нам высказать следующие замечания, касающиеся состояния перехода к СПП в развивающихся странах на середину 2009 года:

- подавляющее большинство развивающихся стран осведомлено о переходе к СПП и проблемах, которые он ставит;
- многие страны уже внедрили некоторые компоненты архитектуры СПП в своих сетях, такие как VoIP с программными коммутаторами или внедрение национальных магистральных IP-сетей; некоторые из них даже перевели значительную часть архитектуры своей телефонной связи на СПП;
- тем не менее, характерной особенностью для многих развивающихся стран является отсутствие широкополосного доступа, особенно в его беспроводном виде (ЦАЛ, волокно, ...), по сравнению с развитыми странами;
- отсутствие широкополосного доступа имеет следствием минимальное, если не отсутствующее, использование новых услуг СПП, наподобие IPTV и мультимедийной связи, во многих развивающихся странах;
- кроме того, многие развивающиеся страны считают новую архитектуру СПП весьма сложной при конкурирующих органах по разработке стандартов (3GPP, TISPAN, МСЭ, ...) и

опасаются того, что эта архитектура потребует больших затрат с точки зрения инвестиций и специальных знаний при отсутствии четких перспектив в отношении доходов.

Данные замечания вызывают двойственное ощущение положительных и отрицательных новостей. Положительным является то, что с некоторой долей уверенности можно сказать, что СПП в развивающихся странах начинают разворачиваться. Отрицательным моментом является то, что отсутствие широкополосного доступа во многих развивающихся странах создает в этих странах ситуацию неопределенности с учетом потребностей в значительных объемах инвестиций, необходимых для полномасштабного перехода к СПП.

В этих условиях предусматривается, что работа над данным вопросом должна быть продолжена в течение следующего исследовательского периода с уделением особого внимания **широкополосному доступу**, как одному из средств перехода к СПП в развивающихся странах. Необходимые условия для такого широкополосного доступа имеются, и появление СПП уже было отмечено во Мнении 2 последнего Всемирного форума по политике в области электросвязи (ВФПЭ), состоявшегося в Лиссабоне в апреле 2009 года. С этим Мнением можно ознакомиться в Приложении 3 к настоящему документу.

После гигантского роста подвижной телефонной связи в развивающихся странах можно утверждать, что "цифровой разрыв" сместился от телефонной связи в сторону широкополосного доступа и связанных с ним услуг СПП. Поэтому МСЭ-Д должно, в соответствии с Мнением 2 ВФПЭ, подумать о продолжении работы по этому вопросу в течение следующего исследовательского периода с уделением особого внимания широкополосному доступу как одному из важнейших условий перехода к СПП в развивающихся странах.

¹ См. http://www.erg.eu.int/doc/publications/consult_regprinc_nga/erg_cons_doc_on_reg_princ_of_nga.pdf.

² См. http://erg.eu.int/doc/whatsnew/kpn_van_den_beukel_erg_17_apr_07.pdf.

Отпечатано в Швейцарии
Женева, 2010 г.

Фотографии представлены: МСЭ Библиотека фотографий