

# ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

# Установочная лекция 1. Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами

Лектор:

доц. кафедры ССС ПГУТИ,

к.т.н. Гребешков А.Ю.

Самара 2019 год



### **Основные источники** информации

#### Гребешков, А. Ю.

**Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами [Электронный ресурс] : учеб. пособие** / А. Ю. Гребешков ; ПГУТИ, Каф. АЭС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,53 Мб). - Самара : ПГУТИ, 2017. - - Режим доступа:

http://elib.psuti.ru/Grebeshkov\_Tehnicheskaya\_ekspluataciya\_i\_upravlenie\_telekommunikacionnymi\_setyami\_i\_sistemami\_uchebnoe\_posobie.pdf, свободный.

#### Гребешков, А. Ю.

**Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами: метод. указания к практическим занятиям [Электронный ресурс]** / А. Ю. Гребешков; ПГУТИ, Каф. АЭС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 669 Кб). - Самара: ПГУТИ, 2017. - Режим доступа:

http://elib.psuti.ru/Grebeshkov\_Tehnicheskaya\_ekspluataciya\_i\_upravlenie\_telekommunikacionnymi\_setyami\_i\_sistemami\_metod\_ukazaniya\_k\_prakticheskim\_zanyatiyam.pdf, свободный.

#### Гребешков, А. Ю.

Основы протокола SNMP [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работам / А. Ю. Гребешков; ПГУТИ, Каф. АЭС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,26 Мб). - Самара: ПГУТИ, 2017. - Режим доступа:

http://elib.psuti.ru/Grebeshkov\_Osnovy\_protokola\_SNMP.pdf, свободный.





**Телекоммуникационная система** – упорядоченная совокупность методов, правил, протоколов, технических и программных средств в их взаимосвязи и взаимодействии, обеспечивающих передачу электронного сообщения от источника к получателю по сетям электросвязи.

**Сеть электросвязи** – технологическая система, включающая в себя средства и линии связи и предназначенная для электросвязи.

**Коммуникационный узел** (коммутационный узел) — совокупность технических средств, предназначенных для обработки вызовов или заявок на обслуживание, поступающих по абонентским и соединительным линиям сети, предоставления инициаторам этих вызовов/заявок основных ДЛЯ связи, а также для учета информации дополнительных услуг предоставлении услуги.

Терминальное оборудование пользователя, терминал (абонентское устройство, оконечное оборудование пользователя ) – оборудование, подключенное к сети электросвязи, для обеспечения доступа к одной или нескольким определенным службам.





Глобальная информационная инфраструктура ЭТО совокупность сетей связи, оконечного оборудования пользователей, информации, быть использована для может которая коммуникации пользователей и передается по доступным ценам с заданным качеством

Сеть управления электросвязью, telecommunications management network, TMN – специальная сеть, обеспечивающая управление сетями электросвязи и их услугами путём организации взаимосвязи с компонентами различных сетей электросвязи на основе единых интерфейсов и протоколов, стандартизованных МСЭ-Т.

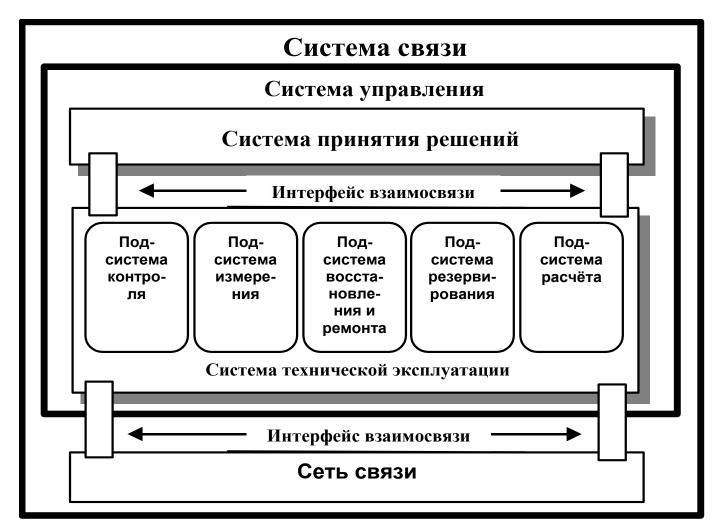
**Управление сетями связи (менеджмент)** – процесс осуществления информационных воздействий на объекты управления для формирования их целенаправленного поведения. Информационное воздействие заключается в изменении параметров описания объектов управления в базах данных по управлению

**Техническая эксплуатация** — совокупность мероприятий, направленных на приведение и поддержание объекта в работоспособном состоянии.





#### Система управления, система технической эксплуатации и сеть СВЯЗИ







### Принципы организации ТЭ и У сетями связи

- ■интеграция функциональных, физических и информационных структур управления;
- ■создание гибкой архитектуры на основе методологии открытых систем, обеспечивающей возможность реконфигурации и развития системы управления;
- ■стандартизация компонентов системы управления;
- высокий уровень автоматизации процессов управления;
- ■применение новейших технологий обработки информации.





### Основные задачи ТЭ и У сетями связи

- Быстро внедрять новые услуги связи для приобретения новых клиентов и получения дополнительных источников доходов.
- Поддерживать нормативное качество обслуживания клиентов, включая минимизацию времени восстановления оборудования после сбоев или отказов.
- Обеспечивать круглосуточную техническую поддержку пользователей.
- Снижать затраты на эксплуатацию сети при разумном соотношении «стоимость/производительность/надёжность».





#### Объекты ТЭ и У

- ■сети связи общего пользования и выделенные сети, их оборудование;
- ■ЛИНИИ СВЯЗИ;
- программное обеспечение оборудования связи;
- ■аппаратное обеспечение вычислительных комплексов;
- •телематические службы и телесервисы;
- •программное обеспечение, необходимое для предоставления телекоммуникационных услуг
- ■прикладное программное обеспечение (ПО) вычислительных систем;
- •системы электропитания, инженерного обеспечения.





### Задачи системы управления в штатном режиме

- мониторинг функционирования сети электросвязи в целях обеспечения контроля состояния и прогнозирования возникновения аварийных ситуаций на сети связи, в том числе связанных с разрушающими информационными воздействиями;
- ■координация деятельности обслуживающего персонала по выявлению угроз информационной безопасности сети и средств электросвязи, в том числе по обнаружению и ликвидации последствий компьютерных атак на сеть связи;
- ■планирование использования сети связи в чрезвычайных ситуациях и в условиях чрезвычайного положения;
- •предоставление оперативной информации по запросу полномочных органов, в том числе информации о техническом состоянии, перспективах развития сети связи и средств связи, об условиях оказания услуг связи, услуг присоединения и услуг по пропуску трафика, о применяемых тарифах и расчётных таксах.





### Задачи системы управления в режиме ЧС

- организация и контроль исполнение решений о приоритетном использовании ресурсов сети связи и средств связи, сохранившихся в зоне чрезвычайных ситуаций, либо о приостановлении или ограничении их использования, принимаемых федеральным органом исполнительной власти в области связи;
- ■мониторинг хода восстановления работоспособности сети связи и средств связи в случаях их повреждения во время чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера;
- ■подготовка и доведение до эксплуатационного персонала оперативных решений по обеспечению дополнительно возникающих потребностей в связи для нужд государственного управления, обороны страны, безопасности государства, обеспечения правопорядка;
- ■взаимодействие с органами всех уровней единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.





### Преимущества централизованной системы управления

- повышается качество услуг связи и уровень технического обслуживания сети;
- ■оперативно обнаруживаются и устраняются неисправности и отказы;
- ■снижаются эксплуатационные расходы и появляются дополнительные доходы за счёт качественно новых услуг;
- оператор связи может контролировать операторов, пользующихся той же сетью связи на правах присоединения;
- ■оператор связи может контролировать техническое состояние и работоспособность как отдельных узлов, так и всей сети в режиме реального времени;
- •оператор связи получает возможность контролировать абонентские линии и управлять потоками вызовов, анализировать трафик, а также принимать обоснованные решения по вопросу номенклатуры услуг, ценообразования, обслуживания сети.





#### Наличие и состав уровней управления сетью

- *Система управления сетями (СУС)* оператора должна представлять территориально разнесенную иерархическую структуру, построенную в соответствии с принципами TMN/eTOM.
- Топология сетей управления в пределах зоны ответственности оператора, размещение *центров управления (ЦУ)*, число уровней иерархии совокупно должно определяться в соответствии с особенностями управляемых сетей, их назначением, размерами, разветвленностью, организацией технических средств.

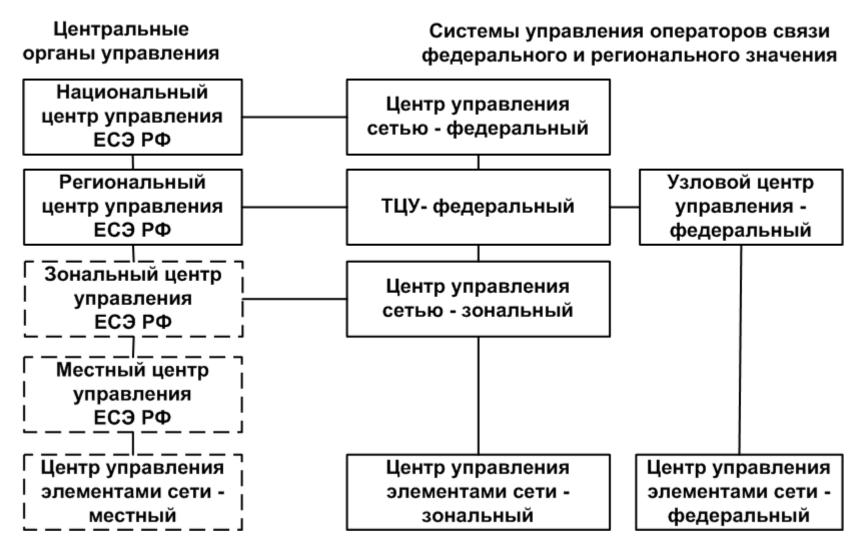
Минимальное число уровней иерархии управления - два:

- ■на нижнем уровне находятся *центры управления элементами сети (ЦУ-ЭС)*, осуществляющие контроль и непосредственное взаимодействие с оборудованием связи;
- в целом, с возможностью управления услугами связи и бизнесом.





### Пример организации федеральной системы управления сетью связи







#### Архитектура АСУС ВС России



Рис. 2. Функционально-логическая архитектура АСУС ВС РФ





#### Назначение центров управления сетью

- Территориальный центр управления (ТЦУ) осуществляет функции по управлению сетью и услугами связи в зоне, определенной администрацией связи во взаимодействии с вышестоящим ЦУ;
- Узловой центр управления (УЦУ) осуществляет управление на части выделенной территории ТЦУ в непосредственном взаимодействии с ТЦУ.





### Основные понятия и определения (1)

**Открытая система -** это система, реализующая открытые спецификации на интерфейсы, службы и форматы данных, достаточные для того, чтобы обеспечить:

возможность переноса (мобильность) прикладных систем, разработанных должным образом, с минимальными изменениями на широкий диапазон систем;

совместную работу (интероперабельность) с другими прикладными системами на локальных и удаленных платформах;

взаимодействие с пользователями в стиле, облегчающем последним переход от системы к системе (мобильность пользователей).





### Основные понятия и определения (2)

**Сервисы, или услуги** определяют функциональность соответствующего уровня модели ВОС и могут быть предоставлены для вышестоящих уровней модели ВОС со стороны нижестоящих уровней.

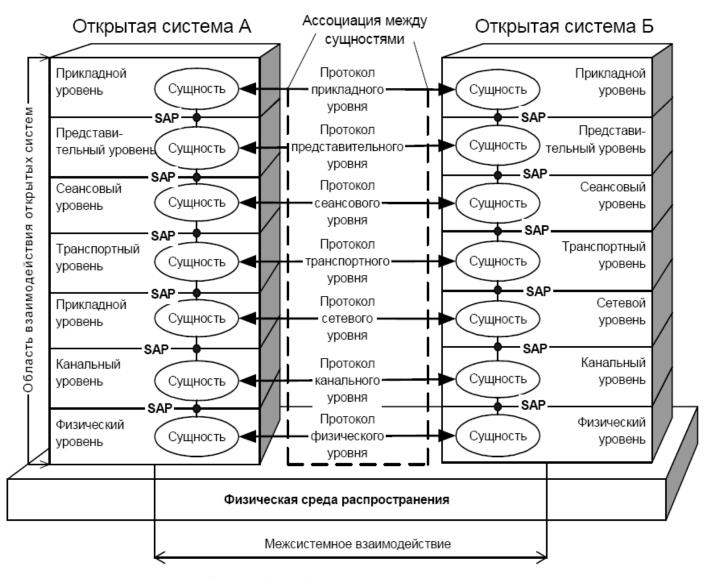
Интерфейс определяет способ взаимодействия сущностей, принадлежащих двум смежным уровням одной открытой системы. Интерфейсы определяют правила передачи информации между уровнями и сигналы управления передачей, которые называются примитивами (primitives).

**Протокол** отражает логику взаимодействия одноранговых (одноуровневых) сущностей при реализации ими определённого сервиса и описывает форматы данных, которыми обмениваются сущности. Каждый протокол имеет свою версию и свой идентификатор, который передаётся при связи между уровнями.





#### Модель взаимосвязи открытых систем ISO







### **Стандарты управления ИСО ВОС**

Код рекомендации	Название рекомендации
ISO/ITU	0.5
ISO 9595 / X.710	Общие услуги информации управления
	(Common Management Information Services, CMIS)
ISO 9596-1 / X.711	Общий протокол информации управления
	(Common Management Information Protocols, CMIP)
ISO 10040	Обзор управления системами
	(Systems Management Overview, SMO)
ISO 10164	Управление системами
	(Systems Management)
ISO 10165	Структура информации управления
	(Structure of Management Information)
ISO 10165-1 DIS	Информационная модель управления
	(Management Information Model)
ISO 10165-2 DIS	Определения информации управления
	(Definition of Management Information)
ISO 10165-4 DIS	Общее определение объектов управления (Guidelines for the Definition
	of Managed Objects)
ISO 10733 CD	Элементы информации управления, относящиеся к стандартам сетево-
	го уровня модели ВОС
	(Elements of Management Information Related to OSI Network Layer
	Standards)
ISO 10737 CD	Элементы информации управления, относящиеся к стандартам транс-
	портного уровня модели ВОС (Elements of Management Information Re-
	lated to OSI Transport Layer Standards)





#### Общий список операций управления открытой системой

#### Управление, которое включает следующие операции:

- активация, эксплуатация, завершение использования ресурсов ВОС на всех уровнях;
- загрузка и запуск программного обеспечения;
- установление, поддержка и разъединение соединений между управляемыми сущностями;
- инициализация параметров открытых систем и/или их модификация.

#### Мониторинг, который включает сообщения:

- о состоянии системы или об изменении состояния;
- о статистике состояний системы.

#### Контроль ошибок, который включает:

- обнаружение ошибок и некоторые функции диагностики ошибок;
- реконфигурацию системы и перезагрузку (рестарт) системы.





### Функция управления событиями

Функция управления событиями (event management function) согласно Рек. МСЭ-Т X.734 обеспечивает механизм управления распределением сообщений о происходящих сетевых событиях, например, сообщений об аварийных ситуациях, о ликвидации аварии, извещений о запуске новой системы и т.п.

Все без исключения сообщения могут поступать к оператору системы управления, а сообщения о серьёзных и критических неисправностях - на рабочее место руководителя центра управления.





### **Функция управления журналированием**

Функция управления журналированием, или регистрацией (log control function) согласно Рек. МСЭ-Т X.735 обеспечивает запись информации об управлении в отдельный файл. Это могут быть записи в текстовом формате, например заголовки и содержание аварийных сообщений, а также запись управляющих команд, которые были введены оператором.

Управление журналированием определяет способы, которыми в системе управления поддерживается фиксация сведений обо всех событиях в системе и наличие механизма сохранения данных о событиях в системе. К примеру, это означает формирование в системе управления упомянутого выше log-файла.





#### Функциональная область управления последствиями отказов

Область характеризуется прежде всего функцией генерации специфических сообщений о неисправностях – тревог (alarms). Здесь осуществляется регистрация источника сообщений и начинается тестирование сетевых ресурсов с тем, чтобы идентифицировать и контролировать неисправности.

При управлении неисправностями необходимо предпринимать действия по наблюдению за неисправностями (анализ, фильтрация и корреляция сообщений о неисправностях), выполнять тестирование неисправного ресурса, обеспечивать локализацию неисправности, а также исправлять неисправности.

Основное требование к управлению неисправностями — это наличие операций (процедур) управления, инициируемых определенными сетевыми событиями. Кроме того, необходимо четко определить основные и второстепенные тревоги и установить правила тестирования.





#### Назначение TMN (СУЭС)

Согласно Рек. МСЭ–Т М.3010, ТМN является самостоятельной сетью, «надстройкой» над традиционной сетью электросвязи.

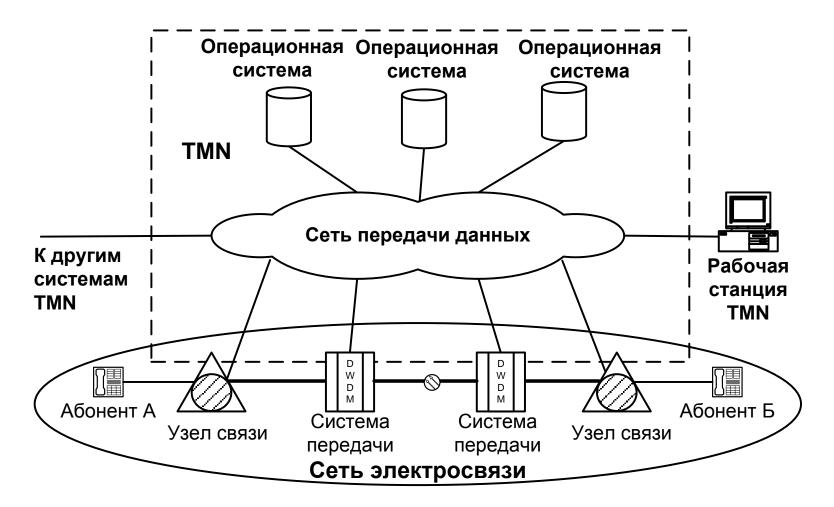
Сеть TMN обеспечивает управление, оперативный контроль (мониторинг) и автоматизированную эксплуатацию телекоммуникационного оборудования

Сеть ТМN используется для управления услугами сетей связи, для администрирования сетевыми устройствами в целях обеспечения нормативного качества оказания услуг связи и безопасности связи.





### Общая схема сети TMN согласно МСЭ-Т







#### Функциональные возможности TMN

- Способность производить обмен информацией управления между сетями связи и TMN.
- Способность преобразовывать информацию управления для различных систем связи в единый формат с целью обеспечения совместимости и согласованности данных в сети TMN.
- Способность передавать информацию управления между различными компонентами сети ТМN.
- Способность анализировать и предсказуемо реагировать на информацию управления.
- Способность преобразовывать информацию управления в форму, которая понятна пользователю системы управления – оператору или администратору.
- Возможность обеспечения защищённого доступа к информации управления.





#### Виды архитектур TMN

Функциональная архитектура ТМN - описывает функции управления.

Физическая архитектура ТМN - определяет технические и программные средства реализации функций управления;

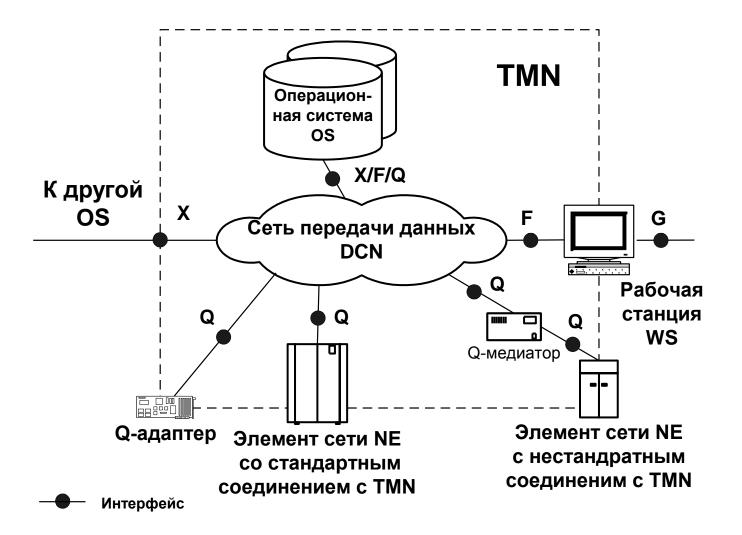
**Информационная архитектура ТМN -** описывает понятия ТМN на основе стандартов управления ISO в рамках объектно-ориентированного подхода.

**Логическая многоуровневая архитектура ТМN** (logical layered architecture, LLA), которая показывает как управление сетью может быть структурировано в соответствии с различными потребностями администрации связи.





#### **Физическая архитектура ТМN**







#### Функции различных физических устройств TMN

Устройство адаптации (adaptation device, AD) обеспечивает информационный обмен между физическими элементами, не поддерживающими стандарты ТМN и элементами сети (операционной системой), которые соответствуют принципам ТМN. В этом случае применяется устройство, которое называется Q-адаптером (Q-adapter, QA), обеспечивающее подключение элемента сети с несовместимым с ТМN интерфейсом к Q-интерфейсу.

Устройство медиатора MD осуществляет трансформацию данных при обмене между физическими блоками TMN, которые поддерживают несовместимый механизм обмена информацией. Здесь опять различают Q-медиатор (Q-Mediator, QM) и X-медиатор (X-mediator, XM).





## **Специфицированные** интерфейсы **ТМN**

**Интерфейс Q** указывает, какая часть информации об объекте управления совместно используется и операционной системой и элементом сети. Определяется, какие телекоммуникационные ресурсы и операции элемента сети будут «видны» сети TMN в процессе управления, а какие ресурсы «не видны».

**Интерфейс F** позволяет соединить рабочую станцию WS и физические блоки TMN, которые поддерживают реализацию OSF и TF. Соединение осуществляется через сеть передачи данных DCN.

Интерфейс X поддерживает взаимосвязь ТМN и других внешних систем, включая другие сети ТМN. Интерфейс X используется для управления оказанием коммерческих услуг. Уровень информационной безопасности для интерфейса X должен быть выше, чем для интерфейса Q. По аналогии с интерфейсом Q, интерфейс X определяет для внешних систем видимую часть «айсберга» сети ТМN и порядок доступа к ресурсам сети ТМN.





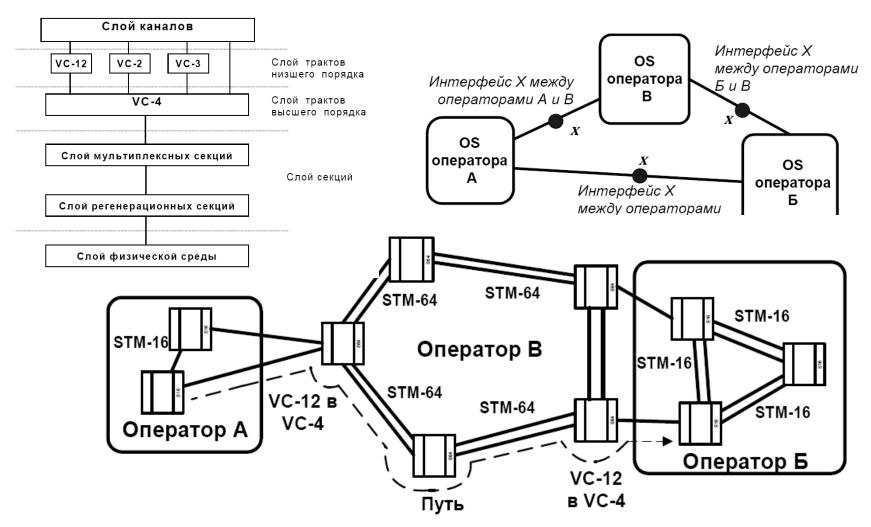
### Функции управления, доступные через интерфейс Q

№ <u>№</u> п/п	Управляемая область	Функции управления
1	Управление абонентскими и станционными данными	Обеспечение предоставления услуг ТФОП Обеспечение предоставления услуг IP Управление услугами VPN/безопасностью/ААА Тестирование и мониторинг абонентских и соединительных линий
2	Управление трафиком	Маршрутизация потоков вызовов Управление трафиком Управление сигнализацией Измерение трафиком
3	Управление системными ресурсами	Обеспечение живучести при повреждениях Обработка событий Журналирование Управление абонентским интерфейсом Сбор данных об использовании оборудования Управление безопасностью Управление программным обеспечением





#### Интерфейс X при взаимодействии на уровне сети SDH







### Множество функций управления для интерфейса X

**Резервирование DLC** – резервирование множества DLC внутри пути. **Отмена резервирования DLC** – отмена резервирования множества DLC внутри пути.

**Отмена резервирования по истечении времени** – отмена резервирования DLC в связи с несостоявшейся активизацией за указанное время.

**Активизация пути** – активизация множества DLC или соединения *подсети SNC* (SubNetwork Connections, соединение через подсеть между окончаниями пути, где подсеть – это часть сети оператора). Активизация, как правило, осуществляется сразу после резервирования.

**Разъединение пути** – деактивизация и отмена резервирования множества DLC или SNC внутри пути

Обновление доступных соединений – обусловленное внутренними причинами изменения доступных соединений DLC внутри пути.

**Возможность обновления соединения** – уведомление, которое обозначает техническую возможность подсети поддерживать установление новых соединений.





#### Назначение информационной модели сети

**Общая информационная модель сети** необходима для моделирования отказов, конфигурации, рабочих характеристик, безопасности и расчета стандартов управления.

Общая модель сети определяет характерные ресурсы, которые существуют в сети и их связанные типы атрибутов, события, действия и поведение.

Общая модель сети предоставляет основные сведения, которые позволяют понять взаимосвязь между этими ресурсами и атрибутами, и может, в свою очередь, способствовать единообразию в том случае, если дело касается различных аспектов управления этими ресурсами и атрибутами.





#### Основные понятия и определения

Программно-аппаратный комплекс, который выдаёт команды управления и принимает уведомления/сообщения/подтверждения об исполнении команды, является *менеджером*.

Программно-аппаратный комплекс или программное приложение, установленное на элементе сети (управляемом объекте), которое выполняет команды и посылает сообщения о результатах операций, называется *агентом*.

С помощью специальных команд менеджер может потребовать у агента выполнить процедуры «Создать» (Create), «Удалить» (Delete), «Выполнить» (Action) в отношении управляемых объектов в целом, а также процедуры «Получить» (Get) и «Установить» (Set) в отношении атрибутов управляемых объектов.





#### Основные понятия и определения

Программно-аппаратный комплекс, который выдаёт команды управления и принимает уведомления/сообщения/подтверждения об исполнении команды, является *менеджером*.

Программно-аппаратный комплекс или программное приложение, установленное на элементе сети (управляемом объекте), которое выполняет команды и посылает сообщения о результатах операций, называется агентом.

С помощью специальных команд менеджер может потребовать у агента выполнить процедуры «Создать» (Create), «Удалить» (Delete), «Выполнить» (Action) в отношении управляемых объектов в целом, а также процедуры «Получить» (Get) и «Установить» (Set) в отношении атрибутов управляемых объектов.





### Информационная модель TeleManagement Forum (TMF)

**Информационная модель** – независимое от особенностей практической реализации представление важных с точки зрения бизнеса концепций и сущностей, их характеристик и отношений.

Преимущества использования единой информационной модели состоят в следующем:

- создается единый формат сбора и обмена данными в рамках системы;
- существенно упрощается задача интеграции различных модулей системы управления;
- возможность ведения единой базы данных позволяет передавать контроль над бизнес-процессом от одного модуля к другому, что обеспечивает его целостность и сквозное выполнение;
- обеспечиваются условия для внедрения и ведения корпоративных каталогов продуктов, услуг и ресурсов.





## Понятие о SID согласно TMF GB922 SID "Business view: concepts and principles"

Информационная модель общей информации и данных (Shared Information/Data, SID) оператора (провайдера) связи позволяет перейти к стандартизации требований к структуре и способам обработки данных в масштабах системы управления данного оператора и при взаимодействии между различными системами управления.

SID предоставляет объединение описаний бизнесориентированных данных в рамках единой информационной модели бизнеса.

SID является общей информационной моделью бизнес-данных, наличие которой делает возможным разработку приложений с интерфейсами, позволяющими этим приложениям реально взаимодействовать. SID включает объединенную информационную модель, а также описание множества отображения (взаимосвязи) информационной модели на множество моделей данных.





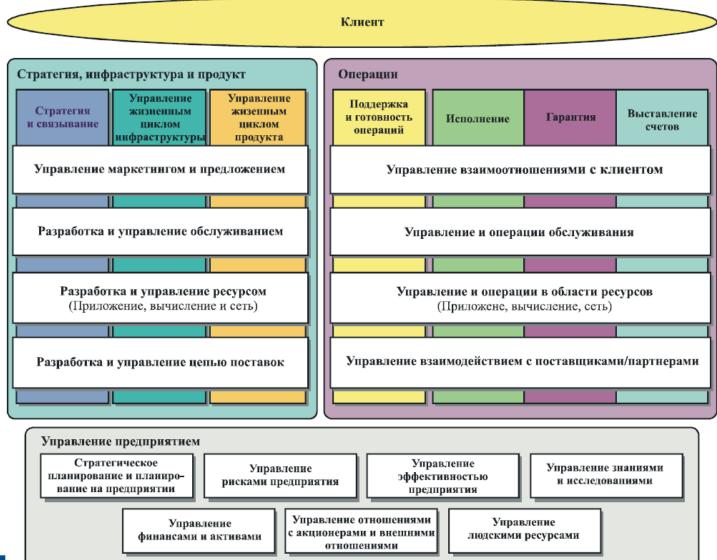
### **Состав карты процессов технической эксплуатации**

- Общие определения для описания схемы бизнес-процессов.
- Соглашения о том, какая базовая информация требуется для осуществления процесса, подпроцесса. Указанное описание также называется «описанием данных высокого уровня» и требуется в качестве исходных данных для разработки бизнес—требований к системе управления и информационной модели.
- Схема процессов с указанием, какие процессы и интерфейсы в наибольшей степени требуют автоматизации и взаимоувязки, также зависит от индустриальных соглашений производителей.





### **Уровень 1 схемы бизнеспроцессов согласно еТОМ**







### Описание процессов уровня 2 схемы бизнес-процессов согласно eTOM (1)

Управление и эксплуатации для поддержки и обеспечения готовности ресурсов (resource management and operation support and readness) предназначены для управления ресурсом (ресурсами) инфраструктуры, чтобы обеспечить доступность программных приложений, ресурсов вычислительной техники и сетевых ресурсов для поддержки процессов FAB.

Эти процессы обеспечивают контроль работоспособности ресурса на объектах ввода с целью проведения анализа доступности и производительности (эксплуатационных качеств) используемых ресурсов во времени, включая анализ трендов и прогнозирование.





### ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

# Установочная лекция 2. Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами

Лектор:

доц. кафедры ССС ПГУТИ,

к.т.н. Гребешков А.Ю.

Самара 2019 год



#### Понятие о системе OSS

Под *системой эксплуатационной поддержки*, *OSS* (operation support system) понимается автоматизированная информационная система с функциями управления, которые применяются оператором связи для мониторинга, анализа и управления системами, ресурсами и услугами электросвязи.

Под *системой поддержки бизнеса, BSS* (business support system) понимается автоматизированная информационная система с функциями управления бизнес-процессами, доходами, расходами, организацией предоставления услуг оператора связи.





#### Нормативно-правовые акты

Приказ Министерства информационных технологий и связи России от 15 мая 2007 г. № 55 Об утверждении правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи.

Часть I. Правила применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга средств связи, выполняющих функции систем коммутации каналов.

Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 19 июня 2007 г. N 68 Об утверждении Правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи. Часть II. Правила применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга средств связи, выполняющих функции цифровых транспортных систем

Источник: <a href="https://znaytovar.ru/gost/2/PravilaPravila primeneniya obo6.html">https://znaytovar.ru/gost/2/PravilaPravila primeneniya obo6.html</a>

Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 12.01.2009 N 2 «Об утверждении Правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи.

Часть III. Правила применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга средств связи, выполняющих функции систем коммутации и маршрутизации пакетов информации»

Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 30 октября 2009 г. N 136 Об утверждении Правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи.

Часть IV. Правила применения оборудования выделенных транзитных пунктов сигнализации





СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

### **Нормативно-правовые акты** (проекты)

Проект Приказа Министерства связи и массовых коммуникаций РФ "Об утверждении Правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи.

Часть V. Правила применения систем мониторинга ограничения доступа к сайтам в сети "Интернет", содержащим информацию, распространение которой в Российской Федерации запрещено" (подготовлен Минкомсвязью России 02.10.2017).

https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56628873/

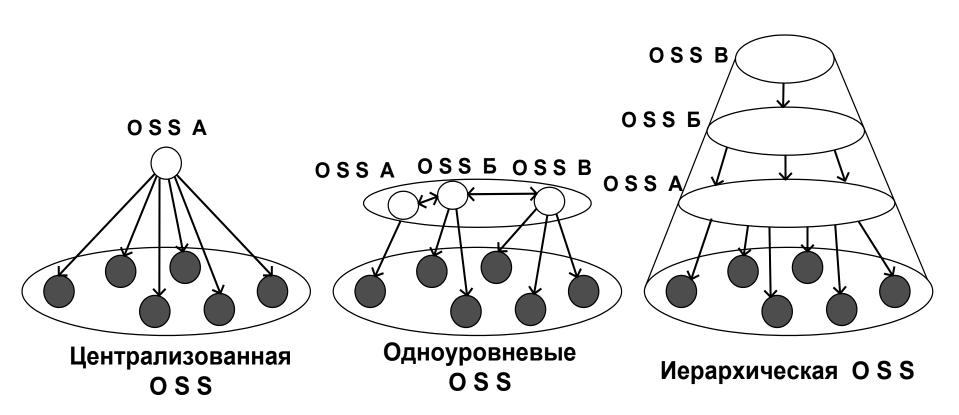
https://tpprf.ru/ru/interaction/monitor/208290/

https://regulation.gov.ru/projects#npa=67040

...Модуль оборудования СМОД РСИ, установленный на СПД, при необходимости обеспечивает уведомление об обнаружении доступности запрещенных ресурсов по протоколу syslog (документ IETF RFC 5424) в срок не более 10 минут с момента такого обнаружения.



### Варианты организации OSS оператора связи



Условные обозначения : О Система O S S Управляемые объекты





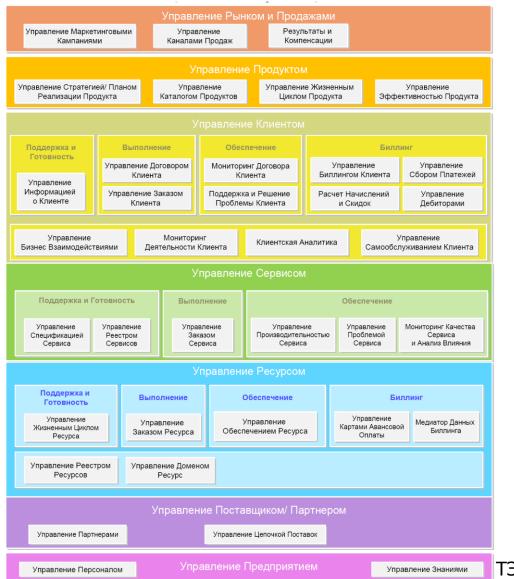
### Структура современной OSS





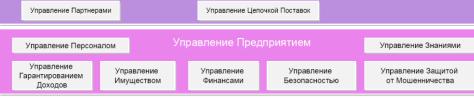


#### Карта приложений оператора связи - ТАМ



Карта приложений оператора связи TAM (Telecom Application Map) – это руководство по работе, предназначенное для того, чтобы помочь операторам и их поставщикам использовать общую инфраструктуру и терминологию для управления бизнесом и производством.





ТЭ и У ТС и С. Установочная лекция



#### Понятие о NGOSS

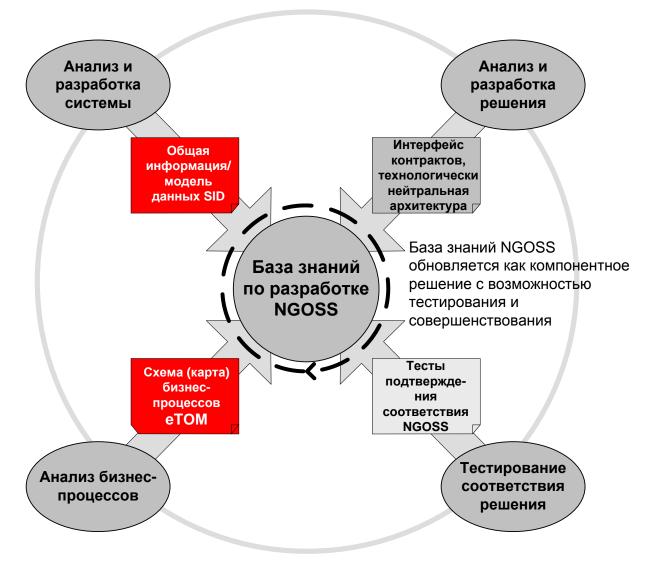
**NGOSS** (next generation operations systems & software), новое поколение операционных систем и ПО — инициатива ТМ Forum по разработке ИТ-инфраструктуры поддержки эффективного оператора, включая продукты и инструменты для автоматизации бизнеспроцессов.

NGOSS не продукт, а структура для разработки, методология, набор инструментов, спецификаций и руководящих принципов, согласованных в рамках отрасли.





### Составляющие NGOSS







### Понятие о технической эксплуатации

Техническая эксплуатация телекоммуникационных сетей и систем, ТЭ — о комплекс организационных и технических мероприятий по реализации, поддержке и восстановлению качества сетей и средств связи, для обслуживание пользователей при передаче и приеме или любых видов информации, для которых эта сеть или средства предназначены.

Техническая эксплуатация телекоммуникационных сетей и систем включает в себя использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт оборудования, а также некоторые функции управления сетью.





### Компоненты системы технической эксплуатации

Система технической эксплуатации складывается из следующих компонентов:

- аппаратных и программных средств контроля и проверки устройств;
- методов обнаружения и устранения неисправностей, возникающих в приборах, узлах и линий связи;
- организационных мероприятий, определяющих методы и способы технического обслуживания;
- квалификации и подготовки персонала.





### Задачи технической эксплуатации

- Обеспечение бесперебойной, эффективной и высококачественной работы сетей и систем связи.
- Поддержание заданных норм качества связи от пользователя до пользователя в пределах данной сети и в международном масштабе в целом
- Совершенствование методов технической эксплуатации, проверок и испытания оборудования, каналов и линий с автоматизацией процесса обнаружения происходящих повреждений.
- Измерение и накопление необходимых статистических данных о трафике, характеризующих состояние узлов и сетей связи, а также отдельных узлов и направлений для управления сетью.





### Профилактический метод ТЭ

Техническое обслуживание возникает до возникновения отказа оборудования.

Кроме мероприятий по выявлению и устранению техническим персоналом повреждений, возникающих в процессе работы оборудования, каналов и линий, проводятся планомерный профилактический контроль оборудования.

Периодичность профилактического контроля должна определяться показателями надежности оборудования, каналов и линий связи способом контроля за их состоянием.





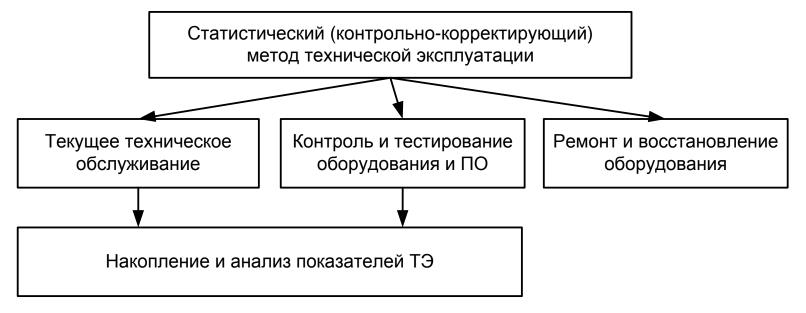
### **Структура профилактического контроля**

- контроль за состоянием оборудования средств связи;
- текущее обслуживание и тестирование аппаратного обеспечения;
- электрическая проверка цепей и контактов;
- **т**естирование, проверка целостности программного обеспечения;
- проверка информационной безопасности и антивирусная проверка;
- текущий и капитальный ремонт.





### Статистический (контрольно-корректирующий) метод ТЭ



Техническое обслуживание осуществляется после возникновения отказов.

Метод предусматривает замену профилактических работ постоянным автоматическим контролем за состоянием основного оборудования связи, а также за качеством работы средств и сетей связи в целом.

Вмешательство технического персонала в работу средств и сетей связи допускается только тогда, когда повреждение или перегрузка на сети вызывает ухудшение качества обслуживания.





### Условия для внедрения статистического (контрольнокорректирующего) метода

- Постоянный сбор статистических материалов о работе различных средств связи, трафика и сроков эксплуатации.
- Анализ статистических данных и сопоставление показателей качества с нормативными величинами.
- Принятия на основе анализа решений о проведении работ по обеспечению требуемого уровня качества, определенного нормативами.





### Восстановительный метод ТЭ

- Техническое обслуживание производится в момент возникновения отказов.
- Происходит лишь исправление (восстановление) оборудования, на основе поступивших жалоб или сообщений сигнализации.
- При восстановительном методе нет специальных планово-профилактических проверок.
- Метод предназначен для оборудования, которое работает безотказно, с заранее заданными потерями в течение определенного времени до предусмотренной планом его замены





### Задачи организации измерений

- Проверка соответствия характеристик линий, сетей и систем связи принятым нормам на момент приемки в опытную или постоянную эксплуатацию.
- Проверка соответствия характеристик линий, сетей и систем связи принятым нормам в процессе эксплуатации для выявления несоответствия нормам и предотвращения/предупреждения отказов.
- Определение характера и места повреждения оборудования и линий связи.
- Проверка качества произведенного ремонта.





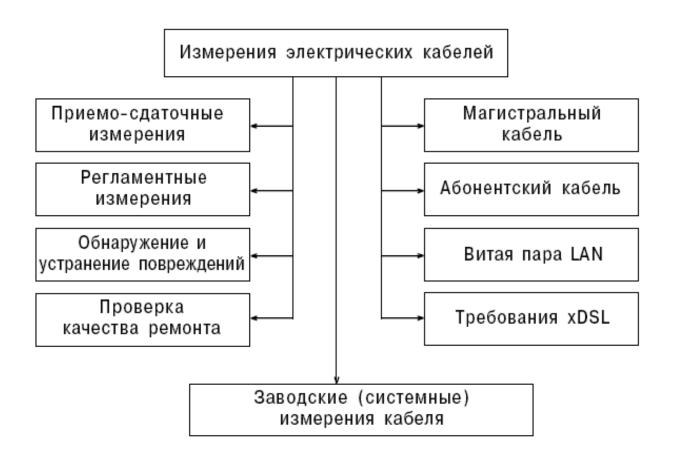
### Группы проводимых измерений

- Приемо–сдаточные измерения
- Периодические (профилактические, регламентные) измерения
- Измерения для определения места и характера повреждения
- Измерения для оценки качества ремонтных и аварийно—восстановительных работ.





#### Схема организации измерений для электрических кабелей связи







### Задачи оперативнотехнического обслуживания

- Поддержание состояния работоспособности оборудования средства или узла связи путем непрерывного наблюдения и
- Анализ и оценка результатов технического контроля состояния средств связи
- Своевременная замена неисправных ТЭ3.





### Программно-аппаратные средства системы мониторинга







### **Критерии оценки критичности повреждений**

	Наимено-	Критерии	Уточняющая информация	Критич-				
	вание	мониторинга для	события	ность				
	события	отнесения события						
		к авариям,						
		происшествиям						
	1. Аварии на магист-	1.1. Любое	1.1.1 С изменением состояния	1				
	ральной сети связи	аварийное или предаварийное событие на магистральной первичной сети связи	контролируемого объекта					
			1.1.2. Без изменения	3				
			состояния контролируемого					
			объекта					
			1.1.3. Приведшие к	2				
			нарушению					
			функционирования систем					
			управления					
			1.1.4.Представляющее угрозу	3				
			повреждения волоконно-					
			оптической линии связи					
		1.2. Аварии на	1.2.1.Приведшие к полной	3				
		транзитном	потере междугородной связи,					
		междугороднем	любой факт					
		узле связи и	1.2.2.С потерей 100%	3				
		транзитном	междугородних каналов в					
		зоновом узле связи	направлении к магистральной					
		областных и	сети, любой факт					
1		республиканских	1.2.3. С потерей 100% между-	3				
1	CC	С	городних каналов в	3				
			направлении к магистральной					
CE	СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ							

5.Аварии на	5.1.Недоступность	5.1.1.Недоступность услуги на	4
сетях и	услуги доступа к	сети доступа, сети	
оборудовани	сети Интернет	распределения для 100 и более	
и сети		пользователей, свыше 10 минут	
передачи		5.1.2. Недоступность услуги на	3
данных		сети доступа, сети	3
(доступ к		распределения для 100 и более	
сети		пользователей, свыше 30 минут	
Интернет)		пользователей, свыше 30 минут	
		5.1.3. Нарушение	2
		функционирования на	
		оборудовании узла	
		межрегиональной	
		мультисервисной сети передачи	
		данных, центрального узла сети	
		передачи данных/узла доступа	
		не приведшее к полной	
		недоступности услуги	



## Задачи эксплуатационного обслуживания в масштабе узла связи

- Регламентные работы для получения данных характеризующих работу средств и узлов связи
- Профилактические работы на отдельных элементах оборудования средств связи
- Программно-производственные проверки
- Внесение изменения в эксплуатацию в том числе перекроссировка, изменение версий программного обеспечения, введение новых видов услуг и т.д.



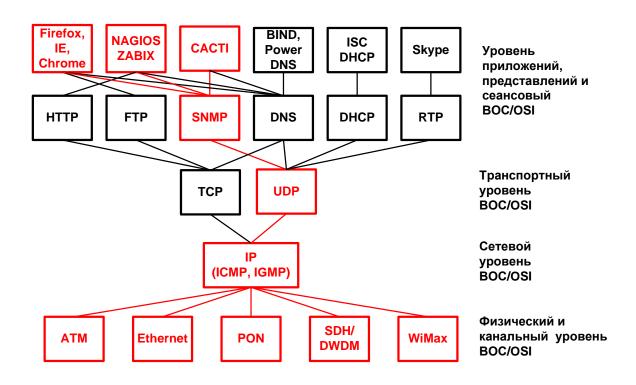


## Задачи эксплуатационного обслуживания в масштабе сети связи

- Кроссовое переключение каналов, трактов, линий связи.
- Развитие и модернизация оборудования и систем связи.
- Массовая замена программного обеспечения (ПО), в том числе средств защиты информации.
- Введение в эксплуатацию новых линий, каналов и узлов связи.
- Введение дополнительных видов обслуживания (ДВО) и информационных сервисов на уровне сети.







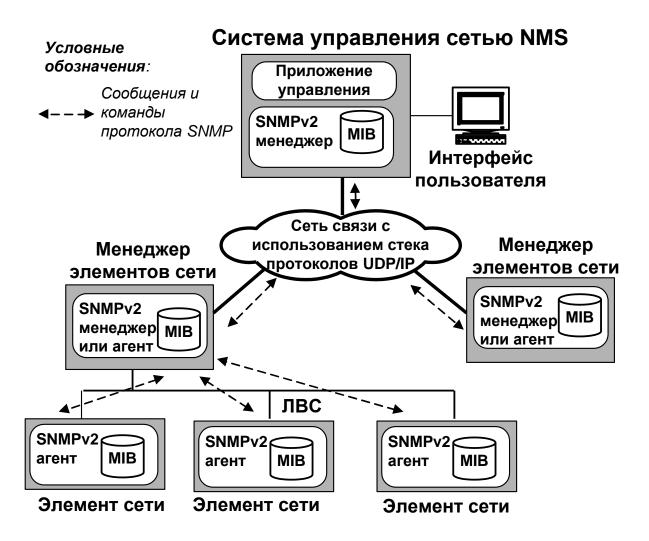
Простой протокол сетевого управления SNMP (Simple Network Management Protocol) относится к протоколам прикладного уровня BOC.

Основное назначение SNMP состоит в передаче управляющего воздействия от менеджера к агенту, а также передача уведомления/подтверждения о результатах, к которым привело управляющее воздействие.





### Организация мониторинга с помощью SNMP v2







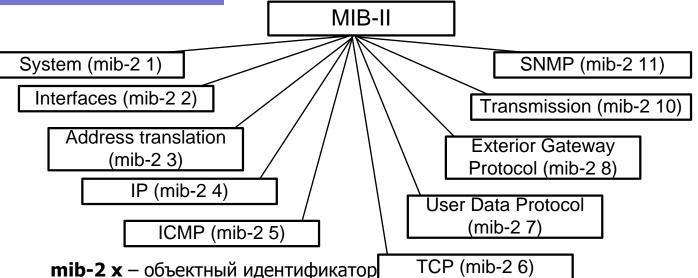
### іметры оборудования доступные агентам протокола SNMP

- Число и состояние виртуальных каналов.
- Число определенных видов сообщений о неисправности.
- Число входящих и исходящих байтов (пакетов) для данного устройства.
- Максимальная длина очереди на входе/выходе (для маршрутизаторов и других устройств).
- Отправленные и принятые широковещательные сообщения.
- Отказавшие и вновь запущенные в эксплуатацию сетевые и абонентские интерфейсы.



## **ПГУТИ**

#### Структура MIB-II SNMP



**System** – группа системы (содержит имя домена, физическое расположение узла, описание сервисов узла)

**Interfaces** – группа сетевых интерфейсов (содержит описание вида интерфейса, данные о скорости передачи, сведения о рабочем состоянии)

Address translations — отображение IP-адресов в физические адреса

IP (Internet Protocol) — группа протокола межсетевого взаимодействия

ICMP (Internet Control Message Protocol) — группа сообщений межсетевого протокола управляющих сообщения

TCP (Transaction Control Protocol) — группа протокола управления передачей UDP (User Data Protocol) — группа протокола дейтаграмм пользователя Exterior Gateway Protocol — группа протоколов для взаимодействия

маршрутизаторов



**Transmission** – данные о среде передачи информации **SNMP** – данные статистической информации протокола SNMP



### Пример описания коммутатора с помощью SNMP (1)

	entPhysica lDescr	entPhysical VendorType	entPhysical ContainedIn	entPhysical Class	entPhysical Name
1	Business Policy Switch 2000 Stack	s5ChasTypeBPS2000	0	stack(11)	stack
2	Business Policy Switch 2000	s5ChasComBrdBPS20 00_24T	1	chassis(3)	switch-1
3	10-Base 10/100 Ethernet Port	0.0	2	port(10)	port-1
10	10-Base 10/100 Ethernet Port	0.0	2	port(10)	port-8
33	CASCADE Slot	0.0	2	container(5)	cascade-slot
34	8 port CASCADE Module		33	module(9)	cascade
84	Business Policy Switch 2000	s5ChasComBrdBPS20 00_24T	1	chassis(3)	switch-3
85	10-Base 10/100 Ethernet Port	0.0	84	port(10)	port-1
115	CASCADE Slot	0.0	84	container(5)	cascade-slot
116	8 port CASCADE Module	0.0	115	module(9)	cascade





### Операции протокола SNMP для управления объектами

- *Операция Get [получить]* применяется чтобы возвратить (получить) значение атрибутов управляемого объекта из группы MIB.
- *Операция GetNext [получить следующий]* существует, чтобы возвратить имя (и значение атрибутов) следующего по порядку управляемого объекта, который соответствует определённому устройству с OID.
- *Операция Set [установить]* применяется, чтобы установить на управляемых объектах значения атрибутов.
- *Операция Тгар [прерывание]* используется устройствами асинхронно; с помощью прерывания, остановив выполнение других программ управления, элементы сети могут самостоятельно, без специального запроса, сообщить менеджеру сети о возникших отказах, перегрузках и т.п.
- *Операция GetBulk [получить блок]* используется для извлечения большого числа значений из таблиц, а не единичных значений атрибутов.
- *Операция Inform* позволяет одной NMS выполнять операцию Trap на другой NMS и, соответственно, получать ответ на асинхронный запрос.
- *Операция Report* позволяет агенту сообщить о состоянии управляемого ресурса; сообщение выдаётся без запроса.





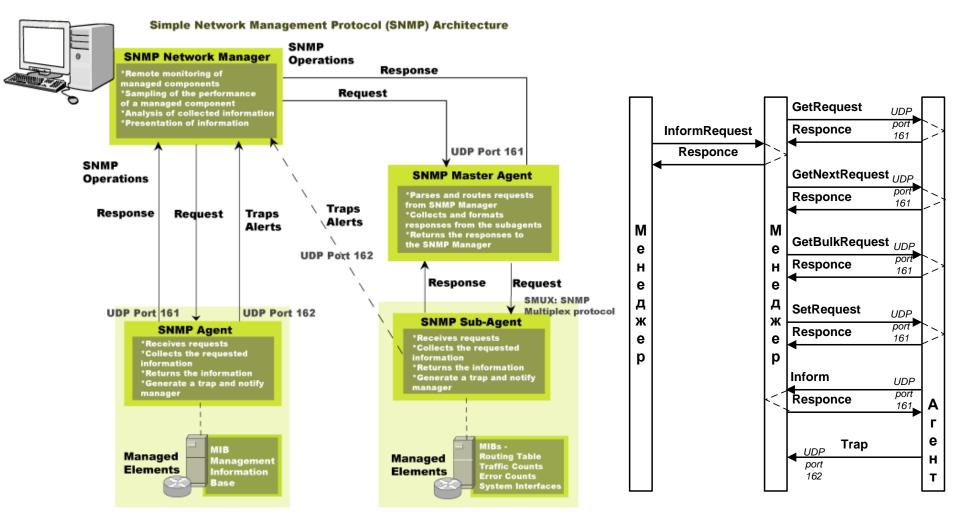
#### Запросы SNMP на выполнение операций

- «Получить запрос» (GetRequest) используется чтобы определить технические характеристики и состояние устройства с помощью операции Get. В результате из МІВ могут быть получены требуемые значения атрибутов управляемых объектов.
- «Получить следующий запрос» (GetNextRequest) используется в сетевыми менеджерами для «просмотра» всех имен управляемых объектов и их атрибутов, которые поддерживаются агентом на данном устройстве. Выполняется начиная с первого объекта SNMP так, чтобы после выборки информации о первом объекте перейти к выборке данных по следующему объекту в МІВ (с использованием GetNext).
- «Установить запрос» (SetRequest) действия, связанные с функциональностью средства связи (через операцию «Set»), например, отключение интерфейса, разъединение пользователей, сброс в 0 содержимого буфера ввода—вывода и т.д; обеспечивает возможность конфигурирования и управления устройствами.
- «Сообщение прерывания» (Trap) обеспечение передачи менеджеру или самим себе (через сообщение Trap) прерывания, фиксирующего наличие проблемы. Каждое сетевое устройство было сконфигурировано так, чтобы выдать SNMP-прерывание для одного или нескольких сетевых устройств или менеджеров.





### Пример обмена информацией управления в SNMP







#### Понятие о сети NGN

#### Сеть следующего поколения ССП или NGN (Next Generation Network)

– сеть на базе коммутации пакетов, которая способна предоставлять услуги электросвязи, в том числе широкополосные инфокоммуникационные услуги, обеспечивая при этом требуемое качество обслуживания, и в которой функции услуг и приложений отделены от функций переноса сигнала электросвязи (функции сети).

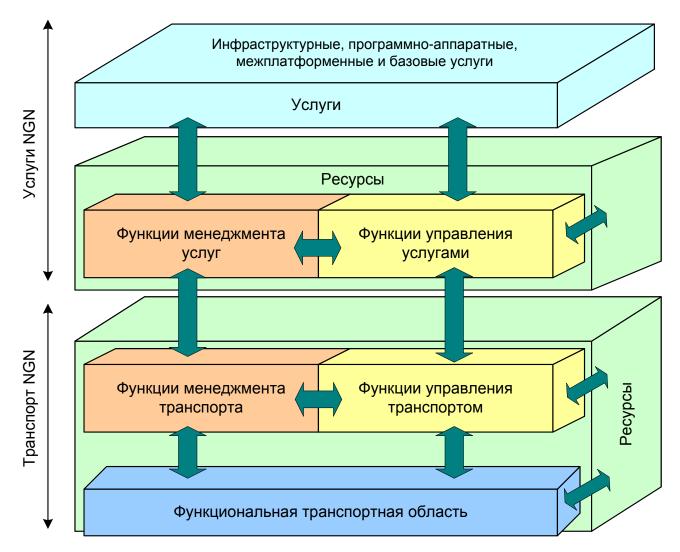
#### К особенностям сетей NGN относятся:

- наличие клиентской (пользовательской) и серверной части, а также управление всеми ресурсами, включая клиентские;
- поддержка разнообразных протоколов и многосвязное взаимодействие (в отличие от наиболее распространенного сейчас взаимодействия «точка-точка»);
- возможность использования сложной многоуровневой адресации;
- выполнение требований к мобильности и гарантиям качества услуг;
- многообразие схем идентификации пользователей, которые могут быть обеспечены при помощи IP-адресации при маршрутизации в IP-сетях;
- конвергенция услуг мобильных и фиксированных сетей связи.





# услугами и ресурсами NGN







## Уровень управления услугами NGN

- Уровень управления услугами должен поддерживать одинаковую логику услуги независимо 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 функционирование других уровней.
- Уровень управления услугами может включать множество независимых подсистем («сетей услуг»), базирующихся на различных технологиях, имеющих своих абонентов и использующих свои внутренние системы адресации.
- Уровень управления услугами выполняет элементарные функции обслуживания, которые могут использоваться провайдерами услуг для создания более сложных или комплексных услуг.
- Уровень управления услугами является также интерфейсом с провайдерами услуг, которые позволят разделить услуги и технологии, используемые для их предоставления. Интерфейс используется доступа к основной инфраструктуре, а профиль такого доступа будет зависеть от коммерческих соглашений между провайдерами услуг, контента и операторами сетей.





### Показатели качества услуг NGN

- Простота использования услуги (service operability performance) способность услуги быть просто и понятно управляемой и потребляемой пользователем.
- Возможность использования услуги (serveability performance) состоит из доступности услуги (accessibility), т. е. способности услуги быть предоставленной пользователю по его запросу, и устойчивости услуги (retainability), т. е. способности услуги быть доступной в течение требуемого времени.
- Целостность услуги (service integrity) способность услуги быть доступной без существенных ухудшений (показатель характеризует способность сети передать пользователю содержание услуги без искажений).





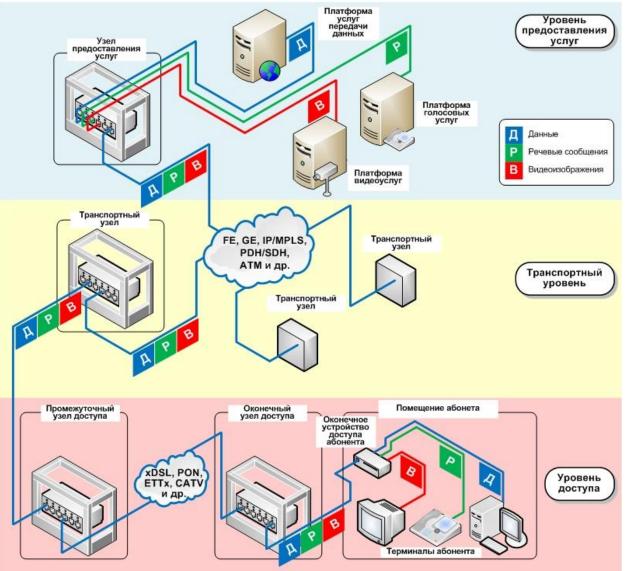
## Задачи и режимы организации контроля качества услуг NGN

- ■Комплексирование параметров контроля, согласно которому производится выбор подсистем контроля параметров сети NGN.
- ■Выбор методология контроля базируется на распараллеливании процессов измерения, анализа, тестирования и мониторинга с представлением результатов контроля согласно текущей задаче контроля качества услуг QoS.
- ■В режиме наблюдения за услугами оператору сети NGN предоставляются сетевые показатели, а также интегральные и обобщенные параметры качества услуг QoS.
- ■В режиме обнаружения отказов в предоставлении услуг весь спектр сетевых параметров, связанных с возможным источником возникшей неисправности.
- ■В режиме диагностирования нарушений в процессе предоставления услуг обеспечивается возможность просмотра сетевых параметров, вплоть до непрерывности линии связи.





#### Организация проводного доступа к услугам NGN







#### Преобразование контролируемых параметров NGN в показатели работы сети







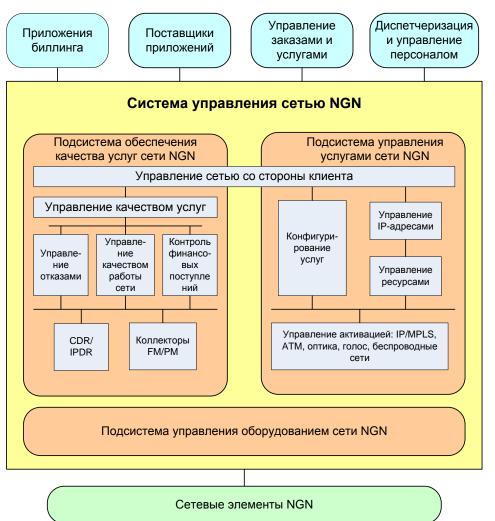
## **Требования к системе контроля** качества услуг

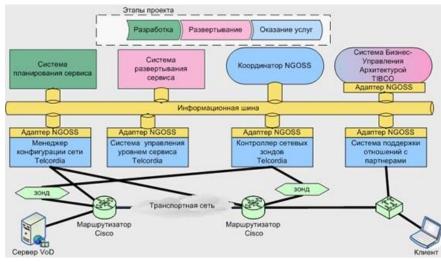
- Создание и контроль параметров QoS/SLA.
- Отчеты по соблюдению SLA и QoS в режиме on-line и за определенный период.
- Детальный анализ качества работы сети NGN
- Оповещение персонала при нарушении параметров QoS/SLA.
- Выполнение расширенные тесты для VoIP (H.323, MGCP, MOS, RTP, SCCP, SIP).
- Выполнение расширенных тестов для Video и Voice (H.323, RTP, RTSP).
- Выполнять расширенных тестов для VPN.
- Предоставлять возможность одновременно активных тестов (эмуляция трафика) и пассивных (контроль проходящего трафика).





#### Архитектура управления NGN









### Возможности подсистемы управления услугами NGN

- Сбор информации об использовании ресурсов во время процесса конфигурирования услуг.
- Отслеживание состояния заказов услуг и сбор статистики, например, о длительности выполнения задач предоставления услуг.
- Снижение стоимости создания, активации и реализации сетевых услуг
- Взаимодействие с другими средствами проектирования и контроля с помощью открытых интерфейсов API.
- Интеграция и управления множеством типов активаторов или менеджеров соединений.
- Поддержка новых доменов, оборудования и технологии, появляющихся по мере развития NGN.

