

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

---

**А. А. Атцик, А. Б. Гольдштейн, А. В. Никитин**

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА  
АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ  
СОВРЕМЕННОГО ОПЕРАТОРА СВЯЗИ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

*Разработано в рамках договора между ОАО «Ростелеком» и СПбГУТ  
на выполнение научно-исследовательских работ  
по разработке учебно-методических комплексов с интерактивным обучением  
по дисциплинам базовой кафедры «Инновационные технологии телекоммуникаций»  
ОАО «Ростелеком» в СПбГУТ*

**СПб ГУТ)))**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2016**

УДК 621.395  
ББК 32.882  
А92

Рецензенты:

доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник (ЛО ЦНИИС)

*Н. А. Соколов,*

кандидат технических наук, бизнес-аналитик НТЦ «АРГУС»

*С. В. Кисляков*

*Утверждено редакционно-издательским советом СПбГУТ  
в качестве учебного пособия*

**Атцик, А. А.**

А92 Теория и практика автоматизации бизнес-процессов современного оператора связи : учебное пособие / А. А. Атцик, А. Б. Гольдштейн, А. В. Никитин ; СПбГУТ. – СПб., 2016. – 92 с.

ISBN 978-5-89-160-128-4

Написано в соответствии с рабочими программами дисциплин «Системы управления инфокоммуникациями» и «Бизнес-процессы операторов связи».

Приведен теоретический материал по истории развития систем поддержки эксплуатации сетей связи. Описана методология NGOSS (New Generation Operations Systems and Software) построения OSS/BSS-инфраструктуры. Дана краткая характеристика программно-аппаратного OSS/BSS-комплекса АРГУС, используемого в лабораторном курсе. Приведен методический материал для выполнения лабораторных работ.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника, а также для всех желающих систематизировать свои знания по инфокоммуникационным технологиям.

**УДК 621.395  
ББК 32.882**

ISBN 978-5-89-160-128-4

© Атцик А. А., Гольдштейн А. Б., Никитин А. В., 2016

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», 2016

## *Предисловие*

Эксплуатация современных конвергентных сетей связи – это область знаний в телекоммуникационной отрасли, развивающаяся ничуть не медленнее самих технологий связи, но часто упускаемая из виду при подготовке специалистов для этой отрасли. Тем не менее, только грамотное управление сетями связи может обеспечить их бесперебойную работу и предоставление качественного сервиса клиентам на конкурентном рынке.

Российские специалисты должны перенимать опыт зарубежных коллег, изучая лучшие практики и стандарты в области управления телекоммуникационными сетями, в частности рекомендации международной организации TeleManagement Forum. Только хорошо понимая бизнес-процессы, протекающие в компании-операторе связи, современный специалист может принимать взвешенные и оправданные решения – как стратегические, так и оперативные.

Руководство ПАО «Ростелеком» выражает признательность всему коллективу авторов за проведенную работу и желает всем слушателям укрепить свои знания и достойно встретить все вызовы профессиональной карьеры.

*Вице-президент – Директор макрорегионального  
филиала «Северо-Запад» ПАО «Ростелеком»  
А. В. Балащенко*

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ABE – Aggregated Business Entities  
ADSL – Asymmetric Digital Subscriber Line  
ATM – Asynchronous Transfer Mode  
BML – business management layer  
BSS – Business Support Systems  
CCV – common communication vehicle  
CLI – Command Line Interface  
CORBA – Common Object Request Broker Architecture  
CTP – Connection Termination Point  
DSLAM – Digital Subscriber Line Access Multiplexer  
EMS – element management system  
EML – element management layer  
ERP – Enterprise Resource Planning  
eTOM – enhanced Telecom Operations Map  
HRM – Human resource management  
HTTP – HyperText Transfer Protocol  
IP – Internet protocol  
IPTV – IP television  
ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication sector  
IT – Information Technologies  
JMS – java message service  
ME – Managed Element  
MPLS – multiprotocol label switching  
MRP – Material Requirement Planning  
MTOSI – multi-technology operations system interface  
MTNM – Multi-Technology Network Management  
NEL – network element layer  
NGN – Next Generation Network  
NGOSS – New Generation Operations Systems and Software  
NML – network management layer  
NMS – network management system  
OS – Operation System  
OSS – Operations Support System  
OSS/J – Operations Support System Java  
PDH – Plesiochronous Digital Hierarchy  
PTP – Physical Termination Point  
QoS – Quality of Service  
RT&A – Resource testing & activation  
SCM – Service configuration management

SDH – Synchronous Digital Hierarchy  
SID – Shared Information and Data model  
SLA – Service Level Agreement  
SML – services management layer  
SNC – Subnetwork connection  
SNMP – Simple Network Management Protocol  
SOAP – Simple Object Access Protocol  
SONET – Synchronous optical networking  
TAM – Telecom Applications Map  
TL – Topological Link  
TMF – TeleManagement Forum  
TMN – Telecommunications Management Network  
TNA – Technology Neutral Architecture  
TOM – Telecom Operations Map  
TP – Termination Point  
UML – Unified Modeling Language  
VoIP – Voice over IP  
WFM – Workforce management  
xDSL – digital subscriber line

АБС – агрегированная бизнес-сущность  
АО – абонентский отдел  
АТС – автоматическая телефонная станция  
КТП – комплексная техническая поддержка  
МСЭ-Т – Международный союз электросвязи  
ПО – программное обеспечение  
СИП – стратегия, инфраструктура и продукт  
СОЗ – система обработки заказов  
ТУ – технический учет  
УП – управление предприятием

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Еще десять лет назад задача эксплуатационного управления для оператора связи состояла единственно в том, чтобы обеспечить основные (т. е. приносящие доход) процессы – это непосредственно процессы предоставления услуг связи. Сегодня управление бизнесом телекоммуникационной компании требует пристального внимания не только к операционным задачам предоставления услуг клиентам, но и к стратегическим процессам, которые обеспечивают эффективное выполнение ежедневных задач и максимальную прибыль от продажи услуг связи. Сегодня, говоря об автоматизации бизнес-процессов оператора связи, мы подразумеваем автоматизацию как его операционной деятельности (при помощи систем Operations Support Systems – OSS), так и процессов, лежащих в плоскости бизнеса (системы Business Support Systems – BSS).

Состав функций эксплуатационной поддержки менялся в зависимости от портфеля услуг оператора связи и технологий предоставления этих услуг. Например, для услуги IP-телевидения такими функциями являются обеспечение заданных характеристик скорости переключения каналов, заданного количества кадров в секунду, а для традиционной телефонии – характеристик соотношения сигнал/шум, сопротивления и емкости абонентской линии.

Разнообразие, качество и стоимость телекоммуникационных услуг определяют доход оператора связи. С технической стороны вопроса сетевая и ИТ-инфраструктура оператора постоянно модернизируются – растет число используемых телекоммуникационных технологий предоставления услуг связи, благодаря чему создаются условия для быстрой разработки новых типов услуг. Эта тенденция дает конкурентные преимущества оператору связи и способствует привлечению новых клиентов. Однако разнообразие предоставляемых услуг повышает интенсивность клиентских обращений в эксплуатационные службы оператора, а новые технологии предъявляют новые требования к компетенции обслуживающего персонала. Эти два фактора приводят к повышению стоимости содержания традиционных эксплуатационных служб оператора и делают актуальным внедрение автоматизированных систем поддержки эксплуатации (Operations Support Systems – OSS) и систем поддержки бизнеса (Business Support Systems – BSS).

Современные системы OSS позволяют автоматизировать такие процессы, как:

- учет (инвентаризация) знаний об инфраструктуре и об услугах оператора связи;

- обработка заказов на услуги;
- поиск и устранение неисправностей;
- мониторинг качества предоставления услуг;
- и многие другие.

**BSS** ориентированы на поддержку бизнеса оператора связи и выполняют следующие задачи:

- управление отношениями с клиентами;
- продажа услуг;
- биллинг;
- бизнес-аналитика (BI).

При разработке и внедрении **OSS/BSS**-систем возникает ряд трудностей. Во-первых, сеть оператора связи в большинстве случаев состоит из разнородного оборудования – устаревшего и современного, разных производителей, с использованием различных технологий. Во-вторых, проблема заключается в отсутствии формализации бизнес-процессов оператора. Основная же трудность связана с необходимостью интеграции компонентов **OSS/BSS** в единый, управляющий всей телекоммуникационной сетью комплекс. Последнее в большей степени связано с тем, что работа приложений **OSS/BSS** взаимосвязана. Приложения систем поддержки эксплуатации совместно используют и изменяют информацию об инфраструктуре, услугах, клиентах оператора. Результаты выполнения работы одного приложения используются в работе другого. Поэтому при внедрении нового компонента всегда возникает необходимость его интеграции с другими, уже существующими приложениями.

*Так, например, приложение, автоматизирующее службу технической поддержки оператора связи должно быть интегрировано с приложением технического учета сети, чтобы сотрудник технической поддержки мог видеть схемы подключения того или иного абонента.*

*Приложение, автоматизирующее и организующее на сети подключение абоненту новых услуг, должно быть интегрировано с биллинговой системой, чтобы изменять правила тарификации услуг, предоставляемых абонентам.*

Отсутствие стандартных подходов к организации процессов эксплуатационного управления, учета информации об инфраструктуре, доступа к функциям программных приложений лишает разработчиков **OSS/BSS**-систем возможности быть заранее готовыми к внедрению своих продуктов у любых операторов. В каждом случае требуется глубокое изучение сетевых технологий, моделей предоставления услуг и уже существующей инфраструктуры управления услугами.

Решение этих и других сопутствующих вопросов будет подробно рассматриваться в данном учебном пособии.

## 2. ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В эволюции эксплуатационного управления сетями связи можно выделить несколько этапов, между которыми изменялись технологии и методы организации управления телекоммуникационными услугами и ресурсами.

Первые эксплуатационные процессы создавались, исходя из необходимости поддержания сети связи в рабочем состоянии. Идея *предоставления услуг* в этих процессах являлась вторичной. Вместе с установкой оборудования связи у оператора вынужденно сформировались процессы, обеспечивающие функционирование сети. Исторически первыми у традиционного оператора фиксированной сети связи появились процессы *развития сети, подключения новых абонентов* и *процессы обеспечения бесперебойной работы сети*.

Первоначально процессы эксплуатационной поддержки выполнялись подразделениями оператора связи, в которых регистрировались, хранились и обрабатывались заказы на подключение к сети, жалобы на работу сети, наряды на устранение выявленных неисправностей. В этих службах использовались преимущественно ручные операции (выполняемые людьми), что и дало название первому этапу развития – *ручная организация эксплуатационной деятельности* (рис. 2.1).

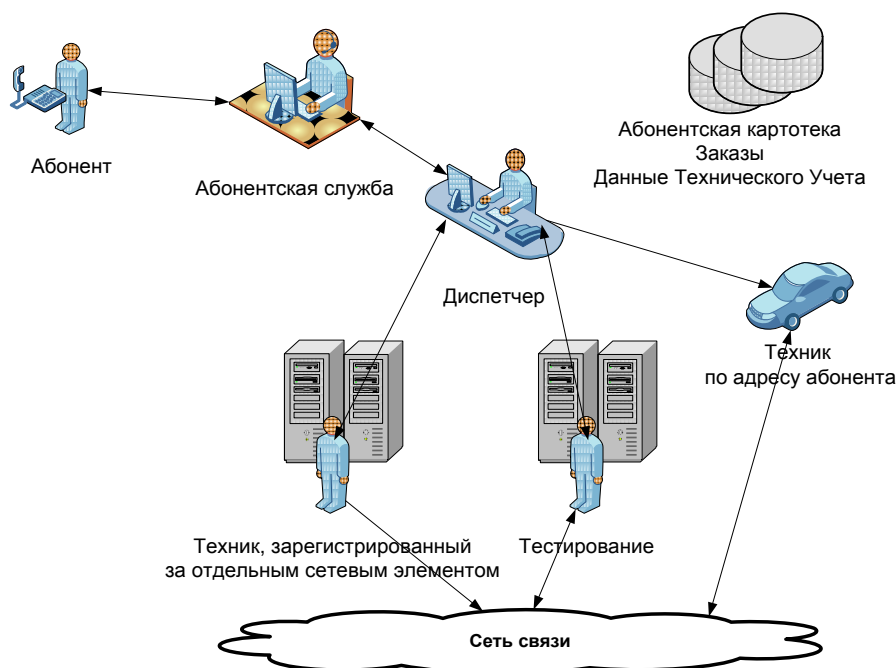


Рис. 2.1. Ручная система обработки заказов

При таком построении процессов эксплуатации за каждым сетевым элементом закрепляется техник; оператор регистрирует заказы и жалобы,



актуализирует абонентские данные; диспетчер планирует работу техников, назначает наряды. Данный способ организации эксплуатационной деятельности можно образно обозначить как «управление ресурсами». По отдельному взятому ресурсу всегда можно определить ответственного за его конфигурацию и состояние. При необходимости изменения конфигурации ресурса необходимо уведомить закрепленное за ним ответственное лицо.

В первой половине XX в. сеть связи развивалась равномерно, процессы эксплуатационной поддержки не отличались особой сложностью. Этот факт объясняется относительно небольшой емкостью сети (в частности, из-за высокой стоимости подключения услуг связи) и небольшим количеством телекоммуникационных технологий организации связи, работа которых представлялась наглядной.

Вместе с научно-техническим прогрессом и распространением услуг телефонной связи стоимость подключения неуклонно снижалась, количество желающих подключиться росло. Рост номерной емкости сети привел к расширению номенклатуры телекоммуникационных устройств, росту объемов информации. Для поддержания приемлемого качества обслуживания абонентов оператору приходилось содержать весьма большой штат инженеров, монтажников и других специалистов, что существенно увеличило эксплуатационные расходы. Все это в совокупности с желанием максимизировать прибыль привело к необходимости оптимизации ручной эксплуатационной деятельности для условий предоставления базовой услуги – телефонии. Начался поиск инструментов и методов эффективного эксплуатационного управления. Ручной способ ведения эксплуатационной деятельности уступил место второму этапу развития – *централизованной* организации (рис. 2.2), в основе которой лежит централизация управления рабочей силой.

За счет использования поставляемых вместе с сетевым оборудованием систем управления стало возможным выполнять конфигурирование сетевых элементов удаленно, силами меньшего числа инженеров и техников. Таким образом, часть эксплуатационных процессов выполнялась централизованно, но большинство задач все же требовало личного присутствия специалистов. Единственное отличие этого варианта от ручного состоит в том, что часть техников находятся в центральном офисе, а их терминалы подключены к системе управления сетевым оборудованием посредством внутренней сети передачи данных. При такой организации технический персонал имеет возможность удаленно получать доступ к сетевому оборудованию вместо того, чтобы физически находиться в том же месте, что и оборудование. В результате меньшее количество сотрудников могут выполнить больший объем работ.

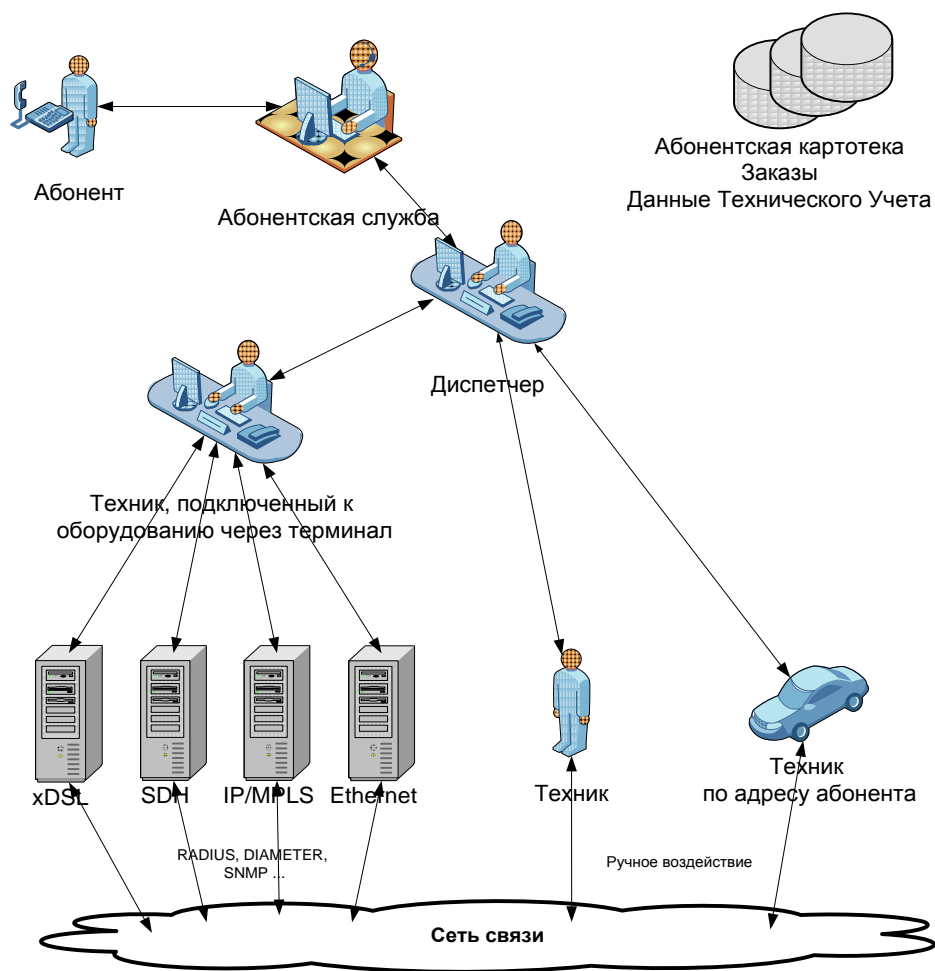


Рис. 2.2. Централизованная система обработки заказов

Централизованная организация повысила эффективность эксплуатационной деятельности, т. е. замедлила рост количества обслуживающего персонала относительно роста количества абонентов и услуг. Но на фоне скачкообразного развития технологий – появления операторов мобильной связи, роста емкости сети и спектра предлагаемых услуг – требовалось все больше персонала для эксплуатации и обслуживания сети. Поэтому операторы охотно пошли по пути механизации эксплуатационных операций, определив название следующего, третьего этапа эволюции организации эксплуатационных процессов – *механизированный*.

До механизированного этапа организации процессов эксплуатационной поддержки автоматические средства использовались персоналом только как инструменты, которые позволяли ускорить выполнение рутинной части работы, однако логикой использования этих средств управляли люди. Данное обстоятельство не позволяло вести оперативный контроль и управлять всеми заказами, так как информация об открытых заказах не была собрана в одном месте, а была распределена между ответственными: диспетчерами, инженерами, техниками. Следующий этап развития организации

эксплуатационных процессов был стимулирован расширением спектра услуг связи, которые оператор связи предоставлял своим клиентам с внедрением новых технологий. Помимо телефонии и небольшого количества дополнительных услуг появились услуги доступа в Интернет, IP-телевидения и многие другие. Механизированная организация эксплуатационной деятельности – это первая попытка автоматизировать логику выполнения решаемых задач с централизованным контролем и отслеживанием их состояния.

Внедрение программного обеспечения для управления процессами обработки заказов и жалоб на услуги обеспечивает координацию всех критически важных видов работ, как показано на рис. 2.3. В механизированной среде техники являются посредниками между системой управления заказами и конфигурацией телекоммуникационной сети. После регистрации заказа или жалобы автоматизированная система **OSS** берет на себя координацию и отслеживание всех работ, выполняемых персоналом оператора. Такой принцип управления можно обозначить как «управление услугами». При переходе к пакетным сетям все меньше ресурсов является индивидуальными, и конфигурирование сетевого элемента происходит исходя из требований целой группы заказов на услуги связи, в реализации которых данный сетевой элемент участвует.

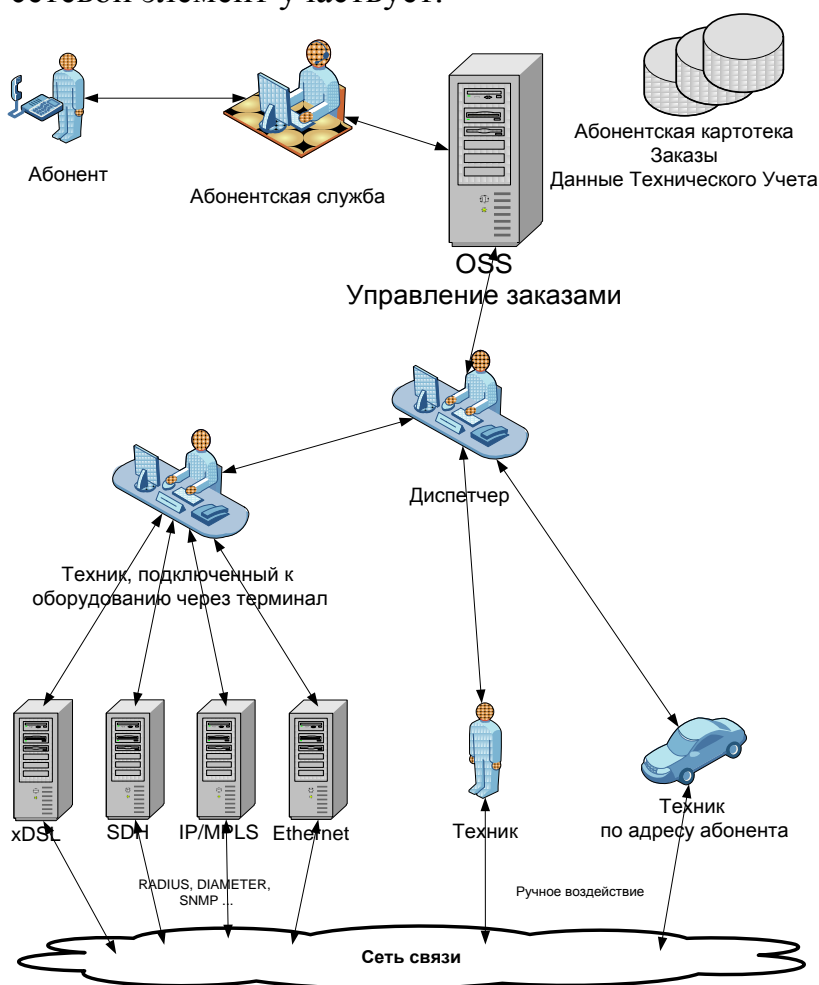


Рис. 2.3. Механизированная система обработки заказов

Подход именно механизированной организации эксплуатационных процессов закрепился у многих традиционных операторов связи, как наиболее приемлемый с экономической и технической точек зрения. Во-первых, стоимость такой системы и количество занятого персонала в эксплуатации невелики. Во-вторых, до тех пор пока интенсивность регистрации заказов не превышает некоторых пороговых значений, такая схема обработки заказов позволяет быстро их обслуживать. Малая интенсивность регистрации заказов у традиционных операторов связи объяснялась низким уровнем конкуренции и небольшим количеством предоставляемых услуг (преимущественно единственной услуги – телефонии). В таких условиях потребность клиентов в частом конфигурировании услуг оставалась относительно низкой (от одного абонента заказы регистрировались раз в квартал, год и даже реже).

Следующий эволюционный этап развития организации эксплуатационных процессов наблюдается при построении операторами сетей связи следующего поколения – **NGN**. Ориентированная на услуги, эта концепция изменила среду и требования к системам эксплуатационной поддержки.

Во-первых, акцент на услуги подразумевает резкий рост количества типов услуг и их модификаций (десятки, сотни типов услуг). Услуги **NGN** оператор связи постоянно развивает: создает новые, модифицирует существующие. Это провоцирует рост интенсивности обращений клиентов в систему эксплуатационной поддержки, что требует пересмотра подходов к построению ее архитектуры.

Во-вторых, растет количество технологий, которые участвуют в реализации услуг связи. Это повышает требования к компетенции персонала, занятого в обработке заказов на услуги связи, в случае механизированной организации процессов эксплуатационной деятельности.

В-третьих, происходит изменение бизнес-модели предоставления услуг связи, которое заключается в том, что конечную услугу связи пользователю предоставляют несколько компаний совместно. Например, одна компания владеет сетью доступа, вторая – магистральной сетью, а третья – контентом (телевидение, радио, игры). В такой среде эксплуатационные процессы распределяются между несколькими заинтересованными сторонами. Это требует регламентирования и согласования их взаимных обязательств для каждой участвующей в реализации стороны, так как пользователь будет оценивать услугу в целом.

Все эти перечисленные свойства сетей следующего поколения сделали актуальной разработку нового поколения архитектуры эксплуатационного поколения – **NGOSS** (New Generation Operations Systems and Software) в рамках некоммерческого объединения Операторов, производителей оборудования и интеграторов систем **OSS/BSS** – TeleManagement Forum (**TMF**).

Обобщенный вид следующего поколения организации процессов эксплуатационной поддержки – автоматизированной – по аналогии с предыдущими этапами представлен на рис. 2.4.

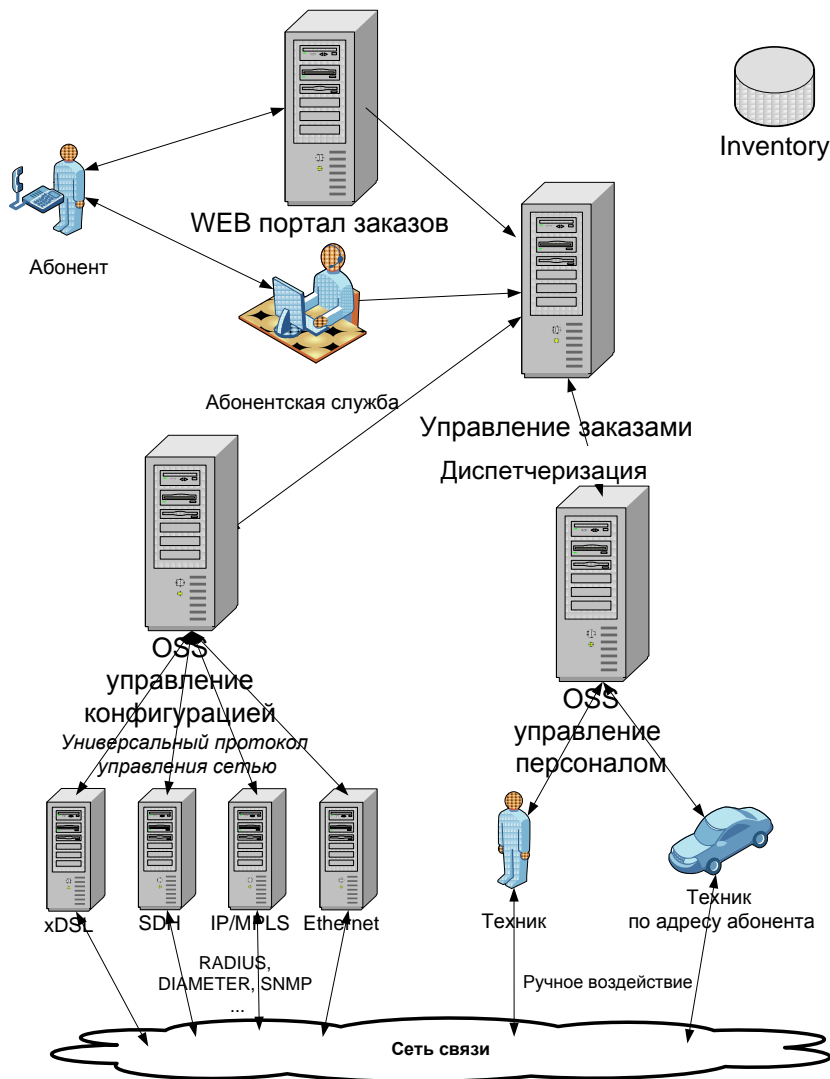


Рис. 2.4. Автоматизированная система обработки заказов

Автоматизированный подход заключается в сведении к минимуму человеческого участия в процессах эксплуатационной поддержки. Надо отметить, что в отличие от технологических процессов предоставления услуг некоторые операции обработки заказов на услуги не могут быть автоматизированы в принципе (монтаж кабеля, установка оборудования). Такие эксплуатационные операции в сети NGN занимают лишь малую долю и выполняются, как правило, один раз для каждого клиента или группы клиентов на этапе подключения к сети связи. Направленность систем OSS на сквозную автоматизацию (т. е. исключение ручных операций) определила основные сложности построения таких систем, которые заключаются в унификации доступа к компонентам ПО и создании универсального

набора программных интерфейсов управления сетевыми элементами. Такие задачи широко обсуждаются, и в рамках архитектуры **NGOSS** предложены и апробированы подходы к построению компонентов системы эксплуатационного управления.

Особенности автоматизированной реализации эксплуатационных процессов обеспечивают оператору снижение эксплуатационных издержек и повышение конкурентных преимуществ. Среди плюсов сквозной автоматизации процессов можно выделить следующие:

- снижается время реализации услуг (измеряется в секундах, а не в часах и днях);
- упрощаются процессы отслеживания, контроля и управления работой системы эксплуатационных служб;
- снижается влияние человеческого фактора, так как ручной труд замещается автоматическими системами управления;
- уменьшается численность персонала, занятого в процессах эксплуатационной деятельности, и снижаются требования к его профессиональным знаниям и навыкам.

#### ***Причины перехода к автоматизированной эксплуатационной деятельности***

Потребность оператора связи в автоматизации эксплуатационной деятельности диктуется разными требованиями, к числу которых относятся как повышение качества обслуживания клиентов (повышение скорости обслуживания, достоверности принимаемых решений в процессе обслуживания), так и экономические соображения – снижение эксплуатационных издержек, т. е. снижение затрат на заработную плату персонала, непосредственно занятого в обслуживании клиентов.

Политика традиционных операторов связи не акцентирует особого внимания на управлении количеством персонала и действует по принципу «наращивать персонал пропорционально поступающей на него нагрузке». Такая политика объясняется особенностями предоставления услуг традиционными операторами.

Традиционный оператор связи предоставляет услуги, которые базируются на нескольких технологиях: на ТфОП с двухпроводной медной абонентской линией на «последней миле», на передаче данных на базе xDSL, магистральных сетях SDH, ATM, IP/MPLS. При этом для подключения и модификации услуг необходимо взаимодействие только с доменом ресурсов xDSL. Магистральная сеть управляется отдельно, независимо от предоставляемых услуг, она является общим ресурсом для передачи данных. За счет функционального деления задач в процессах предоставления услуг снижаются общие требования к компетенции персонала эксплуатационных служб. Так, одна эксплуатационная группа занимается

обслуживанием сети доступа, другая – магистральной сетью. Из сложившегося ресурс-ориентированного подхода можно сделать несколько выводов. Во-первых, имеет место низкая потребность клиентов в обращении к операторским службам, что объясняется небольшим числом типов предоставляемых услуг. Основными мотивами обращений будут являться: «подключиться к сети», «модифицировать тарифный план», «пожаловаться на работу услуги» и прочие, которые появляются у клиентов достаточно редко (при надлежащем качестве предоставления услуг). Во-вторых, при обслуживании заказов и жалоб, а также для выдачи справок перед обслуживающим персоналом ставятся требования к компетенции в определенной технологии, в данном случае это xDSL и сервер доступа, регулирующие доступ в Интернет. Другими словами, у традиционных операторов связи наблюдаются низкая нагрузка на эксплуатационные службы и высокие требования к компетенции персонала этих служб (компетенция в узкой области). Таким образом, становится понятна актуальность упомянутого выше принципа увеличения обслуживающего штата пропорционально поступающей на него нагрузке.

Это правило перестает работать при эксплуатации сетей **NGN**. Основным отличием концепции сетей **NGN** от предшествующих является ориентированность на услуги. На базе сети **NGN** оператор формирует целый портфель продуктов и услуг, в процессе предоставления которых используется множество инфокоммуникационных технологий. К примеру, для реализации услуги **IPTV** могут понадобиться ресурсы серверов приложений **IPTV**, каналы **MPLS**, порты **DSLAM**.

Для реализации такого рода услуг необходимо одновременно управлять множеством ресурсов разных технологий. При этом, помимо того что каждая из услуг может базироваться на множестве технологий, она имеет различные конфигурации (например, **IPTV** с поддержкой **QoS** или по принципу *best effort*). Наличие разных конфигураций услуг учащает обращение клиентов в операторскую службу.

Второй особенностью эксплуатации сетей **NGN** являются повышенные требования к специалистам, которые заняты в обслуживании клиентов. Требования к знанию множества технологий разных уровней (например, **IPTV**, **IP**, **MPLS**, **Ethernet**, **xDSL**) повышают ценность и стоимость каждого сотрудника, который занят настройкой услуг.

Таким образом, в условиях эксплуатации сетей **NGN** наблюдается рост клиентских обращений, т. е. рост нагрузки на службы оператора, но также имеет место повышение требований к компетенции специалистов. Оба фактора приводят к росту эксплуатационных издержек. Одним из эффективных путей сокращения эксплуатационных затрат оператора в такой ситуации является внедрение автоматизированных систем эксплуатационной поддержки.

## Сеть управления телекоммуникациями TMN

Первые системы для автоматизации эксплуатационных задач разрабатывались и поставлялись вместе с телекоммуникационным оборудованием от производителя. Эти программные средства позволяли планировать запуск различных профилактических работ (например, тестирование по расписанию), обеспечивали мониторинг и предоставляли пользователю (персоналу) упрощенные средства конфигурирования оборудования, т. е. избавляли от необходимости использовать низкоуровневые интерфейсы конфигурирования (CLI). Однако область применения подобных решений была ограничена, как правило, одной серией оборудования от одного производителя. Узость применения подобных решений создавала основные проблемы, так как не позволяла организовать централизованное управление гетерогенной сетью, т. е. мультитехнологической сетью, построенной на основе оборудования разных производителей. Попытки сторонних организаций создать универсальный продукт, который смог бы взять на себя задачи централизованного управления сетью и управлять всем разнородным парком телекоммуникационного оборудования оператора требовали несоизмеримых затрат, связанных с поддержкой множества проприетарных протоколов управления и их версий. Разработать конечное решение становилось возможным только под индивидуальные требования конкретного оператора связи, в которых нужно было поддерживать обозначенный набор протоколов и оборудования. Таким образом, в условиях отсутствия стандартных подходов к построению подобных систем их разработка влекла за собой большие вложения и риски.

Первой попыткой стандартизации подхода к построению систем управления в области телекоммуникаций была концепция «Сеть управления телекоммуникациями» (TMN – Telecommunications Management Network), которая была разработана и поддерживается МСЭ-Т (ITU-T). В рамках этой концепции было рассмотрено множество аспектов построения систем управления телекоммуникационными сетями, таких как функциональная, логическая и физическая архитектуры, информационная модель, уровни эксплуатационного управления и многое другое. Традиционный взгляд на задачи управления представлен в логической модели управления TMN, изображенной на рис. 2.5.

В этой модели заложены следующие принципы:

- функции управления реализует не одна система, а совокупность систем, взаимодействующих друг с другом;
- задачи управления разделены на уровни (начиная снизу):

**NEL** – Network Element Layer – уровень сетевых элементов – на этом уровне располагаются отдельные сетевые элементы: коммутаторы, маршрутизаторы, мультиплексоры и т. п.;



**EML** – Element Management Layer – уровень управления сетевыми элементами, на этом уровне находятся программные средства, которые позволяют удаленно управлять работой сетевых элементов. Как правило, такими системами производители снабжают свое сетевое оборудование. Основными функциями этих систем являются конфигурирование и мониторинг сетевых элементов;

**NML** – Network Management Layer – уровень управления сетью, на этом уровне располагаются системы, которые занимаются централизованным управлением сетью и оперируют понятиями, лишенными специфики отдельных технологий, например такими, как «узел сети», «точка доступа к сети», «соединение», «задержка передачи пакетов от точки к точке», «джиттер» и т. п. Функции таких систем аналогичны функциям систем уровня EML, но реализованы в масштабах всей сети оператора независимо от многообразия сетевого оборудования и его производителей;

**SML** – Services Management Layer – уровень управления услугами – на этом уровне находятся системы, управляющие конфигурацией услуг при помощи вызова функций системы управления сетью. Данный уровень особенно важен, когда у оператора связи появляются услуги, каждая из которых предъявляет разные требования к сети. Примерами таких услуг будут VoIP, IPTV, Video conference и пр. У каждой из них будут свои требования к проценту потерь пакетов, среднему времени задержки пакетов, джиттеру пакетов. Для каждой услуги будут разными процессы подключения/модификации, устранения неисправностей, оценки **QoS**;

**BML** – Business Management Layer – уровень управления бизнесом, на этом уровне располагаются системы управления бизнесом предприятия. Они управляют кадрами, финансами, целями предприятия, стратегией и прочими аспектами, связанными с бизнесом.

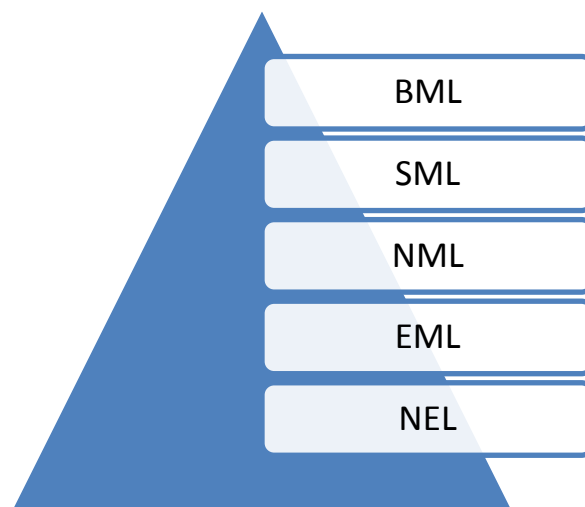


Рис. 2.5. Логическая модель управления TMN

Обозначенный подход, предполагающий разделение систем по функциональным уровням, сохраняется и сегодня. Комплексное решение для оператора связи собирается из отдельных частей, каждая из которых имеет узкую область применения. Общая логическая архитектура позволяет разделить функции по системам и предупредить их дублирование или пробелы в конечном решении.

После того как был обозначен набор систем управления для конкретных решений оператора связи, для организации совместной работы систем необходима их интеграция в единое решение. Интеграция предполагает, что системы будут совместно использовать общее хранилище информации о клиентах, продуктах, услугах и инфраструктуре оператора связи, а также будут использовать функции друг друга, предупреждая тем самым их дублирование.

Как было отмечено выше, задача интеграции разных систем друг с другом требует больших трудозатрат. Основную сложность вызывают раскрытие формата данных в приложениях (т. е. взаимная корреляция разных информационных моделей) и организация единообразного доступа к внутренним функциям всех приложений. Одно из решений этой проблемы было предложено **ITU-T**. Для связей систем друг с другом был разработан универсальный интерфейс **Q3**. Все разрабатываемые системы в рамках концепции **TMN** должны поддерживать этот интерфейс, как основу взаимодействия между системами разных уровней. Возможно, подход с использованием всего одного универсального интерфейса, а также его сложность и были причиной отсутствия полноценных реализаций концепции **TMN**. Реализации интерфейса **Q3** у разных производителей часто различались, что приводило к несовместимости систем друг с другом. Подход **ITU-T**, исходящий из нужд сетевых элементов, оказался сложен в реализации и ограниченно востребован в бизнесе и практике.

Отказ производителей автоматизированных систем поддержки эксплуатационного управления от регламентированных протоколов и строгого соблюдения функциональной архитектуры привели к появлению альтернативного направления построения систем поддержки эксплуатации **Operations Support Systems (OSS)**, в основе которого лежала возможность самостоятельного выбора применяемых протоколов и функций, реализуемых в решении. Под этим понимается, что разработчики вправе самостоятельно разрабатывать архитектуру, функции, которые она выполняет, и протоколы взаимодействия между компонентами внутри системы и вне ее. Чтобы такой подход не приводил к проблемам при интеграции систем от разных разработчиков, необходимо решить ряд задач, связанных с разработкой общего подхода, или стиля проектирования и реализации систем поддержки

эксплуатации, который обеспечил бы их совместимость. В существовании подобного «стиля» ведения разработки заинтересованы практически все участники телекоммуникационного рынка, начиная от производителей телекоммуникационного оборудования и заканчивая операторами связи. Инициатива разработки подобного «стиля» принадлежит Форуму управления телекоммуникациями – TeleManagement Forum (**TMF**). Одна из основных разработок Форума TMF – концепция **NGOSS**, в рамках которой предполагается развитие универсальной методологии разработки программного обеспечения.

### 3. КОНЦЕПЦИЯ NGOSS/FRAMEWORX

Перед специалистами форума TMF стояла непростая задача: предложить универсальный способ разработки систем **OSS/BSS**, с помощью которого можно было бы достичь следующих целей:

- обеспечить высокую скорость разработки новых услуг связи и вывод их на рынок. Сделать этот процесс менее затратным;
- оптимизировать внутреннюю деятельность операторов связи и помочь им на пути к становлению «lean operator» – экономными операторами, т. е. операторами, максимально сократившими свои внутренние издержки на ведение бизнеса;
- обеспечить в OSS/BSS-системах сквозную автоматизацию бизнес-процессов;
- гарантировать заданное качество обслуживания на неоднородных, комплексных сетях;
- управлять мультивендорными (от многих производителей) и мультитехнологическими сетями связи;
- минимизировать затраты на интеграцию OSS/BSS-компонентов разных производителей.

В рамках форума в работу были вовлечены представители ведущих компаний-разработчиков, операторов связи, системных интеграторов, производителей оборудования и других заинтересованных сторон.

В процессе работы были проведены поиск и анализ лиц, ролей, целей и процессов, возникающих при разработке систем класса **OSS/BSS**. Целью анализа была универсальная методология разработки систем, возможности которых удовлетворяли бы перечисленным выше требованиям. Подход к разработке систем OSS/BSS нового поколения назвали **NGOSS** (New Generation Operations Systems and Software). В него были включены две основные составляющие:

- методология и жизненный цикл разработки;
- инструменты разработки.

Методология и жизненный цикл **NGOSS** определяют лиц, заинтересованных в построении систем поддержки эксплуатации, их цели, процессы, в которых они участвуют, фазы разработки, информацию, которая используется в каждой из фаз, информацию, которая получается на выходе фаз и пр.

Другими словами, методология и жизненный цикл **NGOSS** определяют порядок действий каждой стороны для того, чтобы построить систему класса **OSS/BSS** с такими качествами, которые устроили бы все заинтересованные стороны.

В ходе изучения информации, используемой в процессе разработки систем **OSS/BSS**, особое внимание уделялось тому, каким способом она

представляется. Существенная разница в принципах описания информации о процессах, объектах управления и учета, приложениях приводила к неоднозначности в используемых терминах и к непониманию между сторонами, участвующими в разработке и внедрении систем. Поэтому при разработке подхода **NGOSS** внимание было уделено разработке универсальных способов, или «инструментов» описания информации, которые использовались бы в процессе разработки. По мере развития и использования этих инструментов изменялась и методология **NGOSS**, которая определяет: как, в какой последовательности, кто и при помощи какого инструмента выполняет отведенную ему задачу в процессе разработки.

В 2010 г. TM Forum заменил концепцию **NGOSS** концепцией **Framework**, которая объединяет в себе прежние наработки организации (eTOM, SID, TAM, интеграционные интерфейсы) в виде единой модели (рис. 3.1).

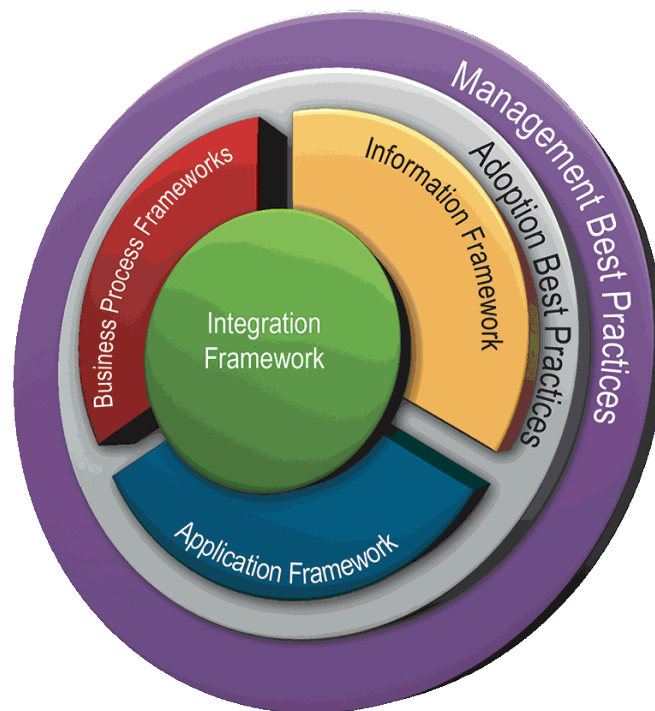


Рис. 3.1. TeleManagement Forum Framework

Вернемся к отправной точке методологии. Прежде чем пытаться оптимизировать какую-либо деятельность, необходимо определить, в чем именно эта деятельность заключается. Для этого нужно выявить список целей бизнеса в телекоммуникациях и бизнес-процессы, из которых данная деятельность состоит.

*Под бизнес-процессом понимается последовательность взаимосвязанных действий, нацеленных на достижение одной или нескольких бизнес-целей.*

Первоначально специалисты форума ограничивались только эксплуатационной деятельностью оператора связи, и первая их попытка формализовать бизнес-процессы была выражена в карте процессов для оператора связи Telecom Operations Map (**ТОМ**). Карта процессов **ТОМ** упорядочивала деятельность оператора в рамках быстрых и рутинных процессов эксплуатации (например, смена тарифного плана или подключение новой услуги), однако с ее помощью не всегда получалось выделить непрерывные последовательности процессов, так как цели эксплуатации иногда лежат в области бизнеса, стратегии или управления предприятием (например, ввод на рынок новых услуг, управление персоналом и пр.). Потребность в сквозном описании бизнес-процесса, т. е. учитывающем все стадии бизнес-процесса, начиная от его инициирования и заканчивая получением его результата, привела к расширению карты процессов, в результате чего появилась расширенная карта процессов для оператора связи – enhanced Telecom Operations Map (**eТОМ**), или **Business Process Framework** в терминологии **Frameworkx**. Это первый инструмент, определяемый в концепции **NGOSS**. С помощью карты **eТОМ** оператор может структурировать свои бизнес-процессы, определить дублирующиеся и недостающие, если таковые имеются. Данный инструмент бизнес-ориентирован, и поэтому с его помощью руководство предприятия связи может построить стратегию или выделить процессы, которые надо автоматизировать с помощью информационной системы, но с помощью **eТОМ** нельзя решить какие-либо более детальные и технологически-ориентированные вопросы.

Для того чтобы обозначить объекты, участвующие в процессах карты **eТОМ**, а также взаимосвязи между этими объектами, и определить, какой информацией оперируют бизнес-процессы, строится *информационная модель*.

*Информационная модель – модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта.*

При помощи модели можно обозначить правила формирования возможных выходных состояний объекта при изменении входных величин. Почему именно информационная модель? Для описания информации можно было бы использовать список объектов – глоссарий, либо сделать текстовое описание. В глоссарии крайне сложно задавать отношения объектов между собой, а текстовое описание может быть непоследовательным, хаотичным и содержать перекрывающиеся друг друга терминологии. Именно поэтому была выбрана информационная модель (или, как ее еще иногда называют, модель данных). Однако в области информационного моделирования наблюдалась та же ситуация, что и с бизнес-процессами: подходов

к организации информационной модели было множество. Из-за отличия подходов к определению информации в продуктах различных разработчиков серьезно усложнялся процесс их интеграции друг с другом. В сложившихся условиях для сопряжения двух различных информационных моделей было необходимо разобраться в обеих моделях, выбрать эталонную, спроецировать вторую модель информации на эталонную и только после этого разработать конвертор, который позволит унифицировать язык общения между двумя системами. Появление третьей системы в данном случае обяжет разработчиков создавать еще один конвертор, для которого потребуется аналогичная процедура. Чтобы этого избежать, TeleManagement Forum принял решение о разработке новой эталонной информационной модели. Несмотря на то что уже существовали эталонные информационные модели (от ITU-T, Common Information Model), они достаточно редко использовались в программных продуктах. Это было связано с тем, что несмотря на их сложность уровень проработки моделей был низким. В итоге при адаптации эталонных моделей к конкретному внедрению требовалась их существенная доработка, а это означало потери при раскрытии форматов данных в процессах интеграции.

Форум TMF сделал серьезный и очень ответственный шаг в этом направлении. Он предпринял попытку разработки новой эталонной модели данных, в которой задействованы все объекты и вся информация, которые могут участвовать в бизнес-процессах, определенных в модели eTOM, т. е. специфических для отрасли телекоммуникаций. Модель получила название Shared Information and Data model (SID), или **Information Framework** в терминологии **Frameworx**, и стала следующим инструментом, определенным в методологии **NGOSS**. В процессе создания **SID** был произведен анализ основных информационных моделей, выбраны участки для заимствования и участки для дальнейшей проработки. Подчеркнем еще раз то, что использование общей модели данных становится особенно важным, когда дело доходит до интеграции продуктов от различных производителей. Возможность взаимодействия двух систем появляется только в том случае, если они оперируют одними и теми же понятиями. В противном случае возникают существенные проблемы, и требуется создание специального ПО, приводящего форматы данных к единому виду.

Следующий вопрос, решенный форумом, касался принципов построения архитектуры программного обеспечения, так как именно в архитектуре должна закладываться идея всеобщей интеграции систем различных производителей между собой. В результате появилась технологически нейтральная архитектура (Technology Neutral Architecture – **TNA**), в основу которой были заложены принципы сервис-ориентированной архитектуры. Именно в **TNA** определяются основные идеи, позволяющие при необхо-

димости интегрировать различные по функциональному назначению системы, даже если их разработкой занимались разные производители.

В последние годы наблюдался значительный рост рынка программного обеспечения, направленного на автоматизацию эксплуатационных бизнес-процессов. Хаотическое расширение рынка потребовало стандартизации в данной области. Для этого, во-первых, требуется определить, каким образом классифицировать решения, а также стандартизировать их названия. Во-вторых, требуется определить, какие функции закладываются в каждое конкретное решение, чтобы можно было определить стандартные интерфейсы и в дальнейшем заметно упростить интеграцию. Для решения этих задач была разработана карта **TAM**, или **Application Framework** в терминах **Framework**, – карта приложений в области телекоммуникаций. Разбиение приложений в карте **TAM** на определенные функциональные области базируется на бизнес-процессах, определенных в модели **eTOM**.

Рассмотрим инструменты **NGOSS/Framework** более подробно.

### 3.1. Модель бизнес-процессов **eTOM**

**eTOM** (enhanced Telecom Operations Map, Business Process Framework) – расширенная карта бизнес-процессов оператора связи – служит для определения бизнес-процессов внутри компании оператора связи, а также может использоваться для определения процессов и точек взаимодействия с другими сторонами. Модель **eTOM** позволяет рассматривать деятельность оператора с точки зрения бизнеса (выделить структуру/компоненты/взаимодействие бизнес-процессов) и, таким образом, позволяет поставить задачи для разработчика **OSS**-решений с технологически нейтральной стороны. Можно сказать, что **eTOM** является «языком общения» оператора и поставщика **OSS**-решений на этапе общего описания требований к системе **OSS**.

Условиями разработки модели **eTOM**, равно как и других компонентов **NGOSS**, были удовлетворение потребностей максимального числа участников рынка телекоммуникаций и независимость от особенностей организационной структуры предприятия, используемых технологий и предоставляемых услуг. Именно поэтому модель обладает высоким уровнем абстракции, и в то же время какие-либо ограничения ее использования отсутствуют. Любой оператор связи может самостоятельно определить свои бизнес-процессы на требуемом уровне детализации. Для достижения обозначенных условий, в модели **eTOM** предусмотрены уровни декомпозиции. Вместе с уровнем изменяется глубина детализации процессов. Всего было специфицировано четыре уровня декомпозиции: с нулевого по третий. Моделью **eTOM** подразумевается больше уровней декомпозиции, но



уровни ниже третьего являются технологически зависимыми и определяются уже при построении реальных процессов и систем поддержки эксплуатации. Нулевой уровень декомпозиции процессов **eTOM** представлен на рис. 3.2. Он является самым абстрактным и представляет собой совокупность процессов, рассматриваемых на самом высоком уровне, анализ которых производится на уровне управления топ-менеджерами компании.

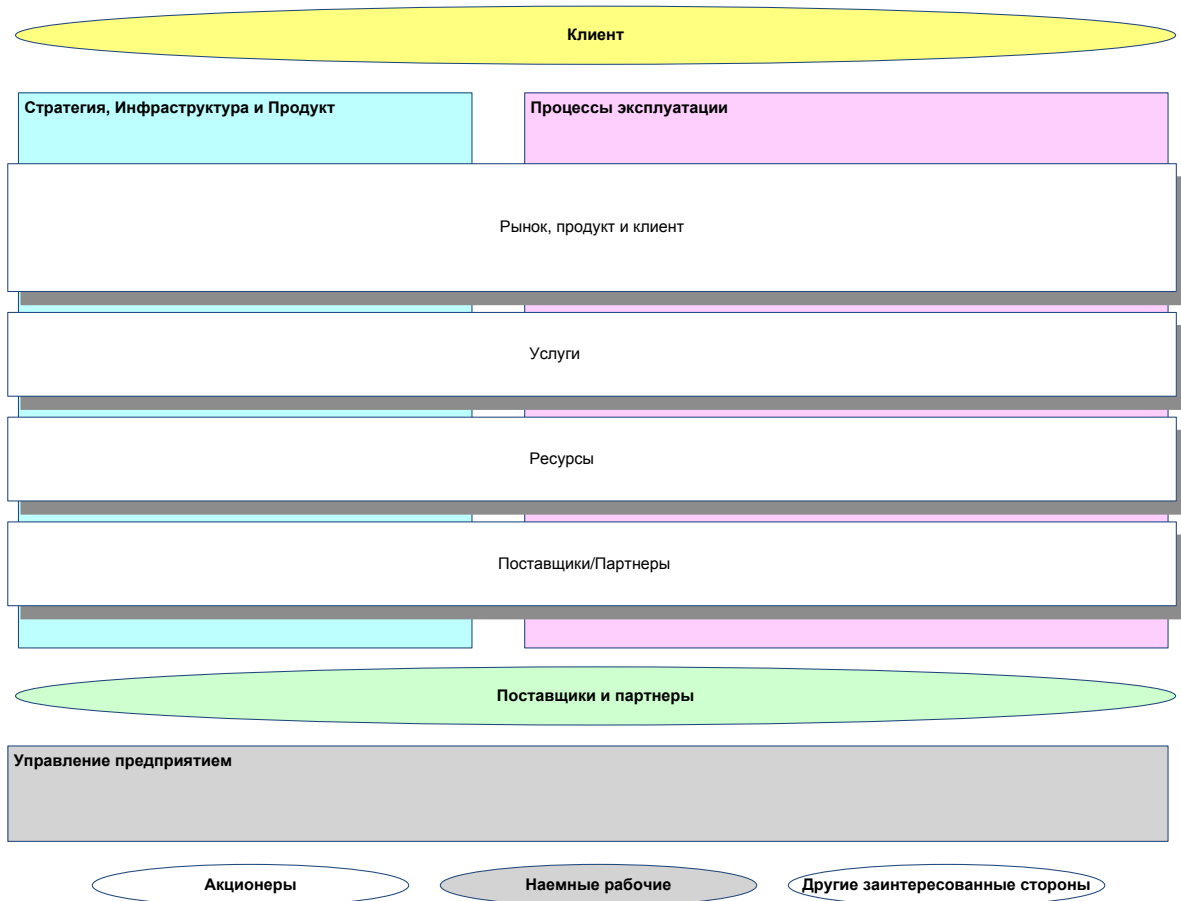


Рис. 3.2. Декомпозиция процессов eTOM уровня 0

На нулевом уровне декомпозиции определяются три крупных блока, в которые объединяются бизнес-процессы (рис. 3.2 а):

- Процессы эксплуатации – основная область для разработки OSS-решений, объединяет процессы, связанные с технической эксплуатацией и взаимоотношениями с клиентами и Поставщиками/Партнерами;
- Стратегия, Инфраструктура и Продукт – область процессов, связанных с планированием стратегии и управлением жизненным циклом продукта и инфраструктуры;
- Управление предприятием – включает в себя процессы, отвечающие за поддержку управления предприятием и бизнесом и не зависящие от сферы деятельности компании.



Рис. 3.2 а

Такое группирование обуславливается длиной жизненного цикла процессов, находящихся в той или иной области. Процессы, обладающие наиболее коротким жизненным циклом, собраны в группу процессов эксплуатации. Для демонстрации масштаба времени можно привести примеры процессов: «обслужить клиента», «выставить счет», «изменить тарифный план» и др. Реализация таких процессов может занимать секунды, минуты, за редким исключением дни. Процессы построения стратегии и управления жизненным циклом инфраструктуры и продукта должны быть отделены от ежедневных, ежеминутных и ежесекундных процессов эксплуатации, так как они обладают большей длиной жизненного цикла. Именно этим и обуславливается появление второй группы «Стратегия, Инфраструктура и Продукт». Процессы из этой группы предоставляют также базу для управления и поддержки маркетинга, продажи и каналов поставок; именно они направляют и осуществляют поддержку процессов эксплуатации. Примерами таких процессов могут стать «Разработка нового продукта для выпуска его на рынок», «Принятие решения об использовании новой инфраструктуры» и пр. Реализация таких процессов занимает недели, месяцы, возможно, годы. Последней выделенной группой стали процессы, затрагивающие Управление предприятием. Они сосредоточены на постановке и достижении стратегических бизнес-целей компании, а также на поддержании двух вышеуказанных групп процессов. Обычно такие процессы рассматривают как некие корпоративные функции: управление рисками предприятия, управление финансами и активами, управление персоналом и пр.



Рис. 3.2 б

На этом уровне декомпозиции также определяются все заинтересованные лица, имеющие отношение к бизнесу компании (рис. 3.2 б):

- Клиенты – те, кому предприятие продает свои продукты. Эти физические или юридические лица являются основой бизнеса любого оператора связи;
- Поставщики/Партнеры – те, кто предоставляет предприятию свои ресурсы и/или напрямую или косвенно поддерживает бизнес компании;
  - Наемные рабочие – это персонал, работающий на предприятии. С помощью работников предприятие может вести свой бизнес;
  - Акционеры – владельцы предприятия, те, кто обладает акциями предприятия;
  - Другие заинтересованные лица – другие участники сектора, которых может интересовать деятельность предприятия. Это могут быть государственные организации, СМИ, конкуренты.

Остановимся подробнее на модели «Продукт – Услуга – Ресурс» (рис. 3.2 в), которая использована в функциональном разделении процессов на горизонтальные уровни.

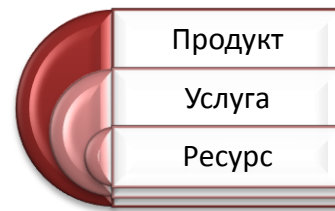


Рис. 3.2 в

*Продукт – это товар, который продает оператор связи своим клиентам. Продукт состоит из набора услуг.*

*Услуга – это единичный (атомарный, т. е. неделимый) элемент, из которого строится предложение клиенту.*

Таким образом, в составе продукта должна быть как минимум одна услуга. Услуга, в свою очередь, базируется на ресурсах, или потребляет ресурсы, такие как, например: пропускная способность маршрутизатора, порт стойки DSLAM и т. д. Например, продукт «Телевидение IPTV» может базироваться на услугах: предоставление доступа к сети через ADSL, доступ к IPTV-серверу и пр. При этом услуга «Доступ через ADSL» занимает порт стойки DSLAM и пропускную способность входящего канала 2 Мбит/с.

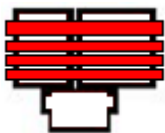


Рис. 3.2 г

Такой подход к организации связей между ресурсами оператора и его клиентами лежит в выделении горизонтальных функциональных областей. Для этого выделяются четыре слоя (рис. 3.2 г):

- Рынок, Продукт и Клиент – слой включает в себя процессы, связанные с управлением продажами, маркетингом, интерфейсом с клиентом, обработкой клиентских жалоб, управлением SLA и биллингом;

- Услуги – слой, включающий в себя процессы, связанные с разработкой, предоставлением, конфигурацией услуг, анализом их качества и оплатой их использования;

- Ресурсы – слой включает в себя процессы, связанные с разработкой и предоставлением инфраструктуры ресурсов, управлением, конфигурацией и проблемами, возникающими в ресурсах. Следует сразу отметить, что под ресурсами понимаются не только физические, но и логические ресурсы, т. е., например, не только количество портов у маршрутизатора, но и пропускная способность, обеспечиваемая каждым из них;

- Поставщики/Партнеры – слой, отвечающий за взаимодействие с поставщиками и партнерами. Это относится и к управлению каналами поставок, и к интерфейсу взаимодействия.

Структура eTOM создавалась таким образом, чтобы можно было определить и упорядочить все процессы оператора связи. Иерархическая классификация процессов карты eTOM позволяет более детально рассматривать каждый из них.

За нулевым уровнем следует первый уровень декомпозиции, он увеличивает детализацию процессов, проходящих на предприятии. В нем, помимо горизонтальных слоев, затрагивающих группы процессов эксплуатации и группы процессов Стратегии, Инфраструктуры и Продукта, появляется разбиение, отражающее вертикальные сквозные бизнес-процессы.

В контексте данного материала мы не будем рассматривать декомпозицию первого уровня процессов Стратегии, Инфраструктуры и Продукта (СИП/SIP), а также процессов Управления Предприятием (УП) (рис. 3.3), так как они имеют менее важное значение с точки зрения эксплуатационного управления, нежели группа процессов эксплуатации, которую рассмотрим более подробно. Стоит пояснить, что в рамках реализации процессов в области управления предприятием и стратегии лишь ставятся цели, которые в дальнейшем реализуются с помощью процессов эксплуатации. Так, например, управление жизненным циклом, входящее в состав области процессов СИП, включает в себя задачи, определяющие прохождение процессов в области Эксплуатации. Лишь отметим, что процессы вышеупомянутых областей СИП и УП, хоть и проработаны в eTOM вплоть до третьего уровня декомпозиции, все же относятся к другой предметной области, нежели к разработке OSS-решений (эти процессы ближе к таким системам, как ERP, MRP, SCM, HRM и пр.).

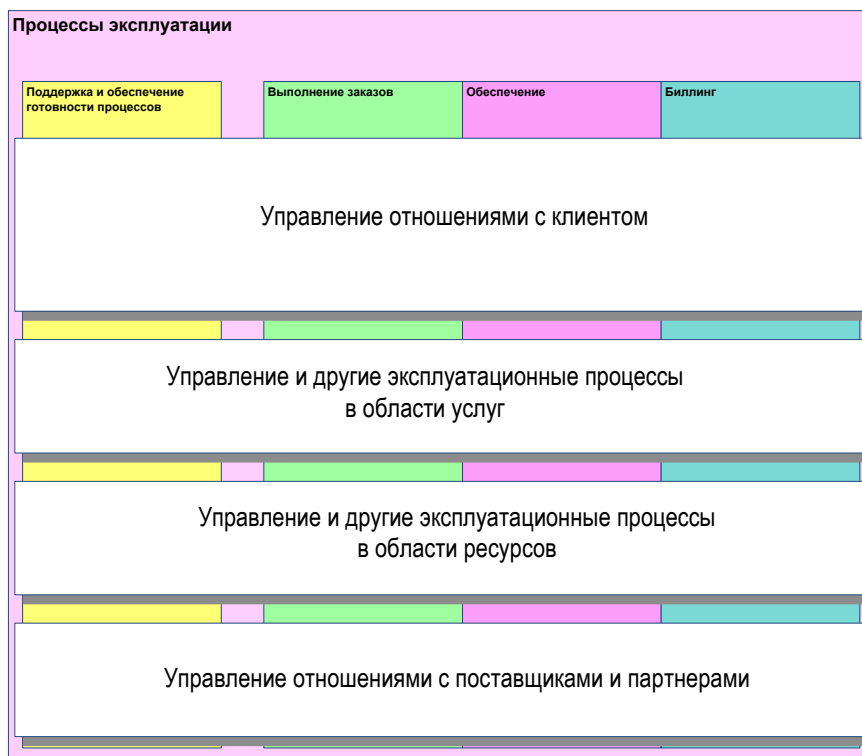


Рис. 3.3. Декомпозиция процессов блока «Процессы эксплуатации» до первого уровня

Итак, перейдем к рассмотрению первого уровня декомпозиции процессов эксплуатации. Как было сказано ранее, с увеличением индекса уровня декомпозиции увеличивается детализация отраженных на карте процессов, и все четыре функциональных слоя, определенных на нулевом уровне, при рассмотрении на первом уровне декомпозиции приобретают более характерные для процессов эксплуатации черты.

Возникают 4 слоя (рис. 3.3 а):

- управление отношениями с клиентами – собирается вся информация о клиентах, об их потребностях; определяются все процессы, необходимые для поддержания имеющихся и выявления новых возможностей взаимодействия с клиентами.

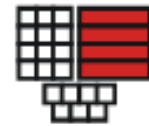


Рис. 3.3 а

Так, например, в данном слое могут быть определены процессы управления аккаунтом через клиентский портал;

- управление и другие эксплуатационные процессы в области услуг – предоставление услуг и управление ими, отдельно акцентируется внимание на качестве предоставляемых услуг. Так, в данном слое могут быть определены процессы контроля качества предоставляемых клиенту услуг, например, чтобы скорость подключения канала ADSL была не ниже указанной в договоре;

- управление и другие эксплуатационные процессы в области ресурсов – учитываются все аспекты взаимодействия с ресурсами (инсталляция, конфигурация, активация, тестирование и т. д.) для обеспечения необходимого качества предоставляемых услуг;

- управление отношениями с поставщиками и партнерами – объединение всех процессов, связанных с взаимодействием с поставщиками и партнерами. Так, в пределах этого слоя могут быть определены процессы взаимодействия с поставщиками оборудования, с которыми у оператора заключен контракт. Или, например, могут быть оговорены процессы взаимодействия с партнерской компанией, которая предоставляет услуги дальней связи некоторому оператору местной связи.

Как уже отмечалось, на первом уровне декомпозиции появляется вертикальное разбиение (рис. 3.3 б):

- выполнение заказов (Fulfillment) – процессы этой группы отвечают за своевременное и правильное выполнение заказов и обеспечение клиентов продуктами согласно произведенным заказам. Здесь также находятся процессы, отвечающие за информирование клиента о продвижении его заказа и сведения об удовлетворенности клиента взаимодействием с компанией оператора связи;



Рис. 3.3 б

- обеспечение качества (Assurance) – эта группа ведет непрерывное наблюдение за качеством услуг и обеспечивает техническое обслуживание

в целях предоставления клиентам услуг требуемого качества. Процессы этой группы бизнес-процессов гарантируют соблюдение соглашения об уровне обслуживания (SLA) и сообщают клиентам о работе услуги. Эта группа также обрабатывает жалобы клиентов, информирует их о возможных опасностях вследствие возникших проблем у оператора и следит за тем, чтобы необходимые меры устранения возникшей проблемы были приняты вовремя;

- биллинг (Billing) – эта группа процессов отвечает за предоставление клиентам счетов на оплату, получение и обработку счетов об оплате, обработку запросов от клиентов о состоянии счета и пр.;

- поддержка и обеспечение готовности (Operations Support and Readiness) – в этой группе собраны все процессы, направленные на обеспечение эффективного протекания процессов групп «Выполнение заказов», «Обеспечение» и «Биллинг». Эти процессы, хоть и связаны непосредственно с предоставлением услуг в реальном времени, но тем не менее не выходят прямо на клиента, а остаются «на заднем плане». Таким процессом может быть, например, управление доступностью и готовностью клиентского интерфейса.

Последняя группа – «Поддержка и обеспечение готовности» – в силу своей специфики отделена от трех других, изображаемых в виде единого блока, который называется **FAB** (Fulfillment, Assurance, Billing).

Следует отметить, что даже если не рассматривать **eTOM** как одно из вспомогательных средств для разработки **OSS/BSS**-решений, с точки зрения людей, причастных к бизнесу телекоммуникаций, карта все равно остается чрезвычайно полезным инструментом, который можно использовать для такого важного этапа разработки стратегии, как реструктуризация бизнес-процессов компании.

## **3.2. Модель общей информации и данных SID**

### **3.2.1. Основы языка UML и его использование в SID**

В данном разделе рассмотрим, каким образом язык **UML** (Unified Modeling Language) используется для описания модели данных **SID**.

Для многих программистов существует только мысленный процесс моделирования программного обеспечения, имеющий место на фазе реализации проекта. Для крупных проектов в сотни и тысячи человеко-часов отсутствие системного подхода к описанию данных абсолютно неприемлемо. Назначение **UML** – дать основу для этапа моделирования. **UML** – это язык, имеющий конструкции и символы, которые служат для визуализации, специфицирования, конструирования и документирования ПО.

То обстоятельство, что **UML** базируется на открытых стандартах, позволяет создавать диаграммы, понятные всем лицам и организациям, с которыми приходится взаимодействовать при разработке.

Следует отметить, что задачей данного раздела является дать только базовое описание **UML** на том уровне, который требуется для общего понимания **SID** и умения им воспользоваться. Для желающих более подробно ознакомиться с языком **UML** в конце методического пособия будет представлен список литературы.

## Сущности

*Сущность – это общее формальное описание группы объектов, обладающих одинаковым набором характеристик (атрибутов).*

Сущность представляет собой набор экземпляров одинакового типа (например, Сущность «Маршрутизатор» представляет собой именно идею маршрутизатора, а не какой-либо конкретный маршрутизатор). Имя Сущности, как правило, представляет собой имя существительное в единственном числе, например Кабель, Клиент, АТС и пр.

Сущность может отображать как нечто физическое (например, мобильный телефон), так и идею (например, принадлежность какого-то объекта более крупной группе).

В **SID** Сущность изображается в виде прямоугольника, содержащего три секции (рис. 3.4). Иногда используется упрощенное отображение Сущности – просто прямоугольник.

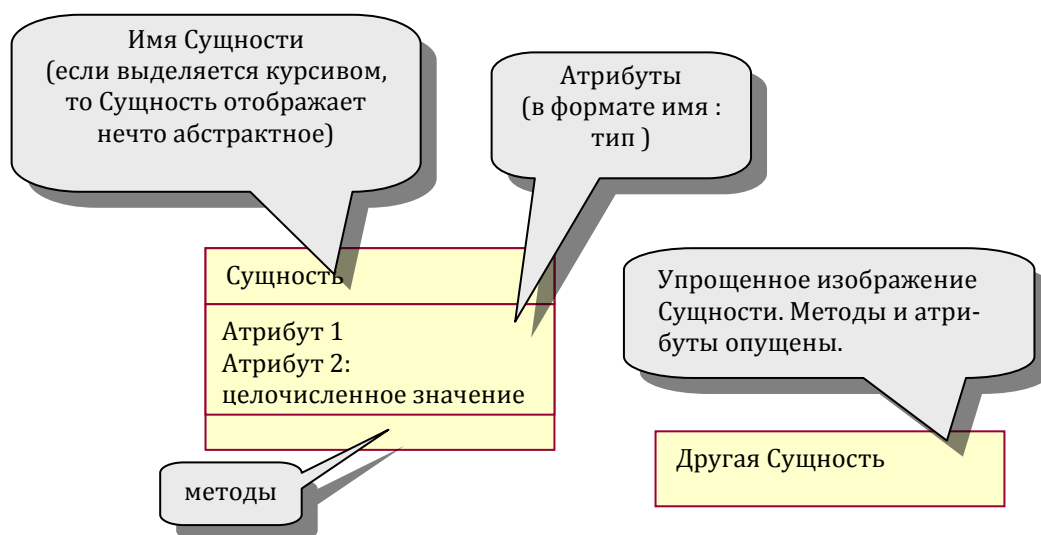


Рис. 3.4. Сущность

Атрибуты представляют собой характеристики Сущности (например, Сущность «Маршрутизатор» может содержать в себе такие атрибуты, как

количество портов и дату введения в эксплуатацию). У атрибута также может быть определен тип (например, булевого (логического) типа (true или false), целочисленное значение, строка и пр.).

Сложные атрибуты могут быть выделены в отдельные Сущности; так, например, в **SID**. Существуют такие Сущности, как Person и PersonName.

### *Ассоциации*

Между Сущностями неизбежно существуют связи и отношения, иначе вместо информационной модели получится простой набор объектов и элементов. Такие связи называются Ассоциациями.

Ассоциации изображаются в виде сплошной линии, соединяющей две Сущности. Например, с помощью ассоциации можно показать зависимость: «Клиент *делает заказ на* Продукт».

В случае когда у Ассоциации есть собственные отдельные свойства, они отображаются в отдельной Сущности, которая соединяется штрихованной линией с этой Ассоциацией.

Имена Ассоциаций помогают нам понять, что именно они отображают. Имя, как правило, является глаголом, например: «Тракт E1 *содержит* в себе временные интервалы».

На каждом из окончаний Ассоциации есть также пометки, отражающие количество экземпляров Сущности, которые могут быть задействованы в данном отношении.

*Экземпляром Сущности называют конкретный объект из целого класса ему подобных. Так, если определить Сущность «Маршрутизатор», то конкретный четырехпортовый маршрутизатор Cisco с поддержкой VPN будет являться экземпляром Сущности «Маршрутизатор».*

Ассоциация может быть дополнена Ролью, которую Сущность играет по отношению к другим Сущностям (рис. 3.5).

Чтобы лучше понять назначение Роли, рассмотрим, для примера, Сущность «Человек». В зависимости от того, с кем Человек общается, набор его свойств изменяется: он может быть Отцом, Директором, Покупателем, Налогоплательщиком – это его Роли.

Итак, каждой Ассоциации на одном из ее концов может быть назначена Роль. У одной сущности, таким образом, может быть несколько Ролей.

Роль часто обладает Кратностью. Кратность показывает, сколько объектов может быть связано посредством одного экземпляра Ассоциации. Для понимания назначения Роли, обладающей кратностью, можно привести следующий пример: «У родителя один или более детей, у каждого ребенка двое родителей». Кратность указывается на концах ассоциации.



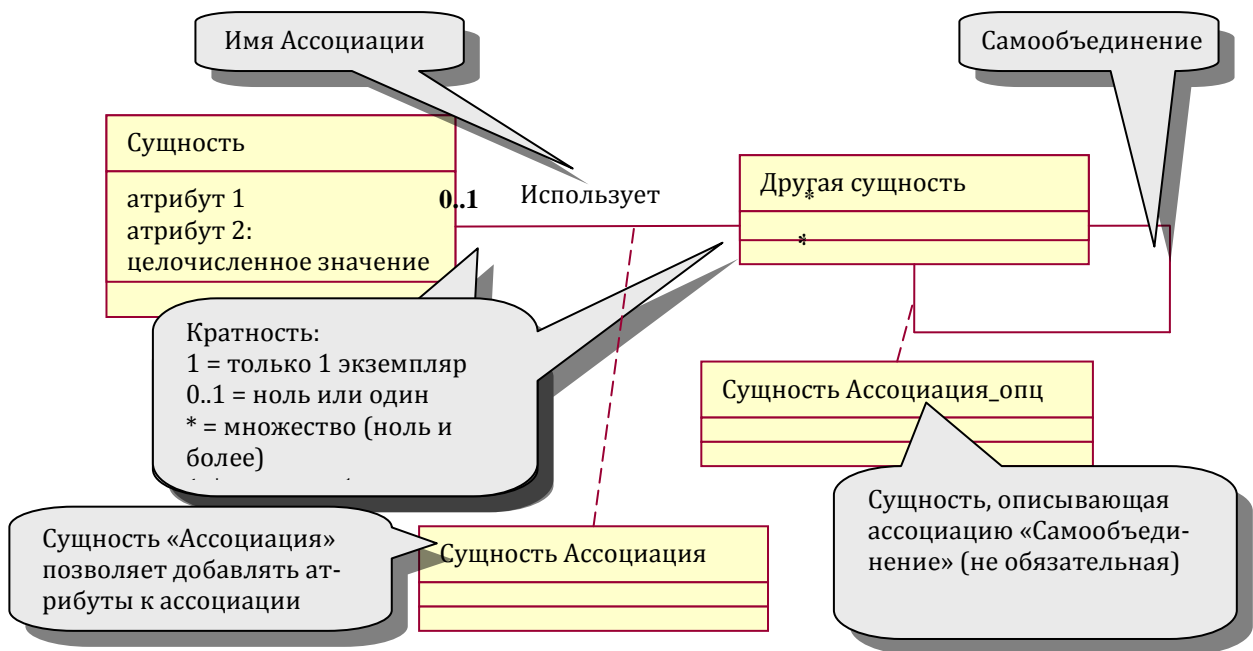


Рис. 3.5. Ассоциация

В заключение рассмотрения Ассоциаций введем понятие Самообъединения.

*Самообъединение* – это ассоциация, которая соединяет класс Сущности с самим собой.

Примером Самообъединения может служить шасси в стойке, когда обе эти сущности входят в класс Holder, и этому классу разрешено содержать в себе другие сущности класса Holder.

### Агрегация

Агрегация – это частный случай Ассоциации, отражающий более тесную взаимосвязь, чем обычная Ассоциация. Агрегация отмечает отношение «Целое» – «Часть» и обозначается ромбом на том конце Ассоциации, где находится Сущность «Целое», группирующая другие части (рис. 3.6).

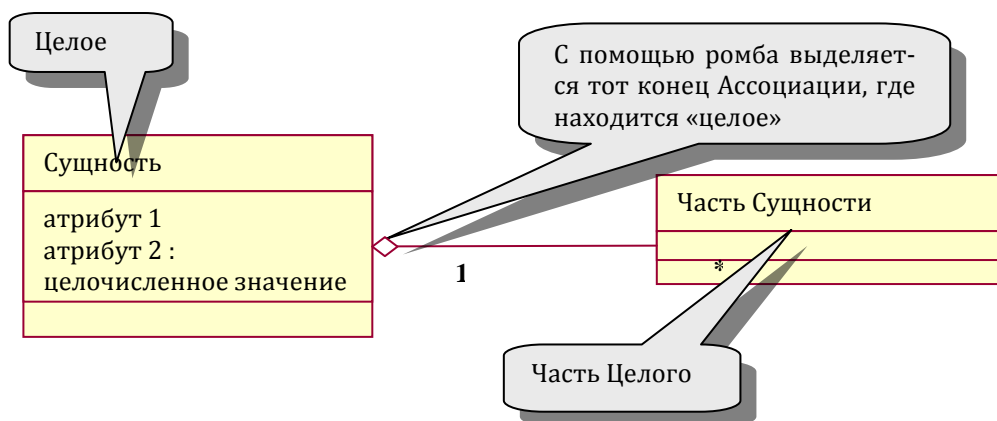


Рис. 3.6. Агрегация

Агрегацию можно соотнести с бизнес-правилом: «X содержит в себе один или более Y, каждый Y является частью X».

### Наследование

Наследование (рис. 3.7) соотносит общие Сущности с более частными вариантами (специализациями). Так, например, можно сказать, что «Мобильный телефон» – это частный вариант Сущности «Телефон».

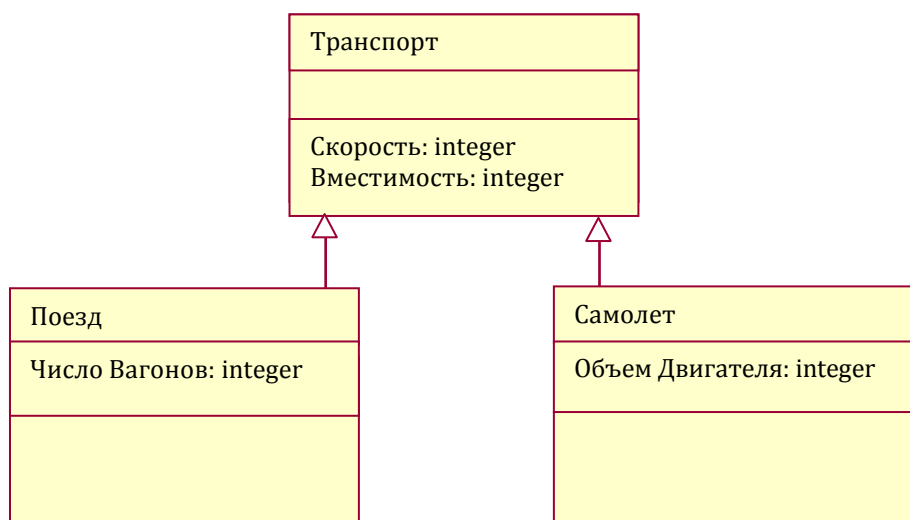


Рис. 3.7. Наследование

В **SID** часто родительские Сущности являются абстрактными (в этом случае имя сущности выделяется *курсивом*). Абстрактная сущность неполна, т. е. нельзя представить конкретный экземпляр этой Сущности – она существует в целях объединения других Сущностей и выделения у них общих признаков.

Разберем пример для иллюстрации понятия Абстрактной Сущности. Пусть имеется две Сущности – «Поезд» и «Самолет» (их можно рассматривать по отдельности, не объединяя никакими связями, и каждой из них присвоить свой набор атрибутов). Очевидно, что некоторые атрибуты могут повторяться, например: «Максимально развиваемая скорость», «Количество пассажирских мест». Поэтому целесообразно выделить для них родительскую Сущность «Транспорт» с атрибутами «Скорость» и «Количество мест».

Таким образом, нельзя создать экземпляр Сущности «Транспорт», так как он является абстрактным, неполным и содержит только те атрибуты, которые являются общими для «Поезда» и «Самолета», экземпляр которых создать можно. Сущности «Поезд» и «Самолет» помимо собственных атрибутов обладают наследованными (скорость, количество мест).

Атрибуты родительской Сущности присутствуют у Сущностей-Потомков, но на UML-диаграммах они повторно не отмечаются (рис. 3.8).

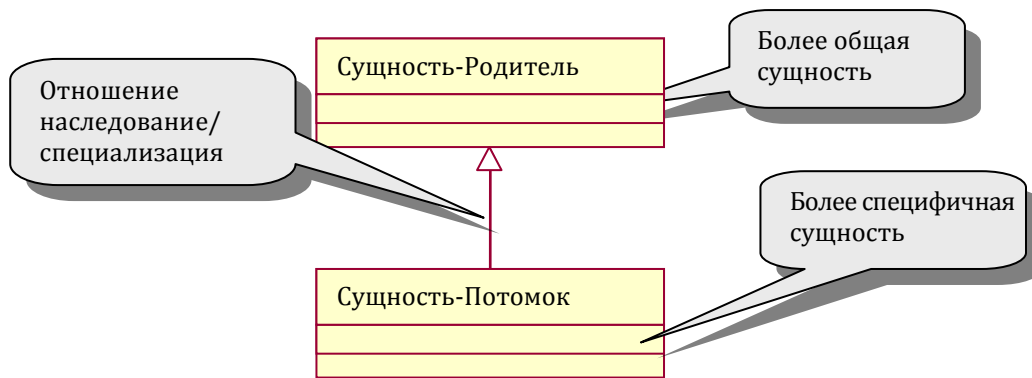


Рис. 3.8. Сущность-Родитель и Сущность-Потомок

### 3.2.2. Концепция SID

**SID** (Shared Information/Data Model, Information Framework) представляет из себя общую информационную модель для участников рынка телекоммуникаций, независимую от платформы, языка и протокола реализации конкретной системы класса **OSS/BSS**. Для описания объектов и взаимосвязей между объектами, которые фигурируют в бизнес-процессах, необходим общий принцип определения и структурирования информации. Таким принципом является общая информационная модель.

Данные в **SID** иерархически структурированы (рис. 3.9). На самом верхнем уровне находится такое понятие, как домен. Домен – это область управления. Домены соотносятся с концепцией **eTOM** на уровне 0. Всего было определено 8 доменов управления, семь из которых соотносятся с областями **eTOM** и содержат соответствующие этим областям управления объекты, а восьмой домен содержит общие объекты, которые используются во всех остальных областях управления.

Итак, 8 доменов **SID**:

- Рынок/Продажи;
- Продукт;
- Клиент;
- Услуга;
- Ресурс;
- Поставщик/Партнер;
- Предприятие;
- Общие Бизнес-Сущности.

Как видно из рисунка, домен Общих Бизнес-Сущностей не связан ни с одной из областей процессов **eTOM**. Это объясняется тем, что Сущности этого домена используются во множестве процессов **eTOM** и их нельзя отнести ни к одной конкретной области (например, такие Сущности, как

Местоположение (Location), Сторона (Party), Соглашение (Agreement) и др.). Остальные домены содержат в себе объекты, участвующие в бизнес-процессах соответствующих областей **eTOM**.

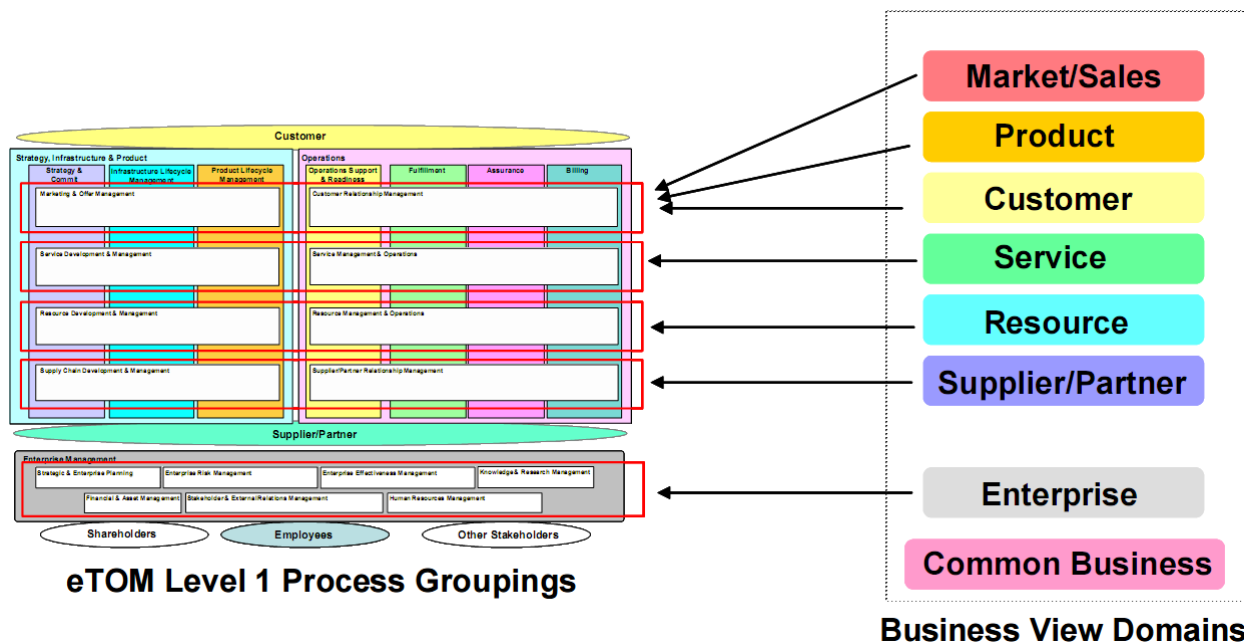


Рис. 3.9. Домены SID

Следующим уровнем иерархии группирования объектов в модели данных **SID** является такое понятие, как Агрегированная Бизнес-Сущность – **АБС** (Aggregated Business Entities – **ABE**). **АБС** является детально определенным набором нескольких сущностей. В пределах каждого домена собраны несколько **АБС**, соотнесенных с конкретной областью управления.

Каким образом определялось, какие должны быть **АБС** в пределах каждого из доменов? Для этого была разработана отдельная методика категоризации **АБС**. Все категории **АБС** (независимо от домена) разбиты на две группы, каждая из которых в свою очередь разбита на отдельные категории:

- **Managed Entity ABE (Управляемые сущности):**
  - Strategy and plan (стратегия и план);
  - Managed Entity (управляемая сущность);
  - Managed Entity Specification (Спецификация управляемой сущности);
- **Management Entity ABE (Управляющая сущность):**
  - Interaction (взаимодействие) – взаимодействие с управляемой сущностью;
    - Configuration (конфигурация) – внутренняя структура управляемой сущности;
    - Performance (производительность) – измерение качества управляемой сущности;

- Test (тестирование) – опрос управляемой сущности в целях определения ее состояния;
- Trouble (неисправность, неполадка) – проблема, ассоциированная с управляемой сущностью. Сюда входят аварийная сигнализация (alarms), простои (outages) и аварии (faults);
- Financial (финансы) – стоимость управляемой сущности;
- Usage (срок использования) – период времени, в течение которого используется управляемая сущность.

Согласно данному принципу категоризации были определены следующие АБС (для доменов Рынок, Предприятие и Общие Бизнес-Сущности АБС категории еще не присвоены).

Пропуски (заливка серым цветом на рис. 3.10) подразумевают одно из двух: либо домен не имеет точного соответствия категориям модели, либо АБС для данной категории еще не определены.

Давайте рассмотрим конкретную АБС из домена Ресурс, с одноименным названием (Resource), а если быть точнее, то одну из его составляющих – Физический Ресурс.

В первую очередь определим ключевые сущности, необходимые для четкого представления любого физического ресурса, вне зависимости от технологий, на которых он базируется, или от компании производителя:

1) оборудование – например, маршрутизаторы или коммутаторы (на данный момент модель физического ресурса в рамках модели **SID** нацелена в основном на оборудование, построенное по блочному принципу, когда любое сложное оборудование можно представить как состоящее из определенного набора функциональных блоков);

2) компоненты оборудования – например, плата (материнская, сетевая и т. д.) или физический порт;

3) контейнеры оборудования – подразумевается, что существует оборудование, назначение которого – содержать в себе другое оборудование. Примером такого оборудования может быть блок или стойка;

4) расположение оборудования – например, маршрутизатор № 32423423 находится в стойке AS899, в серверной № 2, по адресу Московский пр., д. 6;

5) расположение различных физических элементов внутри оборудования – например, необходима возможность различать физические порты на разных сетевых картах в пределах одного маршрутизатора;

б) вспомогательное оборудование – оборудование, необходимое для корректной работы основного оборудования, но не участвующее в реализации первичных функций основного оборудования. Например, для корректной работы и функционирования маршрутизатору требуется источник питания, но непосредственно в реализации основной функции маршрутизатора (прием и перенаправление пакетов) источник питания никоим образом не участвует. Следует отметить, что в представленной на рис. 3.11 упрощенной версии модели физического ресурса данные объекты не показаны.

		ABE Category									
		Managed Entity ABE					Management Entity ABE				
	Strategy and Plan	Managed Entity	Managed Entity Specification	Interaction	Configuration	Performance	Test	Trouble	Financial	Usage	
<b>Customer</b>		Customer	Customer SLA	Customer Interaction, Customer Bill Inquiry	Customer Order	Customer Statistic,		Customer Problem	Customer Bill Collection, Applied Customer Billing Rate	Customer Bill	
<b>Product</b>	Strategic Product Portfolio Plan	Product	Product Specification		Product Offering	Product Performance			Product Price (Product Offering Level 2)	Product Usage Statistic	
<b>Service</b>	Service Strategy and Plan	Service, Service Application	Service Specification		Service Configuration	Service Performance	Service Test	Service Trouble		Service Usage	
<b>Resource</b>	Resource Strategy and Plan	Resource	Resource Specification	Resource Communication	Resource Configuration, Resource Topology	Resource Performance	Resource Test	Resource Trouble		Resource Usage	
<b>Supplier/ Partner</b>	Supplier / Partner Plan	Supplier / Partner, Supplier Partner Product	SIP SLA	Supplier / Partner Interaction, SIP Bill Inquiry	SIP Order	Supplier / Partner Performance, SIP Statistic		SIP Problem	SIP Payment		

Рис. 3.10. Категоризация доменов SID

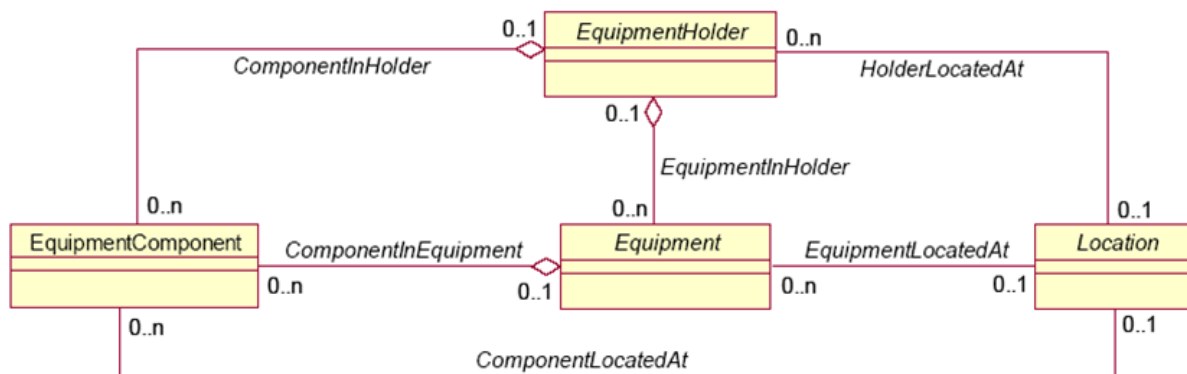


Рис. 3.11. Модель физического ресурса

С точки зрения описания какого-либо физического ресурса должна быть возможность рассматривать его и как единое целое, и в то же время представлять, как оно сконструировано, из каких частей состоит. Например, у Маршрутизатора нас могут интересовать: число и тип плат, установленных на нем, какой разъем/слот они занимают, наличие резервного питания и другие не менее важные характеристики. Однако в контексте конфигурации сети все эти особенности конкретного маршрутизатора не представляют интереса, и важной остается лишь функция, которую он выполняет в сети – прием и перенаправление пакетов. Именно по этой причине введены две сущности – Equipment (оборудование) и EquipmentComponent (компонент оборудования), – и между ними существует зависимость в виде агрегации ComponentInEquipment.

Значения на концах такой агрегации означают:

- от 0 до n со стороны сущности EquipmentComponent: «n» означает, что в состав оборудования может входить неопределенное число компонентов; «0» означает, что оборудование может быть цельным и вообще не состоять из компонентов;
- от 0 до 1 со стороны агрегирующей сущности Equipment: «1» отражает, что определенные компоненты могут входить в состав одного (и только одного) оборудования; «0» означает, что компоненты могут существовать отдельно от оборудования (например, резервные сетевые платы, еще не задействованные и находящиеся на складе).

Как было сказано выше, помимо оборудования и его составляющих также существует понятие «контейнер», т. е. оборудование, которое содержит в себе другое оборудование (например, стойка, блок, штатив и т. д.). Такие объекты в модели **SID** представлены с помощью сущности EquipmentHolder.

Как видно из рис. 3.11, возможность нахождения оборудования в конкретном маршрутизаторе отображается с помощью агрегации EquipmentInHolder:

- от 0 до n со стороны сущности Equipment: «n» означает, что в одном контейнере может находиться неопределенное количество оборудования;

«0» значит, что контейнер не содержит никакого оборудования (в стойке может находиться либо  $n$  маршрутизаторов, либо ни одного, т. е. стойка пуста);

- от 0 до 1 со стороны сущности EquipmentHolder: «0» означает, что оборудование может существовать вне контейнера (например, маршрутизатор еще не успели установить в стойку); «1» значит, что оборудование содержится в данном контейнере.

Кроме того, сам контейнер может состоять из компонентов. Например, у стойки может быть свой независимый блок питания, который будет являться ее компонентом. Эта зависимость показана с помощью агрегации ComponentInHolder, которая аналогична двум рассмотренным выше.

Расположение различных физических элементов внутри других задается с помощью трех агрегаций: ComponentInEquipment, EquipmentInHolder и ComponentInHolder. Все остальные вопросы по месторасположению остаются на откуп сущности Location, которая входит в состав другого домена (Общие Бизнес-Сущности) и нами рассматриваться не будет.

Одним из главных признаков хорошей модели являются повышенная гибкость и такое свойство, как «reuse» («повторное использование») однажды разработанных шаблонов с внесением в них минимальных изменений. Должны быть также предусмотрены механизмы быстрого расширения модели. В **SID** эти задачи решаются с помощью понятий Роль и Спецификация.

Спецификация – это способ определить инвариантные характеристики и поведение управляемой сущности. Так, например, если маршрутизаторы Cisco обладают какими-либо определенными характеристиками, отсутствующими у маршрутизаторов других производителей, т. е. смысл выделить для них отдельную Спецификацию, в которую и будут помещены данные характеристики.

С помощью Роли мы можем выделить ряд функций, которые могут реализовывать устройства (например, Маршрутизатор, Коммутатор и т. д.).

В настоящей главе были рассмотрены лишь основополагающие принципы **SID**, более детальная информация может быть найдена в соответствующих рекомендациях TM Forum, часть которых есть в открытом доступе на сайте [www.TMForum.org](http://www.TMForum.org).

### 3.3. Технологически нейтральная архитектура

Существует ряд требований к архитектуре системы, создающейся согласно концепции **NGOSS**. Все эти требования собраны вместе и представляют собой единую архитектуру для разработки систем управления. Далее мы рассмотрим основные положения технологически-нейтральной архитектуры (Technology Neutral Architecture – **TNA**), рис. 3.12.

В **TNA** предусматривается компонентный подход к архитектуре. Любая система рассматривается как набор компонентов. Компоненты – это



составляющие программного обеспечения, каждый из которых реализует определенные функции. Доступ к функциям компонента ПО предоставляется с помощью «Сервисов» (Services) или, каких их еще называют, интерфейсов. Интерфейс – это описание и точка доступа к функциональным возможностям компонента (в частности, к атрибутам и действиям, которые можно запросить), к которым могут обратиться другие компоненты.

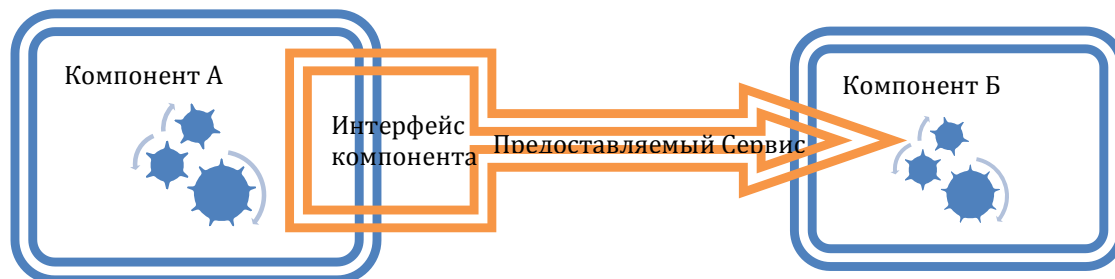


Рис. 3.12. Технологически нейтральная архитектура TNA

Для описания предоставляемых компонентом сервисов требуются:

- метаданные, необходимые для описания интерфейса;
- метаданные, необходимые для описания возможных действий над сервисом.

Для каждого действия описываются результаты, которые могут возникнуть после реализации этого действия.

*Метаданные в общем случае – это данные, характеризующие или поясняющие другие данные.*

Для описания возможного поведения сервисов необходимы:

- предусловия, при которых данное действие можно выполнить (т. е. набор условий, которые должны быть реализованы, чтобы действие могло быть произведено);
- постусловия, описывающие все состояния компонента, возможные после выполнения действия.

Концепция **NGOSS** предполагает ограничения. Архитектура **NGOSS**:

- 1) не должна определять интерфейсы и сервисы внутри компонента;
- 2) должна определять поведение компонента в целом и то, каким образом компонент делает свои сервисы доступными (через какие интерфейсы).

Существует ряд причин, обуславливающих переход от цельных, монолитных решений с широкими возможностями функциональной применимости к специализированным модульным решениям, каждый компонент которых отвечает за свою узкую область функциональности и может входить в состав большой системы.

К этим причинам относятся:

- **поддержка компонентов различных вендоров.** Это может заметно оптимизировать затраты при создании единого решения из различных компонентов с возможностью использовать компоненты разных вендоров;

- **повторное использование компонентов.** Уже имеющиеся компоненты могут быть повторно использованы в различных ситуациях. Таким образом можно достичь того, что при разработке новой системы будет закупаться не цельное решение, будут докупаться лишь нужные новые компоненты, тогда как некоторые можно выбрать из уже имеющихся в наличии;
- **взаимодействие с уже существующими системами.** Путем добавления специальных интерфейсов медиации (медиатор – посредник) можно наладить взаимодействие новых, добавляемых компонентов с уже существующими;
- **повышенная гибкость системы.** Когда сборка общего решения ведется на основе нескольких компонентов, у оператора есть возможность выбрать лучшие решения для каждого типа задач, таким образом оптимизировать свои затраты и получить систему **OSS/BSS** именно с тем функционалом, который ему требуется.

### 3.4. Карта приложений TAM

Бизнес-процессов и информации, получаемых из **SID** и **eTOM**, теоретически вполне достаточно для описания деятельности оператора связи. Но в реальности они (операторы) располагают вполне конкретными системами. Одного понимания назначения блоков в карте **eTOM** им явно недостаточно – ведь совершенно не понятно, как увязать системы, задействованные в информационной инфраструктуре оператора, и бизнес-процессы воедино. Некоторые системы участвуют в нескольких процессах одновременно. Таким образом, операторам связи потребовался способ соотнести все те системы, которые уже задействованы в их инфраструктуре, с картой бизнес-процессов **eTOM**. Именно из-за этой потребности появилась карта **TAM** (Telecom Application Map, Application Framework).

**TAM** представляет функции приложений (систем) в ИТ-ландшафте оператора (рис. 3.13) и помогает более рационально подойти к вопросу организации общего информационного пространства у оператора.

Плюсы от использования **TAM** заключаются в том, что, во-первых, появляется некий стандарт для названий приложений. Во-вторых, для данных приложений формируются стандартизированные требования – четко оговаривается не только название приложения, но и некий набор функций, который оно должно реализовывать. И в-третьих, такая модульная структура построения инфраструктуры помогает более четко определить цели при внедрении систем класса **OSS**, заранее сформулировать, где, между какими приложениями должны быть налажены интерфейсы, и определить, какие процессы эксплуатации явно «обделены» автоматизацией.

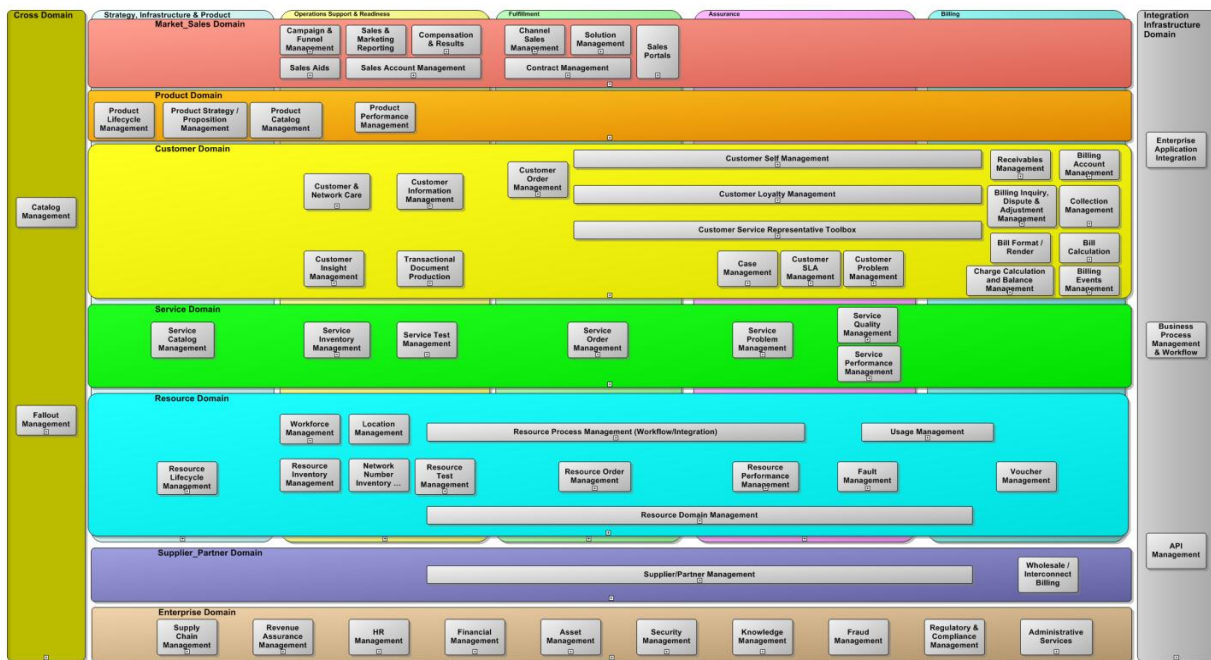


Рис. 3.13. Карта приложений TAM

Как и SID, TAM поделена на домены, тесно связанные с соответствующими областями процессов eTOM:

- 1) Маркетинг и продажи (Market\_Sales Domain);
- 2) Продукт (Product Domain);
- 3) Клиент (Customer Domain);
- 4) Услуги (Service Domain);
- 5) Ресурс (Resource Domain);
- 6) Поставщики и Партнеры (Supplier\_Partner Domain);
- 7) Предприятие (Enterprise Domain);
- 8) Кросс-доменные приложения (Cross Domain);
- 9) Интеграционная инфраструктура (Integration Infrastructure Domain).

Кроме того, на карте TAM изображены вертикальные группировки процессов аналогично карте eTOM:

- Strategy, Infrastructure and Product;
- Operations Support and Readiness;
- Fulfillment;
- Assurance;
- Billing.

На пересечении доменов и вертикальных группировок находятся приложения. Давайте рассмотрим несколько примеров описания приложений из TAM.

### *Customer Self Management Applications*

Приложения, предназначенные для самообслуживания клиентов, обеспечивают интерфейс для клиентов оператора и позволяют им самостоя-

тельно реализовывать часть функций, не привлекая персонал call-центра или офиса оператора. Как правило, клиентский портал реализуется на веб-технологиях. Такого рода приложения весьма популярны как среди клиентов, так и среди операторов, ведь они позволяют обеспечить доступ к информации 24 часа в день, 7 дней в неделю и позволяют клиентам избежать длительного ожидания свободного оператора call-центра. Существует множество различных форм таких приложений, но в основной массе они представляют собой управляемое, обеспечивающее безопасность приложение, которое взаимодействует с системой **OSS** на стороне оператора. Приложения, нацеленные на самообслуживание, должны обеспечивать высокий уровень безопасности как пользовательских данных, так и относительно интеграции с нижележащими системами. В плане функциональных возможностей такие приложения должны предоставлять полный набор функций самообслуживания, поддерживающих все стадии жизненного цикла заказа, включая:

- безопасность информации и аутентификацию пользователей;
- управление учетными записями клиентов (как для индивидуальных клиентов, так и для семей и предприятий);
- электронные продажи и управление заказами для широкого спектра коммуникационных продуктов и услуг;
- онлайн-поддержку решения проблем и выставление нарядов на ремонтно-восстановительные работы;
- электронное представление счетов-накладных и их анализ;
- активацию услуг.

### *Service Quality Monitoring & Impact Analysis Applications*

Приложения мониторинга качества предоставляемых услуг и анализа неисправностей нацелены на то, чтобы предоставить операторам возможность определить уровень качества предоставляемых клиентам услуг. В идеальном случае этот подход ориентируется на клиента и оценивается именно тот уровень качества услуг, который ощущает конечный потребитель, но также должны измеряться и те характеристики, по которым можно отследить ухудшения качества услуг и все вытекающие из этого проблемы. Анализ неисправностей, в свою очередь, необходим для прогнозирования возможного ухудшения качества услуг и его влияния на конкретных клиентов.

Такие приложения, как правило, поддерживают 4 подпроцесса, определенные в карте **eTOM** (рис. 3.14).

Особо важными при предоставлении информации другим приложениям, отвечающим за **SLA**, являются приложения:

- мониторинг качества услуг – получение информации от разнообразных управляющих систем; получение аварийных сигналов; получение информации о тестировании;

- анализ качества услуг – преобразование полученной информации в вид, пригодный для оценки качества услуг;
- восстановление услуг – выдача рекомендации по улучшению качества на основе анализа качества предоставляемых услуг;
- определение слабых мест в сети, где качество услуг ухудшается вследствие каких-либо ограничений;
- уведомление об уровне качества предоставляемых услуг.



Рис. 3.14. Приложения Управления качеством предоставляемых услуг

### *Resource Testing Management Applications*

Приложения, отвечающие за тестирование сетевых ресурсов, следят за тем, чтобы ресурсы различных видов работали корректно. Эти приложения относятся к областям процессов «Обеспечение качества» (Assurance) и «Выполнение заказов» (Fulfillment) из карты **eТОМ**. Так, например, в области «Выполнение заказов» такие приложения следят за корректным предоставлением услуги, а в области «Обеспечение качества» – отвечают за изолирование неисправностей и за их устранение.

Приведем некоторые возможности этого вида приложений:

- управление процессами тестирования;
- автоматическое и ручное инициирование тестирования;
- управление жизненным циклом тестирования;
- управление централизованным тестированием;
- управление доступностью централизованного тестирования;
- тестирование отдельных элементов и общее тестирование;
- управление результатами тестирования;
- пояснение результатов тестирования.

Модель приложений **TAM** является инструментом для высокоуровневого моделирования архитектуры системы **OSS**, структуризации существующих в инфраструктуре оператора систем и выбора поставщиков решений **OSS/BSS** из множества, предлагаемого на рынке. **TAM** предлагает универсальную модель именования функций в системах поддержки эксплуатации, вводя в использование новый словарь терминов – названий подсистем **OSS**.

## 4. ИНТЕРФЕЙСЫ NGOSS ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ OSS

### 4.1. Причины и подходы к интеграции компонентов OSS

Задача интеграции встает перед оператором или Системным Интегратором, поскольку из-за обширности функциональной области систем **OSS/BSS** ни один из производителей не способен одинаково хорошо реализовать все приложения, обозначенные на карте **TAM**. Это приводит к тому, что у оператора параллельно используются компоненты **OSS/BSS** разных производителей. Эти компоненты могут не знать друг о друге, или, наоборот, обмениваться информацией, если они были предварительно интегрированы друг с другом. Системы **OSS/BSS** различаются интерфейсами, функциональностью, моделями данных, что усложняет процесс интеграции, а если требуется «увязать» не две, а несколько разных систем, то интеграция может обернуться большими затратами. Выходом из подобной непростой ситуации может быть создание систем, которые будут оперировать общими данными на базе одинаковых информационных моделей, пользоваться функциями друг друга, взаимодействовать через стандартные интерфейсы.

Подобные стандартизирующие подходы описывает TM Forum в **Integration Framework**. Среди классических интерфейсов, повсеместно внедренных и используемых в индустрии уже много лет, TM Forum поддерживает открытые интерфейсы: **OSS/J**, **MTNM**, **MTOSI**. Каждый из этих интерфейсов имеет свою область применения. Так, **MTNM** используется при взаимодействии систем управления сетью с оборудованием, **MTOSI** и **OSS/J** – при взаимодействии между собой различных систем управления и их элементов. Эти интерфейсы подробно рассмотрены в разд. 4.2.

Последние годы TM Forum при участии организации 3GPP занимается развитием интерфейсов **OSS/J** и **MTOSI**, совершенствуя их под современные бизнес-нужды. Также, TM Forum разработал семейство открытых программных интерфейсов (REST API), позволяющих программным компонентам прозрачно интегрироваться друг с другом для сквозного предоставления услуг.

### 4.2. Интерфейсы взаимодействия MTNM, MTOSI, OSS/J

#### 4.2.1. OSS/J

*Интерфейс приложения – это набор функций, процедур и методов, с помощью которых можно управлять деятельностью приложения извне.*

*Спецификация интерфейса приложения – это способ определить, на каком языке и о чем смогут разговаривать целевое и внешние приложения.*

Одно из направлений TeleManagement Forum – это разработка спецификаций открытых интерфейсов, которые могут применять разработчики

систем поддержки эксплуатации для доступа к своим функциям. Унификация интерфейса к различным приложениям **OSS/BSS** разных производителей позволяет в дальнейшем упростить процесс интеграции разрозненных компонентов в единое решение для оператора связи.

Разработка **OSS/J** интерфейсов заключается в том, чтобы сформулировать универсальные требования для доступа к функциям приложений, зная предметную область этих функций. Например, если известно, что приложение занимается обработкой заказов на услуги связи, то не надо изобретать интерфейс или способ доступа к управлению этими заказами через интерфейс – нужно взять готовый интерфейс **OSS/J**.

Разработка интерфейсов **OSS/J** ведется в рамках технологии Java и использует в качестве информационной основы направления программы **NGOSS: SID** и **TAM**.

С помощью модели приложений **TAM** определяются виды деятельности приложений **OSS**: хранение данных, обработка заказов, управление неисправностями и пр. Таким образом, выделяется конечный список универсальных интерфейсов, которых должно быть достаточно для доступа к любым функциям компонентов **OSS/BSS** в пределах модели **TAM**.

Модель **SID** взята за основу информационной модели интерфейса **OSS/J**, что позволяет определить язык и смысловую нагрузку понятий, о которых будет вестись разговор между приложениями через интерфейс **OSS/J**.

На рис. 4.1 приведены интерфейсы **OSS/J**: 1 – интерфейсы, которые уже доступны для использования; 2 – интерфейсы, проработанные не до конца; 3 – интерфейсы, разработка которых запланирована на будущее.

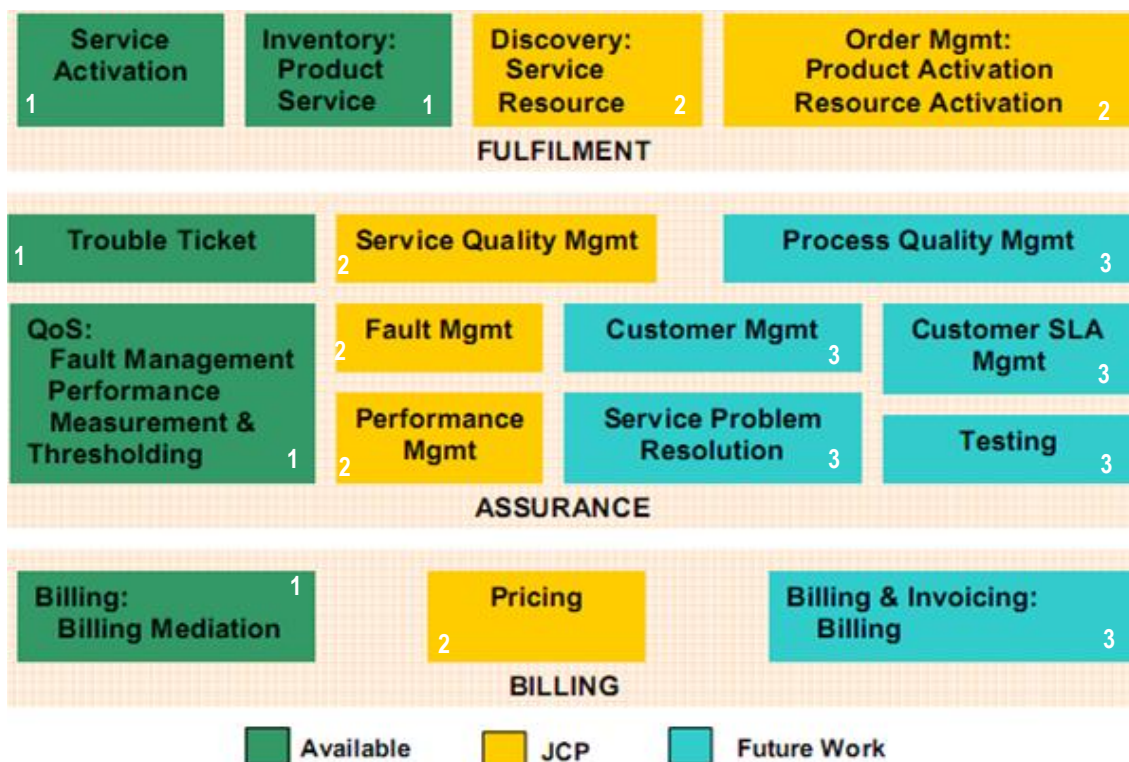


Рис. 4.1. Интерфейсы OSS/J

### 4.2.2. MTNM

Согласно логической уровневой архитектуре **TMN**, предложенной МСЭ (М.3010) и предназначенной для структурирования функций управления (архитектура **TMN** подробно рассмотрена в главе 4), эти функции объединяются в группы, именуемые *логическими уровнями*. Всего выделяется четыре уровня управления:

- бизнесом (**BML**, Business Management Layer);
- услугами (**SML**, Service Management Layer);
- сетью (**NML**, Network Management Layer);
- сетевыми элементами (**EML**, Element Management Layer).

Непосредственно саму сеть также можно представить как отдельный, нижний уровень этой иерархии – уровень сетевых элементов (**NEL**, Network Element Layer).

Набор функций, соответствующих каждому логическому уровню, может быть реализован в отдельной системе. Систему с набором функций уровня управления сетевыми элементами будем называть «система управления элементами» (**Element Management System, EMS**). Такая система позволяет конфигурировать элементы сети, производить мониторинг их состояния и производительности, обрабатывать аварийную сигнализацию. Как правило, **EMS**-системы разрабатываются непосредственно производителями телекоммуникационного оборудования и обслуживают лишь оборудование определенной технологии или определенного производителя, т. е. позволяют управлять лишь *частью* сети оператора.

Соответственно систему, в которой реализованы функции уровня управления сетью, мы будем называть «система управления сетью» (**Network Management System, NMS**). **NMS** позволяет обеспечить управление и мониторинг *сети в целом*, вне зависимости от технологий и протоколов передачи данных. Поэтому **NMS** обычно оперирует логическими ресурсами (например, каналами). Для управления сетью система **NMS** взаимодействует с системами нижележащего уровня **EML**. Таким образом, инициированные на уровнях управления бизнесом и услугами процессы через систему **NMS**, а затем через **EMS** доходят непосредственно до сетевого оборудования. Например, в процессе подключения/отключения услуг или мониторинга производительности сети оборудование конфигурируется или опрашивается.

При создании системы управления согласно принципам **TMN** встает проблема взаимодействия системы управления сетью (**NMS**) с нижележащими системами **EMS**. Большое количество **EMS**-систем разных производителей, с различающимися интерфейсами, функционалом, моделями дан-



ных становится для оператора «узким местом» в автоматизированном предоставлении услуг и обслуживании сети. Поэтому одним из залогов эффективной работы систем **NMS** является возможность их совместной работы с разнообразными **EMS**-системами в сети оператора. А для этого **EMS** и **NMS** должны взаимодействовать через стандартизованный интерфейс посредством заранее оговоренных протоколов и использовать одинаковые модели данных.

Для решения проблемы унифицированного управления гетерогенными сетями TM Forum разработал **MTNM**-интерфейс – Multi-Technology Network Management. Интерфейс **MTNM** представляет собой открытый интерфейс для обмена информацией между системами управления сетью и системами управления элементами. Если уточнить, то **MTNM** – это реализация на основе **CORBA**<sup>1</sup>-интерфейса между уровнями NML и EML логической архитектуры **TMN**.

Информация, передаваемая через **MTNM**-интерфейс, участвует в процессах областей *Выполнения заказов* и *Обеспечения качества* на уровнях *Услуг* и *Ресурсов* карты **eTOM**. Это процессы:

- конфигурации и активации услуг (Service Configuration & Activation);
- управления проблемами с услугами (Service Problem Management);
- предоставления ресурсов (Resource Provisioning);
- управления проблемами ресурсов (Resource Trouble Management);
- управления производительностью ресурсов (Resource Performance Management);
- сбора и обработки данных от ресурсов (Resource Data Collection & Processing).

Описание информационной модели **MTNM**-интерфейса производится на языке **UML** и не привязано к какому-либо определенному языку реализации и протоколу обмена сообщениями. Чтобы лучше представить информационную модель интерфейса, приведем упрощенную **UML**-диаграмму классов **MTNM**-интерфейса (рис. 4.2)

На **UML**-диаграмме указаны отношения между классами в информационной модели. Назначение этих классов и наиболее интересные их атрибуты сведены в табл. 4.1.

---

<sup>1</sup> **CORBA** – это технологический стандарт написания распределенных приложений. Задача **CORBA** – обеспечить интеграцию изолированных систем, дать возможность программам, написанным на разных языках и работающим на разных узлах сети, взаимодействовать друг с другом так же просто, как если бы они находились в адресном пространстве одного процесса.

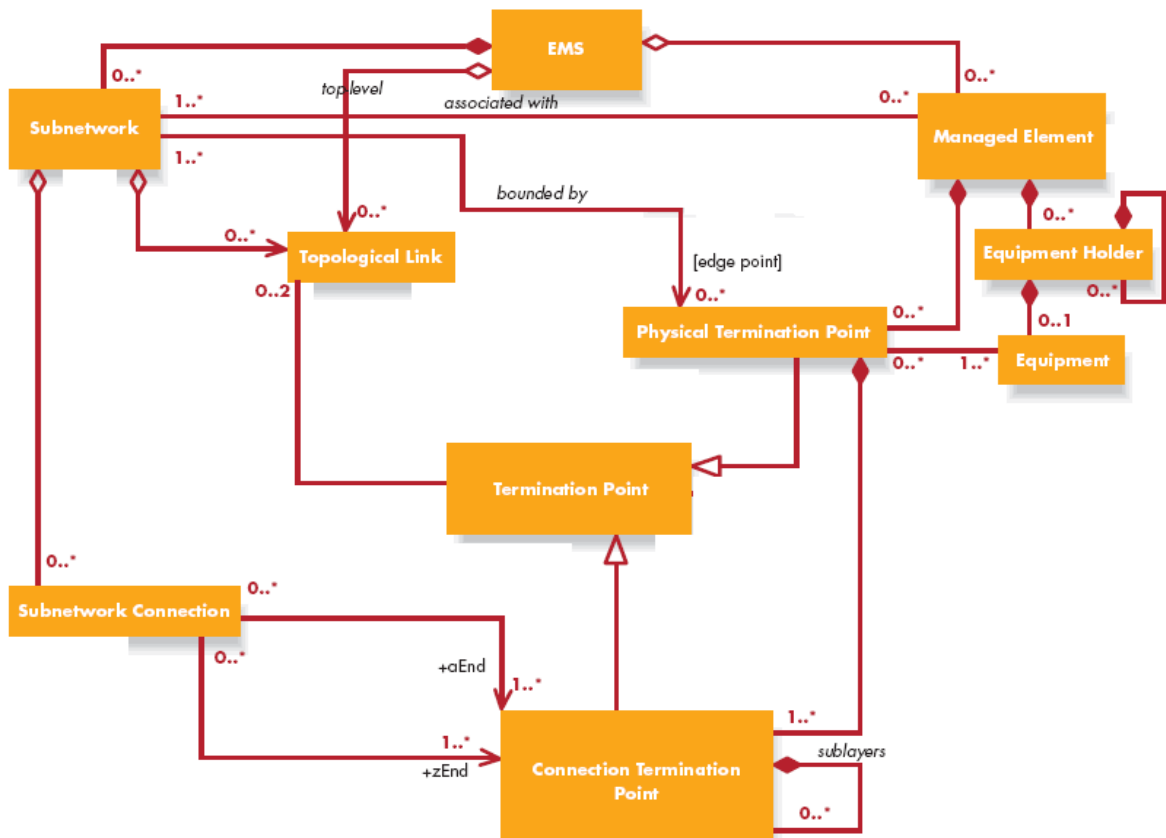


Рис. 4.2. Диаграмма классов MTNM

Таблица 4.1

Классы MTNM

Класс	Описание	Пример атрибута	Общие атрибуты
EMS	Представляет абстракцию EMS, управляющей подсетью	Версия ПО Тип EMS	Имя Пользовательская метка Короткое 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	Тип подсети Поддерживаемые скорости	
Managed Element (ME)	Управляемый элемент. Является отображением сетевого элемента (NE) для EMS	Местонахождение Версия ПО Название продукта Производитель Поддерживаемые скорости	
Topological Link (TL)	Элемент топологии сети. Физическая связь между портами сетевых элементов	Направление Конечные точки Скорость Аварийная сигнализация	
Termination Point (TP)	Сетевое окончание. Логическая абстракция, представляет собой конечную точку Topological Link или Subnetwork Connection	Направление Наличие точки мониторинга	

Класс	Описание	Пример атрибута	Общие атрибуты
Connection Termination Point (CTP)	Окончание логического соединения (SNC)	Состояние соединения Режим отображения	Имя Пользовательская метка Короткое имя EMS Владелец Дополнительная информация
Subnetwork connection (SNC)	Транспортный маршрут данных через подсеть. Формируется как ассоциирование портов на границе подсети	Направление Конечные точки Скорость	
Physical Termination Point (PTP)	Физическое окончание. Отображает окончание Topological Link. Фактически является абстракцией порта сетевого элемента	Направление Наличие точки мониторинга	
Equipment Holder	Описание статов, стоек, слотов для оборудования	Тип Аварийная сигнализация Установленное оборудование Допустимое оборудование Состояние Местонахождение Производитель	
Equipment	Описание аппаратных средств элементов сети	Состояние оборудования Аварийная сигнализация Номер оборудования Производитель	

При моделировании сети за основу была взята рекомендация ITU-T G.805 «Общая функциональная архитектура транспортных сетей», которая была существенно упрощена. Рассмотрим, как на базе информационной модели MTNM-интерфейса представляются сеть и сетевые элементы, описывается оборудование. На рис. 4.3 показано, как будет представлена сеть в соответствии с информационной моделью MTNM. Система управления сетью (NMS) обменивается информацией с EMS-системами через интерфейс MTNM. А взаимодействие непосредственно с сетевыми элементами каждой подсети осуществляет соответствующая EMS. Активные элементы сети представляются в информационной модели интерфейса как «управляемые элементы» – Managed Element (ME). Порты сетевых элементов отображаются как «физические окончания» – Physical Termination Point (PTP). Порты могут быть физически связаны между собой. Эта связь будет представлена объектом класса Topological Link (TL). При установлении сквозного соединения через всю подсеть (Subnetwork Connection) это соединение будет ограничено точками-окончаниями (Connection Termination Point).

Интерфейс проработан для таких технологий сетей, как: WDM (технология уплотнения по длине волны в одном оптическом волокне), SDH/SONET (синхронная цифровая система передачи), ATM (пакетная асинхронная технология передачи данных), Ethernet (пакетная технология преимущественно локальных и городских компьютерных сетей), DSL (технология широкополосного доступа по медной паре).

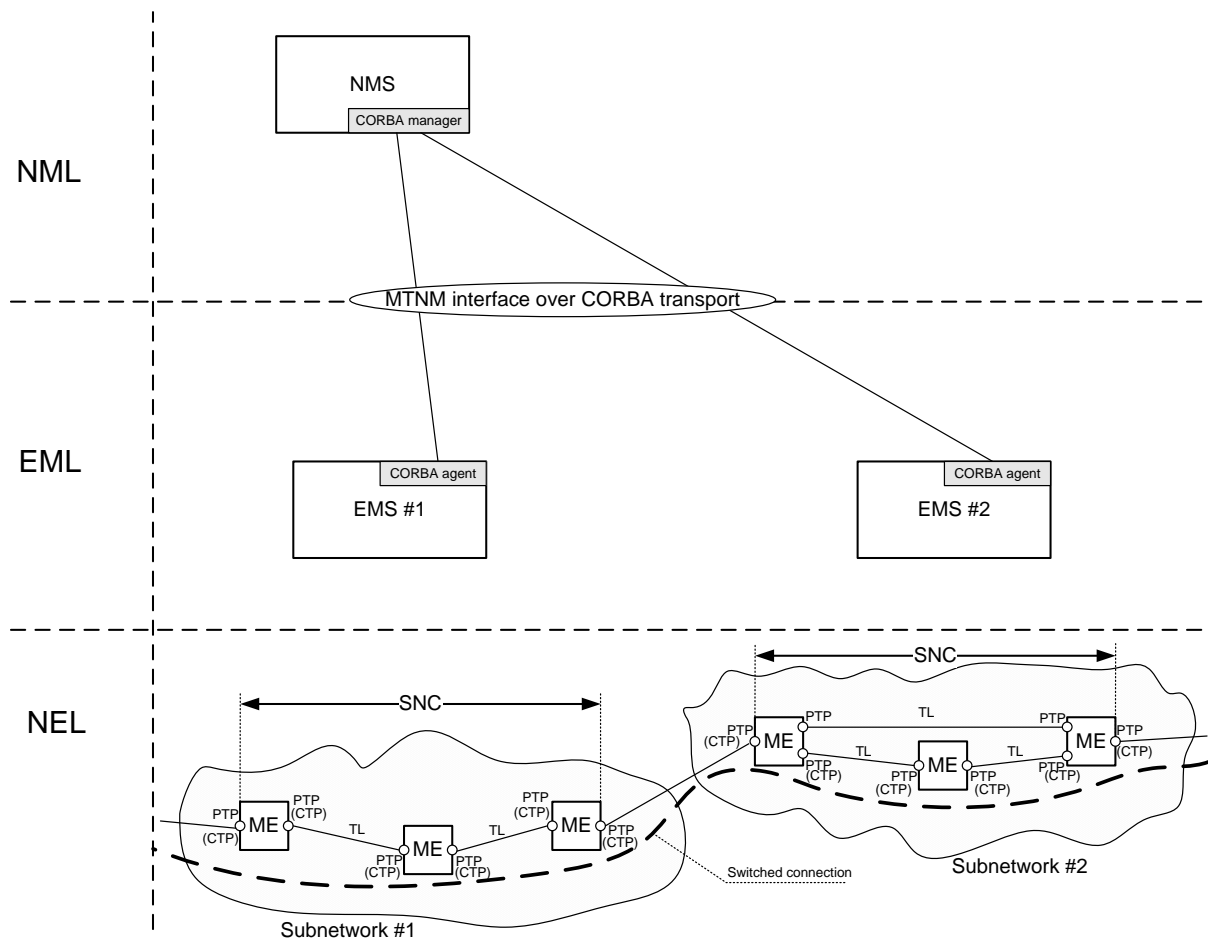


Рис. 4.3. Сеть в соответствии с MTNM

Описание сети и сетевых элементов согласно приведенной информационной модели позволяет системе управления сетью (**NMS**) единообразно управлять гетерогенными сетями: конфигурировать сетевые элементы (**Network Element, NE**) и **EMS**-системы, исследовать сеть, управлять соединениями, управлять учетом оборудования, осуществлять управление и мониторинг производительности, обрабатывать аварийную сигнализацию.

Через интерфейс **MTNM** можно видеть сеть не только с точки зрения управляемых элементов сети (**ME**) и связей между ними (**TL**), но и представлять элементы сети как физическое оборудование, и описывать его местоположение вплоть до платы. Для учета оборудования используется следующая модель: сетевой элемент представляет собой набор плат (**Equipment**) которые находятся в одном или нескольких, возможно вложенных, держателях оборудования (**Equipment Holder**). Как видно из UML-диаграммы, имеется возможность строить иерархические модели учета оборудования, т. е. объект класса **Holder** может содержать в себе такой же объект. Этот принцип наглядно представлен на рис. 4.4.

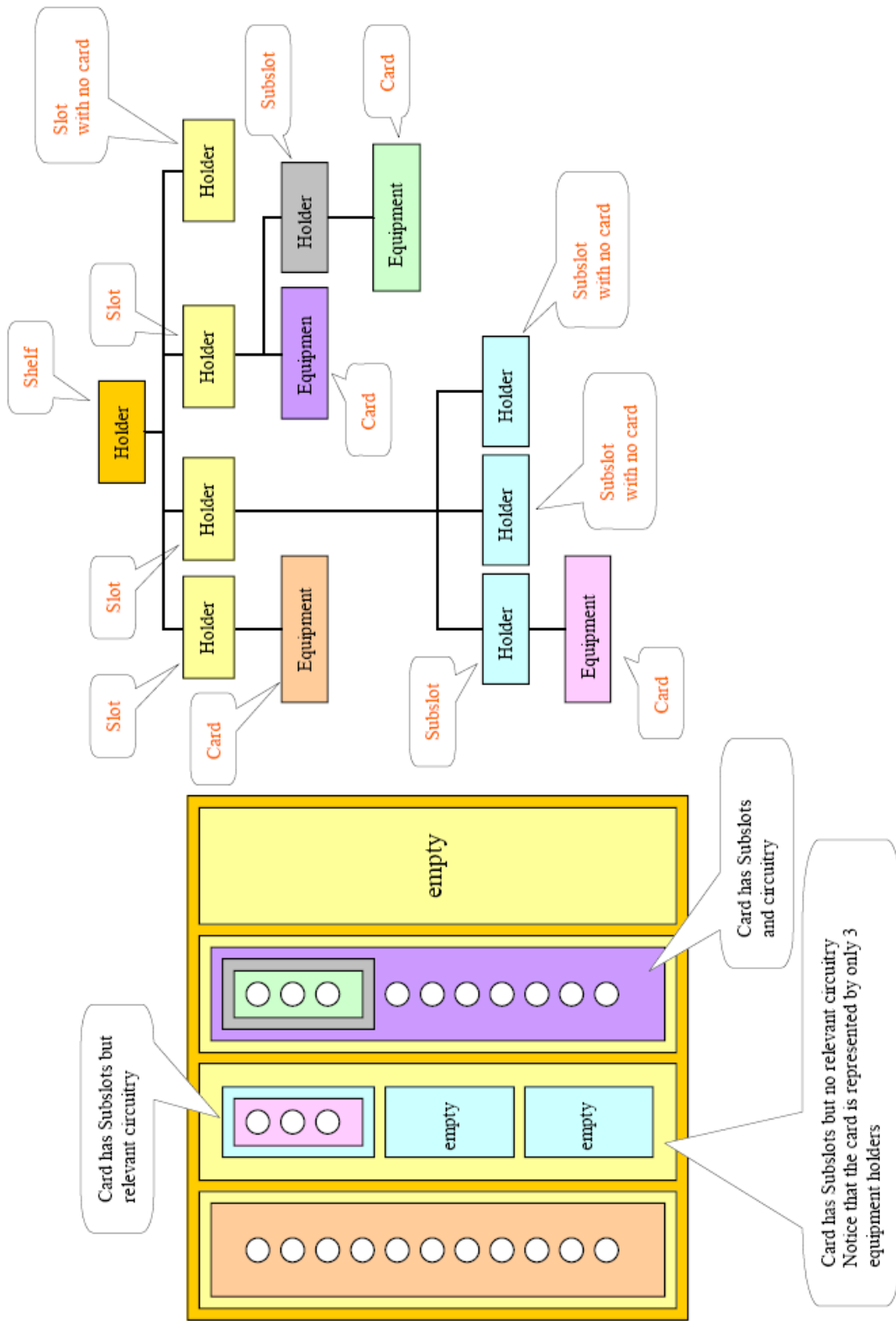


Рис. 4.4. Иерархическая модель учета оборудования

На рис. 4.4 приведен пример использования информационной модели MTNM для учета оборудования. Оборудование (Equipment) размещается в контейнерах для оборудования – Equipment Holder, или просто Holder. Holder может быть пустым или содержать в себе оборудование. В примере показан стеллаж (объект класса Holder с атрибутом «тип держателя», равным Shelf). Стеллаж имеет четыре слота (объекты класса Holder с атрибутом «тип держателя», равным Slot). Первый (левый) слот полностью занят оборудованием. Второй имеет три подслота (объекты класса Holder с атрибутом «тип держателя», равным Subslot). В одном из трех подслотов размещено оборудование, а оставшиеся два – пустые. В третий слот установлено оборудование, которое само имеет разъем для установки карт-расширений. В четвертый (правый) слот оборудование не установлено.

### 4.2.3. MTOSI

При создании интерфейса **MTOSI** (Multi-Technology Operations System Interface) целью **TMF** было описание унифицированного открытого интерфейса для использования между операционными системами (OS, Operations System). Причем здесь под OS понимается любая система уровня управления элементами (EML), управления сетью (NML) и/или уровня управления услугами (SML) логической архитектуры **TMN**. В терминах карты **eTOM**, интерфейс обеспечивает передачу информации, используемой в процессах областей Выполнения заказов и Обеспечения качества на уровнях Услуг и Ресурсов карты **eTOM**. Рис. 4.5 поможет лучше представить себе место интерфейса **MTOSI** в системе управления оператора.

Важно отметить, что **MTOSI** основан на той же информационной модели (TMF 608), что и интерфейс **MTNM**. Таким образом, абстракция сети, модель учета оборудования, обработка аварийной сигнализации в **MTOSI** точно такие же, как и в **MTNM**, что обеспечивает совместимость между интерфейсами на логическом уровне. Однако информационная модель **MTOSI** расширена с учетом специфики использования интерфейса – для обеспечения взаимодействия между несколькими операционными системами (OS) через общую среду (шину). Дополнены механизмы групповых операций с оборудованием и уведомлений об изменениях в сети, об ошибках. Коренным различием между **MTNM** и **MTOSI** является то, что транспортом для сообщений **MTOSI** могут являться JMS (Java Message Service), HTTP, SOAP в режиме общей логической шины, в то время как **MTNM**, как правило, реализуется на CORBA, т. е. в клиент-серверной архитектуре. Поэтому **MTNM** поддерживает только режим общения точка-точка (**NMS-EMS**), в то время как **MTOSI** может работать в режиме общей шины (на рис. 4.5 – Common Communication Vehicle, **CCV**).

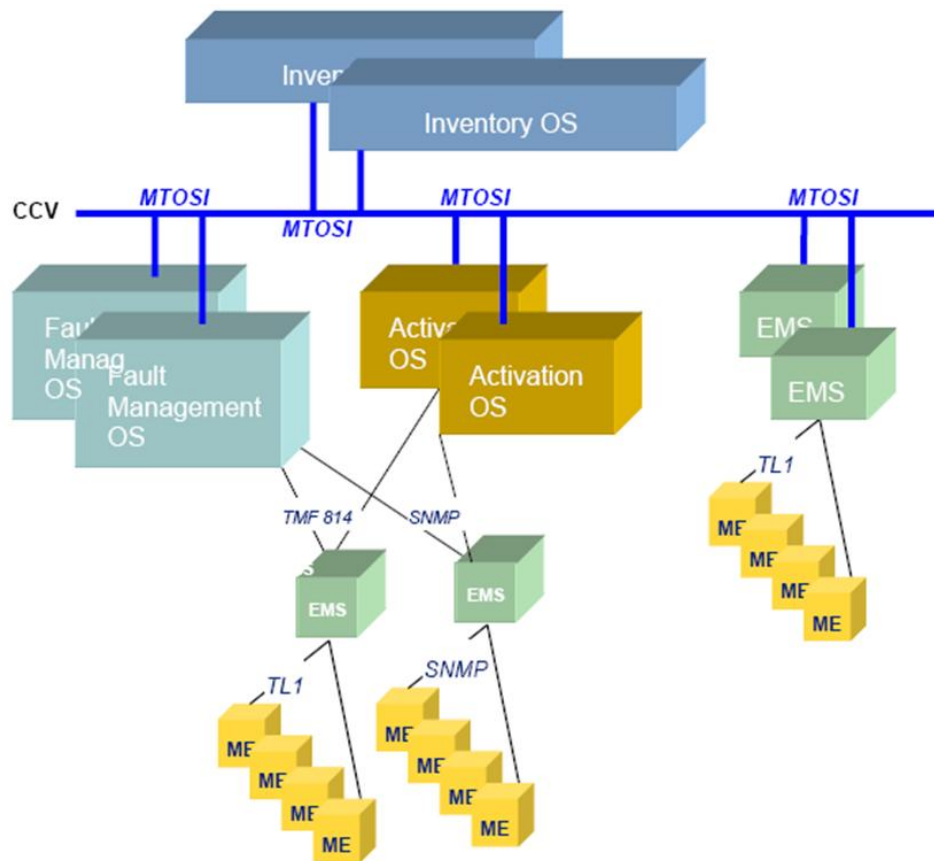


Рис. 4.5. Место интерфейса MTOSI в системе управления оператора

Фактически интерфейс **MTOSI** – это расширение возможностей **MTNM** с точки зрения места его применения интерфейса. Если **MTNM** ориентирован на использование исключительно в режиме «одна **NMS** – много **EMS**», то **MTOSI** не имеет таких ограничений и используется при обмене информацией между системами уровней EML, NML и SML.

### 4.3. Лучшие практики TM Forum

Framework является сводом рекомендаций и лучших практик телекоммуникационной отрасли, разработанных и собранных TM Forum. Помимо уже знакомых читателю инструментов Business Process Framework, Application Framework, Information Framework и Integration Framework, TM Forum предлагает множество стандартов и лучших практик для конкретных бизнес-задач оператора связи, в области которых, по мнению TM Forum, появилось достаточное количество экспертизы в отрасли, чтобы эти лучшие практики можно было формализовать. Среди таких лучших практик:

- Data Analysis;
- Product Lifecycle Management;
- Customer Experience Management;

- Cloud and Infrastructure Management;
- и др.

Для каждой такой бизнес-задачи TM Forum описывает способы применения тех или иных инструментов Framework для успешного ее решения, а также предоставляет наборы бизнес-метрик, относящихся к данной задаче. Рассмотрим подход TM Forum к формализации лучших практик на примере Customer Experience Management и Data Analysis, являющихся одними из наиболее значимых бизнес-задач современного оператора связи.

### 4.3.1. *Customer Experience Management*

Современный оператор связи должен уделять особое внимание тому, как конечный клиент взаимодействует с ним, и какое впечатление у него остается от такого взаимодействия. В эпоху традиционной телефонии главным показателем, характеризующим удовлетворенность абонента, было качество обслуживания (Quality of Service – QoS). Сегодня в связи с более низким порогом вхождения телекоммуникационных компаний в индустрию, развитием IP-телефонии и облачных сервисов рынок телекоммуникационных услуг стал более конкурентным, а ожидания клиентов – выше. Поэтому современный оператор связи вынужден комплексно подходить к вопросу оценки удовлетворенности клиентов своими услугами, включая в эту оценку не только непосредственное качество предоставления конкретной услуги, но и качество сопутствующих сервисов – обслуживания клиента в точках продаж, технической поддержки, возможностей самообслуживания на web-портале оператора и др. Такой подход носит название **Customer Experience Management**, делая акцент на субъективном впечатлении, опыте пользователя от взаимодействия с оператором, а не на абстрактных понятиях взаимодействия (Customer Relationship Management) или качества обслуживания (Quality of Service).

Иными словами, сегодня качество обслуживания клиента оператором связи должно оцениваться по всем возможным каналам взаимодействия клиента и оператора. Специализированные BSS-системы **Customer Experience Management** предназначены для автоматизированного сбора показателей качества обслуживания клиента из всевозможных OSS/BSS систем и расчета комплексных показателей удовлетворенности клиента оператором связи. TM Forum занимается разработкой рекомендаций по расчету таких показателей (или *метрик*).

### 4.3.2. *Data Analysis u Big Data*

Big Data (англ. *большие данные*) – это обобщающее название инструментов и методов решения задач, требующих быстрой обработки особо крупных объемов данных, получаемых из большого количества разнооб-



разных источников. Big Data не является конкретной технологией или алгоритмом, а характеризует именно специфику задач, для решения которых требуются определенные инструменты и технологии. Эта специфика зачастую определяется при помощи трех «V»: volume – объем данных, velocity – скорость обработки и variety – разнообразие источников данных и форматов, в которых эти данные хранятся.

Анализ больших данных встречается в самых разнообразных научных и прикладных областях деятельности человека. Использование технологий больших данных для бизнеса заключается в анализе статистической информации в целях формулирования выводов, выявления закономерностей и принятия бизнес-решений. Примерами задач из области больших данных для оператора связи могут быть:

- расчет метрик, отражающих состояние той или иной области деятельности оператора связи (или бизнеса в целом) в определенный момент времени;

- вычисление лояльности клиентов;
- определение сегментов абонентской базы для таргетированных предложений;

- персонализация взаимодействия с клиентом;
- аналитика для развития сети;
- предсказание аварий на сети;
- оптимизация сетевых политик и разгрузка сети;
- оптимизация продуктового портфолио оператора связи.

Рассмотрим для примера задачу определения лояльности клиентов. Удержание клиентов – одна из важнейших активностей современного оператора связи на конкурентном рынке. Для удержания клиентов оператор проводит разнообразные акции, продумывает маркетинговые кампании, направленные на повышение или сохранение лояльности клиентов. Но, будучи направленными на широкую аудиторию, такие мероприятия не всегда являются экономически эффективными. При помощи технологий Big Data оператор может определить именно тех клиентов, для которых действительно существует угроза оттока, и потратить больше средств на удержание именно этого узкого сегмента.

*Каким же образом можно определить лояльность конкретного клиента? Предположим, что у оператора связи имеется целый комплекс программного обеспечения (OSS/BSS систем) для решения разнообразных задач обслуживания клиента и предоставления ему услуг связи: система CRM (Customer Relationship Management, система для управления взаимодействием с клиентами), система обработки заявок о неисправностях, call-центр, система мониторинга работы услуг и ресурсов, биллинговая*

*система. Каждая из этих систем за все время обслуживания клиента накапливает огромный объем статистических данных о нем, поэтому оператору известны все факты подключения/отключения услуг, информация об объеме трат клиента на услуги связи, о звонках в центр технической поддержки и о сбоях и авариях, которые затрагивали его услуги. Если предположить, что свидетельством оттока клиента и его отказа от услуг оператора является отсутствие платежей в течение трех месяцев, при помощи специализированного ПО можно проанализировать таких клиентов и выявить закономерности и общие черты в их поведении, предшествующем оттоку. После этого производится анализ данных уже обо всех клиентах оператора, и среди них выявляются потенциально не-лояльные, т. е. такие, поведение которых так или иначе напоминает поведение тех, кто уже отказался от услуг оператора. В отношении именно этих конкретных клиентов оператор сможет эффективно проводить маркетинговые кампании и акции, не затрачивая средства на клиентов с удовлетворительным уровнем лояльности.*

Инструменты Big Data – это, как правило, совокупность программных средств для хранения и обработки данных, включающая в себя:

- средства получения данных из многообразия источников, их очистки и подготовки к обработке – **ETL** (от англ. *Extract, Transform, Load* – дословно «извлечение, преобразование, загрузка»);
- хранилище данных (**Data Warehouse**) – предметно-ориентированная информационная база данных, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчетов и бизнес-анализа в целях поддержки принятия решений в организации;
- инструменты статистического анализа, способные формировать запросы к Data Warehouse и выдавать отчеты – многомерный анализ данных **OLAP** (on-line analytical processing);
- **аналитические приложения** – информационные системы, с которыми пользователь работает непосредственно для решения задач, требующих анализа данных.

Так как инструменты, используемые для решения задач анализа больших данных, едины практически для любой индустрии, TM Forum сосредоточился на предметной нагрузке в этой области и выпустил следующие рекомендации для операторов связи в области анализа данных:

- **Big Data Analytics Solution Suite** – набор рекомендаций, описывающий варианты применения решений Big Data для решения задач оператора связи;
- **Frameworkx Metrics Repository** – набор метрик (показателей эффективности) для оператора связи, в котором собраны все метрики, так или

иначе упоминавшиеся или используемые в одном или нескольких стандартах Framework;

- **Business Metrics** – набор рекомендованных метрик для эффективной оценки состояния бизнеса оператора связи.

В связи с развитием как программных, так и аппаратных средств, область Big Data будет предлагать все больше возможностей для решения задач в области науки и бизнеса, которые в прошлом были попросту невозможны. Телекоммуникационная отрасль – не исключение, и в ней, безусловно, в ближайшее время будут как появляться принципиально новые процессы и активности, связанные с автоматизированным анализом данных, так и меняться подходы к решению существующих задач.

# **Лабораторная работа 1**

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ DSL**

### **Описание лабораторной работы**

В данной лабораторной работе вы будете управлять процессом устранения неисправности услуги доступа к сети Интернет по технологии ADSL в системе «Комплексная техническая поддержка» (КТП) от НТЦ «АРГУС».

Вы познакомитесь с типовым процессом устранения повреждения на сети оператора связи, который начинается с приема заявки от абонента и заканчивается выездом монтера на место повреждения.

### **Цели работы**

- Изучение принципов организации процессов в модели eTOM на примере процессов класса Assurance.
- Обучение умению фиксировать и соотносить реальные процессы эксплуатации с эталонными процессами eTOM.

### **Допуск к лабораторной работе**

Чтобы получить допуск к выполнению лабораторной работы 1, необходимо уметь отвечать на следующие вопросы:

1. Что такое OSS/BSS системы? Кому и для чего они нужны?
2. Что такое карта eTOM? Кому и для чего она нужна?
3. Что такое Assurance?
4. Какие шаги входят в типовой процесс устранения неисправности на сети оператора связи?
5. Что такое инцидент, и чем он отличается от проблемы?
6. Что такое наряд в системе КТП?
7. Как связаны между собой инцидент, проблема и наряд?
8. Какова структура технической поддержки оператора связи в соответствии с идеологией системы КТП?

### **Описание системы «КТП»**

КТП – это система, предназначенная для автоматизации процессов устранения неисправностей на сети оператора. Система называется комплексной потому, что объединяет в себе обработку заявок по неисправностям как услуг ТфОП, так и услуг предоставления доступа к сети передачи данных (широкополосный доступ, ШПД).

### ***Структура ролей пользователей КТП***

Система КТП структурирует техническую поддержку оператора в виде первой, второй и третьей линий. На первой линии работают операторы, имеющие базовый уровень прав и компетенции в разрешении проблем, вторую линию составляют узкоспециализированные операторы.

В число пользователей системы также входят: работники технических служб (монтажники, монтеры, техники), представляющие собой третью линию технической поддержки; администратор КТП, осуществляющий настройку системы; начальник службы технической поддержки, контролирующей производительность сотрудников и эффективность работы системы.

### ***Логика работы***

Любое событие, связанное с прекращением предоставления услуги связи или снижением качества обслуживания абонентов, которое фиксируется в системе, – это *инцидент*. Инцидент означает неисправность или неудовлетворительную работу какой-либо услуги. Причины сбоев при регистрации инцидента могут быть неясны. Зафиксировать прекращение или неправильную работу услуги может сам абонент, его обращение принимается первой линией технической поддержки и регистрируется в системе как инцидент. Также КТП поддерживает регистрацию абонентских интернет-обращений через e-mail, личный кабинет или формы на сайте. Неисправность может быть обнаружена техническим персоналом, либо оператором второй линии ТП (в результате отслеживания аварийных сообщений непосредственно от самого оборудования или от систем мониторинга) и зафиксирована в системе как инцидент.

Инцидент может быть закрыт оператором первой линии техподдержки, если он не представляет собой сложной технической проблемы, требующей вмешательства квалифицированного специалиста. Примером такого инцидента может быть банальное отключение услуги за неуплату. оператор может проверить состояние счета абонента, обратившись к его карточке, и объяснить ему причину сложившейся ситуации. В случае подобных инцидентов не требуется перенаправление инцидента на вторую линию, и он закрывается сразу же, в процессе разговора с абонентом.

оператор первой линии может собирать данные об инциденте, чтобы точнее его охарактеризовать и классифицировать. Перед тем как принять перенаправленный вызов, оператор второй линии имеет возможность ознакомиться с этой предварительно собранной для него информацией.

Результатом диагностики инцидента (на первой или второй линиях) является определение *проблемы*, т. е. причины этого инцидента. Проблема, в отличие от инцидента, связана с физическим ресурсом – оборудованием или его частью. Одна и та же проблема может стать причиной для не-

скольких инцидентов одновременно. Техническая поддержка (чаще всего вторая линия) осуществляет поиск проблемы, сопоставляя инцидент с известными ошибками, возникающими в телекоммуникационной сети.

Для разрешения проблемы и восстановления услуги производятся действия, которые оформляются в виде *нарядов* на проведение работ. После восстановления работы услуги происходит закрытие проблемы и связанных с ней инцидентов.

### Исходные данные

Номер варианта	Фамилия клиента 1	Фамилия клиента 2
1	Елпатьевский Сергей Яковлевич	Ермилов Николай Евграфьевич
2	Жуковский Эдуард Адольфович	Ждаха Амвросий Андреевич
3	Завитневич Владимир Зенонович	Золотницкий Владимир Николаевич
4	Игнатов Василий Николаевич	Ильинский Николай Ильич
5	Крузенштерн Николай Федорович	Кутепов Константин Васильевич
6	Бехтерев Владимир Михайлович	Бианки Валентин Леонидович
7	Васильковский Станислав Францевич	Выгодский Павел Ефимович
8	Гротто-Слепиковский Бронислав Владиславович	Голицын Дмитрий Александрович

### Порядок действий для выполнения лабораторной работы

Лабораторная работа 1 состоит из двух этапов.

На первом этапе (на дисплее – 1.6.1) вам предстоит осуществить регистрацию клиентского инцидента по услуге Интернет DSL и обнаружить проблему (неисправность) в оборудовании DSLAM, т. е. массовую проблему, которая затрагивает многих клиентов.

На втором этапе (на дисплее – 1.6.2) вы зарегистрируете от другого клиента еще один инцидент, который будет относиться к той же проблеме, что и инцидент из (на дисплее – 1.6.1).

После устранения проблемы вам предстоит закрыть проблему (устранение неисправности монтером выполняется условно) и все связанные с ней инциденты.

### ***Устранение неисправности по услуге Интернет DSL***

Порядок действий:

- 1) прием звонка;
- 2) регистрация инцидента (оператор первой линии);
- 3) диагностика инцидента (оператор второй линии);
- 4) регистрация проблемы (оператор второй линии);
- 5) передача проблемы (оператор второй линии).

*Роль: оператор первой линии (логин и пароль необходимо узнать у преподавателя).*

**Поиск клиента.** Во вкладке Клиенты выберите Прием обращений. Найдите клиента 1, указанного в вашем варианте.

Откройте в карточке клиента вкладку Услуги. Вы увидите список услуг, подключенных данному клиенту.

**Регистрация инцидента.** Чтобы зарегистрировать инцидент на услугу, выберите ее, а затем нажмите кнопку. Убедитесь, что вы выбираете именно услугу широкополосного доступа к сети передачи данных (ШПД).

В открывшемся окне выберите тип инцидента «не работает Интернет ADSL».

Откроется форма регистрации инцидента. В ней автоматически заполнены основные данные, необходимые для регистрации инцидента, кроме контактного номера телефона и примечания. Заполните эти поля произвольной информацией.

Если оператор первой линии не способен самостоятельно определить, какая проблема лежит в основе инцидента, он должен передать инцидент на вторую линию технической поддержки для регистрации проблемы. Для этого необходимо в верхней части страницы выбрать вариант «передать на вторую линию» и нажать кнопку. Инцидент будет передан оператору второй линии.

*Роль: оператор второй линии (логин и пароль необходимо узнать у преподавателя).*

**Диагностика проблемы.** Выберите во вкладке «Задачи» пункт «Список задач». Вы увидите список задач второй линии технической поддержки. Задача по созданному на первой линии инциденту относится к группе «Поиск проблем для инцидента». Найдите среди задач этой группы ту, которая относится к абоненту в вашем варианте, и откройте ее, щелкнув на ее названии.

Выполнив диагностику проблемы, вы выяснили, что проблемой для данного инцидента является вышедший из строя DSLAM на станции. Вам необходимо *создать проблему* в рамках инцидента. Для этого нужно указать найденную вами причину инцидента в разделе «Информация о ресурсах». Раздел становится доступным для редактирования при нажатии кнопки «Редактирование».

**Регистрация проблемы.** Во вкладке «Известные ошибки» выберите вариант «Не работает DSLAM» и создайте проблему, нажав кнопку «Регистрировать открытую проблему». В правой части страницы, в поле «Связанные проблемы» появится созданная вами проблема.

**Создание зоны действия проблемы.** Вышедший из строя DSLAM, скорее всего, затрагивает услуги других абонентов. Чтобы операторы, принимающие от них обращения, заранее знали о существующей неисправности, для данной проблемы следует *указать зону ее действия*.

Выберите в поле «Формирование зоны действия проблемы» связанный с ней инцидент. В правой части страницы система предложит вам для выбора ресурсы, на которые вы хотите распространить действие проблемы. Выберите DSLAM и нажмите кнопку, которая свяжет данную проблему с конкретным DSLAM. После этого выбранный вами DSLAM должен появиться в области «Зона действия проблемы», отметьте его в этой области.

*Зона действия проблемы может быть ограничена адресом (например, определенной улицей) или диапазоном телефонных номеров.*

**△ Контрольная точка 1.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

Чтобы данная проблема была устранена, вам требуется передать ее на третью линию технической поддержки, т. е. монтажникам, осуществляющим ремонт. Откройте созданную вами проблему и в верхней части страницы укажите решение о ее передаче в нужную службу (в данном случае это служба ЦСПД, которая занимается повреждениями на станции).

После того как вы передали проблему для решения на третью линию, вам необходимо принять решение по вашей задаче «Поиск проблемы для инцидента». Выберите решение «Проблема установлена».

### ***Прием инцидентов на услугу Интернет с общей проблемой***

Порядок действий:

- 1) прием звонка;
- 2) регистрация инцидента (оператор первой линии);
- 3) диагностика инцидента (оператор второй линии);
- 4) привязка инцидента к проблеме (оператор второй линии);
- 5) решение проблемы (выполняется условно монтажником третьей линии);
- 6) диагностика/контроль устранения инцидента (оператор второй линии);
- 7) закрытие проблемы (оператор второй линии);
- 8) закрытие инцидента (оператор второй линии).

*Роль: оператор первой линии (логин и пароль необходимо узнать у преподавателя).*

К вам обращается другой клиент (клиент 2 по вашему варианту) с аналогичной жалобой: у него не работает Интернет по технологии ADSL. Найдите абонента в системе аналогично п. 1.6.1 (на дисплее) и зарегистрируйте на него инцидент.

При регистрации инцидента, для которого в системе уже существует возможная проблема, она отображается в поле «Потенциальные проблемы». Таким образом, для данного инцидента не требуется создавать новую проблему, достаточно привязать его к уже существующей. Для этого выберите потенциальную проблему и нажмите кнопку «Привязать проблему».



Таким образом, на этапе 2 данной лабораторной работы вам, как оператору первой линии, не понадобилась помощь второй линии, чтобы зарегистрировать проблему. Вы выбрали ее из уже существующих в системе. Выберите решение для инцидента «Проблема установлена». Теперь инцидент будет ожидать устранения проблемы с DSLAM, которая уже передана на третью линию на этапе 1.

**△ Контрольная точка 2.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

*Роль: оператор третьей линии (логин и пароль необходимо узнать у преподавателя).*

Операторы третьей линии в системе КТП видят все задачи, назначенные на ремонтную службу, и могут брать их под свою ответственность для решения.

Зайдите во вкладку «Задачи», чтобы просмотреть задачи, назначенные на ваш участок. Выберите категорию «Решение проблемы в ЦСПД» и найдите в ней задачу, связанную с абонентом из вашего варианта.

Чтобы взять задачу под свою ответственность, нажмите кнопку «Взять задачу». Теперь за выполнение задачи отвечаете вы.

После того как вы в роли монтера третьей линии починили DSLAM (выполняется условно), необходимо закрыть задачу. Обладая достаточными правами, вы можете сразу закрыть проблему, с которой связана данная задача, без проверки. Выберите решение «Закрыть проблему» в верхней части страницы. Система уведомит вас о состоянии, в которое перейдут связанные с проблемой инциденты. В данном случае это «Ожидание проверки на второй линии».

*Роль: оператор второй линии (логин и пароль необходимо узнать у преподавателя).*

Чтобы закрыть инциденты, связанные с устраненной проблемой, вам необходимо найти в списке своих задач группу «Подтверждение закрытия инцидента», найти задачи, связанные с абонентами из вашего варианта, и подтвердить закрытие инцидентов, выбрав соответствующее решение.

**△ Контрольная точка 3.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

### Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1) схематичное изображение пройденного процесса. Шаблон для изображения процесса представлен на рис. 1.1;

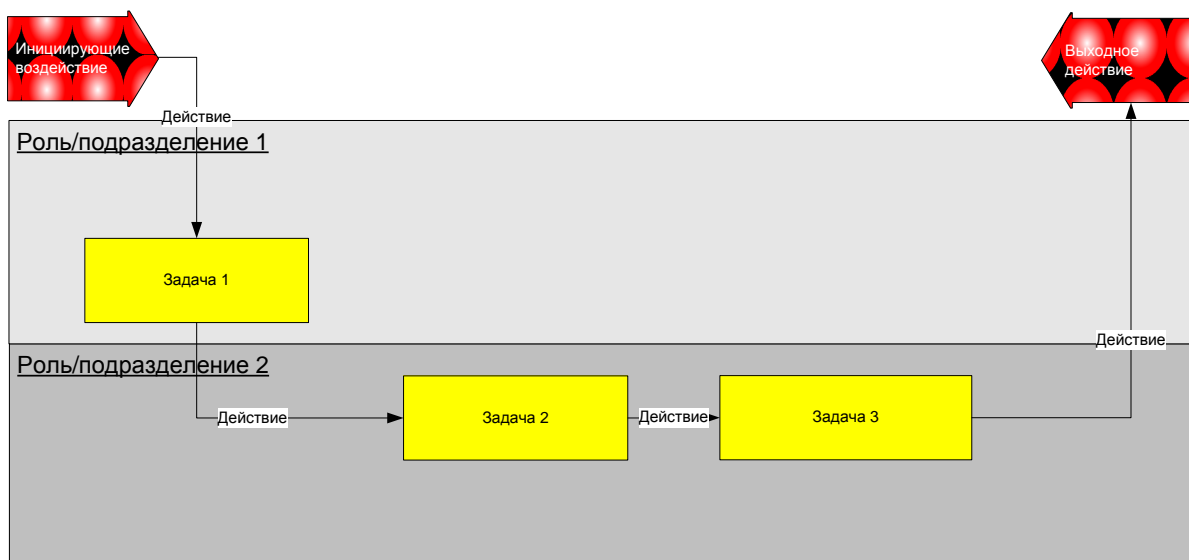


Рис. 1.1. Шаблон для изображения процесса

2) анализ сравнения описанного процесса с процессами 3-го уровня спецификации Business Process Framework (eTOM). В отчете должны быть указаны оригинальное название одного процесса 3-го уровня (по варианту на английском языке с переводом на русский, например: *Регистрация инцидента – 1.1.2.3.1 Create Service Trouble Report* [4]), а также название вышестоящих процессов для него (0-, 1-, 2-го уровней декомпозиции).

Для поиска нужных процессов в карте eTOM воспользуйтесь документом «GB921F Process Flow Examples» [4], в котором приведены примеры реальных бизнес-процессов операторов связи, сложенные из процессов уровня 3. Используйте пример Level 3 Trouble Ticket to Solution Scenario.

Для поиска численных идентификаторов процессов 3-го уровня, а также названий и идентификаторов вышестоящих процессов воспользуйтесь документом «GB921\_D» (Business Process Framework) [5].

### Варианты задания

№ варианта	Название процесса
1	Прием звонка
2	Регистрация инцидента (оператор первой линии)
3	Диагностика инцидента (оператор второй линии)
4	Регистрация проблемы (оператор второй линии)
5	Решение проблемы (выполняется условно монтером третьей линии)
6	Диагностика/контроль устранения инцидента (оператор второй линии)
7	Закрытие проблемы (оператор второй линии)
8	Закрытие инцидента (оператор второй линии)

## **Лабораторная работа 2**

# **РЕГИСТРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СЕТИ ТФОП В СИСТЕМЕ УЧЕТА**

### **Описание лабораторной работы**

Лабораторная работа 2 посвящена изучению систем класса Inventory, предназначенных для учета физических и логических ресурсов оператора связи. В качестве системы Inventory будет выступать приложение «Технический учет» (АРГУС-ТУ). Выступая в роли пользователя системы, вы сможете зарегистрировать в ней несколько новых элементов оборудования сети ТфОП, появившихся в результате развития сети, и настроить связи между ними.

### **Цели работы**

- Ознакомление со спектром задач, решаемых при помощи систем Inventory.
- Закрепление знаний об основных элементах распределительной сети ТфОП и способах их связи между собой.

### **Допуск к лабораторной работе**

Чтобы получить допуск к выполнению лабораторной работы 2, необходимо уметь отвечать на следующие вопросы:

1. Что такое Inventory?
2. К каким процессам уровня 1 карты eТОМ относятся задачи, решаемые системами Inventory?
3. Кому и для решения каких задач необходима система АРГУС-ТУ?
4. Как устроена распределительная сеть телефонной сети общего пользования?
5. Какие сетевые элементы необходимы для предоставления услуги доступа к сети Интернет посредством медной телефонной сети? Каково назначение этих элементов?

### **Описание системы «АРГУС-ТУ»**

Область учета оборудования, линий связи и услуг, или Inventory, является фундаментом для всех остальных процессов технической эксплуатации. Процессы, реализуемые в ней, относятся к области Support and Readiness на карте eТОМ. Для автоматизации этой области оператору связи требуются одноименные информационные системы Inventory, которые иногда делятся на Resource Inventory (системы учета физических ресурсов оператора связи) и Service Inventory (системы учета услуг, которые реализуются на физических ресурсах).

Система АРГУС-ТУ, являясь системой класса Inventory, позволяет решить все задачи, связанные с инвентаризацией сетей любого технологического домена и услуг, предоставляемых на них.

Функции АРГУС-ТУ охватывают учет коммутационного и серверного оборудования ядра сети, учет мультитехнологичной магистральной сети, учет различных сетей доступа. Также в системе ведется учет услуг как пользовательских (client-facing service), так и технологических (resource-facing). Существует возможность занимать услугами ресурсы сети, а для автоматизации этих процессов существует специальный набор инструментов «линейной бухгалтерии», осуществляющий подбор ресурсов под услуги и их резервирование. Система может строить схемы включения элементов сети и схемы прохождения услуг (какое оборудование затрагивает услуга), схемы фасадов оборудования (сколько устройство имеет портов, что включено в каждый из них), а также отображать объекты сети на карте.

АРГУС-ТУ поддерживает современные стандарты и требования, предъявляемые к системам класса Inventory. Из их числа особенно стоит выделить один из инструментов методологии NGOSS – модель общей информации и данных Shared Information and Data model (SID). Положенная в основу системы АРГУС-ТУ информационная модель SID дает системе универсальный и расширяемый язык описания информации оператора, который существенно упрощает процессы интеграции приложений и предлагает к использованию сбор «лучших практик» ведущих производителей отрасли OSS.

Система на сегодняшний день поддерживает работу во всех технологических доменах современного оператора связи (сети ТфОП, кабельная инфраструктура, оборудование PDH и SDH, сети передачи данных – IP/MPLS, оборудование беспроводного доступа, сети мобильной связи, волоконно-оптические сети, сети мультисервисного и оптического доступа, телеграфные сети и т. д.). Это обеспечивает информацией процессы управления различными услугами – от телефонной связи до IPTV и интерактивных информационных услуг.

### Исходные данные

Номер варианта	Номер АТС	Номер варианта	Номер АТС
1	01	11	01
2	02	12	02
3	03	13	03
4	04	14	04
5	05	15	05
6	06	16	06
7	07	17	07
8	08	18	08
9	09	19	09
10	10	20	10

## Порядок действий для выполнения лабораторной работы

В рамках лабораторной работы 2 вам предстоит создать несколько объектов распределительной телефонной сети:

- 1) распределительный шкаф РШ с набором боксов;
- 2) магистральный кабель, который соединит шкаф с кроссом АТС;
- 3) распределительную коробку КРТ и распределительный кабель, который соединит шкаф с коробкой.

### *Создание распределительного шкафа*

На верхней панели инструментов выберите вкладку Объекты. Выберите «Создать объект». В предлагаемом системой списке при помощи поиска найдите объект типа «Распределительный шкаф». В появившемся окне вам необходимо выбрать следующие параметры:

- АТС, к которой привязан новый шкаф (по варианту);
- номер шкафа (в формате aabb, где aa – номер АТС, bb – номер варианта);
- тип шкафа – произвольно (запомните выбранное значение);
- адрес шкафа (произвольно).

Убедитесь, что в нижней части окна отмечена опция «Создать боксы». Нажмите ОК. Вы перейдете в окно создания боксов для нового шкафа.

**Создание боксов.** В окне создания бокса необходимо задать:

- номера и количество создаваемых боксов. Не может быть больше емкости шкафа/100, т. е. если емкость шкафа  $1200 \times 2$ , то боксов будет не более 12. Нумерация боксов начинается с 0;
- шкаф, в котором создаются боксы (по умолчанию это должен быть только что созданный шкаф);
- количество плинтов, входящих в каждый бокс (10).

Нажмите ОК.

Система предложит вам просмотреть сведения о только что созданном вами объекте Шкаф Распределительный. В паспорте объекта вы увидите наглядное отображение созданных вами боксов. Буква П в названии бокса означает, что он пустой, т. е. к нему еще не подключены ни магистральные, ни распределительные кабели.

Если в нижней части паспорта шкафа выбрать «Логические связи», то можно просмотреть отображение связей созданного шкафа. На данном этапе у шкафа не должно быть никаких связей, и он должен отображаться как отдельно стоящий объект. Для того чтобы связать шкаф с АТС, необходимо создать в системе связывающий их *магистральный кабель*.

### *Создание магистрального кабеля*

Для создания магистрального кабеля выберите Объекты → Создать объект.

В появившемся окне необходимо найти кабель типа «Магистраль», который будет соединять созданный шкаф с АТС.

Для того чтобы создать магистральный кабель, необходимо задать следующие параметры:

– кросс, с которым необходимо соединить кабель (номер кросса, который принадлежит АТС вашего варианта, можно посмотреть через инструмент Навигатор в левой части окна: щелчок правой кнопкой мыши на нужной АТС → Паспорт АТС);

– уникальный номер кабеля (произвольно).

В нижней части окна создания кабеля необходимо выбрать объекты, которые создаваемый кабель будет соединять между собой. Одним из связываемых объектов будет кросс той АТС, которой принадлежит созданный вами шкаф, а вторым объектом – шкаф. Соединять между собой можно только конкретные точки, поэтому на кроссе нужно открыть конкретную защитную полосу (ЗП, в разделе Кроссы → Оборудование кросса), а в шкафу – пустой бокс. Точки, подлежащие соединению, необходимо отметить галочками.

Обратите внимание на то, что количество соединяемых парами точек должно быть одинаковым с обеих сторон. В случае если вам необходимо создать магистраль большей емкости, чем 100 пар, необходимо добавить остальные пары позже в конструкторе связей.

Убедитесь, что выбрана опция «Открыть конструктор связей после создания». Нажмите ОК.

Конструктор связей отображает созданную вами магистраль. В конструкторе можно добавить больше пар к создаваемой магистрали. Для этого в нижней части экрана выберите точки для соединения (аналогично предыдущему шагу) и нажмите на кнопку «Создать связь». После создания связей необходимой емкости закройте конструктор связей.

**Проверка результатов.** Чтобы убедиться, что шкаф теперь действительно связан с кроссом АТС, вам необходимо открыть документ «Логические связи ЛКС» для вашего шкафа. Для этого найдите его на панели «Навигатор» в левой части экрана и нажмите на него правой кнопкой мыши.

В появившемся окне могут отображаться любые связи выбранного объекта, но сначала нужно уточнить, какие именно связи нужно отобразить, так как их может быть очень много. Чтобы убедиться в связи между кроссом АТС и шкафом, вам необходимо отобразить *магистрали* (выбирается из списка в левой части окна).

△ **Контрольная точка 1.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

## ***Создание коробки распределительной телефонной***

**Создание распределительного кабеля.** Теперь необходимо связать шкаф с коробкой распределительной телефонной (КРТ). Для этого создайте объект типа «Распределительный» (будьте внимательны, здесь необходимо создать объект именно такого типа, а не оптический распределительный кабель и не распределительный фидер). *Можно создать распределительный кабель с помощью Навигатора, выбрав нужный шкаф, щелкнув правой кнопкой мыши на вкладке «Распределения» и выбрав «Новый объект».*

В окне создания распределительной логической связи необходимо указать шкаф, с которым будет соединяться коробка, и уникальный номер кабеля, а также задать конкретные боксы и точки соединения. Выберите один из пустых боксов (обозначается буквой П) и задайте число пар, которое будет задействовано под распределение из данного бокса. *Как правило, если бокс выбран под распределение, то под распределение бронируются все его порты, а уже потом расширяются на несколько КРТ. Таким образом, если в боксе 100 портов, то в окне создания распределительного кабеля следует указать точки с 00 по 99.*

Убедитесь, что выбрана опция «Открыть конструктор связей после создания». Нажмите ОК.

**Создание КРТ.** В окне конструктора можно сразу создать коробку, которая будет подключена к нему. Для этого в нижней части окна слева необходимо выбрать конкретные точки в боксе шкафа, к которым будет подключена коробка. Убедитесь, что вы выбрали именно тот бокс, который зарезервирован вами под распределение, он теперь обозначается буквой Р. Количество выбираемых точек зависит от емкости создаваемой коробки (10, 20, 30). После того как точки выбраны, необходимо нажать кнопку «Создать КРТ с подключением».

В появившемся окне необходимо задать:

- номер КРТ (произвольно);
- номер распределительного кабеля (задан по умолчанию);
- адрес установки КРТ (произвольно);
- емкость коробки (10, 20, 30).

После задания всех необходимых параметров нажмите ОК. Система предложит вам сразу же создать еще несколько коробок для вашего распределительного кабеля – выберите «Отмена».

**Проверка результатов.** Чтобы убедиться, что шкаф теперь действительно связан с коробкой, вам необходимо открыть документ «Логические связи ЛКС» для вашего шкафа. Для этого найдите его на панели «Навигатор» в левой части экрана и нажмите на него правой кнопкой мыши.

В появившемся окне вам необходимо отобразить *магистраль и распределительные кабели* (выбираются из списка в левой части окна).

△ **Контрольная точка 2.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

### **Содержание отчета**

Задание для отчета по лабораторным работам 2 и 3 общее и выполняется в отчете по лабораторной работе 3.

## **Лабораторная работа 3 РЕГИСТРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ DSL В СИСТЕМЕ УЧЕТА**

### **Описание лабораторной работы**

Лабораторная работа 3 также посвящена изучению систем класса Inventory. Выступая в роли пользователя системы, вы сможете зарегистрировать в ней несколько новых элементов оборудования DSL, появившихся в результате развития сети, и настроить связи между ними.

### **Цели работы**

- Ознакомление со спектром задач, решаемых при помощи систем Inventory.
- Закрепление знаний о принципах включения оборудования DSL в сеть оператора связи.
- Обучение умению строить диаграммы классов на языке UML.

### **Описание системы «АРГУС-ТУ»**

Описание приведено в лабораторной работе 2.

### **Исходные данные**

Исходные данные приведены в лабораторной работе 2.

### **Допуск к лабораторной работе**

Чтобы получить допуск к выполнению лабораторной работы 3, необходимо уметь отвечать на следующие вопросы:

1. Что такое язык UML, кому и для чего он нужен?
2. Что такое диаграмма классов UML? При помощи каких графических элементов она изображается?
3. Что такое диаграмма объектов UML? При помощи каких графических элементов она изображается?
4. Какие бывают типы ассоциаций в UML?
5. Что такое кратность ассоциации?



## Порядок действий для выполнения лабораторной работы

В лабораторной работе 3 вам предстоит создать несколько объектов для предоставления услуги доступа в сети Интернет по технологии DSL:

- 1) DSLAM с платами и портами;
- 2) рамку ADSL на кроссе;
- 3) соединительные кабели, которые соединят DSLAM с кроссом и агрегирующим коммутатором.

### *Создание DSLAM*

DSLAM можно сразу создать из окна Навигатора, выбрав АТС, к которой он будет привязан. Нажмите правой кнопкой мыши на нужной АТС и выберите «Создать объект». В окне создания объекта найдите DSLAM в категории Сеть передачи данных.

В окне создания DSLAM необходимо задать следующие параметры:

- уникальное имя логического устройства в сети (произвольно);
- расположение DSLAM (может быть привязан к кроссу конкретной АТС).

Особенность учета оборудования передачи данных заключается в том, что в системе существует разделение на логические и физические устройства. Поэтому, после того как будут заданы параметры логического устройства DSLAM, необходимо задать также параметры физического устройства.

Для того чтобы задать параметры физического устройства, выберите в Навигаторе созданное вами логическое устройство DSLAM и нажмите «Создать объект». В категории «Сеть передачи данных» выберите «Физическое устройство DSLAM». Задайте имя для физического устройства DSLAM и нажмите «ОК».

**Создание платы в DSLAM.** Для подключения DSLAM к кроссу необходимо создать в DSLAM *плату портов xDSL*. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по физическому устройству DSLAM в Навигаторе. В категории «Сеть передачи данных» выберите устройство «Плата портов xDSL».

В окне создания платы необходимо дать ей только имя. Нажмите «ОК».

Далее в данной плате должны появиться порты. Создайте их через Навигатор, щелкнув правой кнопкой мыши по плате.

В системе ТУ порты xDSL учитываются группами, т. е. можно создать объект «Порты xDSL», который будет представлять собой 24 или 48 портов.

В окне создания портов xDSL необходимо задать:

- имя группы портов (произвольно);
- сторону, в которой создаются порты (станционная);
- тип портов (ADSL);

- количество портов (обычно 24 или 48);
  - номер первого порта (начало нумерации с нуля).
- Нажмите «ОК».

### ***Создание рамки ADSL на кроссе***

Чтобы DSLAM обеспечить абонентам доступ в сеть Интернет посредством технологии DSL, необходимо подключить DSLAM к кроссу АТС. Для этого на кроссе должна быть создана специальная *рамка ADSL*.

Создание рамки можно инициировать через Навигатор, выбрав нужный кросс.

В окне создания рамки задайте следующие параметры:

- уникальный номер;
- щит, на котором располагается рамка (название по умолчанию; рамка ADSL располагается на станционной стороне кросса);
- посадочное место на щите (произвольно);
- тип рамки («Рамка на станционной части кросса ADSL»);
- тип точек (пара × 2);
- емкость (выберите емкость, равную 100 точек).

Нажмите «ОК».

### ***Создание соединительного кабеля***

Чтобы соединить между собой кросс АТС и DSLAM, необходимо создать соединительный кабель. Это можно сделать через Навигатор, нажав правой кнопкой мыши на нужный кросс или DSLAM и создав объект «Соединительный кабель».

В окне создания кабеля следует выбрать:

- уникальный номер кабеля (произвольно);
- точки для соединения.

В нижней части окна слева необходимо выбрать искомые порты DSL (привязаны к физическому устройству DSLAM), справа – порты рамки ADSL, созданной на кроссе. Необходимо скроссировать порты между собой, выбирая для соединения 24 или 48 портов (в зависимости от количества портов, созданных на плате портов DSLAM).

**Проверка результатов.** Чтобы убедиться, что кросс теперь действительно связан с DSLAM, вам необходимо открыть документ «Логические связи ЛКС» для вашего кросса. Для этого найдите его на панели «Навигатор» в левой части экрана и нажмите на него правой кнопкой мыши.

В появившемся окне вам необходимо отобразить *соединительные кабели* (выбираются из списка в левой части окна).

△ **Контрольная точка.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

### Содержание отчета

Чтобы составить отчет для лабораторных работ 2 и 3, вам нужно выполнить следующее:

1) составить *схему включения* оборудования, которую вы создали в системе технического учета (ТУ) в лабораторных работах 2 и 3. На схеме должны быть изображены сетевой элемент, соответствующий варианту задания, и все его связи с другими элементами. Для обозначения оборудования можно использовать символы из системы ТУ, либо общепринятые обозначения соответствующих сетевых элементов, либо произвольные графические формы;

2) представить себя по другую сторону системы ТУ, которую вы использовали в лабораторной работе, а именно со стороны разработчика системы.

На первом этапе разработки системы учета, такой как АРГУС-ТУ, происходит формирование *модели* учитываемых объектов, для построения которой хорошо подходит язык UML (Unified Modeling Language). Вам предстоит самостоятельно построить диаграмму классов UML по результатам выполненной лабораторной работы. Для изучения основ языка UML используйте теоретический раздел 3.2.1.

Отчет должен содержать **диаграмму классов UML**, которая моделирует учитываемые типы объектов для доменов ТфОП и xDSL в системе АРГУС-ТУ. В диаграмму необходимо включить класс, соответствующий варианту задания, и все классы, которые *непосредственно* связаны с ним. Диаграмма должна включать только те классы, экземпляры которых вы создавали в рамках данной лабораторной работы (но не все из них!). Диаграмма должна содержать классы, их атрибуты, связи нужного типа и кратность этих связей.

### Варианты задания

№ варианта	Название класса
1	Кросс
2	Распределительный шкаф
3	Распределительная коробка
4	Бокс
5	Плинт
6	Защитная полоса
7	DSLAM
8	Рамка ADSL
9	Плата портов xDSL

## Лабораторная работа 4

### ПРИЕМ ЗАЯВКИ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСЛУГИ

#### Описание лабораторной работы

В процессе выполнения лабораторной работы 4 вы познакомитесь с простейшими бизнес-процессами в рамках работы абонентского отдела оператора связи. После этого вы сможете реализовать их на практике в роли сотрудника компании-оператора связи, принимающего заявки на подключение услуг, и диспетчера, отвечающего за распределение задач на подключение между монтерами, при помощи приложения «Абонентский Отдел» (АО) от НТЦ «АРГУС».

#### Цели работы

- Освоение приемов реализации процессов эксплуатации в области подключения услуг оператора связи.
- Изучение принципов организации процессов в модели eTOM на примере процессов класса Fulfillment.
- Обучение работе с документацией Application Framework (ТАМ, Telecom Application Map).

#### Допуск к лабораторной работе

Чтобы получить допуск к выполнению лабораторной работы 4, необходимо уметь отвечать на следующие вопросы:

1. Что такое CRM?
2. Что такое Fulfillment?
3. Какие процессы и задачи автоматизирует система «Абонентский Отдел»?
4. Что такое карта ТАМ, кому и для чего она нужна?

#### Описание системы «Абонентский Отдел»

Система «Абонентский Отдел» – это решение, призванное автоматизировать процесс подключения абонентам новых услуг. Если нанести приложение «Абонентский Отдел» (далее – АО) на карту бизнес-процессов оператора eTOM, то оно будет занимать на ней области CRM и Fulfillment. Это означает, что АО автоматизирует обработку заказов, поступающих от абонентов, а также ведет все бизнес-процессы, связанные с построением взаимоотношений с клиентами и повышением их лояльности.

Ниже будут рассмотрены функции системы АО, важные для выполнения лабораторной работы.

Одной из основных задач системы АО является автоматизация процессов обработки абонентских заказов.

### ***Подключение продукта***

Система АО делает процесс подключения продукта «сквозным», ускоряя тем самым его продвижение между подразделениями компании. Рассмотрим процесс по обработке заказа в общем случае.

1. *Прием заказа.* Прием заказов от абонентов может быть осуществлен разными способами, как с участием оператора, так и, например, через форму на сайте компании. Если система АО интегрирована с call-центром, прием и перераспределение абонентских вызовов упрощаются, и процесс обработки вызова протекает быстрее.

2. *Регистрация заказа.* Работник call-центра имеет доступ к каталогу продуктов, предлагаемых оператором, и просто выбирает нужный продукт из списка.

3. *Проверка технической возможности.* Для конкретного абонента система осуществляет проверку технической возможности подключения продукта. При отсутствии техвозможности, абонент может быть поставлен в очередь на подключение продукта.

4. *Автоматическое подключение продукта.* При интеграции с системой активации услуг (СИРИУС от НТЦ «АРГУС») подключение услуг в составе продукта может выполняться автоматически.

5. *Передача заказа для исполнения.* Если автоматическое подключение невозможно (отсутствует приложение для активации услуг, либо услуга требует участия монтера), происходит формирование *наряда*, который содержит всю необходимую информацию по заказу. Подключение продукта автоматически вызывает генерацию нарядов на активацию всех услуг, входящих в его состав, вне зависимости от комплексности продукта. Соответствующее подразделение осуществляет все необходимые настройки и конфигурирование и совершает выезд к абоненту, если требуется установка какого-либо оборудования и предварительная настройка на месте.

6. *Закрытие заказа.* Заказ может быть закрыт после его выполнения оператором (в случае поступления заказов, не требующих предварительного конфигурирования и настройки оборудования), либо после выполнения наряда.

### ***Возможность формирования коммерческих предложений***

Система АО хранит в себе каталог продуктов, постоянно предлагаемых оператором на рынке. Часто возникает необходимость в рамках маркетинговых акций временно создавать новые предложения из существующих (например, пакет «Интернет + ТВ» по специальной цене), либо просто временно изменять параметры продуктов (например, весь апрель скидка 50 % на подключение услуги IP-телефонии). Для этих целей система АО

дает возможность создавать коммерческие предложения, комбинируя или изменяя параметры существующих продуктов.

Коммерческие предложения появляются в списке продуктов, возможных к подключению, с указанием ограничений и временных рамок предложения.

### ***Управление абонентскими данными***

В процессе приема заказов оператору требуется информация об абоненте. Для этого в системе АО реализован справочник абонентов, в котором в виде абонентских карточек хранится вся необходимая информация: ФИО, адрес, контактные данные, сведения о подключенных продуктах. Справочник хранит историю обращений абонента, позволяя персонализировать процесс общения с ним.

Система АО может быть интегрирована с биллинговой системой, благодаря чему появляется возможность видеть в абонентской карточке данные о состоянии счета абонента. Это позволяет оценить его платежеспособность для подключения того или иного продукта или просто проинформировать абонента о состоянии счета.

### **Исходные данные**

Номер варианта	Фамилия клиента	Подключаемое предложение
1	Дитерихс Владимир Константинович	Телефон
2	Дмоховский Лев Адольфович	Интернет ftx
3	Добровольский Михаил Михайлович	Интернет ADSL
4	Ермилов Николай Евграфьевич	Интернет ftx
5	Жандр Александр Александрович	Телефон
6	Ждаха Амвросий Андреевич	Интернет ftx
7	Зворыкин Николай Николаевич	Телефон
8	Золотницкий Владимир Николаевич	Интернет ftx
9	Иохельсон Владимир Ильич	Телефон
10	Истомин Николай Михайлович	Интернет ADSL
11	Карсавин Платон Константинович	Телефон
12	Кутепов Константин Васильевич	Интернет ftx
13	Востросаблин Александр Павлович	Интернет ADSL
14	Бострем Иван Федорович	Интернет ADSL
15	Бехтерев Владимир Михайлович	Интернет ftx
16	Вентцель Константин Николаевич	Телефон
17	Выгодский Павел Ефимович	Интернет ftx
18	Гарбичевский Георгий Норбетович	Телефон
19	Голицын Дмитрий Александрович	Интернет ftx
20	Георгиевский Лев Александрович	Интернет ADSL

## Порядок действий для выполнения лабораторной работы

В рамках данной лабораторной работы вам предстоит использовать систему АО под двумя учетными записями:

- 1) **Оператор**, принимающий заявку на подключение услуги от клиента;
- 2) **Диспетчер**, который назначает задачи по конфигурации ресурсов и подключению клиентов на монтеров, а также управляет закрытием задач после их выполнения.

В общем виде последовательность действий в рамках процесса обработки заявки на подключение услуги выглядит следующим образом:

- 1) прием звонка;
- 2) прием исходных данных для определения технической возможности;
- 3) определение технической возможности реализации услуги (Интернет);
- 4) регистрация заказа на услугу;
- 5) регистрация задач конфигурации ресурсов;
- 6) назначение и выполнение задач конфигурации ресурсов;
- 7) закрытие задач конфигурации ресурсов;
- 8) завершение выполнения заказа и контроль его выполнения;
- 9) закрытие заказа.


Шаги **1–5** и **9** выполняются *оператором*, шаги **6** и **8** – *диспетчером*, шаг **7** – *монтером*. В системе АО отсутствует учетная запись монтера, т. е. при использовании системы АО передача задач монтерам выполняется диспетчером вне системы АО (как правило, в форме печатного документа). Поэтому в лабораторной работе выполнение задач конфигурации ресурсов выполняется условно.

Ниже приведено руководство по использованию системы АО для выполнения лабораторной работы.

### **Регистрация заявки на подключение**

*Роль: оператор (логин и пароль необходимо узнать у преподавателя)*

Инициировать регистрацию заявки на подключение можно следующим способом: Меню «Клиенты» → «Прием обращений». Если клиент уже заведен в системе, найдите его с помощью поиска.

Используя кнопку , зарегистрируйте заявку на подключение, выбрав в окне «Регистрация заявки» тип заявки – УСТ (Заявление на подключение продукта).

#### **Шаг 1. Ввод адреса подключения.**

В поле «Адрес» укажите адрес, по которому будет подключен клиент (произвольно).

В поле «Помещение» укажите номер квартиры (произвольно).

В случае если адрес указан полностью и заведен в системе, то он отобразится, если адрес в системе не заведен, то он не отобразится.

## **Шаг 2. Выбор предложения.**

В левой части окна отображаются категории предложений. Отображаются только те категории, по которым есть действующие на данный момент предложения. При выборе категории в правой части окна будет отображен список предложений с указанием стоимости в формате (стоимость подключения) руб. + (абонентская плата) руб./мес. Список предложений зависит от региона, который был указан в шаге 1, так как для разных регионов действуют разные предложения.

С помощью кнопок выбора листов осуществляется переход между листами списка предложений.


По каждому предложению можно просмотреть дополнительную информацию, для этого нажмите на интересующее вас предложение. Дополнительная информация содержит:

- описание рыночного предложения;
- ограничения по рыночному предложению;
- срок действия предложения.

Чтобы выбрать предложение для подключения, нажмите на кнопку



. Предложение будет добавлено и подсветится зеленым цветом.

В случае если предложение было выбрано ошибочно, нажмите кнопку . Предложение будет удалено.

Можно выбрать несколько предложений, если они могут быть подключены совместно (настройка совместимости предложений задается при их создании). Под списком будет отображаться общая цена выбранных предложений.

Если предложение не будет выбрано, система выдаст предупреждающее сообщение «Не выбрано ни одного предложения».


Чтобы продолжить прием заявления на подключение, нажмите кнопку «Вперед».

## **Шаг 3. Определение технической возможности.**

На данном шаге система отображает информацию о наличии технической возможности.

В окне отображается адрес подключения клиента, а также список выбранных предложений с указанием технической возможности.

Значок означает, что имеется техническая возможность по выбранному предложению.


При отсутствии технической возможности или в случае отказа клиента от выбранного ранее предложения нажмите кнопку . Предложение будет удалено из корзины.



Для продолжения приема заявления на подключение нажмите кнопку «Вперед».

#### **Шаг 4. Ввод информации о клиенте.**

После проверки ТВ, если клиент согласен подключиться, заполните поля «ФИО Контактного лица» (по варианту) и «Контактный телефон» (произвольно). Поля «ФИО Контактного лица», «Контактный телефон» являются обязательными для заполнения. В случае если они не заполнены, система выдаст предупреждающее сообщение.

В области «Документы», используя кнопку , можно прикрепить файл, например отсканированную копию паспорта. Максимальный объем файла составляет 3 Мбайт.

После заполнения полей нажмите кнопку «Вперед».

#### **Шаг 5. Выбор даты установки.**

Заполните поля «Дата», выбрав требуемую дату из календаря или указав ручную (произвольно).

В поле «Время» выберите время из списка (произвольно).

Данное поле является обязательным для заполнения. В случае если оно не заполнено, система выдаст предупреждающее сообщение: «Не указано время установки».


В поле «Примечание» укажите дополнительную информацию. Поле является необязательным для заполнения.

Нажмите кнопку «Вперед».

#### **Шаг 6. Проверка введенных данных.**

Проверьте данные, указанные в предыдущих шагах. Если требуется редактирование каких-либо данных, нажмите кнопку «Редактировать».

**△ Контрольная точка 1.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

После успешного выполнения всех шагов по задаче «Регистрация заявления на подключение» вынесите решение (в верхней части окна). Выберите из списка требуемое решение (есть ТВ, нет ТВ и т. п.) и нажмите кнопку .

Выбор решения зависит от наличия технической возможности, которая была определена на шаге 3. В случае если клиент отказался от подключения, выберите «Аннулировать».

Оформление заявки на подключение продукта завершено.

#### ***Назначение и выполнение задачи***


*Роль: диспетчер (логин и пароль следует узнать у преподавателя).*

Задача по выполнению заявки на подключение продукта поступила диспетчеру, под учетной записью которого вы сейчас работаете.

Список задач можно найти в меню Задачи → Список задач.

В левой части экрана вы увидите навигационную панель, на которой можно найти требующуюся категорию задач «Заявки на подключение продукта». Выберите эту категорию.

В списке задач справа найдите задачу, созданную в пункте 4.6.1 системы. Чтобы открыть задачу, щелкните на ее названии. Теперь вы можете видеть всю информацию по задаче и передать ее выполнение свободному монтеру. (Назначение задачи и ее выполнение в лабораторной работе условно.)

После того как монтер выполнит задачу, вы должны закрыть ее, выбрав из списка в верхней части окна решение «Подключение выполнено» и нажать кнопку .

### ***Завершение выполнения заказа и контроль его выполнения***

*Роль: оператор.*


После того как монтер выполнил задачу, а диспетчер ее закрыл, процесс снова переходит в ведение оператора. Теперь оператор должен зарегистрировать договор.

Аналогично пункту 4.6.2 системы, оператор находит в списке своих задач нужную задачу по регистрации договора и открывает ее для просмотра и выполнения. Для регистрации договора обязательно нужно указать его тип – УСТ ФЛ.

Затем оператор должен закрыть задачу по регистрации договора, выбрав из списка в верхней части окна решение «Договор зарегистрирован», и нажать кнопку.

После регистрации договора оператор должен перезвонить клиенту (звонок выполняется условно) и попросить его оценить качество выполненных работ. Для этого после регистрации договора у оператора автоматически возникает задача «Проверка качества обслуживания». Оператор должен открыть эту задачу и оценить выполненные работы в отведенных для этого полях.

**△ Контрольная точка 2.** На данном этапе работы следует предъявить результат преподавателю.

После оценки качества выполненных работ оператор должен закрыть задачу, выбрав решение «Проверка выполнена» и нажав кнопку .

## Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе 4 должен содержать:

1) схематичное изображение пройденного процесса (шаблон для изображения процесса представлен на рис. 4.1);

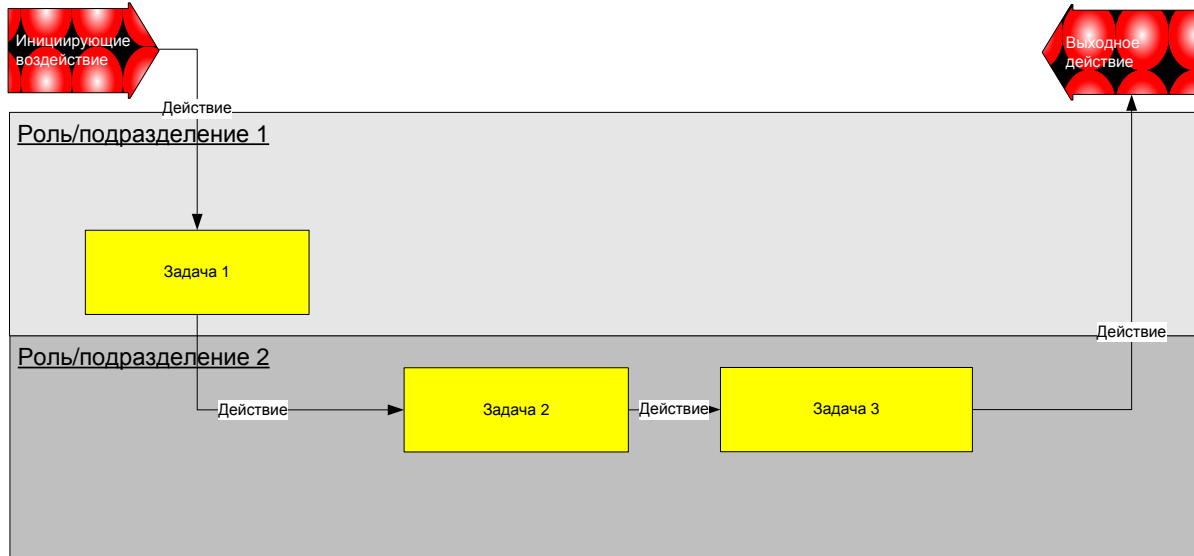


Рис. 4.1. Шаблон для изображения процесса

2) соотнесение функций системы АО с приложениями, описанными в карте ТАМ (Telecom Application Map). Должны быть приведены оригинальное название приложения (уровня 2), которое соответствует указанной функциональной возможности системы АО (по варианту), и его численный идентификатор (идентификаторы приложений уровня 2 состоят из трех цифр), а также название и идентификатор вышестоящего приложения (уровня 1) и домена, к которому относится указанное приложение уровня 2. Для выполнения задания используйте документ GB929D\_Application\_Framework [6].

## Варианты задания

№ варианта	Название функции
1	Хранение иерархически организованной информации об абонентах и их группах
2	Хранение клиентского профиля
3	Сбор и хранение информации о взаимодействиях с абонентом
4	Хранение информации об уже подключенных абонентом продуктах
5	Формирование абонентского заказа
6	Декомпозиция абонентского заказа на заказы в другие системы
7	Управление жизненным циклом клиентского заказа

## **Лабораторная работа 5**

# **СОЗДАНИЕ НОВОГО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ПРОДУКТА И РЫНОЧНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

### **Описание лабораторной работы**

В лабораторной работе 5 вы узнаете, что такое телекоммуникационный продукт и рыночное предложение. Вы попробуете себя в роли маркетолога, создающего новый продукт, а затем рыночные предложения с различными характеристиками на основе этого продукта. Создание продуктов и рыночных предложений вы будете производить при помощи уже знакомого вам приложения «Абонентский Отдел» от НТЦ АРГУС.

### **Цели работы**

Ознакомление с информационной моделью Information Framework (SID, Shared Information and Data Model) в области телекоммуникационных продуктов.

### **Описание системы АРГУС «Абонентский Отдел»**

Описание приведено в лабораторной работе 4.

### **Допуск к лабораторной работе**

Чтобы получить допуск к выполнению лабораторной работы 5, необходимо уметь отвечать на следующие вопросы:

1. Что такое модель SID, кому и для чего она нужна?
2. Каким образом модель SID документирована? Как ее можно использовать при создании программного обеспечения?
3. Что такое телекоммуникационный продукт и чем он отличается от услуги? Приведите пример продукта.
4. Что такое рыночное предложение и чем оно отличается от продукта? Приведите пример рыночного предложения.
5. Что такое характеристика продукта? Приведите пример характеристики продукта.
6. Как соотносятся между собой услуги, продукты и рыночные предложения?

### **Теоретический материал для выполнения лабораторной работы**

Продукты Аргус используют в качестве информационной модели стандарты Telemanagement Forum, а именно Shared Information/Data model, известную как SID. SID представляет собой набор стандартизирующих документов, описывающих информационные модели для всех областей дея-

тельности оператора. Одним из доменов, описываемых в SID, является домен Product, рекомендации для которого предлагают оператору и вендору OSS/BSS модель учета продуктов, предлагаемых на рынке.

Модель, предлагаемая для домена Продукт, как и любая другая модель SID, довольно комплексная и учитывает множество нюансов. Тем не менее это не означает, что оператор или вендор приложений должен полностью следовать этим рекомендациям. Обычно из модели выбираются те части, которые наиболее соответствуют целям оператора или видению вендора.

На рис. 5.1 приведена часть информационной модели для домена Продукт. Модели в SID представлены в виде диаграмм языка UML, подробнее о котором можно прочесть в разделе 3.2.1.

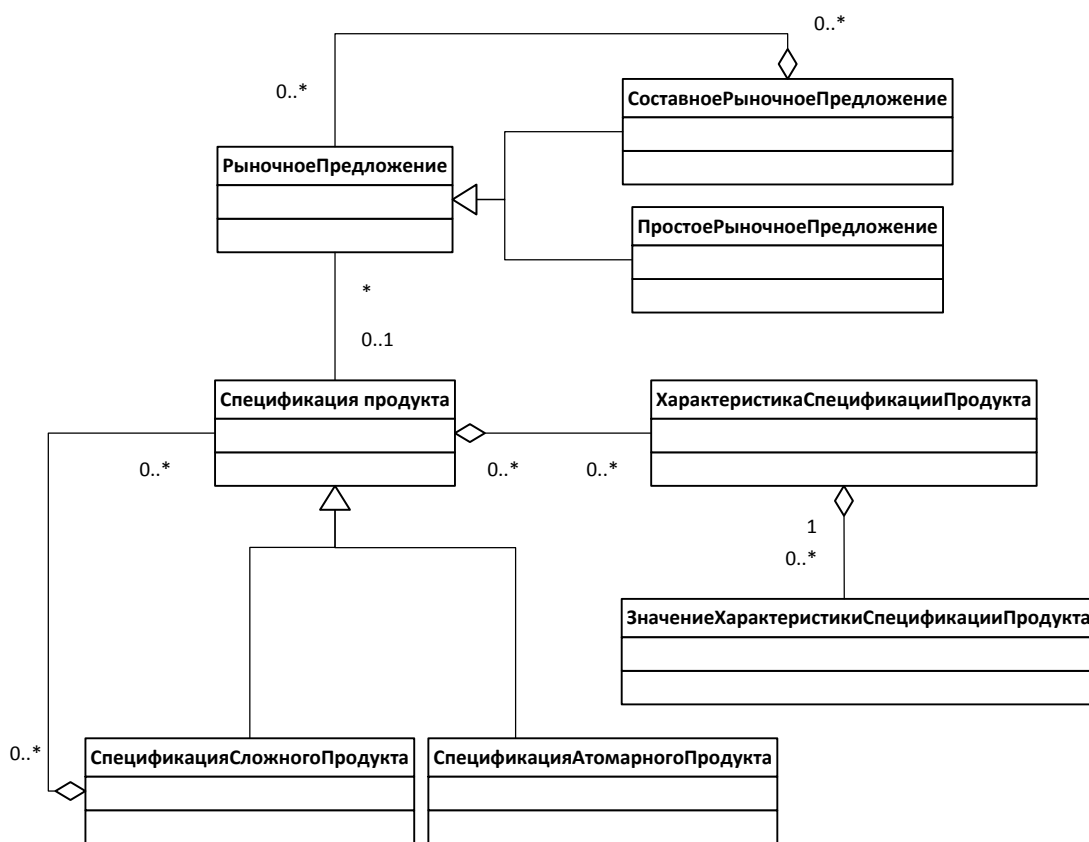


Рис. 5.1. Информационная модель SID – Домен Продукт (выборочные элементы)

Телекоммуникационный *продукт* – это некоторый сервис, который оператор связи может предложить клиенту. (На диаграмме присутствует Спецификация продукта, так как диаграмма описывает не конкретный продукт, подключаемый абонентом, а его прототип. Далее мы будем использовать оба эти понятия, значение которых можно определить по контексту). Продукт, в свою очередь, может состоять из *услуг*. Понятие услуги существует в SID, но опущено в данной модели для упрощения. Единственное, что на данном этапе требуется понять, – это отличие *услуги*

от *продукта*, которое состоит в том, что услуга – это внутренний термин оператора, и она может быть непонятна клиенту. Например, продукт «Доступ к Интернету» может состоять из двух услуг: «предоставление канала доступа к сети оператора» и «предоставление канала доступа к сервисам стороннего провайдера». Клиенту понятно, что такое доступ к сети Интернет (значит, это *продукт*), но совершенно необязательно знать, из каких *услуг* складывается этот доступ.

Продукт может быть простым (атомарным) и сложным. Сложный продукт составлен из других продуктов (простых или сложных).

Также с продуктом может быть связана одна или несколько *характеристик*. Характеристика нужна в основном для того, чтобы описать переменные свойства продукта, которые могут быть уточнены при непосредственном его подключении. Например, характеристикой может быть цвет телефонного аппарата, который выберет пользователь. У характеристики есть тип (число, строка, логический тип, значение из списка). С характеристиками связаны *значения характеристик* – это, например, *красный* и *зеленый* для предыдущего примера.

Еще одним важным термином в домене Продукт является рыночное предложение (РП). При помощи рыночных предложений оператор выводит продукт в продажу, предлагает его клиенту. Для этого у рыночного предложения есть некоторые специфические характеристики, например цена. Рыночное предложение бывает также простым и сложным (составным): простое РП может представлять только один продукт, а составное может состоять из других РП или продуктов.

Самым понятным примером рыночных предложений являются тарифы мобильных операторов связи. Как правило, все тарифы представляют одни и те же продукты – телефонная связь, SMS/MMS и передача данных. Но стоимость каждого тарифа индивидуальна, а также каждый из них может иметь свои сроки действия, дополнительные условия приобретения и т. д. Поэтому тарифы являются рыночными предложениями в терминах SID.

### **Порядок действий для выполнения лабораторной работы**

Выполняя данную лабораторную работу, вы будете создавать простые и сложные телекоммуникационные продукты, а также рыночные предложения на них (простые и сложные).

Порядок действий для создания:

1) сложного продукта «Интернет с выделенным IP» из простых продуктов «Интернет FTTx» и «Выделенный IP-адрес» (без задания характеристик);

2) рыночного предложения на созданный продукт «Интернет с выделенным IP» (без задания характеристик);

3) простого продукта «IPTV» с характеристикой «Количество каналов» и вариантами значения характеристики «Базовое (20)», «Расширенное (30)» и «Супер (50)»;


4) рыночного предложения на продукт «IPTV»;

5) сложного рыночного предложения (пакета) из простых предложений «Телефон», «Интернет ftx» и «IPTV».


Ниже приведено руководство по использованию системы АО для выполнения лабораторной работы.




### ***Создание нового продукта***

Зайдите во вкладку «Каталог продуктов» в верхней части страницы. Выберите пункт «Каталог Продуктов».

Для создания спецификации продукта нажмите кнопку  напротив заголовка «Спецификации продуктов». Откроется окно создания продукта, в котором сделайте следующее:

1) в области «Спецификация» задается основная информация о продукте: в поле «Название» укажите название продукта; дайте описание продукту в поле «Описание»; выберите категорию из списка, в которую будет включен продукт;



2) для создания сложного продукта в области «Состав спецификации» нажмите кнопку . В открывшемся окне выберите продукт, который будет входить в состав сложного продукта. Для поиска нужного продукта воспользуйтесь фильтром по категории. В правой части окна вы можете увидеть описание и структуру выбираемого продукта;

3) в области «Характеристика спецификации» задаются основные характеристики продукта. Укажите основные *характеристики* продукта, используя кнопку  в области «Характеристика спецификации». В открывшемся окне выберите тип характеристики (числовой, текстовый и т. п.). Для задания характеристики, состоящей из нескольких вариантов, следует использовать тип характеристики «Значение из списка». Чтобы задать варианты значения характеристики, нажмите кнопку напротив поля «Возможные значения». Затем выберите одно из них в качестве значения по умолчанию. Характеристики спецификации можно отредактировать  или удалить . Для этого выберите характеристику, которую хотите изменить и нажмите кнопку для удаления или редактирования;

4) чтобы закончить создание продукта, нажмите кнопку «Сохранить».

### ***Создание рыночного предложения***


Список предложений доступен из меню «Каталог продуктов» → «Рыночные предложения». Список предложений по каждой категории отображается в центральной части окна.

По каждому предложению отображается название и стоимость (стоимость подключения в руб. + абонентская плата в руб./мес.). Под списком отображается количество предложений, для перехода между листами списка используйте кнопки  . По каждому предложению можно посмотреть подробную информацию, которая была указана при его создании.

Предложение может быть простым (включает только один продукт), или сложным (несколько продуктов).

Для создания простого предложения:

1) откройте список предложений (главное меню «Каталог продуктов» → «Рыночные предложения»);


2) нажмите кнопку  в области напротив заголовка «Предложения». Откроется окно создания предложений;

3) в области «Предложение» заполните поля:

- «Название» – укажите название предложения (данное поле является обязательным для заполнения);


- «Описание» – в данном поле укажите дополнительную информацию;

4) выберите продукт, который будет предоставляться абонентам по условиям данного рыночного предложения. В области «Состав предложения» выберите спецификацию. Для выбора спецификации нажмите кнопку

. В открывшемся окне «Выберите спецификацию продукта», вы можете воспользоваться полем «Фильтр по категории» для упрощения поиска нужного продукта;

5) выберите продукт и нажмите кнопку «Выбрать». В области «Характеристики предложения» отобразятся характеристики выбранного продукта, если они существуют;

6) для каждой характеристики должно быть выбрано одно из возможных значений (т. е. все характеристики продукта должны быть зафиксированы в предложении);

7) если вы ошиблись и хотите удалить продукт, нажмите кнопку .

8) укажите стоимость рыночного предложения (произвольно). Для этого в области «Стоимость предложения» укажите стоимость подключения (в руб.) и стоимость абонентской платы (в руб./мес.);

9) включите предложение в один или несколько прайс-листов, указав таким образом: регион, социальную группу, тип и статус абонентов, на которых направлено предложение. В открывшемся окне отметьте необходимый прайс-лист и нажмите кнопку «Выбрать». В области «Прайс-листы» отобразится выбранный прайс-лист. Предложение должно быть включено хотя бы в один прайс-лист, чтобы его можно было запустить;

10) в области «Статус» укажите срок продажи предложения, т. е. период, в течение которого предложение можно будет продавать (пока пред-



ложение не запущено, несмотря на указанные сроки, оно не появится в списке доступных для подключения предложений). Выберите дату из календаря или впишите вручную в формате: дд.мм.гггг.;


11) проверьте, чтобы вся необходимая информация по предложению была внесена;

12) активируйте предложение, нажав в области Статус кнопку ;

13) созданное предложение появится в списке предложений в области «Предложения».


Под *сложным предложением (пакетом)*, подразумевается предложение, включающие в себя одно или несколько других предложений.

Процесс создания сложного предложения (пакета) следующий:

1) создайте пакеты аналогично тому, как вы создавали простое предложение, однако при этом в области «Состав предложения» включите не «Продукты», а «Предложения». Нажмите кнопку . В открывшемся окне с помощью фильтра задайте параметры искомого предложения;

2) установите курсор на предложение и нажмите кнопку ;

3) предложение окрасится в зеленый цвет, тогда нажмите кнопку «Сохранить». Предложения будут отражены в области «Состав предложения»;

4) если вы ошиблись и хотите удалить предложение, выберите предложение и нажмите кнопку .

При выборе предложения область «Характеристики предложения» заполняется автоматически. При этом устанавливаются характеристики, которые были заданы для выбранного предложения.

### Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе 5 должен содержать:

1) схему созданных в данной лабораторной работе объектов в системе. Схема должна отражать типы объектов (продукт, характеристика продукта, рыночное предложение) и их иерархические связи между собой;

2) диаграмму объектов UML, построенную на основе диаграммы классов на рис. 5.1. Диаграмма объектов должна содержать только те объекты, которые вы создавали или использовали в процессе выполнения лабораторной работы;

3) диаграмму классов (рис. 5.1) в терминах модели SID для домена Продукт (на английском языке). Диаграмма также должна быть дополнена как минимум двумя новыми сущностями из модели SID. Вы должны понимать назначение каждой сущности в диаграмме, а также смысл связей между ними. Для выполнения задания используйте документ GB922\_Adendum\_3\_Product [7].

## Список литературы

1. *Самуйлов, К. Е.* Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении телекоммуникационными компаниями / К. Е. Самуйлов, А. В. Чукарин, Н. В. Яркина. – М. : Альпина Паблишерз, 2009. – 442 с.
2. *Гольдштейн, А. Б.* Путь NGOSS: дао телекома / А. Б. Гольдштейн, А. А. Атцик, К. С. Сизюхин // *Connect*. – 2009. – № 6. – С. 2.
3. *Гольдштейн А. Б.* SID: абстракция на службе практики / А. Б. Гольдштейн, А. А. Атцик, К. С. Сизюхин // *Connect*. – 2012. – № 10. – С. 54–58.
4. GB921F Process Flow Examples. – Доступ: [www.TM Forum.org](http://www.TM Forum.org)
5. GB921D Business Process Framework. – Доступ: [www.TM Forum.org](http://www.TM Forum.org)
6. GB929D\_Application\_Framework. – Доступ: [www.TM Forum.org](http://www.TM Forum.org)
7. GB922\_Addendum\_3\_Product. – Доступ: [www.TM Forum.org](http://www.TM Forum.org)

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
Перечень сокращений .....	4
1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	6
2. ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	8
3. КОНЦЕПЦИЯ NGOSS/FRAMEWORX .....	20
3.1. Модель бизнес-процессов eTOM .....	24
3.2. Модель общей информации и данных SID .....	30
3.2.1. Основы языка UML и его использование в SID .....	30
3.2.2. Концепция SID .....	35
3.3. Технологически нейтральная архитектура .....	40
3.4. Карта приложений TAM .....	42
4. ИНТЕРФЕЙСЫ NGOSS ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ OSS .....	46
4.1. Причины и подходы к интеграции компонентов OSS .....	46
4.2. Интерфейсы взаимодействия MTNM, MTOSI, OSS/J .....	46
4.2.1. OSS/J .....	46
4.2.2. MTNM .....	48
4.2.3. MTOSI .....	54
4.3. Лучшие практики TM Forum .....	55
4.3.1. <i>Customer Experience Management</i> .....	56
4.3.2. <i>Data Analysis u Big Data</i> .....	56
Лабораторная работа 1 Управление процессом устранения неисправности оборудования DSL .....	60
Лабораторная работа 2 Регистрация оборудования сети ТфОП в системе учета .....	67
Лабораторная работа 3 Регистрация оборудования DSL в системе учета .....	72
Лабораторная работа 4 Прием заявки на подключение услуги .....	76
Лабораторная работа 5 Создание нового телекоммуникационного продукта и рыночного предложения .....	84
Список литературы .....	90

**Атцик Александр Александрович  
Гольдштейн Александр Борисович  
Никитин Алексей Владимирович**

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА  
АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ  
СОВРЕМЕННОГО ОПЕРАТОРА СВЯЗИ**

**Учебное пособие**

Редактор *И. И. Щенсяк*  
Компьютерная верстка *Н. А. Ефремовой*

План издания 2016 г., п. 30

Подписано к печати 15.03.2016  
Объем 5,75 усл.-печ. л. Тираж 30 экз. Заказ 637  
Редакционно-издательский отдел СПбГУТ  
191186 СПб., наб. р. Мойки, 61  
Отпечатано в СПбГУТ