

Лекция 2
Мультисервисные сети

Учебные вопросы

1. Сети следующего поколения NGN.
2. Архитектура, сетевые параметры и основные протоколы NGN.
3. Организация управления и мониторинга сетей NGN.

Литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2008.
2. Актерский Ю.Е. Сети ЭВМ и телекоммуникации: Учебное пособие. - СПб.: ПВИРЭ КВ, 2005.
3. Тоискин В.С., Жук А.П. Системы документальной электросвязи. – М.: Инфра-М, 2011.

Вопрос 1. Сети следующего поколения NGN

Концепция NGN – концепция построения сетей связи следующего/нового поколения (Next Generation Network), обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими настройками по их:

- управлению,
- персонализации,
- созданию новых услуг
- за счет унификации сетевых решений, предполагающая следующие возможности:
- реализация универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией,
- вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы,
- интеграция с традиционными сетями связи.

Мультисервисная сеть – сеть связи, которая построена в соответствии с концепцией NGN и обеспечивает предоставление неограниченного набора инфокоммуникационных услуг (VoIP, Интернет, VPN, IPTV, VoD и др.).

Идеологические принципы построения сети нового поколения следующие:

- во-первых, подключение к сети должно быть максимально простым и удобным, без использования промежуточных систем, при этом использование традиционно применяемых протоколов и сервисов должно быть доступно в прежнем объеме;
- во-вторых, сначала строится базовая пакетная транспортная сеть на базе компьютерных технологий, обеспечивающих соответствующее качество, надежность, гибкость и масштабируемость, а потом поверх этой сети строится мощный комплекс сервисов.

В итоге все информационные потоки интегрируются в единую сеть.

Требования к перспективным сетям связи:

- “мультисервисность”, под которой понимается независимость технологий предоставления услуг от транспортных технологий;
- “широкополосность”, под которой понимается возможность гибкого и динамического изменения скорости передачи информации в широком диапазоне в зависимости от текущих потребностей пользователя;
- “мультимедийность”, под которой понимается способность сети передавать многокомпонентную информацию (речь, данные, видео, аудио и др.) с необходимой синхронизацией этих компонент в реальном времени и использованием сложных конфигураций соединений;
- “интеллектуальность”, под которой понимается возможность управления услугой, вызовом и соединением со стороны пользователя или поставщика услуг;
- “инвариантность доступа”, под которой понимается возможность организации доступа к услугам независимо от используемой технологии;
- “многооператорность”, под которой понимается возможность участия нескольких операторов в процессе предоставления услуги и разделение их ответственности в соответствии с их областью деятельности.

Возможности сетей NGN:

- Обеспечение создания, развертывания и управления любого вида служб (известных и еще неизвестных). Это включает службы, использующие любого рода среду с любыми схемами кодирования и сервисами (данных, диалоговыми, одноадресными, многоадресными и широковещательными, передачи сообщений, простой службой передачи данных), в реальном времени и вне реального времени, чувствительные к задержке и допускающие задержку, требующие различной ширины полосы пропускания, гарантированные и нет.
- Четкое разделение между функциями служб и транспортными функциями, с тем, чтобы обеспечить разъединение служб и сетей, являющееся одной из основных характеристик NGN.
- Предоставление как существующих, так и новых служб, независимо от типа используемых сети и доступа.
- Функциональные элементы политики управления, сеансов, медиа, ресурсов, доставки служб, безопасности и т.д. должны быть распределены по инфраструктуре, включая как существующие, так и новые сети.
- Осуществление межсетевое взаимодействия (interworking) между NGN и существующими сетями, такими как ТфОП, ЦСИС, СПС посредством шлюзов.
- Поддержка существующих и «предназначенных для работы на NGN» конечных устройств.
- Решение проблем миграции речевых служб в инфраструктуру NGN, качества обслуживания (QoS), безопасности.
- Обобщенная подвижность, которая позволит обеспечить совместимое предоставление услуг пользователям, то есть пользователь будет рассматриваться как единственное лицо при использовании им различных технологий доступа, вне зависимости от того, какими

Преимущества сети нового поколения:

- Предоставление современных высокоскоростных сервисов.
- Масштабируемость.
- Совместимость с международными стандартами, доступ по общепринятым интерфейсам (таким, как Ethernet), поддержка традиционных сетевых технологий (ATM, FR и др.).
- Мультипротокольная поддержка (прозрачность и гибкость).
- Управление трафиком (Traffic Engineering).
- Резервирование полосы пропускания.
- Классификация видов трафика.
- Управление качеством обслуживания (QoS).
- Совершенные механизмы защиты (например, MPLS Fast Reroute).

NGN характеризуются следующими фундаментальными свойствами:

- Поддержка большого набора услуг, приложений и механизмов поблочного построения услуг (включая услуги в реальном времени/ потоковую передачу/ услуги, предоставляемые не в режиме реального времени и мультимедиа-услуги).
- Отделение процесса предоставления услуги от самой сети и обеспечение открытых интерфейсов, разделение функций управления от возможностей транспортной среды, вызова/сеанса и приложения/услуги, что позволяет услугам и сетям развиваться независимо друг от друга.
- Взаимодействие с унаследованными сетями по открытым интерфейсам.
- Пакетный перенос.
- Широкополосный доступ с обеспечением качества из конца в конец и «прозрачности».
- Обобщенная мобильность.
- Открытый доступ пользователей к различным сервис-провайдерам.
- Различные схемы идентификации, которые могут быть реализованы с использованием IP-адресации в целях маршрутизации по IP-сетям.
- Унифицированные характеристики услуги в понимании пользователя.

• Конвергенция услуг между сетями фиксированной и подвижной

Вопрос 2. Архитектура, сетевые параметры и основные протоколы NGN

Сети нового поколения должны предоставлять ресурсы (инфраструктура, протоколы и т.п.) для создания, внедрения и управления всеми видами услуг (существующих и будущих). В рамках NGN основной упор делается на возможность адаптации услуги сервис-провайдерами, многие из которых также обеспечат своим пользователям возможность приспособить свои собственные услуги. Сети нового поколения включают в себя API (Application Programming Interfaces), обеспечивающие поддержку разработки, предоставления и управления услугами.

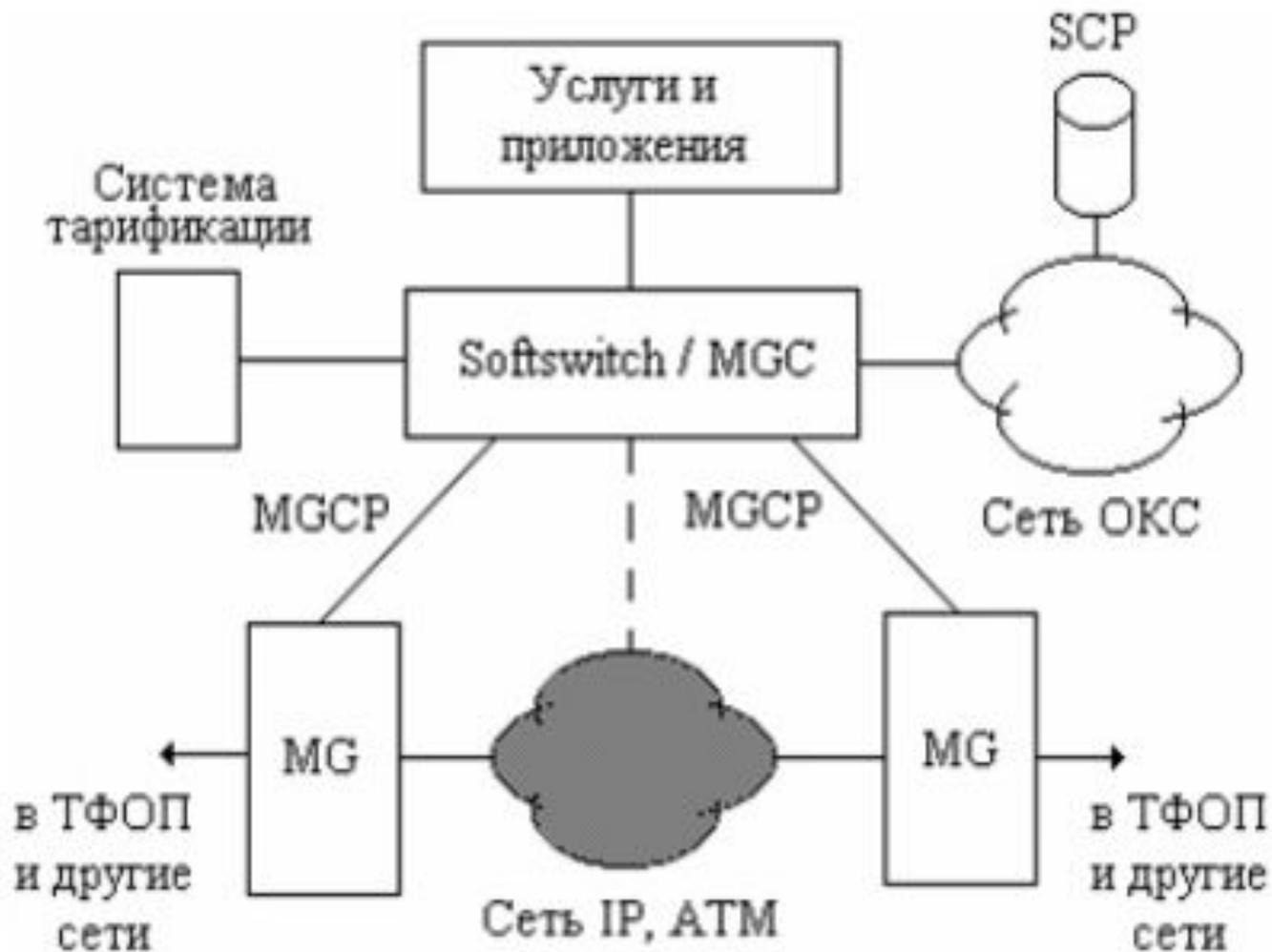


Рисунок 1 - Вариант модели сети на базе концепции NGN

Оборудование Softswitch взаимодействует со многими компонентами в телекоммуникационной системе.

Логика обработки вызовов реализуется в контроллере шлюзов (Media Gateway Controller – MGC). Взаимодействие Softswitch с коммутационными станциями других сетей осуществляется через оборудование Media Gateway (MG). Для этих целей используется протокол MGCP (Megaco).

Протокол MGCP в силу того, что он был разработан в IETF, ориентирован, в основном, на IP-технологии.

Пунктирной линией на рисунке «Вариант модели сети NGN» показана связь Softswitch с пакетной сетью, которая, как правило, базируется на технологиях IP и ATM. Пакетная сеть обрабатывает основную часть трафика телекоммуникационной системы.

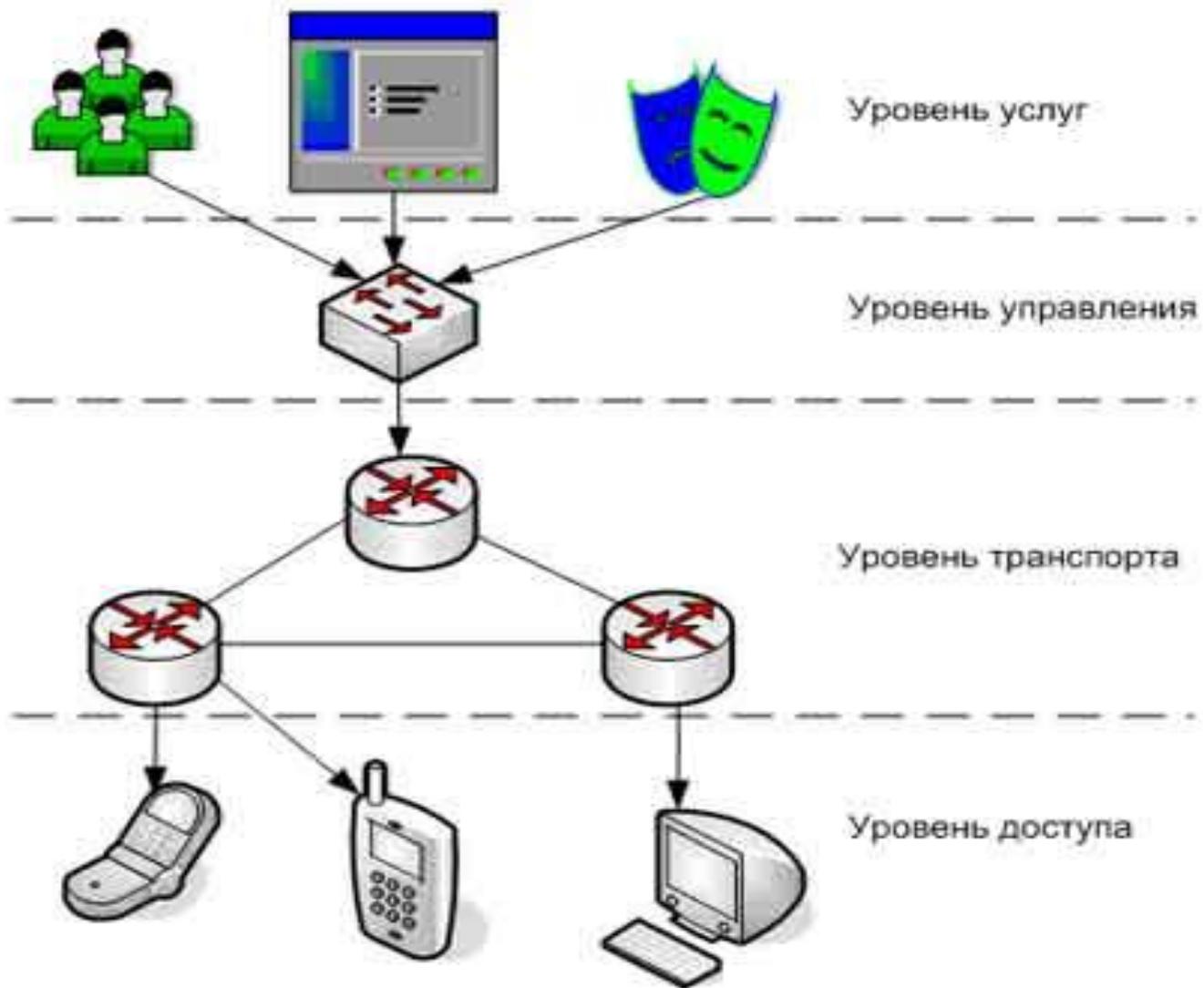


Рисунок 2 - Функциональная модель сетей NGN

Задачей **уровня доступа** является организация взаимодействия между мультисервисной сетью и пользователя.

Задачей **транспортного уровня** является коммутация и прозрачная передача информации пользователя.

Задачей **уровня управления** коммутацией и передачей является обработка информации сигнализации, маршрутизация вызовов и управление потоками.

Уровень **управления услугами** содержит функции управления логикой услуг и приложений и представляет собой распределенную вычислительную среду, обеспечивающую следующие потребности:

- предоставление инфокоммуникационных услуг;
- управление услугами;
- создание и внедрение новых услуг;
- взаимодействие различных услуг.

Уровень управления услугами позволяет реализовать специфику услуг, и применять одну и ту же программу логики услуги вне зависимости от типа транспортной сети (IP, ATM, FR и т. п.) и способа доступа. Наличие этого уровня позволяет также

вводить на сети любые новые услуги без вмешательства в

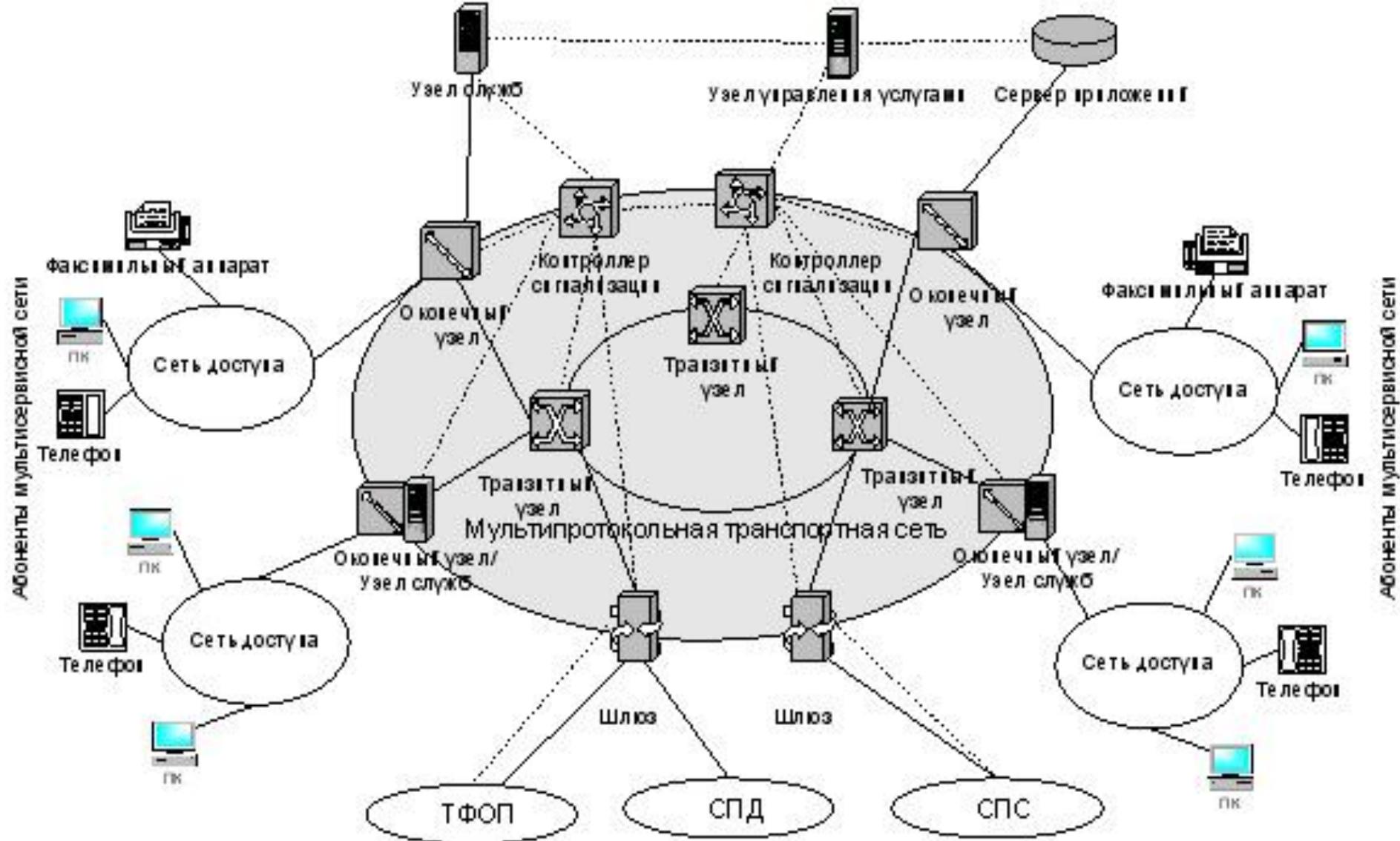


Рисунок 3 - Архитектура сети связи, построенной в соответствии с концепцией NGN

Архитектура сетей NGN состоит из IP-ядра и нескольких сетей доступа, использующих разные технологии. Основу сети NGN составляет универсальная транспортная сеть, реализующая функции транспортного уровня и уровня управления коммутацией и передачей. Назначением транспортной сети является предоставление услуг переноса.

В состав транспортной сети NGN могут входить следующие компоненты:

- транзитные узлы, выполняющие функции переноса и коммутации;
- конечные (граничные) узлы, обеспечивающие доступ абонентов к мультисервисной сети;
- контроллеры сигнализации, выполняющие функции обработки информации сигнализации, управления вызовами и соединениями;
- шлюзы, позволяющие осуществить подключение традиционных сетей связи (ТФОП, СПД, СПС).

Если представить топологию сети NGN в виде набора плоскостей (рисунок 4), то внизу окажется плоскость абонентского доступа (базирующаяся, например, на трех средах передачи: металлическом кабеле, оптоволокне и радиоканалах), далее идет плоскость коммутации (коммутации каналов и/или коммутации пакетов). В указанной плоскости находится и структура мультисервисных узлов доступа. Над ними располагаются программные коммутаторы SoftSwitch, составляющие плоскость программного управления, выше которой находится плоскость интеллектуальных услуг и эксплуатационного управления услугами.

Инфокоммуникационные услуги предполагают взаимодействие поставщиков услуг и операторов связи, которое может обеспечиваться на основе функциональной модели распределенных (региональных) баз данных, реализуемых в соответствии с рекомендацией МСЭ-Т X.500, доступ к которым организуется с использованием протокола LDAP (Lightweight Directory Access Protocol).

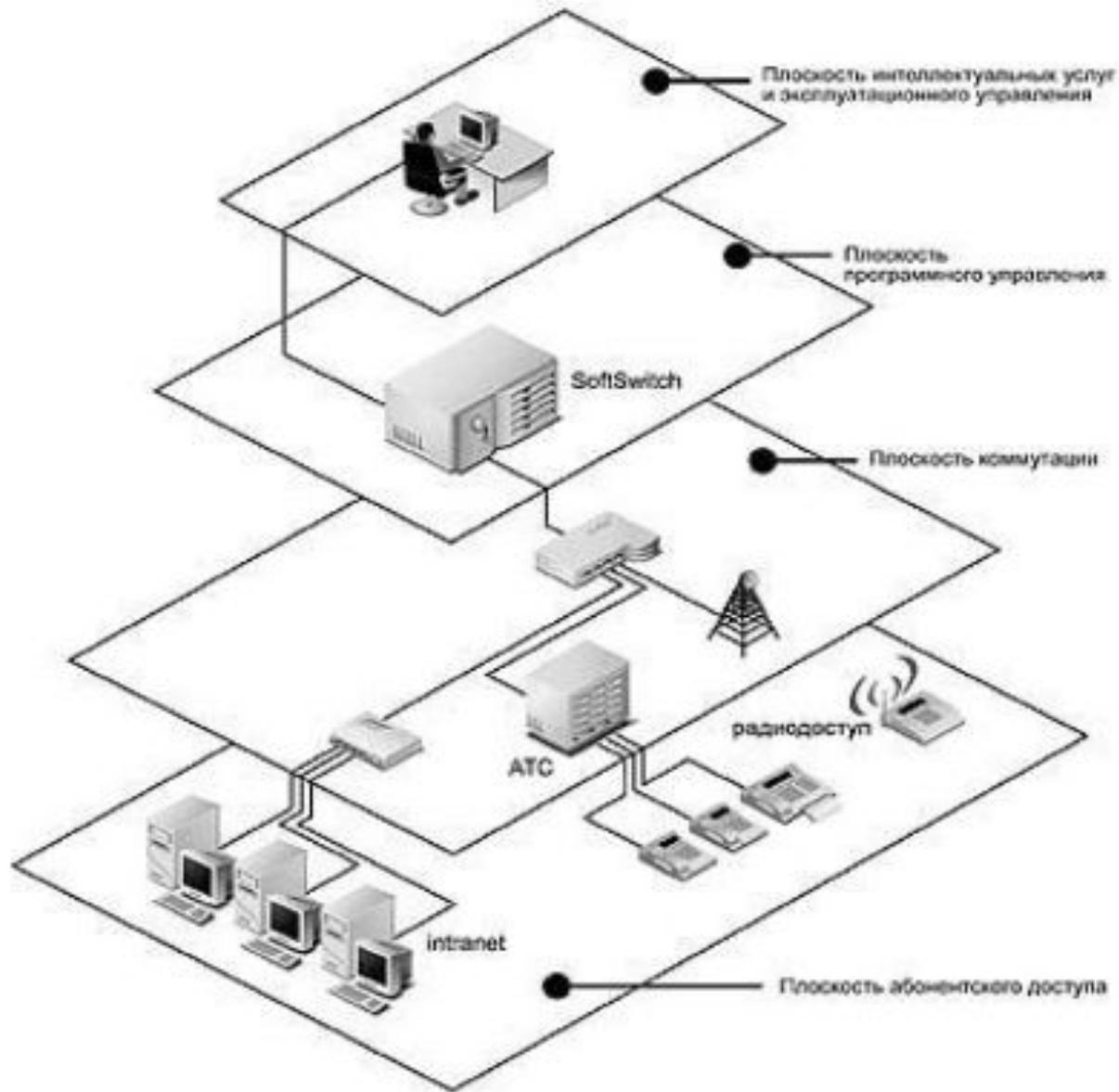


Рисунок 4 - Представление топологии сети NGN в виде набора плоскостей

Основными услугами сети доступа является обеспечение подключения следующих типов абонентов:

- абоненты аналогового доступа ТФОП;
- абоненты доступа ЦСИС;
- абоненты доступа xDSL;
- абоненты выделенных каналов связи $N \times 64$ кбит/с и 2 Мбит/с;
- абоненты, использующие для доступа оптические кабельные технологии (PON);
- абоненты, использующие для доступа структурированные кабельные системы (HFC);
- абоненты, использующие системы беспроводного доступа и радиодоступа (Wi-Fi).

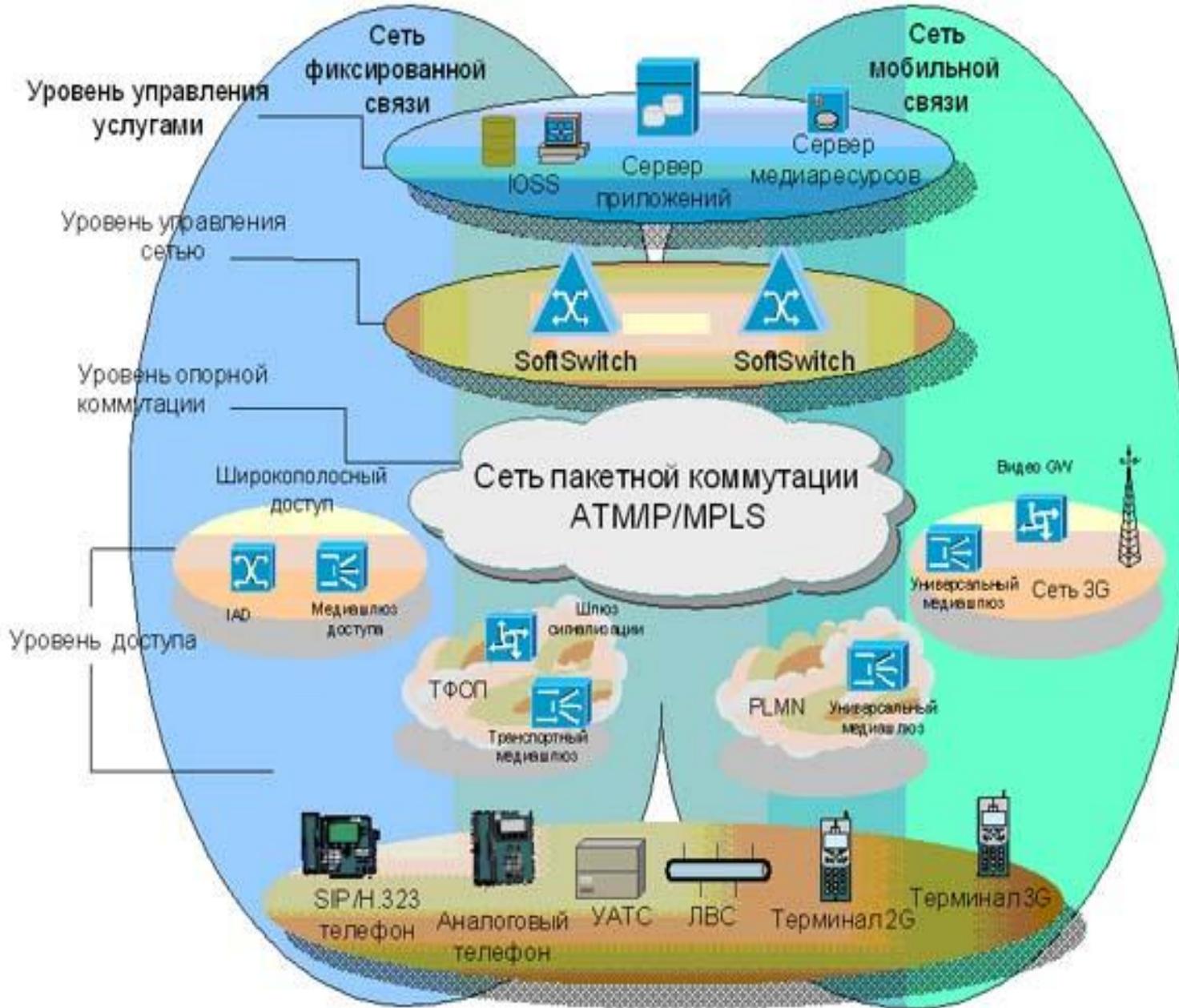


Рисунок 5 – Разновидности пользователей сети NGN

Вопрос 3. Организация управления и мониторинга сетей NGN

Система управления NGN представляет собой набор решений, обеспечивающих управление сетями, реализованными на базе различных технологий (фиксированные и мобильные телефонные сети, сети передачи данных, сигнализации и т.д.), предоставляющих различные услуги и построенных на оборудовании различных производителей. Система управления будет строиться с использованием объектно-ориентированной распределенной структуры, при этом ее интерфейсы должны быть открытыми – отличительными чертами подобных интерфейсов являются:

- стандартизированные протоколы (например, IIOP, CMIP, SNMP, FTP, FTAM и др.),
- использование формальных языков для описания стандартизированных интерфейсов (например, CORBA IDL, JAVA, GDMO, ASN 1. и др.),
- стабильность, которая позволяет вносить только те изменения, которые будут обратно совместимы.

Основные требования, предъявляемые к системам управления NGN:

- подготовленное решение на практике должно реализовываться в сжатые сроки;
- структуры открытых систем должны обеспечивать гибкость реализации и совместимость с другими решениями, высокую надежность, и как результат – качество обслуживания;
- оператор должен иметь возможность модифицировать программное обеспечение для реализации специфических функций и вводить новые услуги через изменение конфигурации;
- компонентные решения упростят возможности оператора по введению новых пользователей и функций;
- масштабируемость и гибкость, позволяющие легко адаптироваться к быстро появляющимся новым технологиям и продуктам, а также к изменяющимся потребностям пользователей.

Для упрощения управления целесообразно иметь отдельные подсистемы управления различных областей транспортной сети (WDM, SDH, ATM и др.), передачи данных и речи.

Для централизации мониторинга сети NGN они могут объединяться в интегрированные подсистемы управления транспортной сетью и услугами с вышестоящей системой мониторинга и управления.

Модульная структура предполагает наличие интегрированных блоков, выполняющих различные задачи управления и мониторинга:

- аварийный надзор;
- управление топологией;
- мониторинг и управление безопасностью;
- управление системами и процессами.

Вышестоящая система мониторинга над подсистемами управления обеспечивает централизованное управление авариями и сетевой топологией, функции совместного мониторинга и управления сетью и услугами, рабочее место оператора является центральной точкой создания всех индивидуальных функций управления.

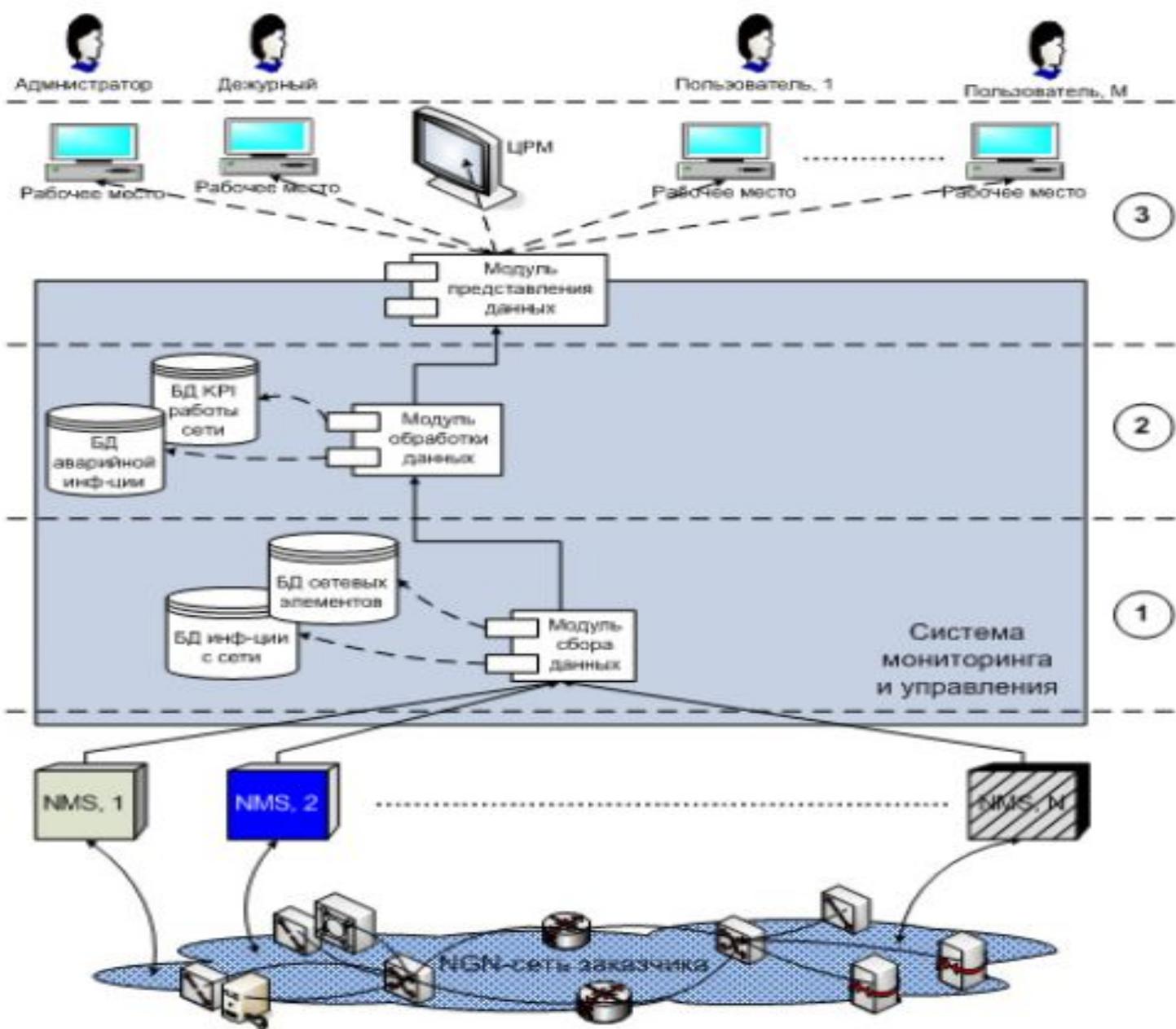


Рисунок 6 – Иллюстрация процесса централизации мониторинга сети NGN

Контрольные вопросы

1. Дайте определение концепции NGN и мультисервисной сети.
2. Охарактеризуйте требования к сетям NGN.
3. Преимущества и основные свойства сети NGN.
4. Изобразите вариант модели сети на базе концепции NGN и поясните назначение её элементов.
5. Изобразите функциональную модель сетей NGN и охарактеризуйте её уровни.
6. Дайте характеристику архитектуры сети связи, построенной в соответствии с концепцией NGN.
7. Представьте топологию сети NGN в виде набора плоскостей и дайте её характеристику.
8. Назначение и функции системы управления сети NGN.
9. Назначение и функции системы мониторинга сети NGN.