

Тема 9_1

ИНТЕРФЕЙСЫ, ПРОТОКОЛЫ СИСТЕМ OSS/BSS

- *Интерфейс управления мультитехнологичными сетями MTNM*
- *Интерфейсы взаимодействия для интеграции компонентов систем эксплуатационного управления OSS/BSS. Интерфейс MTOSI*
- *Middleware - связующее программное обеспечение*
- *Роль Среды интеграции Framework в создании программных интерфейсов*

Интерфейс управления мультитехнологичными сетями **MTNM** (*Multi-Technology Network Management*)

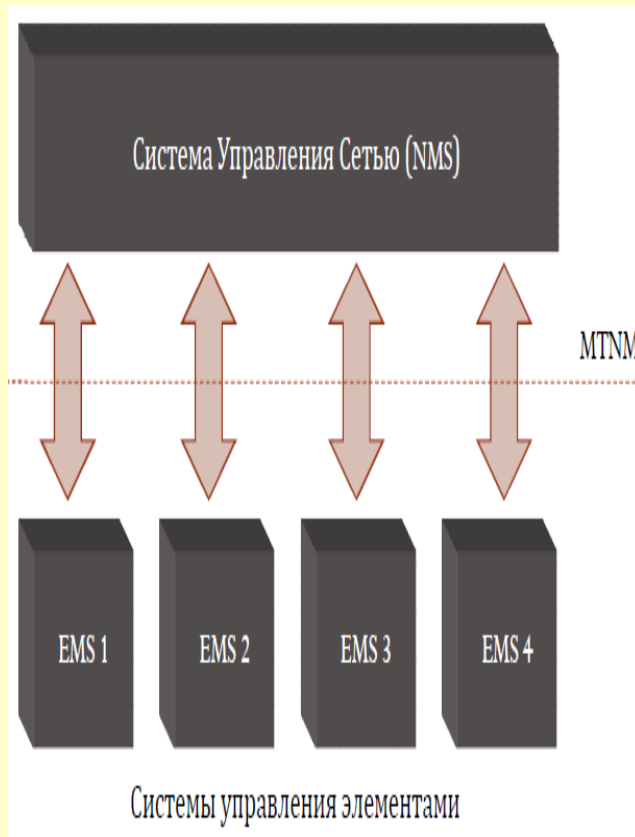
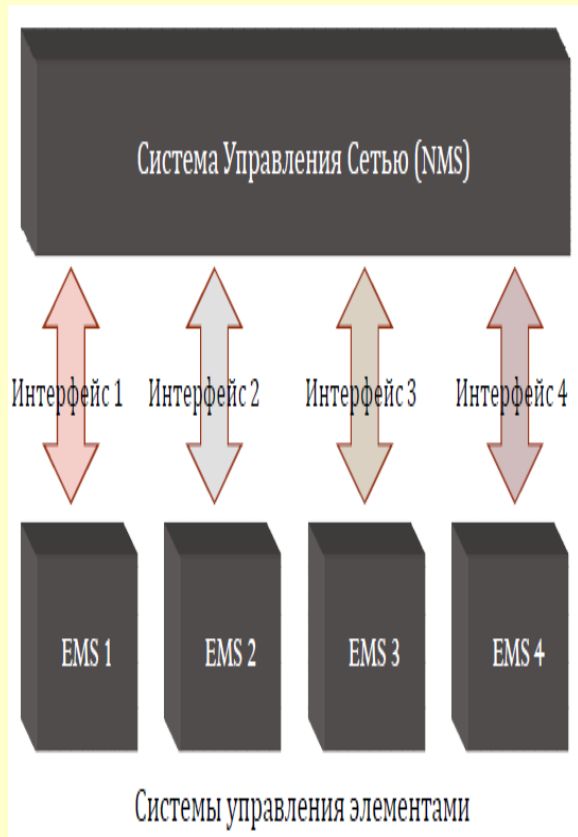
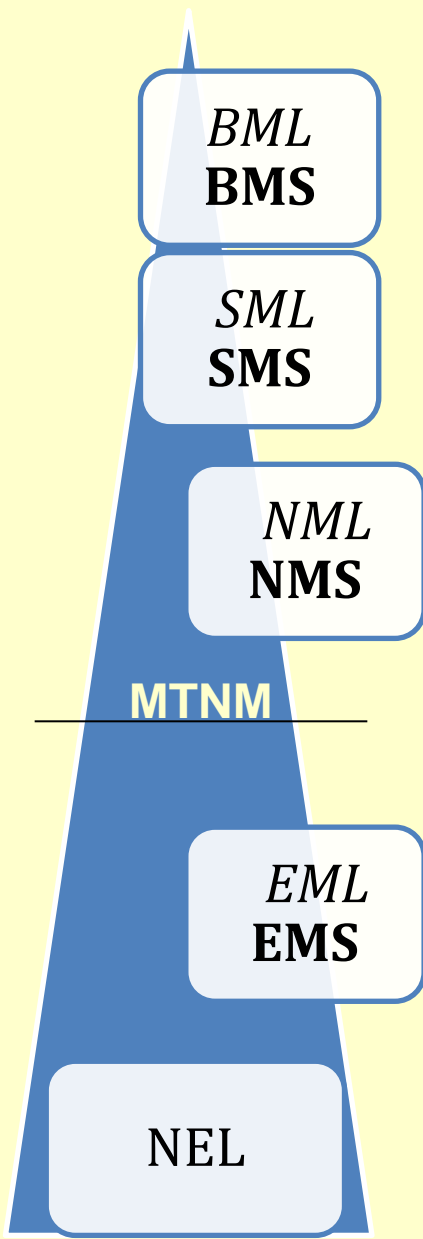
- ❖ Служит для обмена информацией (точка-точка) **между** системой управления сетью **NMS** и системами управления элементами **EMS** в многоуровневой логической архитектуре управления TMN. Решает проблему унифицированного управления гетерогенными сетями
- ❖ Проработан для технологий PDH, SDH/SONET, WDM, ATM, FR, Ethernet, DSL.
- ❖ Поддерживает функции эксплуатационного управления FCAPS TMN и процессы eTOM.
- ❖ Реализует «северный» интерфейс в EMS ведущих вендоров.
- ❖ Разработан TM Форумом и принят МСЭ-Т (Рек. М.3170.х 2007 г.).
- ❖ Использует CORBA (клиент-сервер архитектура).

MTNM – унифицированный интерфейс между NMS и EMS

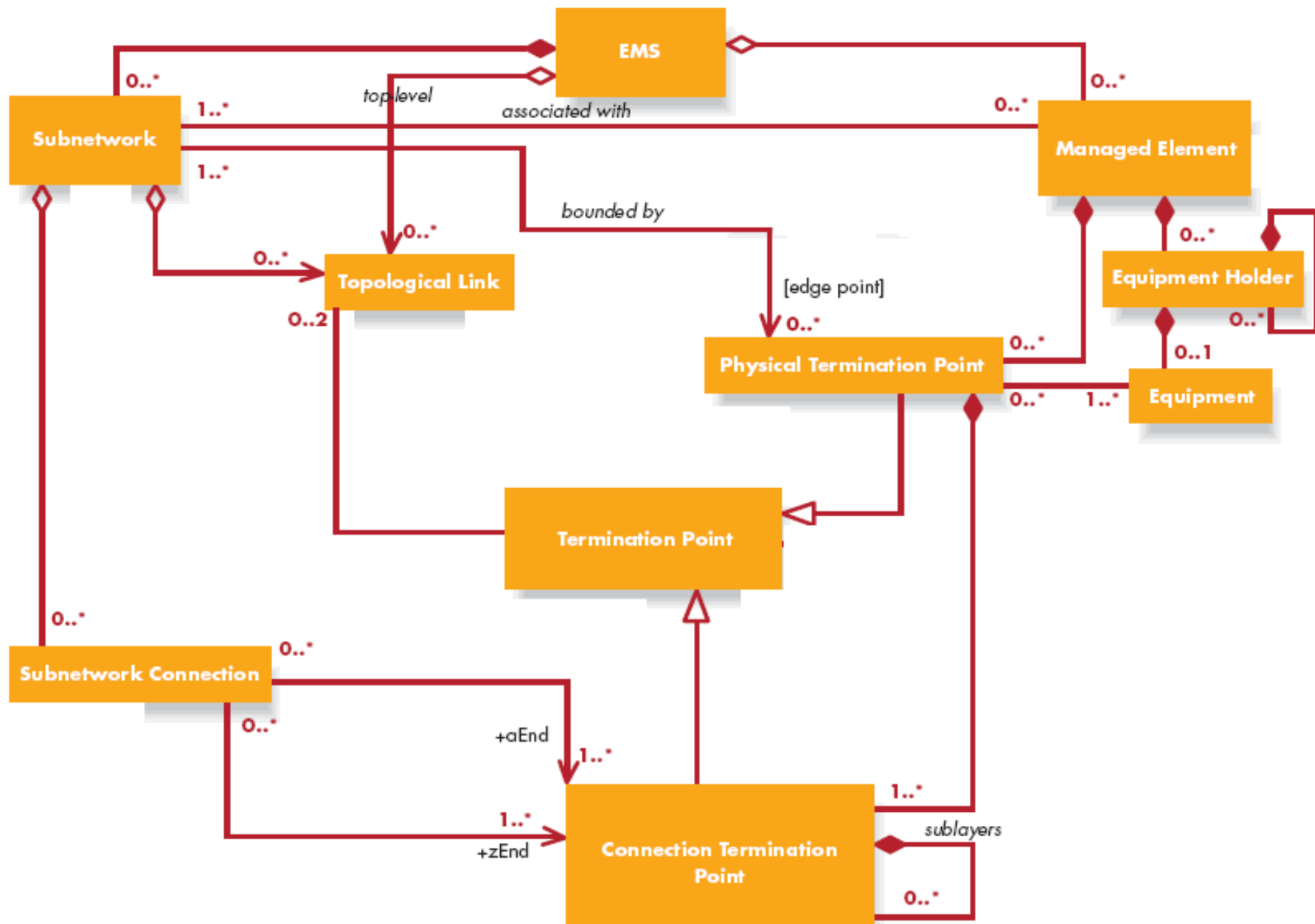
М
Н
О
Г
О
У
Р
О
В
Н
Е
В
А
Я

А
Р
Х
И
Т
Е
К
Т
У
Р
А

Т
М
Н



Упрощенная UML-диаграмма классов интерфейса MTNM

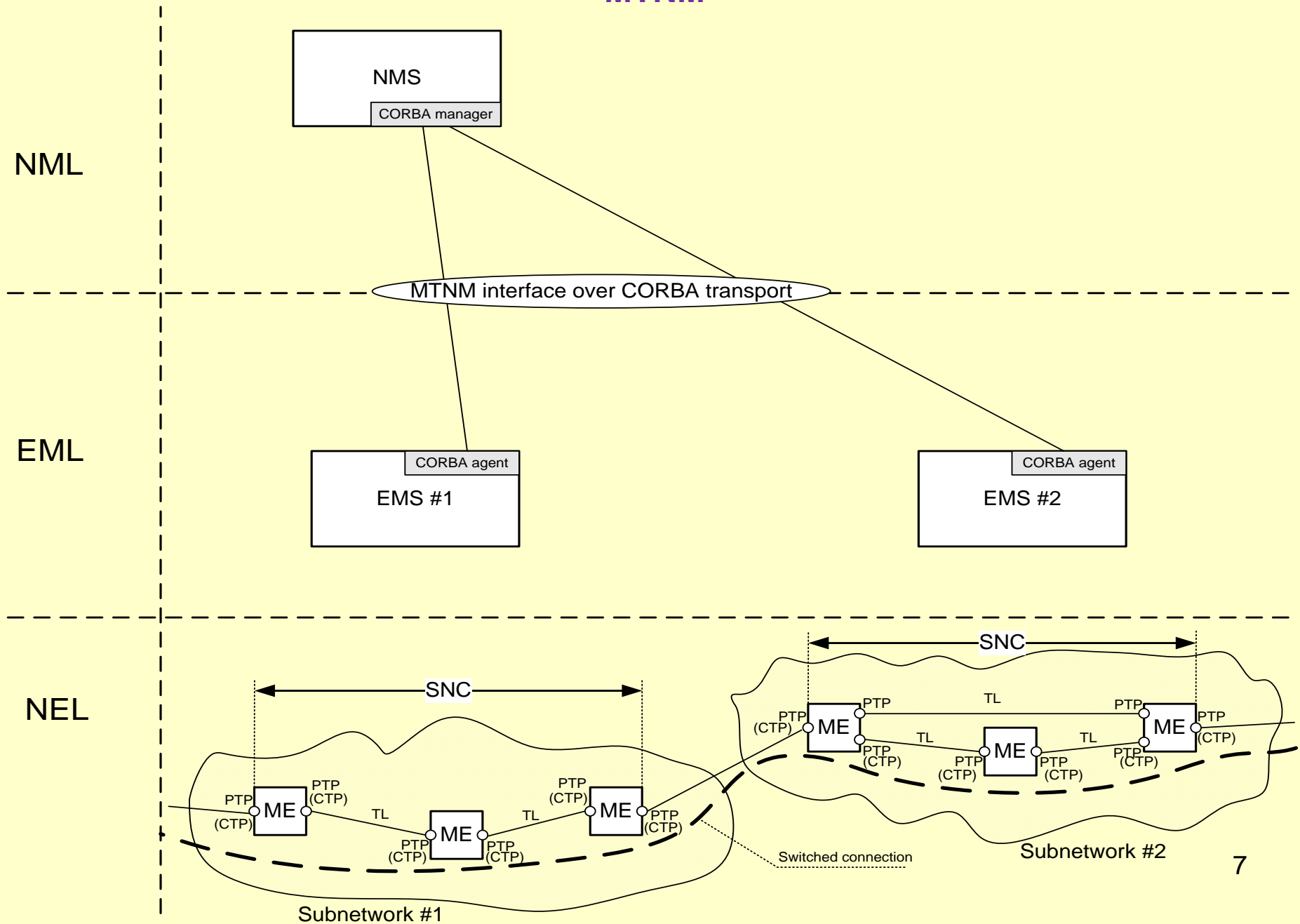


Информационная модель MTNM для транспортной сети

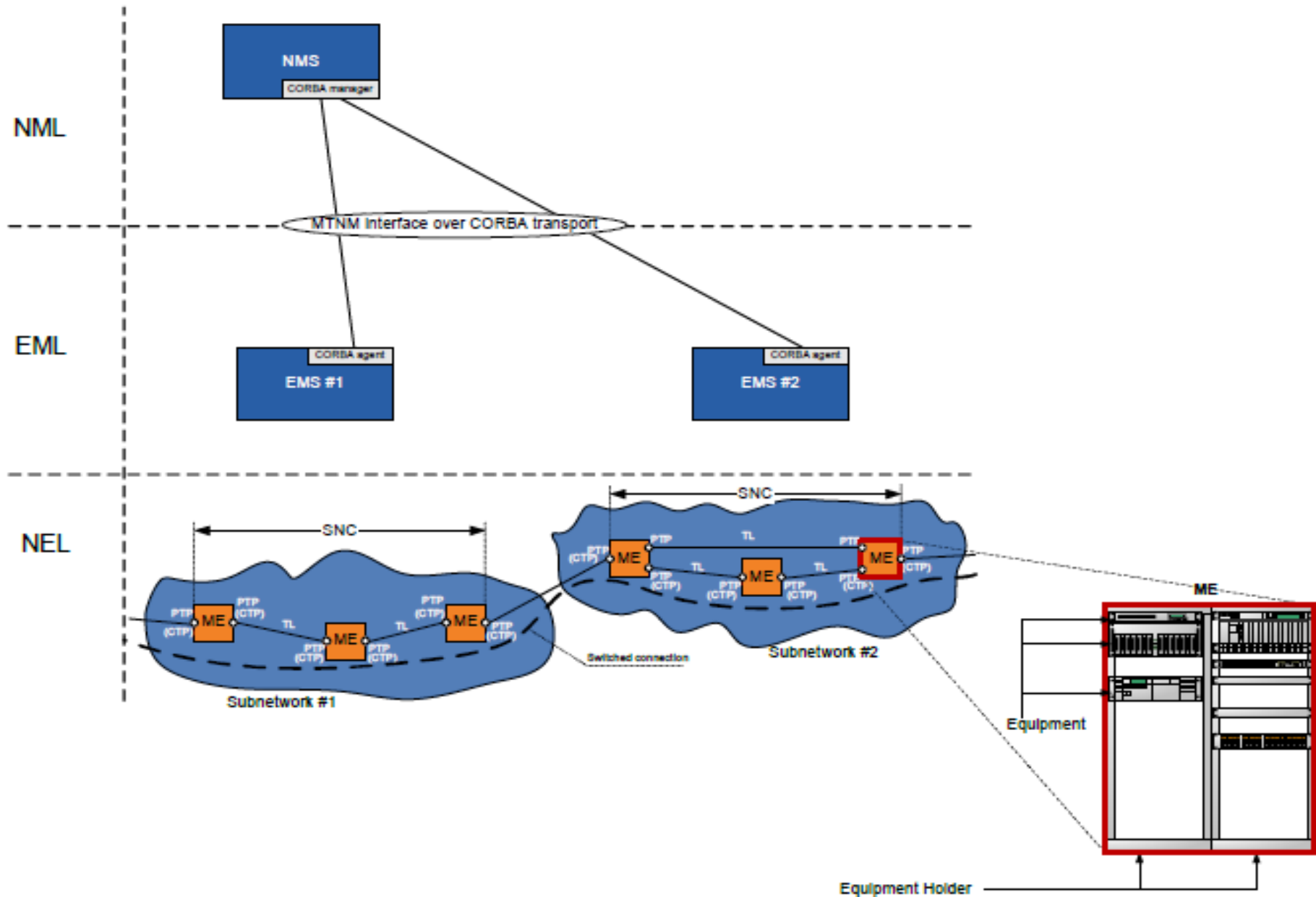
Класс	Описание	Пример атрибутов	Общие атрибуты
EMS	Представляет абстракцию EMS, управляющей подсетью	<ul style="list-style-type: none"> Версия ПО Тип EMS 	<ul style="list-style-type: none"> Имя Пользовательская метка Сокращенное имя EMS Владелец Дополнительная информация
Subnetwork	Подсеть. Содержит управляемые элементы (Managed Element) и физические соединения между ними (Topological Link). Через подсеть возможно установление сквозного соединения — Subnetwork Connection	<ul style="list-style-type: none"> Тип подсети Поддерживаемые скорости 	
Managed Element (ME)	Управляемый элемент. Является отображением сетевого элемента (NE) для EMS	<ul style="list-style-type: none"> Местонахождение Версия ПО Название продукта Производитель Поддерживаемые скорости ПД 	
Topological Link (TL)	Элемент топологии сети — физическая связь между портами сетевых элементов	<ul style="list-style-type: none"> Направление Конечные точки Скорость ПД Аварийная сигнализация 	
Termination Point (TP)	Сетевое окончание. Логическая абстракция, представляет собой конечную точку Topological Link или Subnetwork Connection	<ul style="list-style-type: none"> Направление Наличие интерфейса мониторинга 	

Класс	Описание	Пример атрибутов	Общие атрибуты
Connection Termination Point (CTP)	Окончание логического соединения (SNC)	<ul style="list-style-type: none"> • Состояние соединения • Режим отображения 	<ul style="list-style-type: none"> •Имя •Пользовательская метка •Сокращенное имя EMS •Владелец •Дополнительная информация
Subnetwork connection (SNC)	Транспортный маршрут данных через подсеть. Формируется как ассоциирование портов на границе подсети.	<ul style="list-style-type: none"> • Направление • Конечные точки • Скорость ПД 	
Physical Termination Point (PTP)	Физическое окончание. Отображает окончание Topological Link. Фактически, является абстракцией порта сетевого элемента	<ul style="list-style-type: none"> • Направление • Наличие интерфейса мониторинга 	
Equipment Holder	Описание стативов, стоек, слотов для оборудования	<ul style="list-style-type: none"> • Тип • Аварийная сигнализация • Установленное оборудование • Допустимое оборудование • Состояние • Местонахождение • Производитель 	

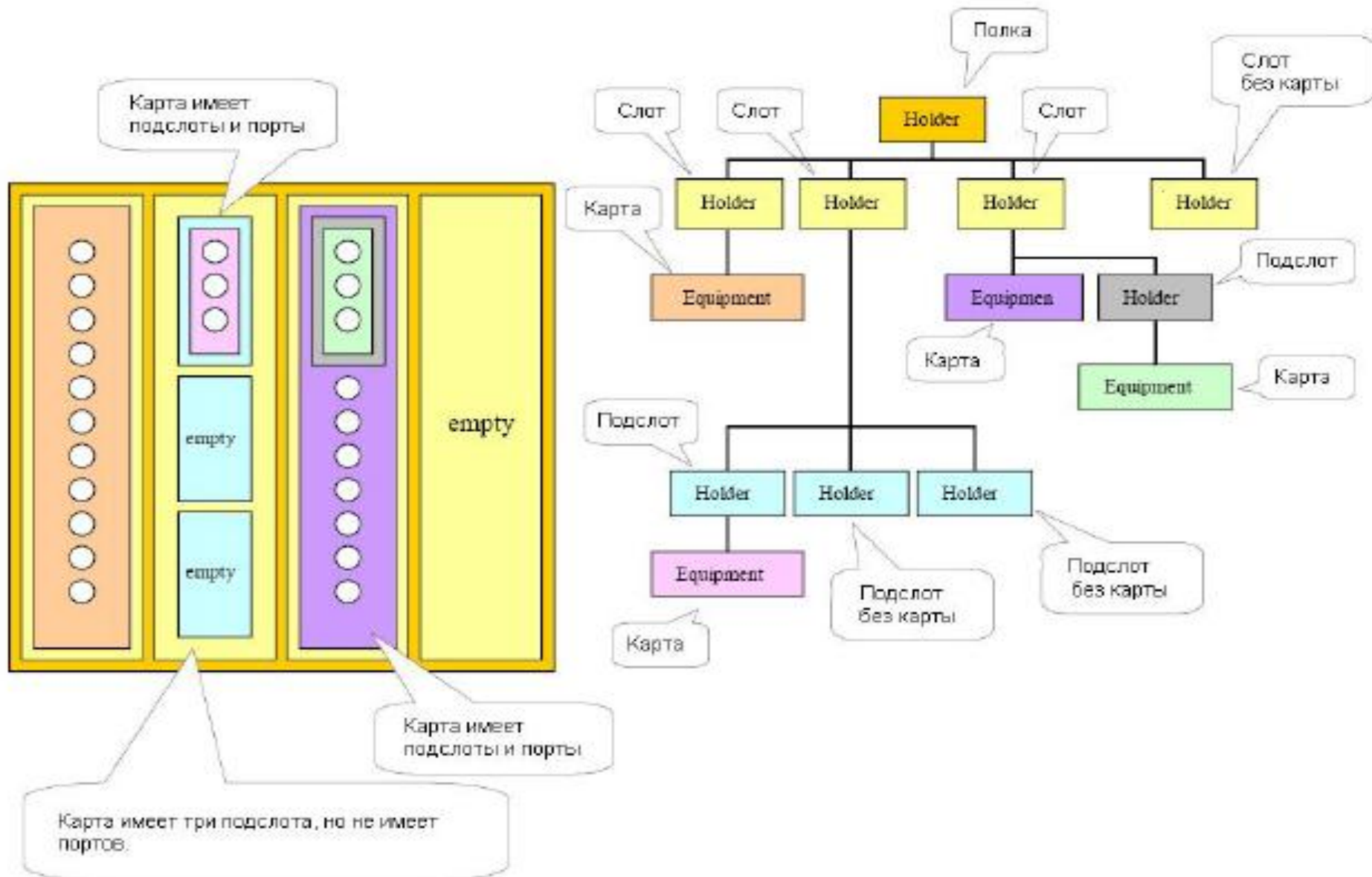
Представление сети в соответствии с информационной моделью MTNM



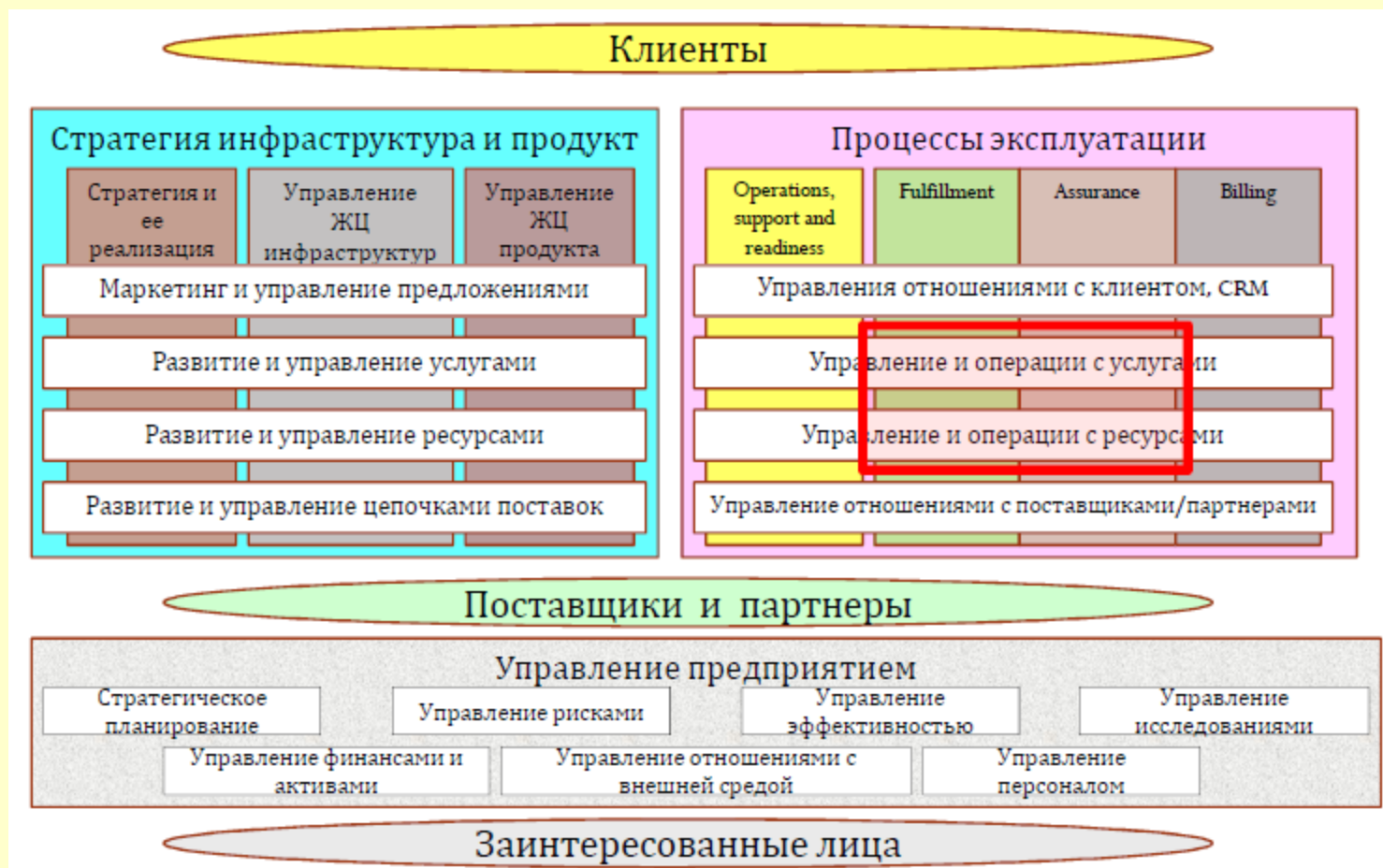
Представление сети в соответствии с информационной моделью MTNM



Структура оборудования (equipment)



Соответствие MTNM процессам eTOM



Процессы, в которых участвует информация, передаваемая через MTNM-интерфейс

- **Конфигурация и активация услуги** (*Service Configuration & Activation*)
- **Управление сбоями при предоставлении услуги** (*Service Problem Management*)
- **Предоставление ресурса** (*Resource Provisioning*)
- **Управление неисправностями ресурса** (*Resource Trouble Management*)
- **Управление рабочими характеристиками ресурсов** (*Resource Performance Management*)
- **Сбор и распределение информации от ресурса** (*Resource Data Collection & Processing*)

Интерфейсы взаимодействия подсистем/компонентов OSS

- **MTOSI (Multi-Technology Operations System Interface)**
- **OSS/J (OSS through Java)**

Технология **Java** предоставляет открытую, стандартную, универсальную платформу для сетевых вычислений в широком диапазоне использования. При разработке технологии особый акцент был сделан на независимость приложений **Java** от конкретной аппаратно-программной платформы (что и позволяет успешно обмениваться в гетерогенной вычислительной среде приложениями и даже их фрагментами). Эта цель достигается при помощи языка программирования **Java** и виртуальной **Java**-машины, в коды которой (так называемые байт-коды) транслируются **Java**-приложения, т.е. программы на языке **Java**.

Одним из ключевых компонентов в **Java** является способ доступа к удаленным объектам - технология **RMI** (Remote Method Invocation) – вызов удаленных процедур (1997г.) через предоставляемый объектом **Java** интерфейс (множество методов доступа). В основе удаленного взаимодействия лежит, как и в CORBA, модель клиент-сервер. Но в отличие от CORBA, которая просто предоставляет метод взаимодействия и непроцедурный язык для работы с объектами и не ориентируется на конкретный сетевой протокол, **Java** вместе с RMI ориентируется на протокол Интернет (протокол TCP). **Java** является законченным процедурным языком, а концепция виртуальной **Java**- машины обеспечивает независимость от платформы и безопасность и надежность работы приложения.

В целом технология **Java** – это чрезвычайно обширный и постоянно расширяющийся набор продуктов, спецификаций и технологий.

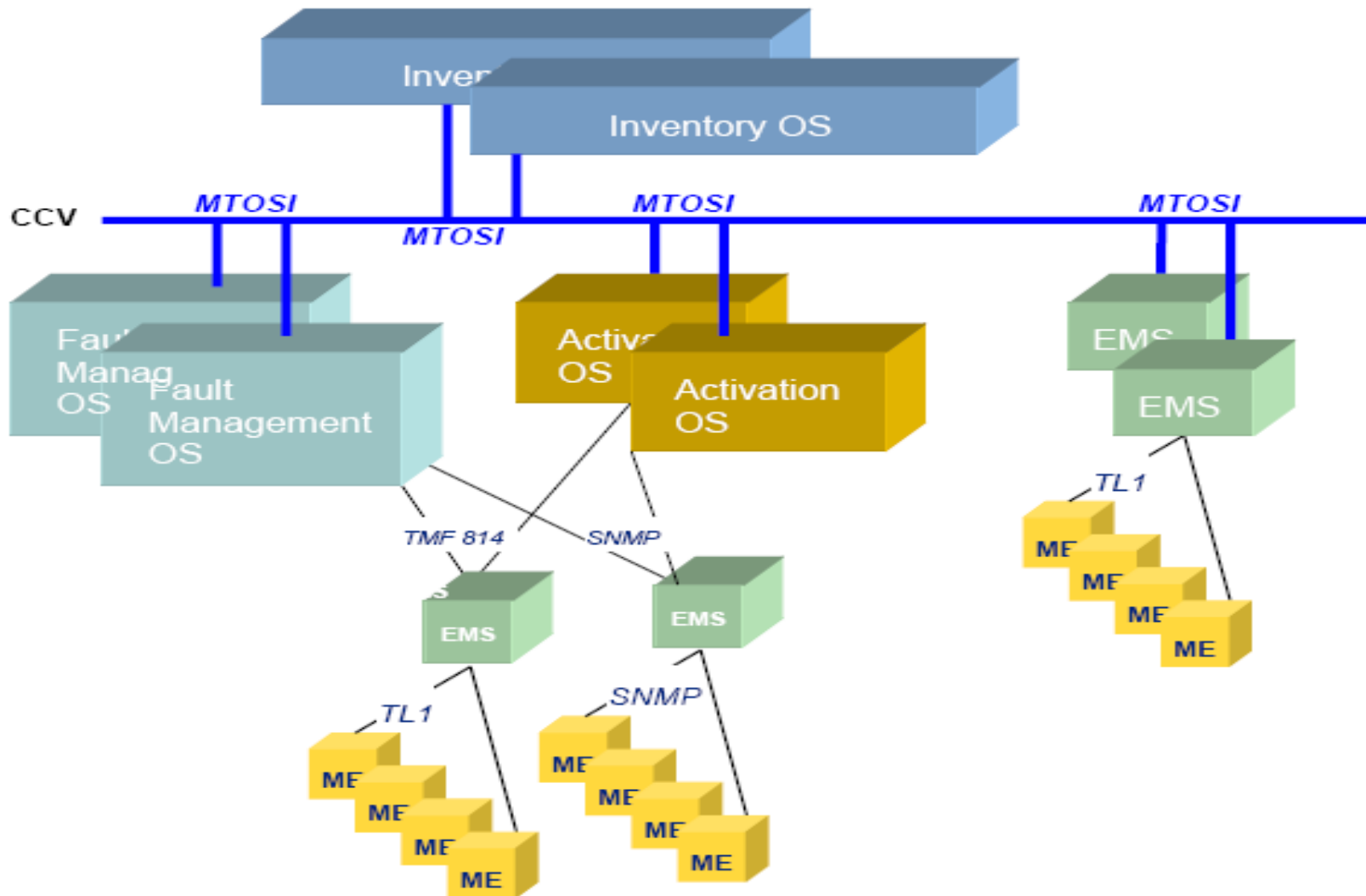
Мультитехнологичный интерфейс эксплуатационных систем **MTOSI** (*Multi-Technology Operations System Interface*)

- *Стандартизован TMF для реализации интерфейсов взаимодействия между подсистемами/компонентами **OSS**.*
- В основу принципа коммуникации положена сервисная шина предприятия ESB (*enterprise service bus*). ESB связующее программное обеспечение, обеспечивающее централизованный и унифицированный событийно-ориентированный обмен сообщениями между различными информационными системами на принципах SOA. В общем виде это CCV-общая коммуникационная среда (**Common Communication Vehicle** - is the common **middleware** required to implement MTOSI. **CCV** is a middleware abstraction that allows MTOSI interfaces to be bound to different middleware technologies as needed).
- MTOSI – *расширение MTNM* с точки зрения области применения интерфейса не только между уровнем управления сетевыми элементами и уровнем управления сетью, а и уровнем услуг. MTNM интерфейс больше ориентирован на CORBA-архитектуру взаимодействия, которая используется для распределенных вычислительных систем, а **MTOSI, основанный на XML, SOAP**, в качестве транспорта сообщений использует шину ESB.

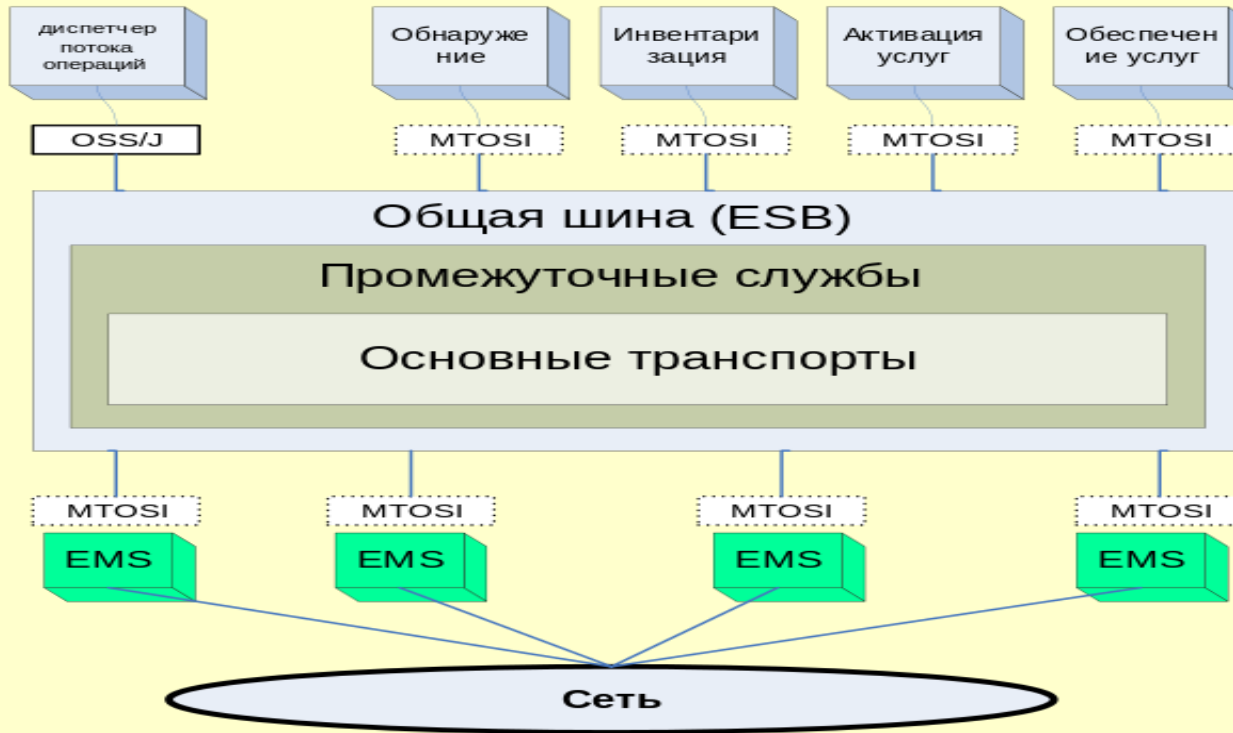
Сравнение MTNM и MTOSI

	MTNM	MTOSI
Информационная модель	TMF 608	
Взаимодействующие системы	EMS<->NMS	OS (EMS/MNS/SMS)
Режим общения	Точка-точка	Общая шина (CCV)
Транспортная технология	CORBA (клиент-сервер)	JMS (Java Message Service), HTTP, SOAP
Дополнения		Дополнены механизмы групповых операций с оборудованием, механизмы уведомлений об изменениях сети и ошибках

Место интерфейса MTOSI в системе управления оператора (Уч. Пос. АГФ ЭУИ Рис. 6.6.)



Системы разных производителей взаимодействуют с помощью MTOSI



Middleware – это связующее \equiv промежуточное программное обеспечение (ПО)

Термин, означающий слой или комплекс технологического ПО для обеспечения взаимодействия между различными приложениями, системами, компонентами.

Наиболее употребляемые толкования термина *middleware*:

- программное обеспечение для взаимодействия системного и прикладного ПО,
- программное обеспечение для взаимодействия прикладного ПО с сетью, обеспечивающее унификацию взаимодействия между программами в условиях неоднородности вычислительных платформ,
- программное обеспечение для взаимодействия различных компонентов программ и баз данных.

Интересно, что вероятно, первое употребление термина *middleware* относится к 1968 году, в докладе конференции научного комитета **НАТО**.

Middleware в инфраструктуре оператора связи

Интерфейсы northbound (к IT) и southbound (к сети)



Middleware термин, означающий слой или комплекс технологического программного обеспечения для взаимодействия между различными приложениями, системами, компонентами.

Роль Middleware

1. Активация услуг

- Конфигурация сетевых элементов

2. Работа с неисправностями

- Формирование Trouble Tickets
- Устранение неисправностей путем реконфигурации

3. Сбор информации

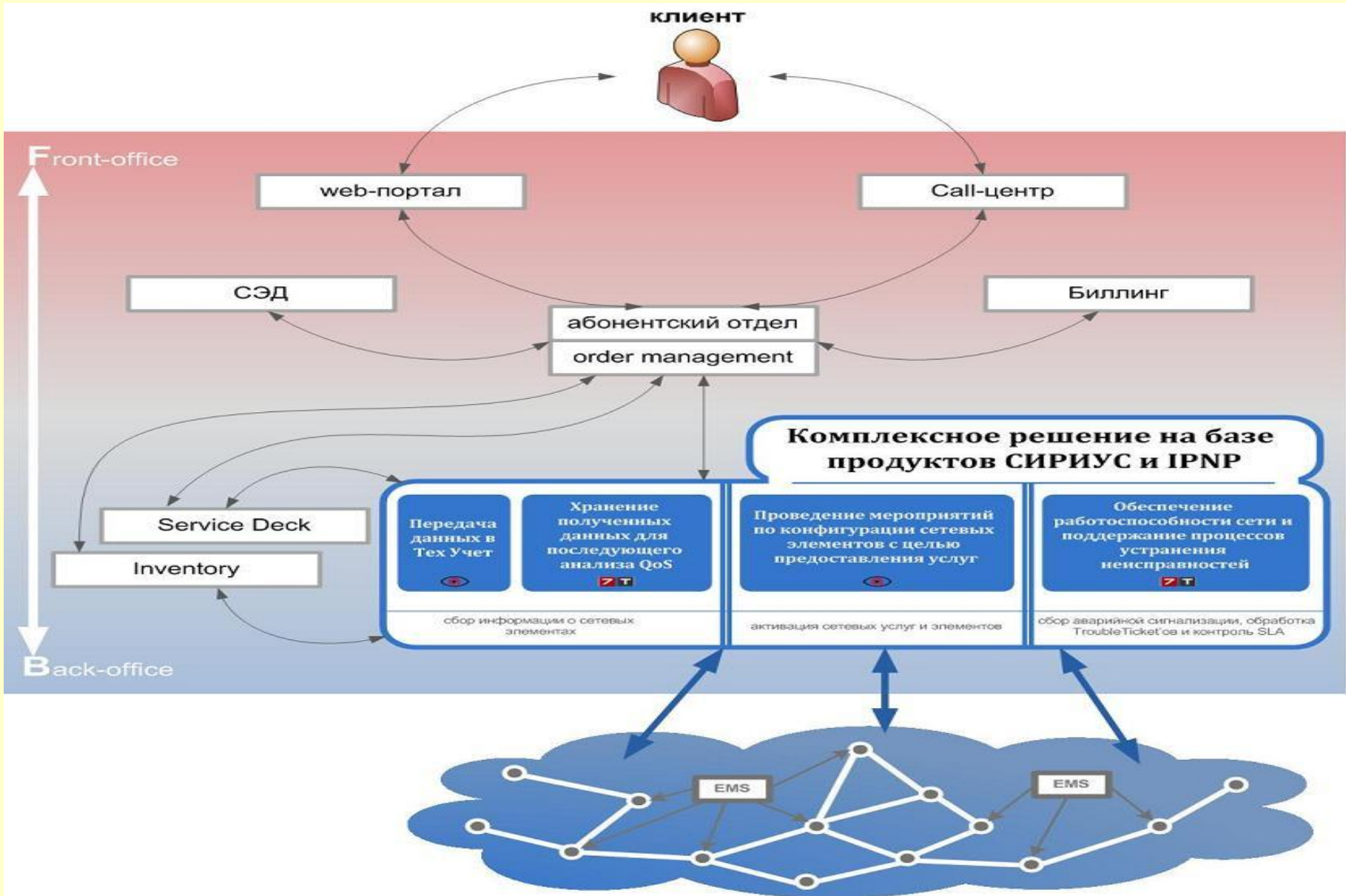
- Первичное наполнение БД тех.учета
- Постоянная актуализация данных

4. Мониторинг сетевых ресурсов

- Постоянный сбор информации о состоянии оборудования
- Единая БД мониторинга с возможностью анализа данных

Комплекс взаимодействия с сетью middleware

от НТЦ Аргус и НТЦ Севентест <http://argustelecom.ru/solutions/nic/>



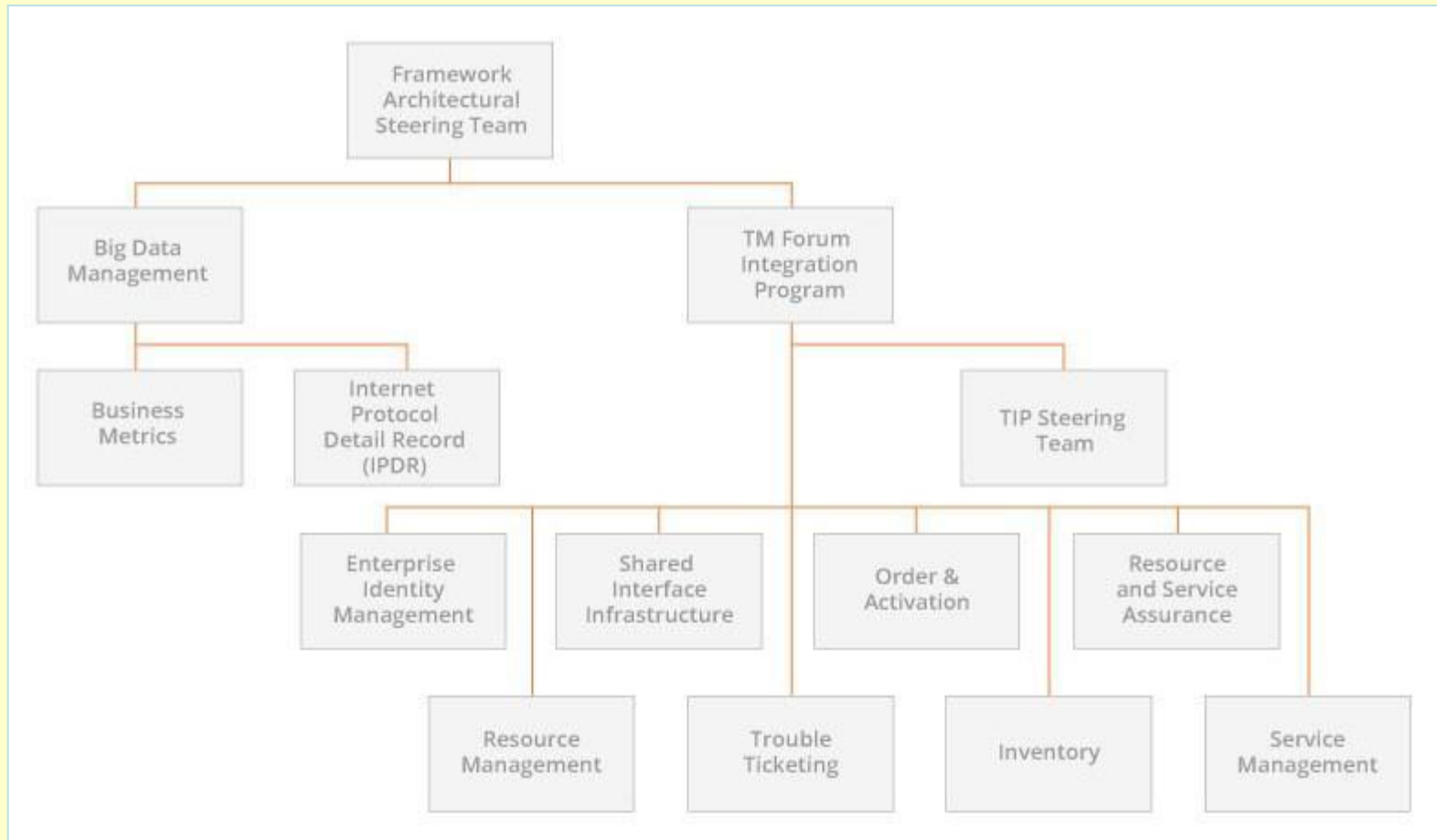
Интерфейсы – основа Среды интеграции / *Integration Framework*

Среда интеграции представляет собой совокупность принципов и моделей, определяющих посредством описания **стандартизованных программных интерфейсов** и технологически нейтральных интеграционных элементов – **бизнес-сервисов**, подход к автоматизации бизнес-процессов и информационного обмена, осуществляемых приложениями и системами карты ТАМ.

Программный интерфейс, или просто интерфейс, описывает в виде протокола ожидаемое поведение взаимодействующих систем и задает формат и последовательность сообщений, которые системы посылают друг другу. **Описание интерфейса нейтрально** по отношению к используемым технологиям сетевого транспорта и участникам взаимодействия.

Набор стандартных интерфейсов разрабатывается в рамках программы TIP (TM Forum Integration Program – программа TMF по обеспечению интеграции).

TM Forum Integration Program



Роль элементов Среды интеграции Framework в создании программных интерфейсов

1. *Отображение задач на интегрированные среды. В соответствии с решаемой задачей выбираются задействованные элементы моделей eTOM, SID и TAM, а также бизнес показатели и интерфейсы и устанавливается связь.*
2. *Бизнес-сервисы. Отображение задач на интегрированные среды ложится в основу бизнес-сервиса, который по сути, представляет собой описание поведения интерфейса, выполненное с точки зрения бизнес-требований к системе OSS и не зависящее от технологий её реализации.*
3. *Метамодель Framework. Описывает 4 интегрированные среды, а также связанные с ними бизнес показатели и интерфейсы.*
4. *Документация TIP. Содержит принципы и указания по использованию Framework для разработки новых, удовлетворяющих стандартам TM Forum интерфейсов.*
5. *Машиночитаемые спецификации бизнес-сервисов. Служат входными данными для JOSIF при создании новых TM Forum интерфейсов.*
6. **JOSIF** (Joint Open Source Interface Framework – общая среда разработки интерфейсов с открытым исходным кодом). Главный инструмент TMF по созданию интерфейсов.
7. **Библиотека стандартных интерфейсов TM Forum.**

Библиотека стандартных интерфейсов TM Forum

1. **OSS/J (OSS through Java)**. *Интерфейсы данной группы предназначены главным образом для обеспечения функций уровня услуг и бизнес-управления, но не управления сетью.*
2. **MTOSI**. *Интерфейсы для управления сетями и услугами.*
3. **OMI (Operations Management Interfaces)**. *Интерфейсы управления операционной (эксплуатационной) деятельностью. Для управления сетями и услугами в конвергентной среде. Построены на основе лучших компонентов из интерфейсов TM Forum OSS/J и MTOSI, а также 3GPP. На текущий момент включает интерфейсы для управления решение проблем на уровне услуг, доступа к каталогу ресурсов, обеспечения безопасного доступа в систему, управления неисправностями, управления производительностью и др.*
4. **SMI (SES Management Interface, реализации SOAP и RESTful)** – *интерфейсы управления SES (Software Enabled Service), обеспечивающие доступ к функционалу реализованных сервисов SOA. SMI предоставляет возможности для SES устойчиво взаимодействовать с системами управления на любом этапе цепочки создания стоимости в **многопартнерской** среде.*

Контрольные вопросы

1. Назначение интерфейса управления мультитехнологичными сетями MTNM.
2. Какие классы объектов сети имеются в информационной модели MTNM?
3. Характеристика интерфейса MTOSI.
4. Сопоставление MTOSI с MTNM?
5. Поясните понятие «Сервисная шина предприятия ESB».
6. Что означает термин Middleware?
7. Место Middleware в инфраструктуре оператора связи.
8. Необходимость Middleware.
9. Роль Среды интеграции Framework в создании программных интерфейсов.

Источники

1. А.А. Атцик, А.Б. Гольдштейн, М.А. Феноменов. ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЯМИ: учебное пособие для практических занятий и лабораторных работ по дисциплинам «Системы управления инфокоммуникациями» и «Бизнес-процессы Операторов связи»: учебное пособие / ГОУВПО СПбГУТ. СПб, 2013 – 80 с.
2. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении современной инфокоммуникационной компанией / А.В. Чукарин, К.Е. Самуйлов, Н.В. Яркина. - М. : Альпина Паблшер, 2016. - 512 с.