

**ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**К.Е. САМУЙЛОВ, Н.В. СЕРЕБРЕННИКОВА,
А.В. ЧУКАРИН, Н.В. ЯРКИНА**

**ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ
КОМПАНИЕЙ**

Учебное пособие

Москва

2008

**«Создание комплекса инновационных образовательных программ
и формирование инновационной образовательной среды,
позволяющих эффективно реализовывать государственные интересы РФ
через систему экспорта образовательных услуг»**

Экспертное заключение –

доктор технических наук, старший научный сотрудник *В.Л. Стефанюк*

Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В.

Единая информационная модель управления инфокоммуникационной компанией: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 116 с.: ил.

Излагаются основы информационного моделирования в инфокоммуникациях и принципы построения единой информационной модели данных, разработанной международной некоммерческой организацией TeleManagement Forum и принятой в качестве стандарта Международным союзом электросвязи. Рассматривается декомпозиция бизнес-вида модели на домены и основные аспекты ее практического использования в качестве интеграционной среды и для поддержки информационных систем в телекоммуникационных компаниях.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по магистерской программе «Управление инфокоммуникациями» по направлениям 010300 «Математика. Компьютерные науки», 010400 «Информационные технологии» и 010500 «Прикладная математика и информатика», а также для студентов, аспирантов и работников, специализирующихся в области инфокоммуникационных технологий.

Учебное пособие выполнено в рамках инновационной образовательной программы Российского университета дружбы народов, направление «Комплекс экспортноориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий», и входит в состав учебно-методического комплекса, включающего описание курса, программу и электронный учебник.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	8
Глава 1. ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИЯХ.....	9
1.1. Основы информационного моделирования	9
1.2. Полнодоступная модель данных SID	13
1.2.1. Общие положения	13
1.2.2. Системная информационная карта	18
1.2.3. Формат описания информационных сущностей	21
1.2.4. Сравнение бизнес-вида и системного вида модели SID.....	23
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	24
Глава 2. БИЗНЕС-ВИД ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ	26
2.1. Общие положения	26
2.2. Домены бизнес-вида модели SID	27
2.2.1. Уровень 1 бизнес-вида модели SID	27
2.2.2. Базовые типы данных	29
2.2.3. Домен «Общие бизнес-сущности»	31
2.2.4. Бизнес-сущности домена «Продукт»	46
2.2.5. Бизнес-сущности домена «Услуга»	53
2.2.6. Бизнес-сущности домена «Ресурс»	60
2.2.7. Связь доменов «Продукт», «Услуга», «Ресурс»	67
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	69
Глава 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ SID	72
3.1. Рекомендации по практическому использованию SID	72
3.1.1. Разработка новых сущностей.....	72
3.1.2. Добавление ассоциаций	76
3.1.3. Добавление атрибутов.....	76
3.1.4. Соглашение о наименованиях	77
3.1.5. Общие рекомендации по моделированию	78

3.2. Использование SID в качестве интеграционной среды.....	79
3.3. Поддержка систем OSS/BSS в SID	81
3.4. Использование SID в инфокоммуникациях.....	82
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	87
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	88
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	89
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	90
ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА	92

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире, особенно в высокотехнологичных инфокоммуникационных компаниях, крайне высока роль информации, ее структурного представления и эффективного управления данными. Использование модели данных или информационной модели в любой инфокоммуникационной компании является необходимым и неотъемлемым элементом управления всей деятельностью компании – как операционной, так и стратегической. Применение единой информационной модели обеспечивает компании конкурентное преимущество, заключающееся в реализации прозрачного и надежного механизма управления, минимизирует издержки, связанные с администрированием большого количества разрозненных и слабо интегрированных информационных систем, повышает коэффициент задействия ИТ инфраструктуры и позволяет оптимизировать большое количество параметров операционной и стратегической деятельности организации, связанных, например, с выводом нового продукта на рынок, или получением интегральной оценки надежности инфраструктуры вне зависимости от того, какого типа или производителя рассматриваемое оборудование или технологическая платформа.

Единая информационная модель SID (Shared Information and Data Model), являющаяся частью программы NGOSS (Next Generation Operations Systems and Software) международного консорциума TeleManagement Forum, стала обобщением имевшегося на момент ее создания опыта информационного моделирования в области инфокоммуникаций.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по магистерской программе «Управление инфокоммуникациями» по направлению 010400 «Информационные технологии». В рамках инновационной образовательной программы,

реализованной в РУДН в 2008-2009 гг. на кафедре систем телекоммуникаций, разработан одноименный учебно-методический комплекс (УМК), включающий электронный учебник. Магистерская программа является авторской и включает в себя набор последовательно взаимосвязанных специальных дисциплин. Дисциплину «Единая информационная модель управления информационной компанией» рекомендуется изучать после дисциплин «Расширенная карта процессов деятельности телекоммуникационной компании» и «Формальные языки моделирования процессов деятельности инфокоммуникационных компаний».

На магистерской программе могут также обучаться лица, имеющие диплом бакалавра по направлениям 010300 «Математика. Компьютерные науки» и 010500 «Прикладная математика и информатика». Для эффективного обучения на магистерской программе учащимся рекомендуется в бакалавриате прослушать профиль специальных дисциплин по выбору в составе: «Основы формальных методов описания бизнес-процессов»; «Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения»; «Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем»; «Основы управления инфокоммуникационными компаниями». Для этих дисциплин, в рамках инновационной образовательной программы, в РУДН в 2008-2009 гг., также разработаны одноименные УМК и учебные пособия.

Учебное пособие состоит из трех глав. В главе 1 излагаются общие принципы построения полнодоступной модели данных SID, глава 2 посвящена принципам декомпозиции модели на домены данных основных бизнес-сущностей. В главе 3 кратко описаны рекомендации по практическому использованию модели, ее применению в качестве интеграционной среды и для поддержки информационных систем телекоммуникационной компании. В списке источников даны ссылки на

документы и Интернет-ресурсы, задействованные при написании основного текста учебного пособия. Список рекомендованной литературы содержит как обязательную учебную литературу, так и дополнительные материалы – статьи и монографии по рассматриваемой проблемной области.

СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ИТ	Информационные технологии
BSS	Business Support System
CIM	Common Information Model
eTOM	enhanced Telecom Operations Map
NGOSS	Next Generation Operations Systems and Software
OSS	Operations Support System
SID	Shared Information and Data model
SIM	Systems and Information Map
TMF	TeleManagement Forum
UML	Unified Modeling Language
XML	eXtensible Markup Language

Глава 1. ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИЯХ

1.1. Основы информационного моделирования

По мере своего развития информационные технологии (ИТ) стали неотъемлемой частью всех отраслей экономики. Сегодня невозможно представить успешное предприятие, не использующее в процессе своей работы современные программные и аппаратные решения, обеспечивающие автоматизацию самых различных и сложных операций. Распределенные технологические комплексы позволяют значительно повысить производительность и эффективность работы, способствуя сокращению временных и трудовых затрат.

Тем не менее, новые возможности сопровождаются и новыми проблемами, основная из которых заключается в трудности разработки системы управления разнородной инфраструктурой. Сложность решения этой задачи обусловлена еще и тем, что, как правило, в компании функционируют несколько автоматизированных модулей, созданных различными производителями и внедренных в различное время. Разработка же единой системы управления, способной обеспечить непрерывность бизнеса, требует их интеграции, затраты на которую сопоставимы с затратами на внедрение модулей по отдельности.

Первыми с проблемой управления ИТ-инфраструктурой столкнулись компании, деятельность которых напрямую была связана с информационными технологиями. Во второй половине 1990-х годов Microsoft, Cisco, Compaq Computer, BMC Software и Intel начали совместный проект WBEM (Web-based Enterprise Management) по разработке стандартов в области распределенного управления на базе Web. Основная идея состояла в использовании Web-технологии взаимодействия и защиты для управления распределенными корпоративными сетями, состоящими из разнородного оборудования, и обеспечения обмена

данными между ними. По мере развития инициативы WBEM, оформились три ее основные компоненты:

- общая информационная модель (англ. Common Information Model – CIM), определяющая правила представления элементов ИТ-инфраструктуры, являющихся предметом управления, в виде объектов и отношений между ними;
- средство описания формата управляющих сообщений XML (eXtensible Mark-up Language);
- протокол HTTP (HyperText Transfer Protocol), используемый для передачи управляющих сообщений.

Модель CIM стала одним из первых примеров использования информационного моделирования для разработки систем управления инфокоммуникационными компаниями. *Информационное моделирование* является составной частью моделирования данных и подразумевает формализованное представление сущностей и понятий, их свойств и отношений, а также операций, которые над ними можно производить. Моделируемые сущности могут быть как предметами (например, сетевые устройства, каталоги услуг), так и абстрактными понятиями (например, время разговора). Как правило, объектом информационного моделирования становится домен, который может быть полностью описан замкнутым набором сущностей, свойств, отношений и операций.

Основная задача информационного моделирования – разработка формального описания проблемной области, не зависящего от особенностей реализации модели в соответствующем программном обеспечении. Вариантов реализации может быть множество, их описание относится к моделированию данных. Например, для этого могут использоваться объектные модели UML (Unified Modeling Language) [6], схемы XML [7].

Стандартизацией в области информационного моделирования в

различных отраслях занимается рабочая группа по распределенному управлению DMTF (Distributed Management Task Force) [5]. DMTF – открытая международная организация, образованная в 1992 году. В задачи DMTF входит написание стандартов управления ИТ-средой на предприятиях и в глобальной сети, позволяющих разрабатывать системы управления ИТ-инфраструктурой независимо от платформ и технологий программной реализации, обеспечивая, таким образом, возможности интеграции и адаптации компонент различных производителей. В DMTF предусмотрено членство как для частных лиц, так и для организаций. Сегодня активными участниками работы DMTF являются более 4000 человек, представляющих 44 страны и около 200 компаний, в том числе AMD, Cisco, Dell, IBM, Intel, Microsoft, Oracle и др.

В 1998 году на DMTF была возложена ответственность за развитие стандартов распределенного управления в рамках инициативы WBEM. Общая информационная модель CIM представления автоматизированных модулей и программных средств стала основой для разрабатываемых DMTF стандартов.

Стандарт CIM состоит из двух частей:

- спецификация инфраструктуры CIM, которая определяет архитектуру и концепции CIM, включая язык описания схемы CIM. Архитектура CIM описана на объектно-ориентированном языке UML, управляемые элементы представлены в виде классов, отношения между ними – в виде ассоциаций. Для детализации элементов используется наследование. Последней на сегодняшний день является версия 2.3 от 4 октября 2005 года;
- схема CIM, представляющая концептуальное описание набора объектов, составляющих базу ИТ-инфраструктуры, и отношений между ними. В схеме определены такие классы, как «Компьютерная система» (англ. Computer System),

«Операционная система» (англ. Operating System), «Сеть» (англ. Network), «Услуга» (англ. Service) и др. Схема содержит только базовые характеристики элементов и предусматривает механизмы расширения, позволяющие включить в модель свойства, специфические для оборудования конкретного производителя.

Разработка CIM позволяет решить важную и сложную задачу создания системы, способной управлять распределенной ИТ-инфраструктурой, состоящей из разнообразных модулей и приложений от различных производителей. CIM определяет единый формат описания важных с точки зрения управления характеристик разнородных сетевых элементов, что обеспечивает обмен этими данными между всеми системами, поддерживающими CIM. Представление классов CIM в виде XML-схем и поддержка протокола HTTP для передачи сообщений позволяют автоматизировать такой обмен данными.

Одним из основных преимуществ CIM является ее независимость от технологий и платформ, используемых как в управляемых системах, так и при разработке самой системы управления. Кроме того, сама по себе модель непосредственно не влияет на работу управляемых систем, поскольку не изменяет их внутренней логики. В дополнение модель CIM позволяет легко расширить возможности и функционал управляющей системы при ее доработке или доработке управляемых модулей.

Внедрение решений, поддерживающих CIM, позволяет компаниям реализовать следующие возможности:

- сократить общие расходы на внедрение и поддержку систем распределенного управления;
- повысить эффективность работы ИТ-инфраструктуры и получить конкурентное преимущество за счет улучшения качества;

- сократить расходы на развитие инфраструктуры за счет более эффективного и/или повторного использования элементов, поддерживающих стандарты взаимодействия и управления.

SIM стала базой для разработки специализированной информационной модели для отрасли телекоммуникаций, предложенной международной некоммерческой организацией TeleManagement Forum¹ [4]. Единая информационная модель SID является частью проекта NGOSS [1, 8], ведущегося в TMF. Модель SID входит в базу знаний NGOSS и содержит определение и описание элементов и структур данных, задействованных в бизнес-процессах [8] телекоммуникационной компании и совместно используемых различными компонентами ее информационных систем.

1.2. Полнодоступная модель данных SID

1.2.1. Общие положения

Согласно определению TMF, *информационная модель* – независимое от особенностей практической реализации представление важных с точки зрения бизнеса концепций и сущностей, их характеристик и отношений [2].

Информационная модель принципиально отличается от других способов хранения данных. Так, словари и базы данных не создают целостного представления о связях между понятиями, которые в них содержатся. При этом форма представления данных в базах данных сильно зависит от конкретных платформ и языка, применяемых для их реализации. В текстовых документах, как правило, используется избыточная и несогласованная терминология. Информационная модель в то же время позволяет

- описать взаимодействие и дать визуальное представление

¹ Также используются сокращенные названия организации TM Forum, TMF.

- сущностей и связей между ними;
- сделать представление информации точным и полным за счет использования нотаций моделирования;
- сформировать единый взгляд на все информационное наполнение бизнеса.

Преимущества использования единой информационной модели состоят в следующем:

- создается единый формат сбора и обмена данными как в рамках одного предприятия, так и между различными предприятиями;
- существенно упрощается задача интеграции различных модулей систем управления предприятием;
- возможность ведения единой базы данных для всех бизнес-процессов позволяет передавать контроль над бизнес-процессом от одного модуля к другому, что обеспечивает его целостность и сквозное выполнение;
- обеспечиваются условия для внедрения и ведения корпоративных каталогов продуктов, услуг и ресурсов, что позволяет получить полные объективные сведения для анализа эффективности использования ресурсов, оптимальности выстроенной системы продаж, привлекательности предлагаемой продукции и т.д.

Как и NGOSS в целом, SID поддерживает различные контексты работы с информацией (рис. 1.1). Можно отметить три аспекта анализа данных – с точки зрения бизнеса, системной архитектуры и реализации. В первом случае задача аналитика состоит в том, чтобы выделить информационные элементы, задействованные в бизнес-процессах инфокоммуникационной компании, и определить их роли и свойства, наиболее важные в рамках этих процессов. Анализ данных с точки зрения системной архитектуры ориентирован, прежде всего, на изучение

особенностей взаимодействия элементов данных и операций, которые можно производить с тем или иным элементом. На уровне реализации на первый план выходят вопросы, относящиеся к практическому воплощению разработанной информационной модели.

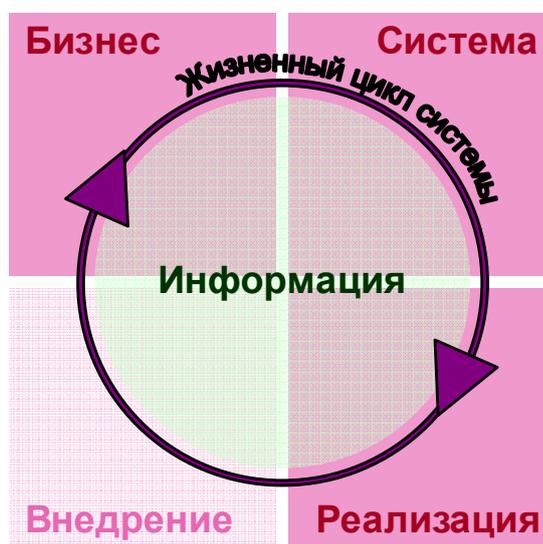


Рис. 1.1. Виды модели SID

В настоящее время в рамках TMF ведется работа по стандартизации всех трех видов модели SID. Наиболее полно представлен бизнес-вид модели, описание которого приводится в главе 2. Для системного вида сформулированы принципы построения. Последний на настоящий момент релиз спецификаций NGOSS SID (релиз 7.0) был выпущен TMF в январе 2007 года. Его состав приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Релиз 7.0 спецификаций NGOSS SID

Номер спецификации	Название спецификации	Описание спецификации
GB 922	SID Business View: Concepts & Principles	Основной документ, описывающий принципы построения и структуру бизнес-вида модели SID
GB 922-0	Primer for the SID Business View	Приложение, в котором сформулированы основные задачи информационного моделирования

Продолжение табл. 1.1.

Номер спецификации	Название спецификации	Описание спецификации
		в целом и SID в частности. Кратко охарактеризованы элементы концептуальной модели SID
GB 922-1A	SID Agreement	Приложение, в котором разработана модель бизнес-сущности «Соглашение» домена «Общие бизнес-сущности»
GB 922-1BI	SID Business Interaction	Приложение, содержащее модель бизнес-сущности «Бизнес-взаимодействие» и производных от нее классов SID
GB 922-1BT	SID Business Entity Base Types	Приложение с описанием базовых типов данных SID
GB 922-1C	SID Business Contract	Приложение, содержащее модель бизнес-вида SID для сущности, описывающей контракт NGOSS [1]
GB 922-1J	SID Project	Приложение, описывающее подход к информационному моделированию понятия «Проект» и связанных с ним данных
GB 922-1L	SID Location	Приложение, содержащее модель сущности «Местоположение» домена «Общие бизнес-сущности»
GB 922-1P	SID Party	Приложение, описывающее подход к моделированию данных о сторонах, участвующих в деятельности предприятия
GB 922-1POL	SID Policy	Приложение содержит модель сущности «Правило», определяющей различные правила и ограничения в деятельности предприятия

Продолжение табл. 1.1.

Номер спецификации	Название спецификации	Описание спецификации
GB 922-1R	SID Root Business Entities	Приложение, содержащее модели так называемых «корневых» классов SID, определяющих общую концепцию разработки доменов модели
GB 922-1T	SID Time Related Entities	Приложение, описывающее классы, относящиеся к временным характеристикам – календари, таймеры и т.п.
GB 922-1U	Using the SID (UML models)	Приложение, разъясняющее принципы использования нотации UML в спецификациях SID
GB 922-2	SID Customer	Приложение, содержащее модель сущностей домена «Клиент»
GB 922-3	SID Product	Приложение описывает бизнес-сущности домена «Продукт»
GB 922-4S-O	SID Service Overview	Приложение, содержащее общую модель домена «Услуга»
GB 922-4S-QoS	SID Quality of Service	Приложение, описывающее подход к моделированию характеристик качества обслуживания
GB 922-5LR	SID Logical Resource	Приложение с описанием модели сущности «Логический ресурс» и связанных с ней классов
GB 922-5PR	SID Physical Resource	Приложение, содержащее модель класса «Физический ресурс»
GB 922-6	Market / Sales	Приложение с описанием моделей классов домена «Маркетинг / Продажи»
GB 922-7RA	SID Enterprise Domain Assurance Entities Revenue Business	Приложение, содержащее описание классов домена «Управление предприятием», относящихся к проблемной области гарантирования доходов

Окончание табл. 1.1.

Номер спецификации	Название спецификации	Описание спецификации
GB 922-X	SID XSD Scheme Overview	Приложение с обзором принципов разработки и структуры XML-вида модели SID
GB 926	SID System View: Concepts & Principles	Основной документ, описывающий принципы построения системного вида модели SID

Модель SID состоит из трех основных частей:

- системная информационная карта (англ. Systems and Information Map – SIM), которая структурирует элементы данных;
- описание информационных сущностей и их атрибутов;
- графические диаграммы для каждой бизнес-сущности в нотации UML.

1.2.2. Системная информационная карта

Системная информационная карта разработана для структурирования данных, составляющих модель SID. Основным структурным элементом карты SIM является **информационная сущность** – единица данных, обладающая набором описывающих ее атрибутов и участвующая в отношениях с другими сущностями. Сущностью может быть материальный объект, вид деятельности или понятие. Сущности в карте разбиты по доменам в соответствии с характером информации, которую они описывают, что определяет уровневую структуру модели SID. Как и бизнес-процессы, информационные сущности подлежат детализации. Каждый домен является относительно замкнутым, элементы внутри него сильно связаны между собой. В то же время связь между доменами выражена гораздо меньше.

В настоящий момент TMF разработаны две системные информационные карты – для бизнес-вида модели (подробно рассмотрен в разд. 2.1) и системного вида модели SID [3]. Уровни 0 декомпозиции системных карт бизнес-вида и системного вида SID представлены на рис. 1.2 (а) и (б) соответственно. Как видно из рис. 1.2, на уровне 0 карта системного вида модели SID отличается от карты бизнес-вида наличием дополнительного домена – «Архитектура» (англ. Architecture), объединяющего сущности, определяющие архитектурные особенности систем управления деятельностью предприятия. Подробно это и другие различия бизнес-вида и системного вида модели SID рассмотрены в разделе 1.2.4.



Рис. 1.2. Системные карты бизнес-вида и системного вида SID

На уровне 0 карта бизнес-вида SID состоит из восьми доменов, карта системного вида – из девяти доменов. Каждый домен объединяет информационные элементы, относящиеся к той или иной стороне деятельности инфокоммуникационной компании. Так, на обеих картах выделены области данных о продажах, продуктах, клиентах, услугах,

ресурсах, поставщиках и партнерах, предприятию. Особое место занимает группа сущностей, которые являются общими для всех остальных доменов.

Системная информационная карта тесно связана с картой eTOM (enhanced Telecom Operations Map) [1, 8]. Ее структура соответствует группировкам процессов eTOM, также сохранен принцип анализа изучаемых объектов, состоящий в их последовательной декомпозиции. На рис. 1.3 показано отображение карты eTOM на системную карту бизнес-вида модели SID. Соотнесение каждого домена с некоторой группой бизнес-процессов карты eTOM упрощает анализ информационных потоков, связанных с деятельностью компании, и позволяет выделить наиболее важные для решения той или иной задачи составляющие.



Рис. 1.3. Соответствие системной карты бизнес-вида SID карте eTOM

Для бизнес-вида в модели SID определено соответствие между сущностями уровня 1 карты SIM и бизнес-процессами уровня 2 карты бизнес-процессов eTOM. Соответствие построено с учетом следующих принципов:

- по возможности, сущность должна быть непосредственно ассоциирована только с одним бизнес-процессом – *первичным*. Первичный процесс осуществляет управление полным

жизненным циклом сущности и всех ее компонентов;

- если однозначное соответствие бизнес-процесса и сущности установить не удастся, то сущность может быть отнесена к двум (но не более) бизнес-процессам. В этом случае оба этих процесса являются первичными по отношению к информационной сущности. В дальнейших версиях моделей SID и eTOM предполагается устранить подобного рода ситуации.

Процессы, которые только используют данные, заключенные в информационной сущности, называются *вторичными*.

1.2.3. Формат описания информационных сущностей

Для описания каждой информационной сущности в SID используются две таблицы. В первой таблице (табл. 1.2) приводится текстовое описание сущности, перечисляются модели, в которых данная сущность также определена, а кроме того, указаны классы, с которыми сущность взаимодействует. В таблице помимо этого предусмотрено поле для описания правил использования и реализации сущности, но в текущем релизе спецификаций SID это поле не заполнено. Предполагается, что это будет сделано по мере разработки спецификаций системного вида SID.

Таблица 1.2. Пример табличного описания сущности «Спецификация продукта»

Название сущности	Спецификация продукта			
Описание	Подробное описание материального или нематериального объекта, доступное в виде <i>Предложения продукта</i> или другим <i>Участникам</i> . Спецификация продукта может состоять из других спецификаций продуктов, предлагаемых совместно. <i>Спецификации продуктов</i> , входящие в состав некоторой спецификации, могут предлагаться и самостоятельно			
Источники	ACIA, MetaSolv, Fowler (SID Addendum 3, eTOM)	Перекрестные ссылки		Синонимы/ другие названия ProductSpecification, ProductSpec, ProductTemplate
Связанные сущности	входит в <i>Продуктовый каталог</i> объединяются в <i>Составные спецификации продуктов</i> связана с <i>Спецификацией продукта</i> разработка влечет <i>Стоимость спецификации продукта</i> представляется на рынке в виде <i>Предложения продукта</i> изменения записываются как <i>Версии спецификации продукта</i>			
Правила				

Табл. 1.3 характеризует атрибуты сущности. В нее включают название и описание атрибутов, тип данных, признак обязательности / необязательности, особенности использования и замечания (указываются в произвольной форме). Ее пример приведен в табл. 1.3.

Таблица 1.3. Пример табличного описания атрибутов сущности
«Спецификация продукта»

Название сущности	Спецификация продукта				
Название атрибута	Описание	Тип данных	Особенности, допустимые значения, ед. измерения	Обязательный/ необязательный	Замечания
название	Название спецификации продукта			обязателен	
описание	Подробное описание спецификации продукта			обязателен	
номер	Идентификатор, однозначно определяющий спецификацию			обязателен	
марка/ торговый знак	Производитель или торговая марка спецификации			необязателен	
период действия	Период, в течение которого спецификация действительна	период времени		обязателен	
статус	Состояние спецификации (действующая, планируемая, недействующая)			обязателен	

Для графического описания отношений между сущностями и специфики их взаимодействия применяется нотация UML, унифицированным и наглядным образом отражающая особенности использования той или иной информации. Это, во-первых, способствует достижению взаимопонимания между сторонами, работающими с информационной моделью на протяжении всего ее жизненного цикла, а во-вторых, позволяет воспользоваться всеми возможностями такого мощного и эффективного языка моделирования, как UML.

1.2.4. Сравнение бизнес-вида и системного вида модели SID

В центре внимания системного вида SID – моделирование данных, связанных с системными процессами. Если для бизнес-вида на первый план выходят свойства информационных сущностей, важные для бизнеса компании, то системный вид углубленно изучает отношения между ними, иерархию классов, особенности интегрирования в архитектуру сети и т.д. Здесь расширяется арсенал используемых средств моделирования и добавляется описание поведения объектов. Тем не менее, системный вид не занимается вопросами реализации моделируемых объектов. Как и для бизнес-вида, информационная модель, лежащая в его основе, не зависит от конкретного исполнения.

Системный вид модели SID, как и бизнес-вид, является объектно-ориентированным. Центральным понятием для него является объект, характеризуемый набором атрибутов, поведением и взаимодействием с другими объектами. Схожие по характеристикам объекты объединены в классы, организованные в иерархию. Поведение объектов определяется методами, которые можно использовать для изменения режима функционирования того или иного объекта. Взаимодействие реализуется через различные отношения между объектами, которые в системном виде SID изучаются наиболее подробно. И если для бизнес-вида SID моделирование отношений не являлось основной задачей, то в системном виде, как правило, они детально рассматриваются как отдельный класс-ассоциация.

Системный вид SID определяет и такое важное с точки зрения жизненного цикла объекта понятие, как ограничение. Ограничения семантически выражают условия внешней среды, влияющие на объект. Например, объект может быть создан только после некоторого события, произошедшего в системе. Информация о подобных свойствах представляется в модели при помощи ограничений, выраженных на языке

OCL (Object Constraint Language).

Сущности системного вида, как правило, являются расширением сущностей бизнес-вида SID. Так, в системном виде модели к существующим классам могут быть добавлены новые атрибуты и методы, отношения – преобразованы в отдельный класс, определены ограничения. Для моделирования системных аспектов вводятся новые классы, типы шаблонов, интерфейсы. Кроме того, дополнительная информативность может быть достигнута за счет применения более широкого набора средств моделирования UML.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое распределенное управление?
2. Назовите предпосылки к появлению стандартов распределенного управления.
3. Охарактеризуйте стандарты DMTF, относящиеся к общей информационной модели CIM. Что является предметом этих стандартов?
4. Какая технология легла в основу концепции распределенного управления, предложенной в рамках проекта WBEM?
5. Что такое информационное моделирование? Перечислите задачи информационного моделирования.
6. Какая международная организация занимается разработкой информационной модели SID? Частью какого проекта она является?
7. Какая модель стала основой для информационной модели SID? В чем разница между ними?
8. Что такое, согласно определению TMF, информационная модель?
9. В чем состоят отличия информационной модели от словарей и баз данных?
10. Назовите преимущества использования информационной модели.

11. Какие аспекты работы с данными поддерживает модель SID?
12. Из каких частей состоит модель SID?
13. Что такое информационная сущность? Какие из перечисленных объектов могут быть информационными сущностями: стол, компьютер, контракт, тарифный план, услуга голосовой почты?
14. Перечислите домены бизнес-вида и системного вида информационной карты.
15. По какому принципу организованы домены карты SIM?
16. Назовите принципы соответствия карты eTOM и карты SIM. В чем выражается это соответствие?
17. Какие бизнес-процессы являются по отношению к информационной сущности первичными, а какие – вторичными?
18. Какой формат в модели SID используется для описания информационных сущностей и их свойств?
19. Для чего в табличном описании сущностей предусмотрено поле «Связанные сущности»?
20. В чем состоят отличия бизнес-вида модели SID от системного вида?

Глава 2. БИЗНЕС-ВИД ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

2.1. Общие положения

Бизнес-вид модели SID фокусируется на информации, непосредственно относящейся к бизнес-деятельности компании. Элементы данных, представляющие интерес с точки зрения бизнеса, далее для ясности будем называть *бизнес-сущностями* или просто сущностями.

Для каждого домена, за исключением домена «Общие бизнес-сущности», определена *управляемая сущность* – сущность, информация о которой собрана в этом домене. Содержание представленных в домене данных должно быть непротиворечивым и информативным. Для обеспечения этих требований для каждого домена был разработан набор категорий, который должен охватываться его элементами, а именно:

- стратегия и планирование;
- управляемая сущность, рассматриваемая в домене;
- спецификация управляемых сущностей, позволяющая их создание;
- взаимодействие и обмен информацией с управляемыми сущностями;
- конфигурация, описывающая внутреннюю структуру управляемых сущностей;
- параметры, позволяющие оценить производительность / эффективность / качество управляемых сущностей;
- средства тестирования управляемых сущностей на предмет определения их состояния;
- возможные проблемы, которые могут возникнуть в связи с управляемыми сущностями домена;
- стоимость управляемой сущности;
- данные о периоде времени использования сущности.

Приведенный набор категорий может служить критерием полноты данных о некоторой бизнес-сущности при самостоятельной разработке информационной модели на основе SID.

Категоризация доменов «Маркетинг / Продажи» и «Общие бизнес-сущности» в настоящий момент не определена.

2.2. Домены бизнес-вида модели SID

2.2.1. Уровень 1 бизнес-вида модели SID

Карта бизнес-модели SID состоит из восьми доменов:

- Маркетинг / Продажи (англ. Market / Sales) – объединяет информационные сущности, характеризующие маркетинговую деятельность компании, организацию и исследование продаж;
- Продукт (англ. Product) – поддерживает работу с продуктовым портфелем компании и с данными о жизненном цикле продукта;
- Клиент (англ. Customer) – включает в себя все данные, относящиеся к частному или корпоративному пользователю, использующему продукты компании;
- Услуга (англ. Service) – отвечает за моделирование данных об услугах компании, на основе которых затем строятся продукты для пользователей;
- Ресурс (англ. Resource) – состоит из сущностей, поддерживающих работу с данными о ресурсах компании;
- Поставщики / Партнеры (англ. Supplier / Partner) – позволяет моделировать информацию о взаимодействии компании с ее поставщиками и партнерами;
- Управление предприятием (англ. Enterprise) – в домен будут включены сущности, обеспечивающие возможность моделирования данных, возникающих в процессе работы предприятия как такового, например, данные об управлении

рисками, финансами и активами, персоналом и т.д. В настоящее время домен находится в разработке;

- Общие бизнес-сущности (англ. Common Business Entities) – сущности этого домена могут использоваться совместно с сущностями всех других доменов при моделировании различных аспектов деятельности компании.

Вид уровня 1 бизнес-модели SID представлен на рис. 2.1.

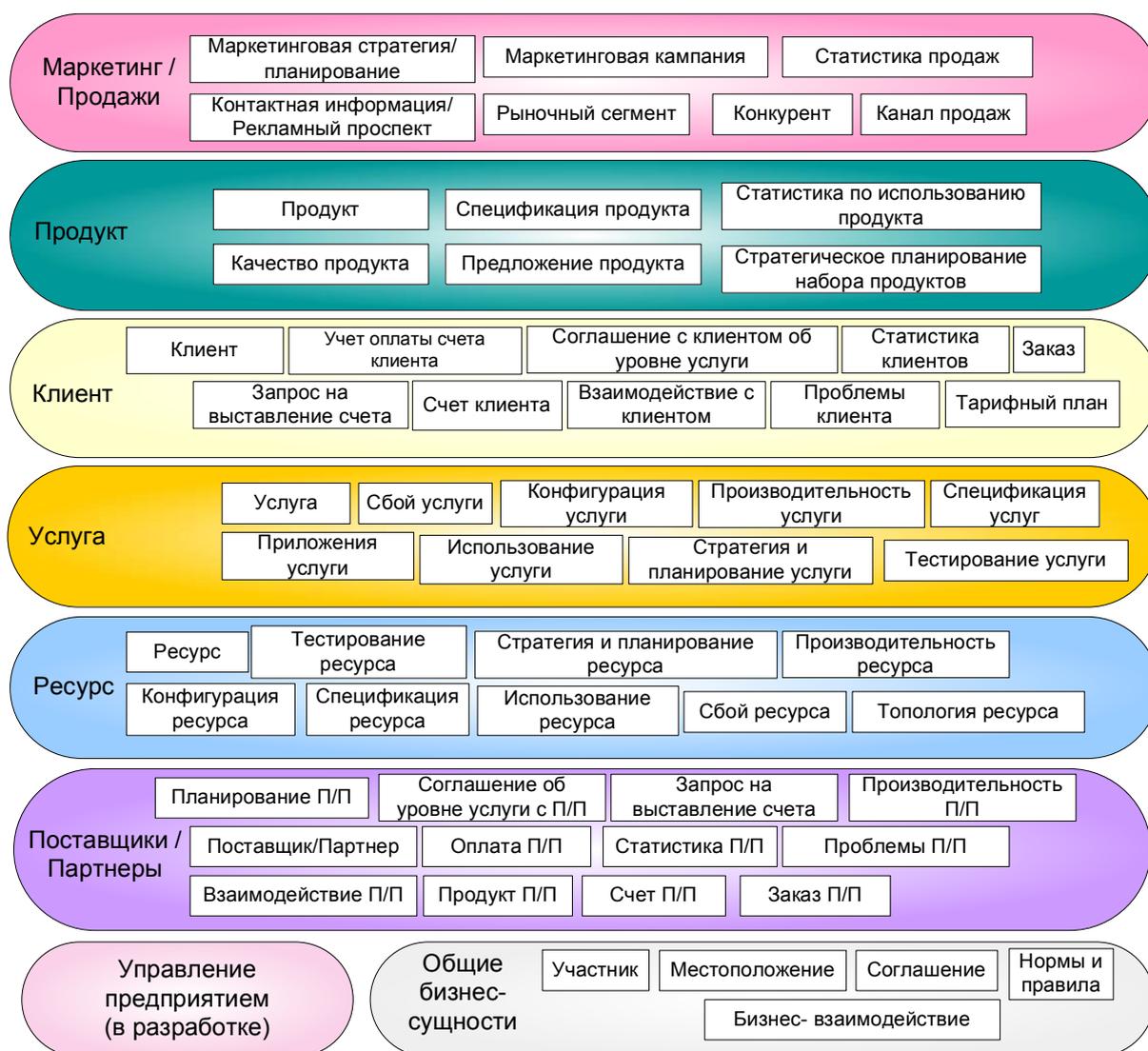


Рис. 2.1. Уровень 1 бизнес-вида модели SID

Текущая версия информационной модели SID позволяет полноценно и исчерпывающе описывать разные наборы данных, подробно

рассматривая их отношения, особенности управления и использования. Сегодня SID представляет собой сложную и объемную систему, которая, тем не менее, достаточно проста в применении благодаря уровневой структуре и возможности итеративной детализации разрабатываемой модели.

Ряд задач, для решения которых применяется информационная модель SID, предполагают ее ограниченное использование. Так, автоматизация процессов обслуживания клиентов, скорее всего, не затронет уровня управления предприятием, а оптимизация отношений с поставщиками не отразится на маркетинговой стратегии предприятия. Как правило, в рамках той или иной задачи можно выделить домен, представляющий наибольший интерес, и тогда основное внимание будет уделено связям между сущностями внутри этого домена и их связям со смежными доменами. Для инфокоммуникационной компании приоритетным направлением деятельности является оказание услуг клиентам и управление ресурсами, поэтому особую важность при анализе ее информационных потоков приобретают домены, непосредственно относящиеся к процессам обслуживания, предоставления и планирования услуг, использования ресурсов. Далее эти домены будут представлены наиболее подробно.

2.2.2. Базовые типы данных

Помимо стандартных для большинства языков моделирования и программирования типов данных, таких как *строковый* (англ. String), *целый* (англ. Integer), *логический* (англ. Boolean) и т.д., в модели SID определен набор собственных базовых типов данных, соответствующих задачам, решаемым при помощи модели. Так, введены следующие собственные базовые типы:

- *Интервал* (англ. Range) – описывает область изменения

различных величин и задает нижнюю и верхнюю границы изменения;

- *Количество* (англ. Quantity) – используется для указания количества различных объектов и содержит число объектов и указание на единицы измерения;
- *Пропорция* (англ. Rate) – задает соотношение различных величин – числителя и знаменателя.

На основе собственных базовых типов данных определены производные базовые типы (UML-диаграмма производных базовых типов приведена на рис. 2.2):

- *Период времени* (англ. Time Period) – тип данных, описывающий временной период между двумя датами. Имеет два необязательных атрибута, соответствующих начальному и конечному моментам отсчета времени. Если какой-либо из этих атрибутов не определяется в явном виде, то подразумевается, что его значение известно из контекста модели;
- *Длительность* (англ. Duration) – тип данных, представляющий временной интервал. Имеет два обязательных атрибута, первый из которых отвечает за численное выражение продолжительности интервала, а второй – за используемые единицы измерения, например, секунды, минуты, часы, дни, недели, месяцы, годы;
- *Деньги* (англ. Money) – тип данных, используемый для описания денежных сумм. Характеризуется двумя обязательными атрибутами – размером суммы и валютой, в которой данная сумма исчисляется;

- *Ставка* (англ. Cost Rate) – тип данных, описывающий стоимость чего-либо в единицу времени. Имеет два обязательных атрибута, первый из которых соответствует денежной сумме, а второй – временному интервалу, к которому она относится.

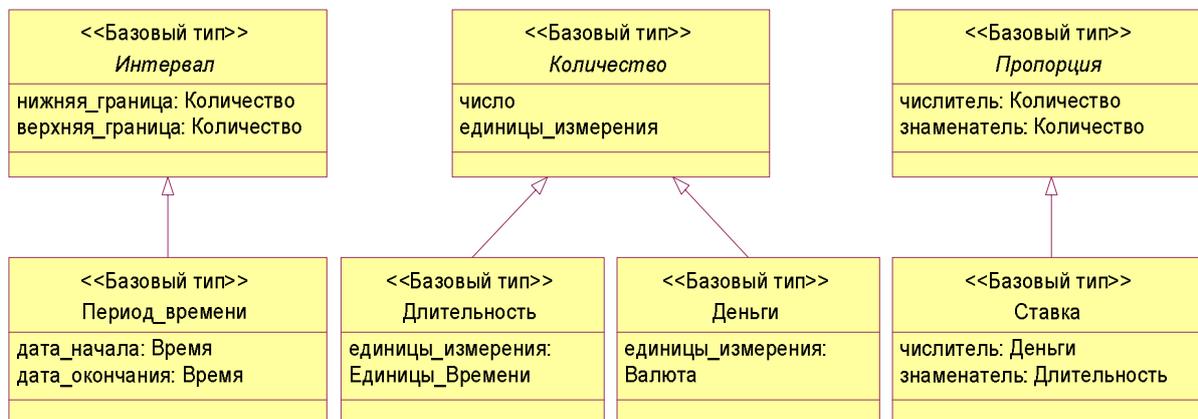


Рис. 2.2. Базовые типы данных SID

2.2.3. Домен «Общие бизнес-сущности»

Бизнес-сущности, объединенные в домене «Общие бизнес-сущности», являются основой для любой модели, построенной на основе SID. Они служат связующим звеном между сущностями различных доменов, обеспечивая полноту и согласованность модели в целом.

Одной из самых важных общих бизнес-сущностей является сущность «Участник» (англ. Party), описывающая организации, их подразделения, физические лица, участвующие в бизнес-процессах компании. Данная сущность характеризуется двумя атрибутами, первый из которых (*ид_участника*) соответствует уникальному идентификатору участника, а второй (*действует_в_течение*) – обозначает период времени, в течение которого моделируемый объект участвует в бизнес-процессах компании.

Класс «Участник» (рис. 2.3) в модели SID является абстрактной сущностью и реализуется через свои два подкласса – «Физическое лицо» (англ. Individual) и «Организация» (англ. Organization).

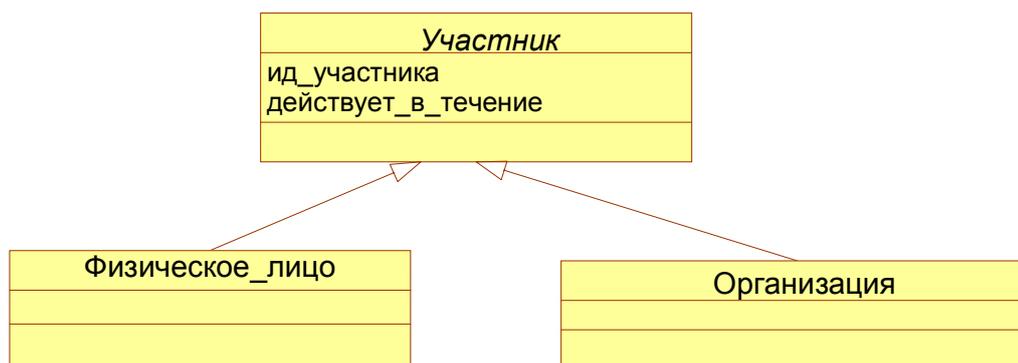


Рис. 2.3. Модель класса «Участник»

Класс «Физическое лицо» используется для представления в модели человека (клиента, служащего и т.п.) и информации о нем. В качестве его атрибутов хранятся данные о месте и дате рождения, гражданстве, семейном положении, номере паспорта.

Сущность «Организация» применяется для моделирования группы людей, объединенных едиными интересами, например, различных учреждений, обществ, образовательных заведений и т.п. Атрибуты сущности указывают, является ли моделируемая общность людей юридическим лицом, какой тип она имеет и в течение какого времени она существует.

Одной из основных характеристик участника, идентифицирующей его, является имя, которое, тем не менее, может меняться на протяжении жизни участника. Именно поэтому в модели SID имя – отдельная бизнес-сущность (рис. 2.4), представленная абстрактным классом «Наименование участника» (англ. Party Name). Она имеет два подкласса – «Имя физического лица» и «Название организации», которые используются с бизнес-сущностями «Физическое лицо» и «Организация» соответственно.

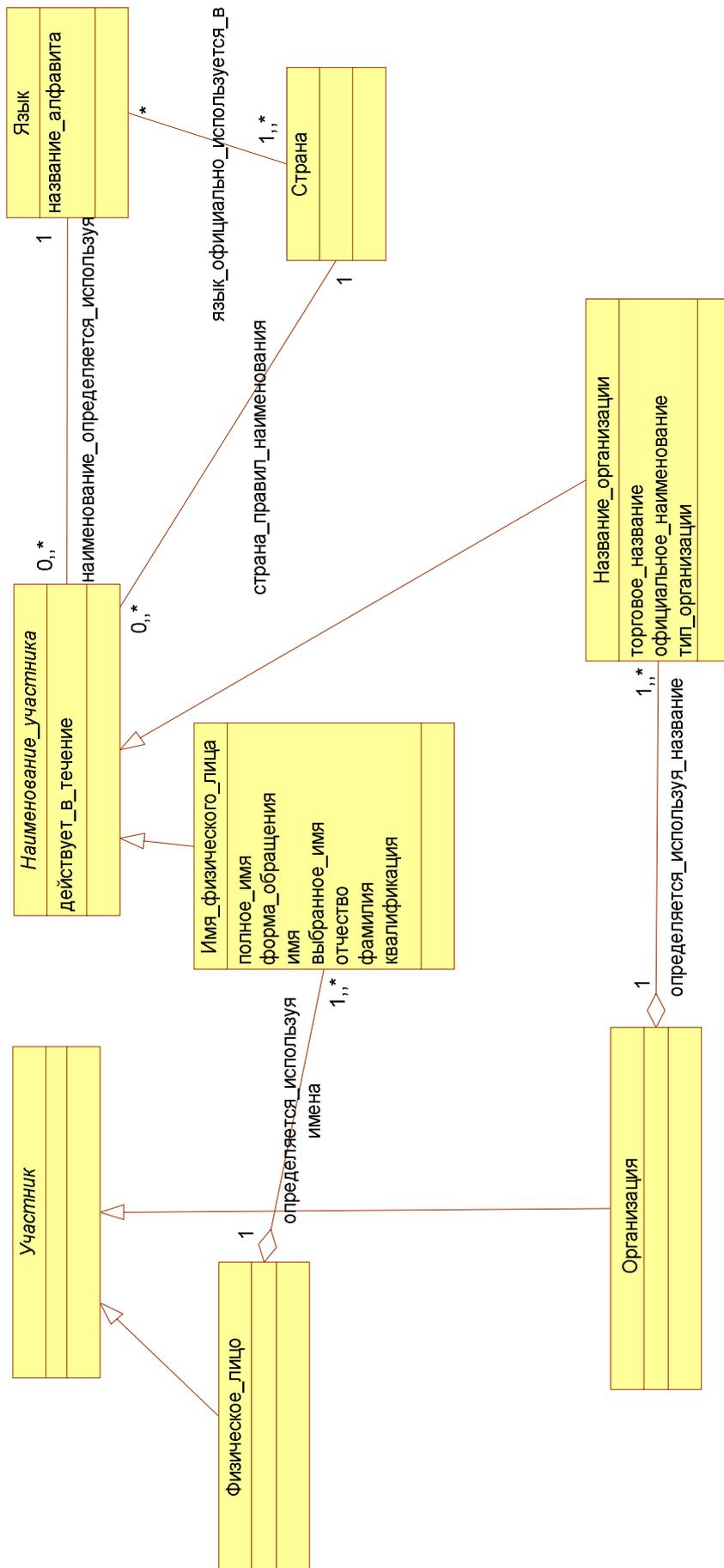


Рис. 2.4. Модель наименования участника

Класс «Наименование участника» имеет два атрибута, хранящих данные о времени действия имени участника и название страны, в соответствии с правилами которой составлено имя. Если в стране действуют несколько официальных языков, последний атрибут может моделироваться как отдельная бизнес-сущность, что также показано на рис. 2.4.

Модель SID предусматривает достаточно много возможностей в отношении именования участников. Так, для организации можно задавать как официальное название, так и торговую марку, под которой она работает на рынке. Для физического лица можно указать полное имя, ученую степень, выбрать форму обращения.

Деятельность участников бизнес-процессов определяется ролями, которые они играют в рамках того или иного процесса. Роли могут меняться со временем, один участник может выступать сразу в нескольких ролях. Например, служащий компании-оператора связи, воспользовавшись ее услугами, становится также клиентом компании. И роль служащего, и роль клиента характеризуются различными наборами данных. Так, для первой роли важно указать должность участника, а для второй роли – номер договора на оказание услуг. При этом личные данные участника (имя, фамилия) постоянны для всех его ролей. Для того чтобы не перегружать модель повторением информации и в то же время не потерять существенные данные, в SID информация об участнике и его ролях разделена. Роль моделируется при помощи абстрактной бизнес-сущности «Роль участника» (англ. Party Role). Основные роли, определяемые для участников бизнес-процессов, реализованы как подклассы этой сущности (рис. 2.5).

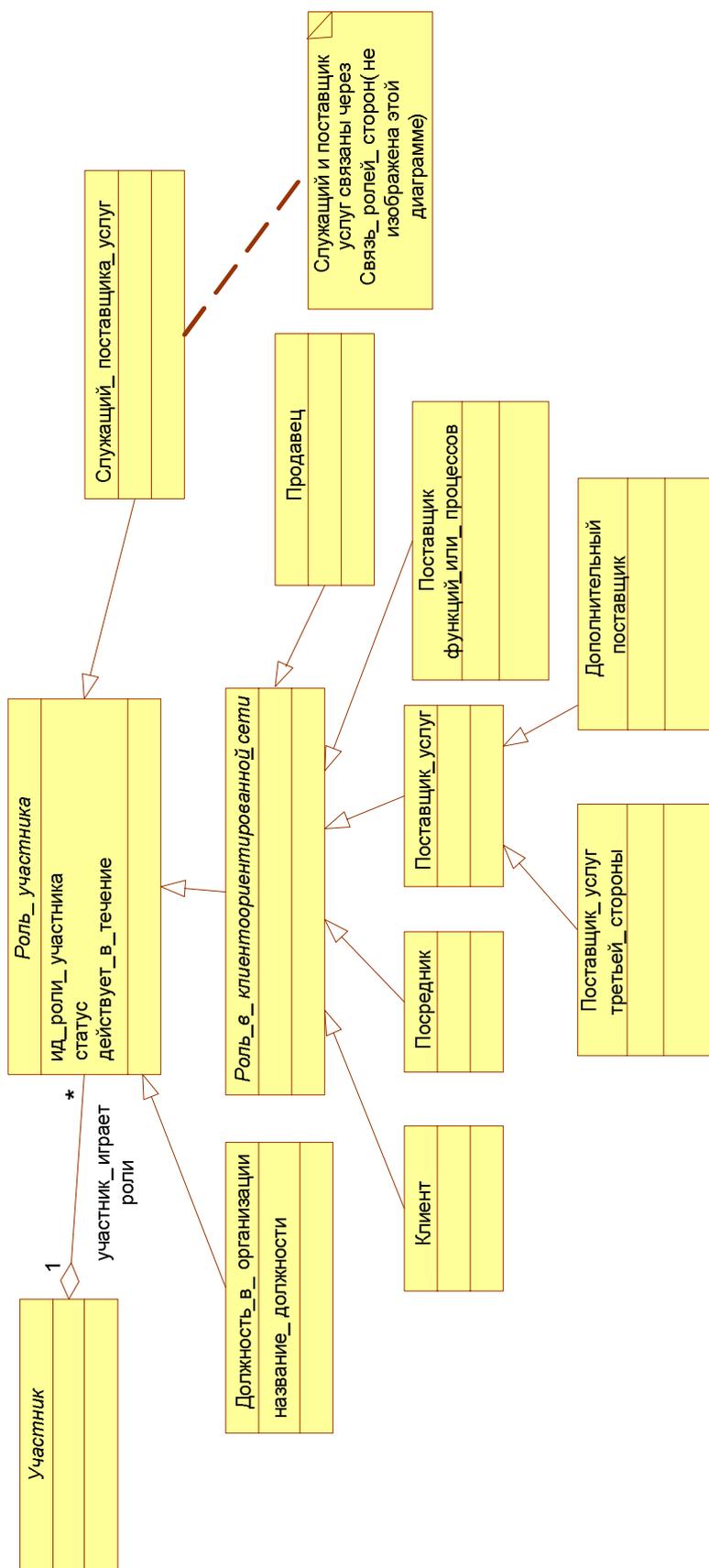


Рис. 2.5. Модель ролей участника

Каждая роль характеризуется статусом (в настоящем, в будущем и т.п.), также указывается период времени, в течение которого участник выступает в данной роли. Аналогичный подход моделирования сущности и ее роли используется и в других доменах SIM, например, «Услуга» (раздел 2.2.5) и «Ресурс» (раздел 2.2.6).

Отношения между участниками моделируются как связи между их ролями (рис. 2.6) при помощи бизнес-сущности «Связь ролей участников» (англ. Party Role Association), которая фактически является выделенной в отдельный класс ассоциацией. Исключение составляют связи, возникающие в процессе коммерческого взаимодействия. Они описываются при помощи специальной сущности «Бизнес-взаимодействие» (англ. Business Interaction).

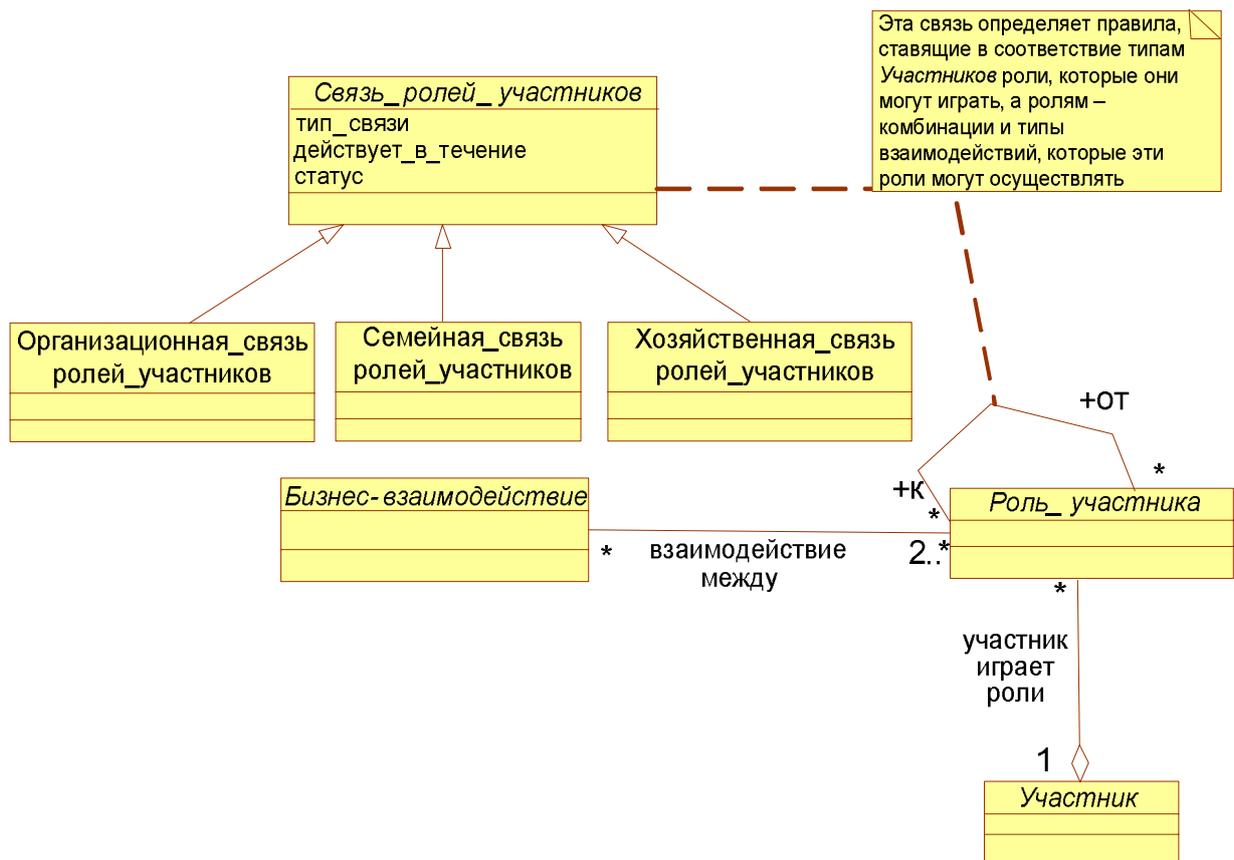


Рис. 2.6. Моделирование связи между участниками

Под термином «бизнес-взаимодействие» понимается некоторая договоренность, контракт или процесс обмена информацией в

коммерческих целях между одним или более участниками, играющими роли поставщиков, клиентов, служащих и т.д. Для моделирования такого рода взаимодействия в SID используется абстрактный класс «Бизнес-взаимодействие» (рис. 2.7), который реализуется через свои подклассы «Запрос» (англ. Request), «Ответ» (англ. Response), «Уведомление» (англ. Notification) и «Соглашение» (англ. Agreement).

Бизнес-взаимодействие характеризуется набором атрибутов, определяющих, в том числе, даты начала и окончания взаимодействия и его статус («начато», «завершено» и т.д.).

Наследники класса «Бизнес-взаимодействие» определяют его типизацию и раскрывают детали взаимодействия. При этом некоторые типы связаны между собой. Так, «Запрос» подразумевает «Ответ», который должен относиться как минимум к одному «Запросу». «Уведомление» используется для информирования о некотором событии, уже произошедшем или ожидаемом. Чаще всего «Уведомление» не требует «Ответа». «Уведомление» может быть создано в ответ на «Запрос». Связь между бизнес-взаимодействиями моделируется (см. рис. 2.7) при помощи специального класса-ассоциации «Связь бизнес-взаимодействий» (англ. Business Interaction Relationship).

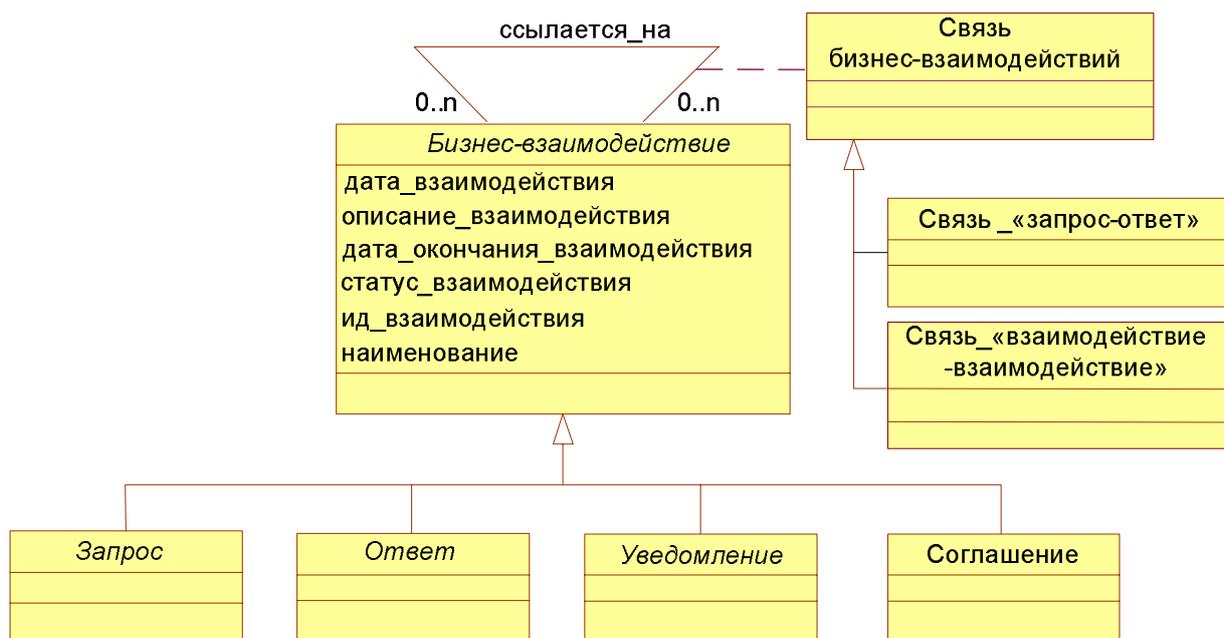


Рис. 2.7. Модель сущности «Бизнес-взаимодействие»

В бизнес-взаимодействии могут быть вовлечены несколько бизнес-сущностей, в том числе приложения, различные устройства и другие виды ресурсов, услуги и продукты. Их участие во взаимодействии отражается при помощи бизнес-сущности «Элемент бизнес-взаимодействия» (англ. Business Interaction Item). Например, «Бизнес-взаимодействие» может состоять в заказе потребителем некоторого «Продукта», тогда «Предложение продукта» будет включено в «Элемент бизнес-взаимодействия», а стоимость заказанного продукта будет моделироваться посредством класса «Стоимость элемента бизнес-взаимодействия» (англ. Business Interaction Item Price). Такой подход для выражения цели бизнес-взаимодействия проиллюстрирован на рис. 2.8



Рис. 2.8. Моделирование цели бизнес-взаимодействия

Каждый участник бизнес-взаимодействия выступает в его рамках в некоторой роли. Выделяются роли для экземпляров сущностей «Участник», «Ресурс» и «Счет клиента». Эти роли моделируются при помощи сущности «Роль в бизнес-взаимодействии» (англ. Business Interaction Role).

Одной из важных особенностей бизнес-взаимодействия является возможность существования нескольких версий, возникающих в процессе его жизненного цикла. В модели SID это свойство отражено при помощи сущности «Версия бизнес-взаимодействия» (англ. Business Interaction Version), которая характеризует качество и количество вносимых исправлений, содержит дату внесения исправлений и поясняет их причину.

Общая UML-модель сущности «Бизнес-взаимодействие» приведена на рис. 2.9.

Особую значимость для деятельности предприятия имеет тип бизнес-взаимодействия «Соглашение» (рис. 2.10), используемый для моделирования контракта или иного вида договоренностей между участниками, регулируемых законодательно. «Соглашение» является дочерним по отношению к «Бизнес-взаимодействию» классом и наследует все его свойства. Помимо этого, сущность «Соглашение» содержит номер соглашения, описывает цели соглашения и определяет период его действия.

Условия и сроки, оговоренные в соглашении, моделируются при помощи сущности «Условие соглашения» (англ. Agreement Term or Condition). К таким могут относиться, например, сроки действия контрактов, порядок рассмотрения споров и т.п.

Отдельное место занимает подкласс сущности «Соглашение» «Соглашение о качестве услуги» (англ. Service Level Agreement, рис. 2.11), представляющий формализованное и согласованное между двумя сторонами представление о продукте, услуге, приоритетах в обслуживании, ответственности сторон и т.д. Соглашение о качестве услуги определяет также набор процедур, которые участники соглашения должны выполнять с целью соблюдения его условий.

Модель SID позволяет моделировать три типа соглашений о качестве услуги:

- соглашение с клиентом, которое описывается как элемент сущности «Предложение продукта» домена «Продукт» (раздел 2.2.4);
- соглашение с поставщиками/партнерами, которое вводится как одно из условий контракта между сторонами;

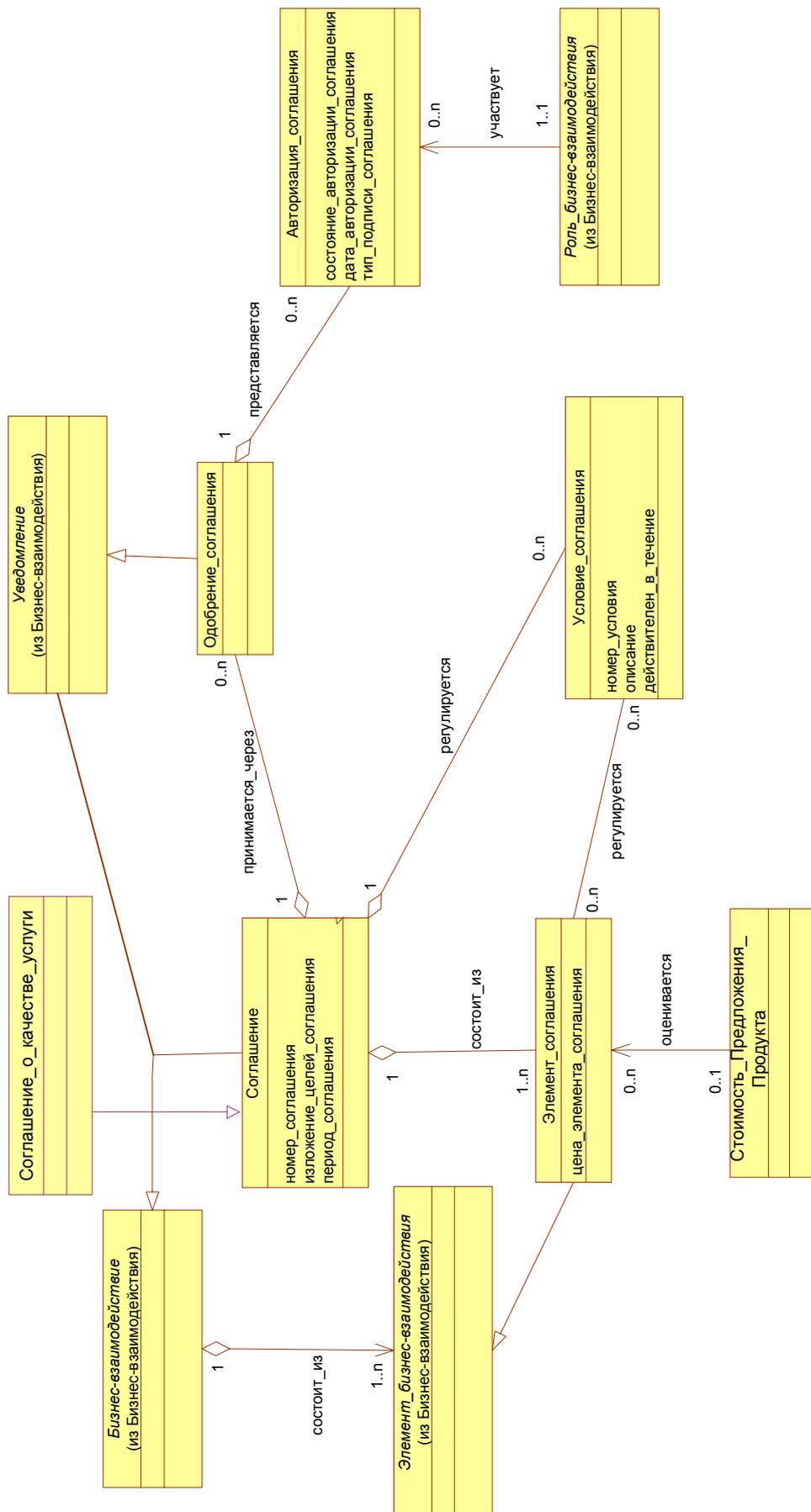


Рис. 2.10. Модель сущности «Соглашение»

- внутреннее соглашение, определяющее использование ресурсов в целях предоставления услуг. Является предметом договоренности между соответствующими функциями подразделений инфокоммуникационной компании.

«Соглашение о качестве услуги» наследует все характеристики сущности «Соглашение», кроме того, для описания его особенностей выделен класс «Элемент соглашения о качестве услуги» (англ. Service Level Agreement Item), связанный с сущностью «Спецификация уровня услуги» (англ. Service Level Specification) домена «Услуга» (см. раздел 2.2.5).

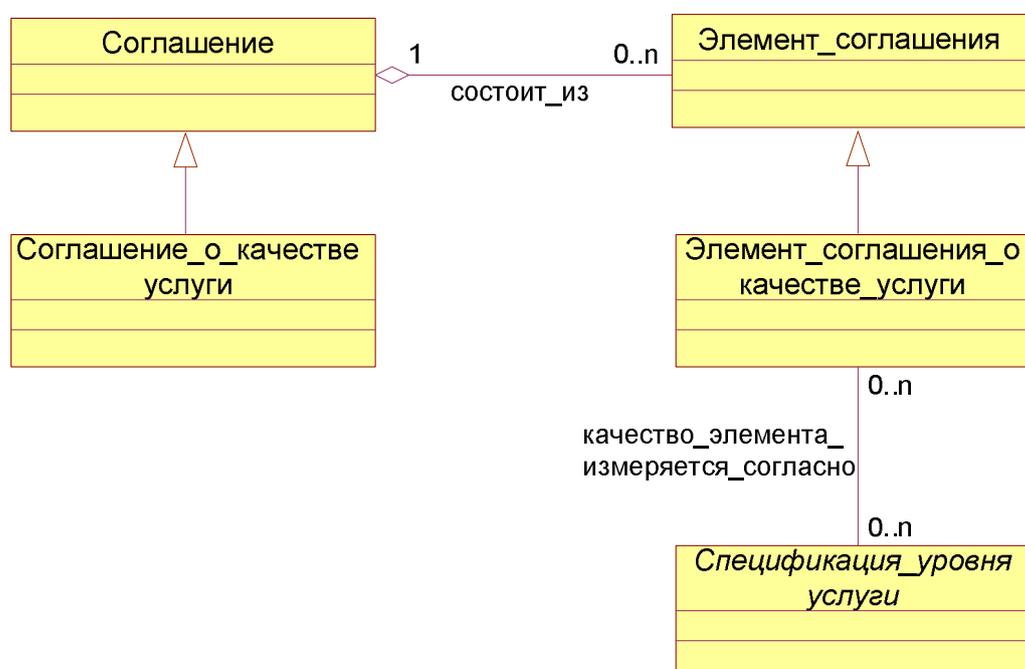


Рис. 2.11. Моделирование соглашения о качестве услуги

Большое значение с точки зрения бизнеса компании представляет понятие местоположения – информационная модель должна учитывать данные о расположении оборудования, адресах офисов компании и ее партнеров, точек продаж.

В SID для описания расположения различных элементов модели используется абстрактная сущность «Местоположение» (англ. Place),

обобщающая их географическое и локальное размещение. Модель этого класса представлена на рис. 2.12. Географический тип местоположения указывает точный адрес, географические названия или абсолютные географические координаты. Локальный тип определяет расположение элемента по отношению к другим элементам. Например, адрес главного офиса компании относится к географическому типу местоположения, а номер кабинета в этом здании – к локальному.

Существует три основные категории местоположений: расположение, адрес и размещение. Расположение (англ. Location) – это место, характеризуемое по имени или коду. Адрес (англ. Address) – это структурированный текст, позволяющий идентифицировать расположение, как правило, состоящий из набора имен расположений. Помимо географического и локального адресов определен класс «Логический адрес» (англ. Logical Address), который используется, например, для моделирования адресов электронной почты, абонентских ящиков и т.п. Размещение (англ. Site) относится к элементам, представляющим интерес для поставщика услуг, например, к экземплярам продуктов, услуг, ресурсов. У размещения может быть несколько ролей и функций, описывающих контекст его использования и его свойства.

2.2.4. Бизнес-сущности домена «Продукт»

Домен «Продукт» является одним из основных доменов в модели SID, поскольку именно успешная продажа продукта является целью работы клиентоориентированной компании на рынке. Сущности, входящие в домен, обеспечивают взаимопонимание между пользователями и предприятием, позволяя им единым образом формулировать требования к продукту и описывать свойства существующих продуктов.

В модели SID существует принципиальная разница между понятиями услуги и продукта. *Продукты* – это материальные или нематериальные объекты, которые компании продают или сдают в аренду клиентам для получения прибыли, в то время как *услуга* представляет собой специфическую сетевую функциональность, направленную на удовлетворение запросов абонентов. Таким образом, компания выходит на рынок именно с продуктом, а услуга является внутренним по отношению к деятельности компании понятием.

Модель продукта (рис. 2.13), предложенная TMF, имеет сложную структуру и несколько отличается от привычного представления о продукте как таковом. Во-первых, согласно SID, поставщик предлагает потенциальному потребителю не сам продукт, а *предложение продукта*, подразумевающее определенную цену и условия продажи. Использование сущности «Предложение продукта» (англ. Product Offering) позволяет изолировать информацию о самом продукте от деталей его продаж, что согласуется с логикой определения зон ответственности в компании – за разработку продукта и его реализацию на рынке отвечают различные бизнес-процессы. Во-вторых, в модели описание свойств продукта отделено от него самого при помощи бизнес-сущности «Спецификация продукта» (англ. Product Specification). Спецификация продукта содержит характеристики и потребительские свойства продукта, представленного в соответствующем предложении. Класс «Продукт» (англ. Product), в свою

очередь, в модели обозначает конкретизацию предложения продукта при покупке его потребителем с указанием значений всех параметров, содержащихся в спецификации.

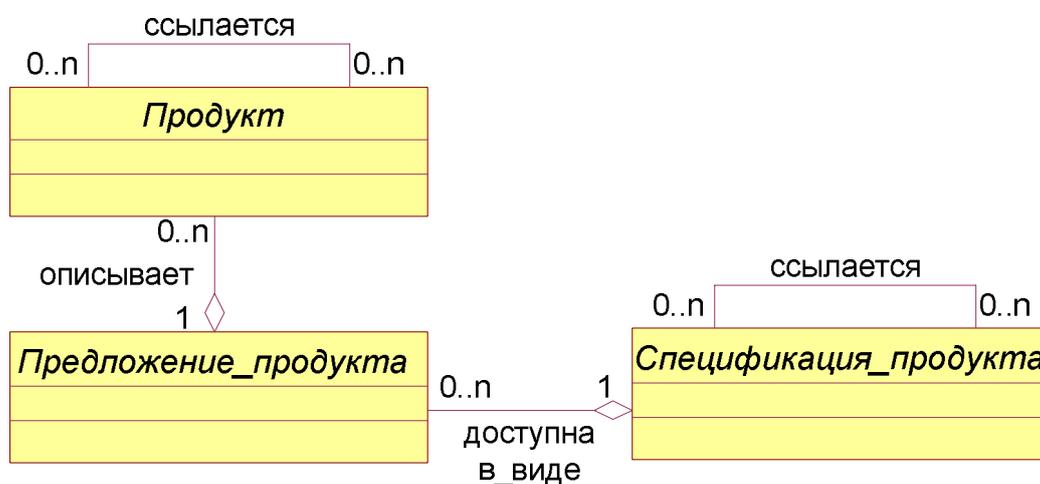


Рис. 2.13. Модель продукта

Спецификация продукта – формализованное описание продукта и его потребительских свойств и характеристик. Спецификация продукта может быть простой (класс «Простая спецификация продукта» – англ. Atomic Product Specification) или составной (класс «Составная спецификация продукта» – англ. Composite Product Specification). Во избежание заикливания составная спецификация не может включать саму себя. Понятие спецификации продукта раскрыто на рис. 2.14. Так, на диаграмме смоделированы отношения между спецификациями, позволяющие построить составную спецификацию, заданы атрибуты для различных типов спецификаций, определены простые неделимые и составные спецификации, введен класс «Стоимость спецификации продукта» (англ. Product Specification Cost), содержащий информацию о затратах на разработку и поддержание соответствующего продукта.

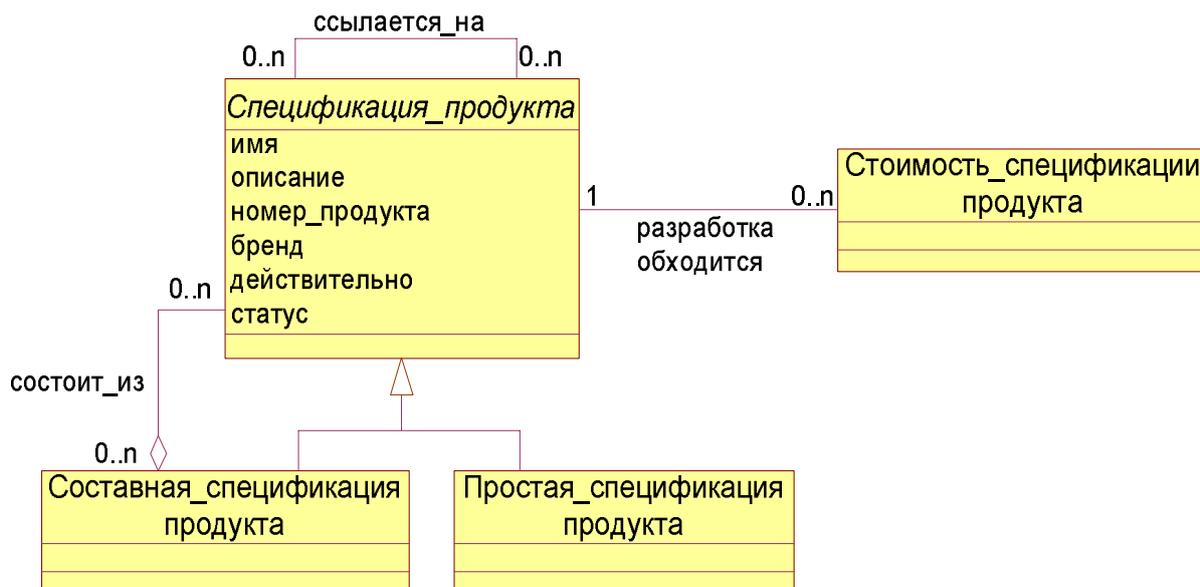


Рис. 2.14. Модель спецификации продукта

Спецификация продукта определяет его свойства. Для их моделирования используется сущность «Параметры продукта в спецификации» (англ. Product Specification Characteristic, рис. 2.15). В SID все параметры разделены на три категории:

- параметры с дискретным значением (например, цвет или артикул), которое может быть выбрано из некоторого набора;
- параметры, принимающие значение из некоторого диапазона, верхняя и нижняя границы которого заданы (например, размер);
- параметры, значения которых можно вычислить с использованием известных значений других параметров и правила вычисления.

Значения некоторых параметров продукта, указанные в его спецификации, могут быть выбраны клиентом непосредственно. Такие параметры называют конфигурируемыми, для их представления в модели SID используется класс «Конфигурируемый параметр продукта в спецификации» (англ. Configurable Product Spec. Characteristic). К таким параметрам, например, относятся цвет корпуса мобильного телефона или

объем памяти mp3-плеера.

Модель спецификации продукта предусматривает работу с ее версиями посредством класса «Версия спецификации продукта» (англ. Product Specification Version, рис. 2.15). Наличие такой возможности отражает постоянное развитие рынка и технологий и, как следствие, продуктов, предоставляемых компанией. Если речь идет о существенных изменениях продукта, то, как правило, выпускается новая спецификация. В случае незначительных модификаций, не влияющих на предложение продукта, создается следующая версия спецификации. Различия между версиями указываются как атрибут «Версии спецификации продукта».

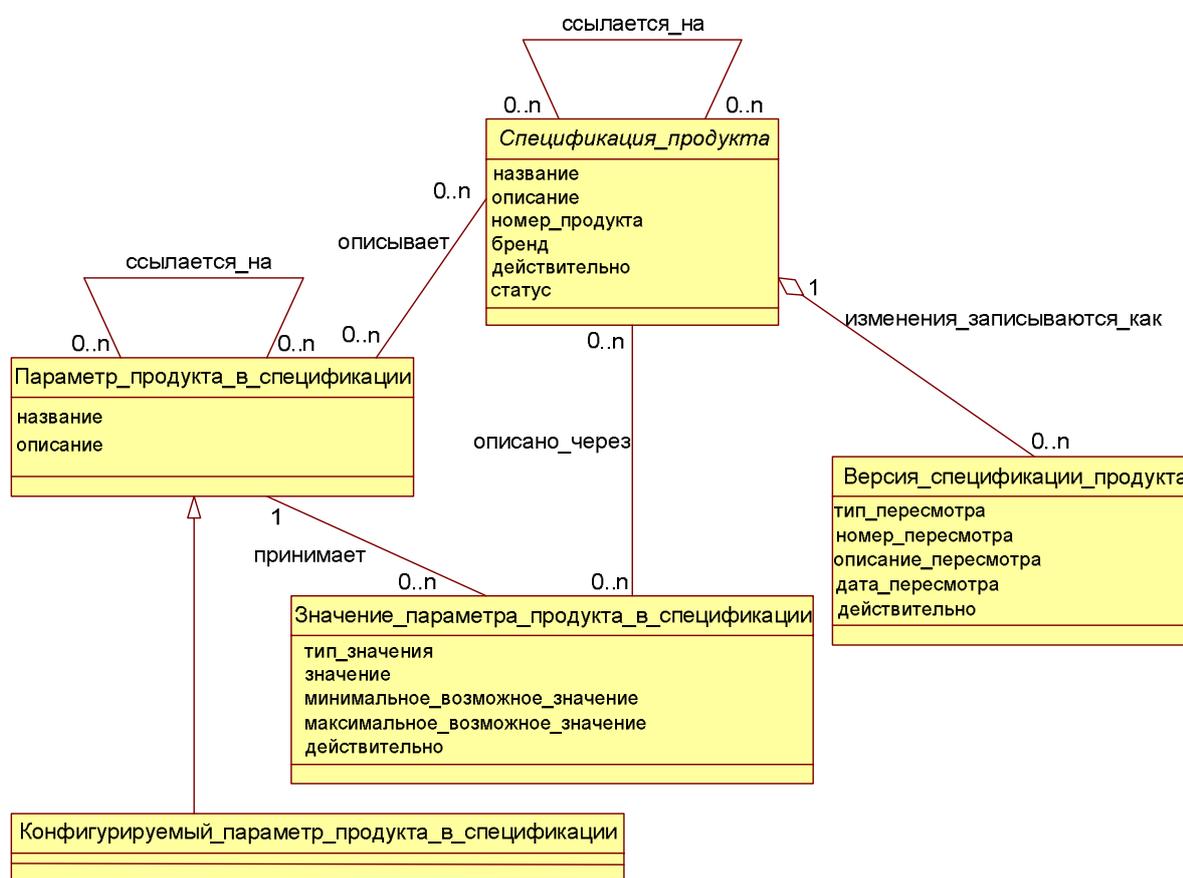


Рис. 2.15. Модель параметров и версий спецификации продукта

Предложение продукта (рис. 2.16) направлено на один или несколько сегментов рынка в соответствии с выбранной маркетинговой стратегией. Предложения создаются на основе спецификаций продукта и отражают

особенности рынка в тот или иной период времени. Они могут быть отнесены к месту, в котором данные предложения доступны, что моделируется при помощи бизнес-сущности «Местоположение». В определенных условиях предложения продукта могут быть объединены вместе, для них может быть установлена новая цена.

Информация о предложениях продукта доводится до сведения потенциальных клиентов через различные каналы продаж посредством каталога, разрабатываемого и поддерживаемого компанией-продавцом в актуальном состоянии. Помимо спецификаций продукта, в каталог могут входить параметры качества обслуживания, сведения о доставке и способах оплаты. В случае необходимости компания может разработать несколько каталогов, различающихся набором включенных в них предложений.

Как правило, одна спецификация продукта связана с несколькими предложениями, что, например, может быть обусловлено тем, что эти предложения были доступны на рынке в различные периоды времени. Если речь идет о составной спецификации продукта, то только она непосредственно ассоциируется с предложением продукта, для ее компонент такой связи нет.

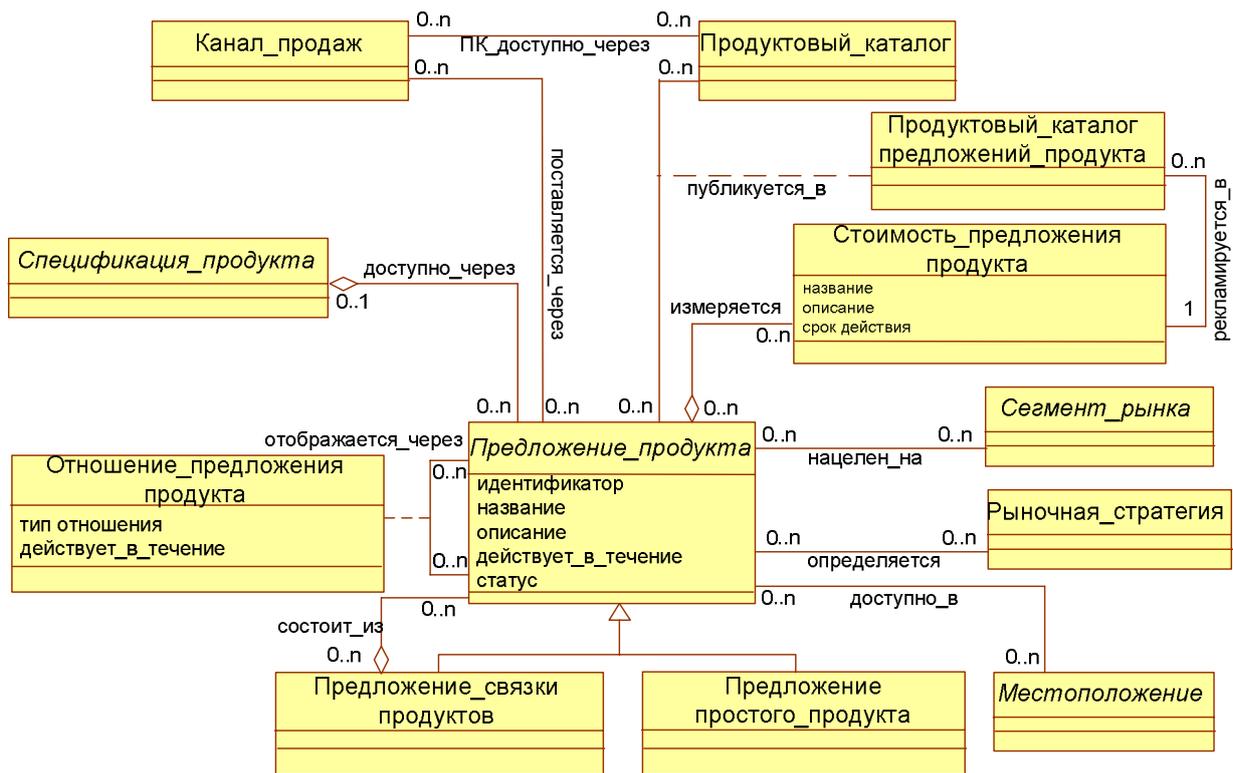


Рис. 2.16. Модель предложения продукта

Компания-продавец размещает предложения продукта на рынке с целью получения прибыли. Размер этой прибыли определяется как начальной ценой продукта, так и условиями соглашения о продаже.

Стоимость предложения продукта определяется несколькими факторами, среди которых можно назвать стоимость его разработки и производства, ценовую политику компании, затраты на аренду офиса для точек продаж и т.д. Все эти факторы определяют условия, на которых продукт предлагается на рынке. Эти условия моделируются при помощи бизнес-сущности «Условие предложения продукта» (англ. Product Offering Term, рис. 2.17). Примером таких условий могут служить стоимость продукта в каталоге, способ оплаты, сроки доставки, минимальная партия закупки и т.д.

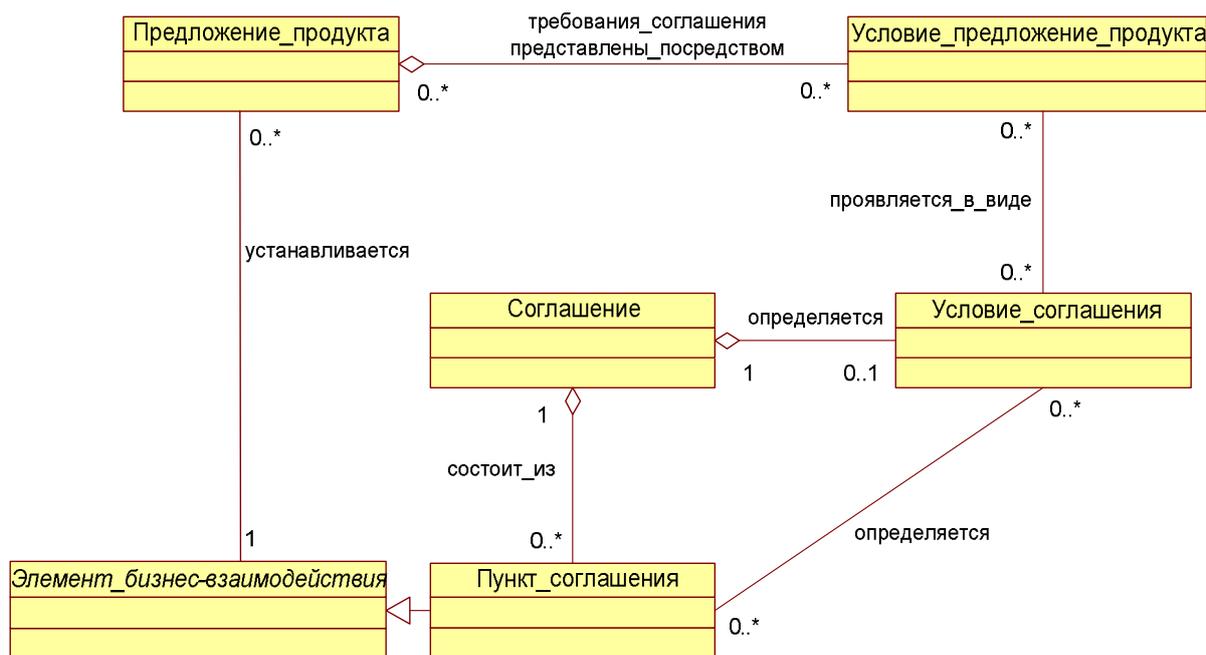


Рис. 2.17. Моделирование условий предложения продукта

При осуществлении выбора покупатель фиксирует значения параметров, указанных в спецификации продукта, соглашениях о качестве услуги и продаже, и предложение продукта в этот момент превращается в соответствующий продукт. При этом поставщик должен сохранить большой объем данных, необходимых для выделения требуемых ресурсов. Эта информация моделируется при помощи класса «Продукт» и связанных с нею сущностей (рис. 2.18).

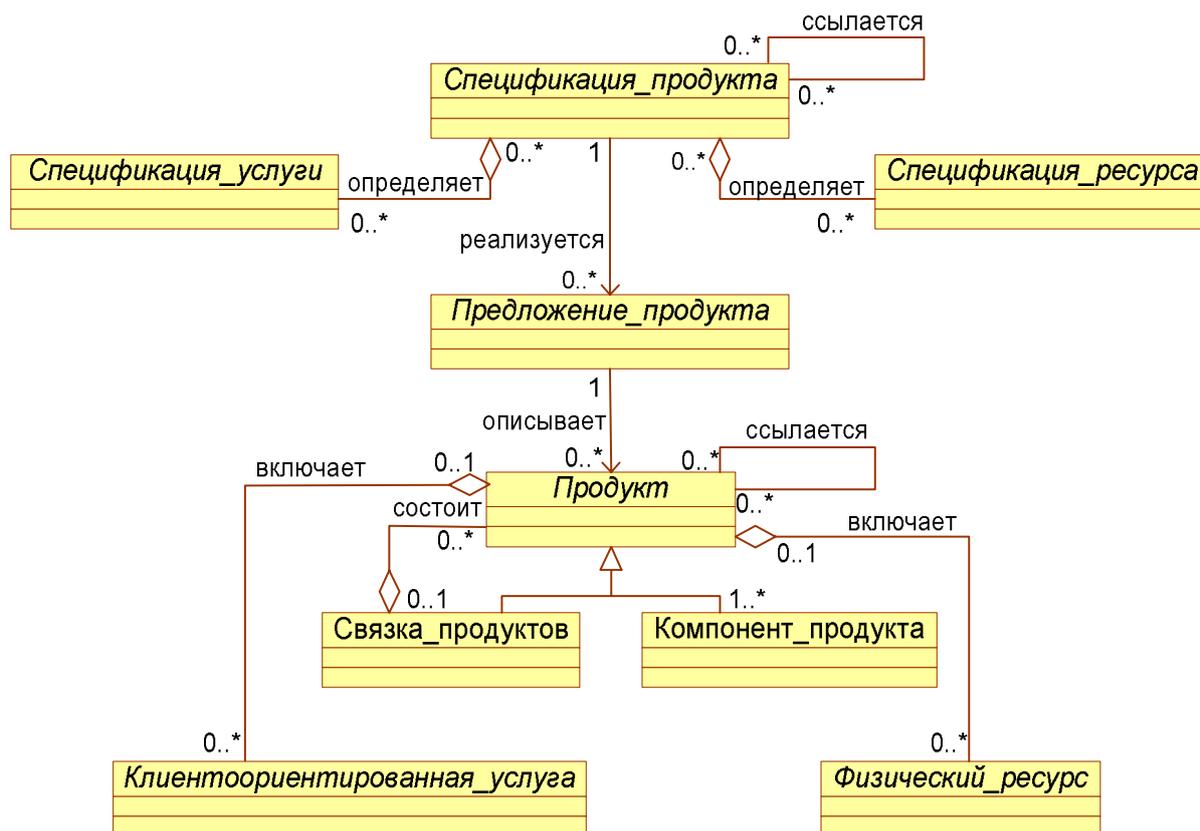


Рис. 2.18. Общая модель класса «Продукт»

Независимо от того, каким образом поставщик продукта организует его предоставление пользователю (с привлечением третьей стороны или напрямую), как только пользователь получает доступ к продукту, говорят о начале реализации предложения продукта. Окончание реализации совпадает с моментом завершения периода использования продукта.

2.2.5. Бизнес-сущности домена «Услуга»

Услуга (класс «Услуга», англ. Service) в модели SID (рис. 2.19) – эта сетевая функциональность, направленная на удовлетворение запросов абонентов. Непосредственного доступа к услуге у клиента нет, он имеет дело с продуктом и его предложением. Услуга же является внутренним для поставщика понятием и призвана обеспечить предоставление того или иного продукта.

Услуга может быть частью продукта, приобретаемого клиентом, хотя

и в этом случае клиент покупает именно продукт, а не услугу. Такие услуги видны клиенту, их называют клиентоориентированными (класс «Клиентоориентированная услуга», англ. Customer Facing Service). Услуги, недоступные клиенту напрямую, называются ресурсоориентированными (класс «Ресурсоориентированная услуга», англ. Resource Facing Service). Они служат основой для услуг первой категории и необходимы для их корректной работы. Ресурсоориентированные услуги непосредственной связи с продуктом не имеют.

Если клиентоориентированная услуга ассоциируется с продуктом, то ресурсоориентированная услуга ссылается на некоторый логический или физический ресурс (раздел 2.2.6), необходимый для ее работы. Связь с физическим ресурсом дополнительно указывает на размещение требуемых для оказания услуги программных систем на элементах инфраструктуры поставщика услуги.

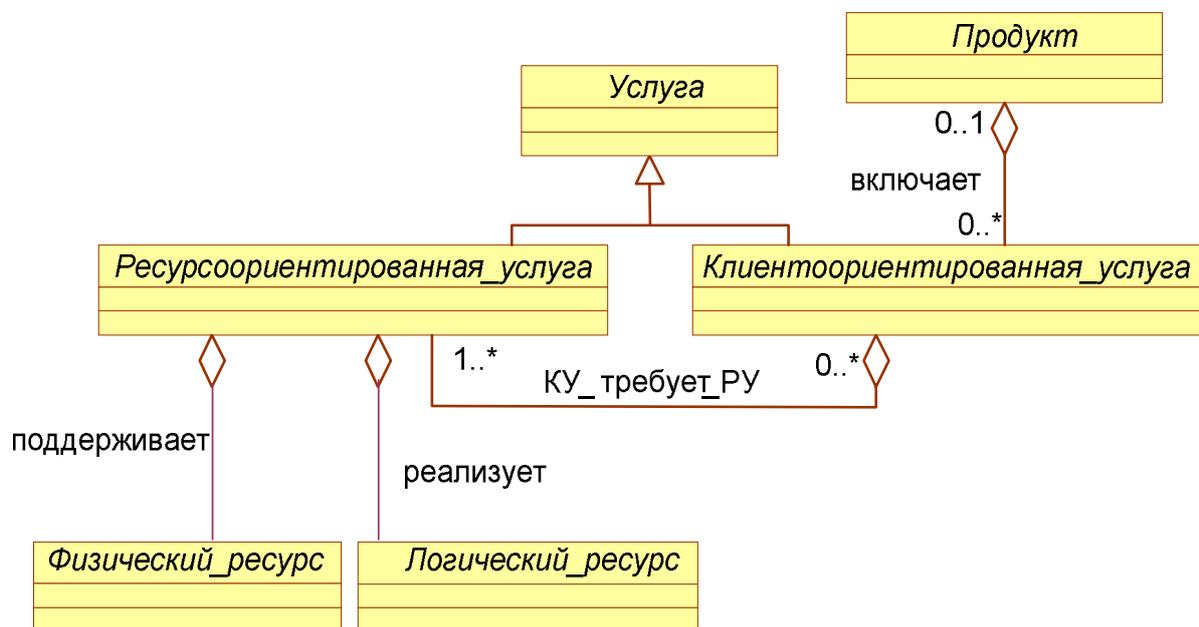


Рис. 2.19. Модель класса «Услуга»

Как и для продукта, для услуги существует понятие спецификации. **Спецификация услуги** – детализированное описание определенного класса услуг. В модели SID «Спецификация услуги» (англ. Service Specification) –

абстрактный класс (рис. 2.20), который реализуется через своих наследников «Спецификация клиентоориентированной услуги» (англ. Customer Facing Service Spec.) и «Спецификация ресурсоориентированной услуги» (англ. Resource Facing Service Spec.). Спецификация содержит лишь общие свойства и характеристики для класса услуг, конкретная услуга моделируется при помощи сущности «Услуга», что указано посредством отношения зависимости «определяет».

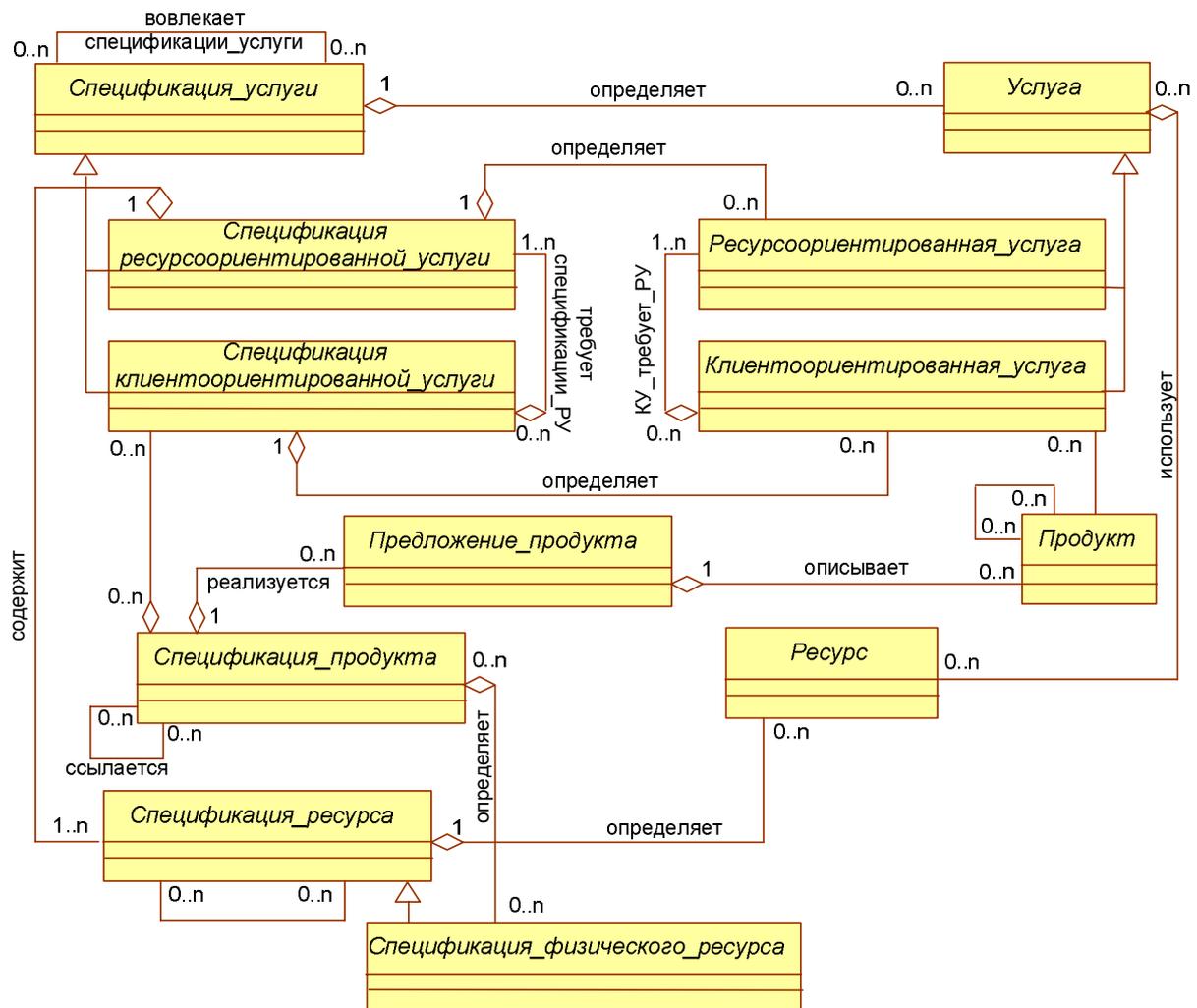


Рис. 2.20. Модель спецификации услуги

Агрегация услуги в продукт определена только для клиентоориентированных услуг. Также существует агрегация соответствующих спецификаций. Это отвечает принципу разделения услуг на категории и обеспечивает возможность создания нескольких продуктов

с использованием одного и того же набора клиентоориентированных услуг.

Клиентоориентированные услуги не могут предоставляться без ресурсоориентированных, что указано посредством кардинального числа «1..n» на стороне ресурсоориентированной услуги для соответствующей агрегации на рис. 2.19. Данное свойство сохраняется и для спецификаций услуг – спецификация как минимум одной ресурсоориентированной услуги входит в спецификацию клиентоориентированной услуги.

Клиентоориентированные и ресурсоориентированные спецификации услуг могут быть простыми (англ. atomic) и составными (англ. composite), что показано на рис. 2.21. Простые спецификации определяют услуги, спецификации которых не имеют подчиненных или составляющих их спецификаций услуг. Составные спецификации определяют услуги, спецификации которых объединены из нескольких простых и/или составных спецификаций услуг.

Как и в случае продукта, SID предусматривает аналогичные механизмы управления версиями спецификаций услуг. Общий подход к моделированию версий спецификаций услуг представлен на рис. 2.22.

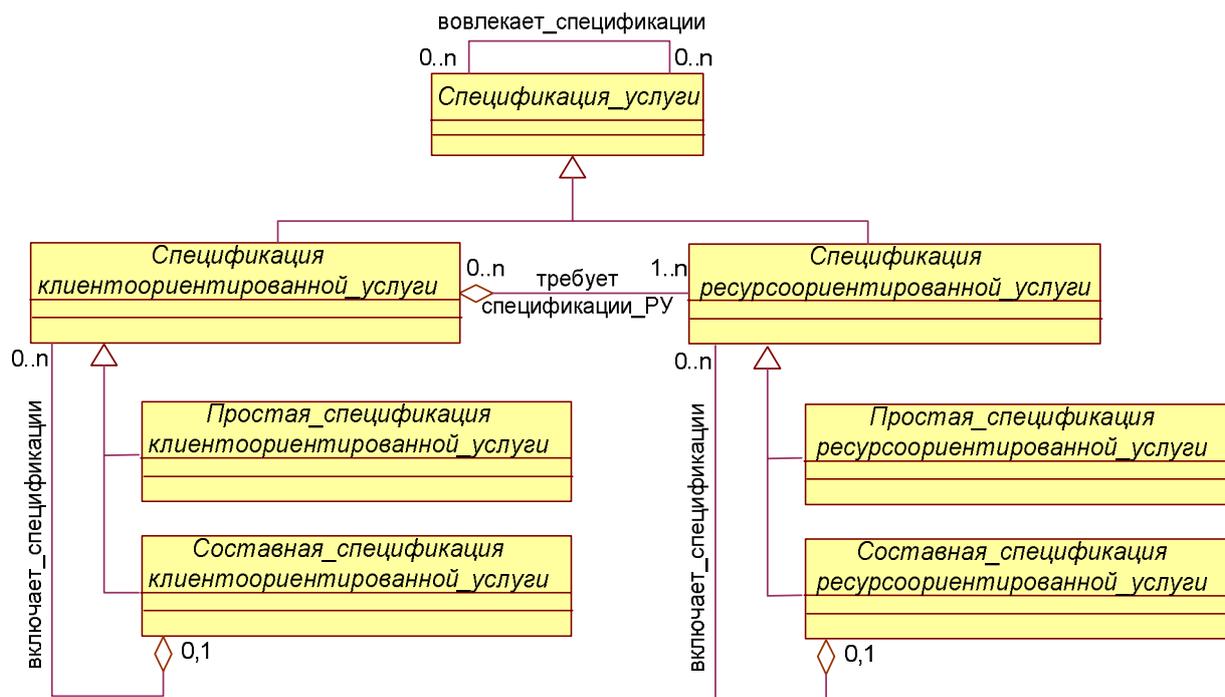


Рис. 2.21. Простые и составные спецификации услуги

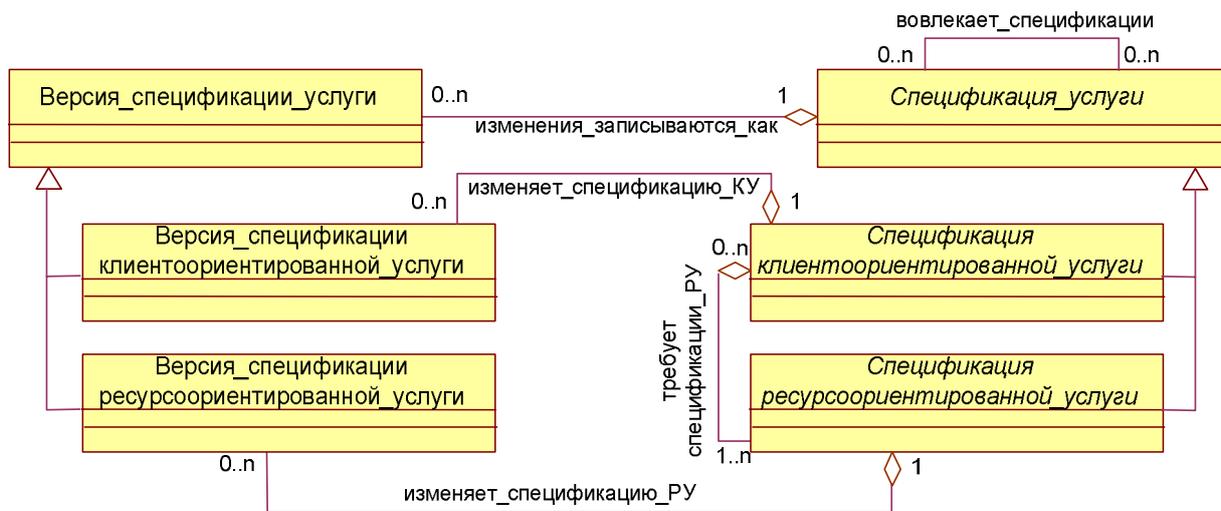


Рис. 2.22. Моделирование версий спецификаций услуги

Для обеспечения предоставления продуктов пользователю одна и та же услуга может функционировать в различных контекстах. Для моделирования этой особенности в SID предложено использовать сущность «Роль услуги» (англ. Service Role), модель которой представлена на рис. 2.23.

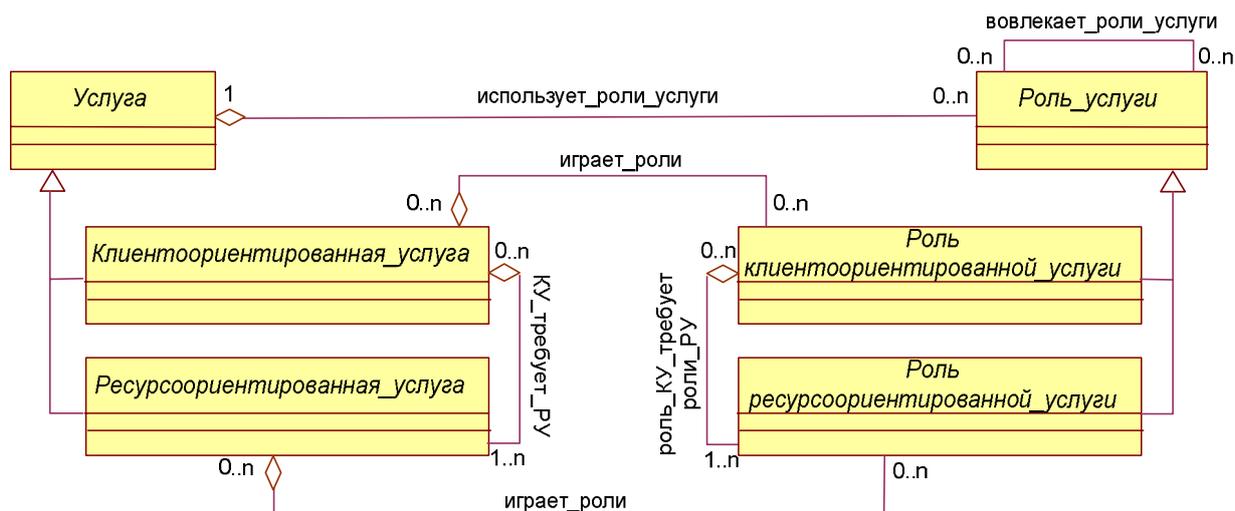


Рис. 2.23. Класс «Роль услуги»

Класс «Роль услуги» определяет услугу как набор ролей. Роли могут относиться как к клиентоориентированным, так и к ресурсоориентированным услугам. Преимущество использования класса «Роль услуги» состоит в том, что он дает единую точку привязки всех общих свойств и отношений, которые затем могут быть унаследованы его подклассами, что позволяет не перегружать информационную модель в целом большим количеством дополнительных классов и связей.

«Роль услуги» представляет различные параметры «Услуги» с точки зрения функций, которые она выполняет в системе. Это позволяет моделировать услуги и управлять ими независимо от среды, в которой они работают.

Аналогично «Роли услуги» вводится понятие «Роли спецификации услуги» (англ. Service Specification Role, рис. 2.24). Роль спецификации услуги также понимает спецификацию услуги как совокупность ее ролей, выделяя постоянные для некоторого контекста свойства спецификации услуги.

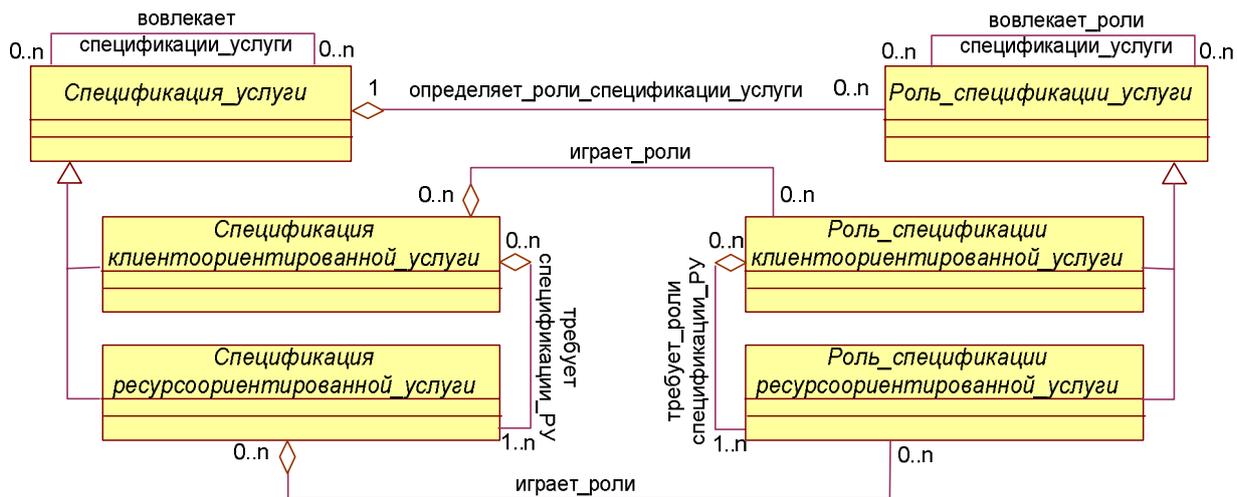


Рис. 2.24. Роли спецификации услуги

Каждая услуга характеризуется набором свойств, например, ширина полосы пропускания, качество услуги и т.д. В SID эти свойства моделируются при помощи классов «Параметр услуги» (англ. Service Characteristic) и «Параметр спецификации услуги» (англ. Service Spec. Characteristic), показанных на рис. 2.25.

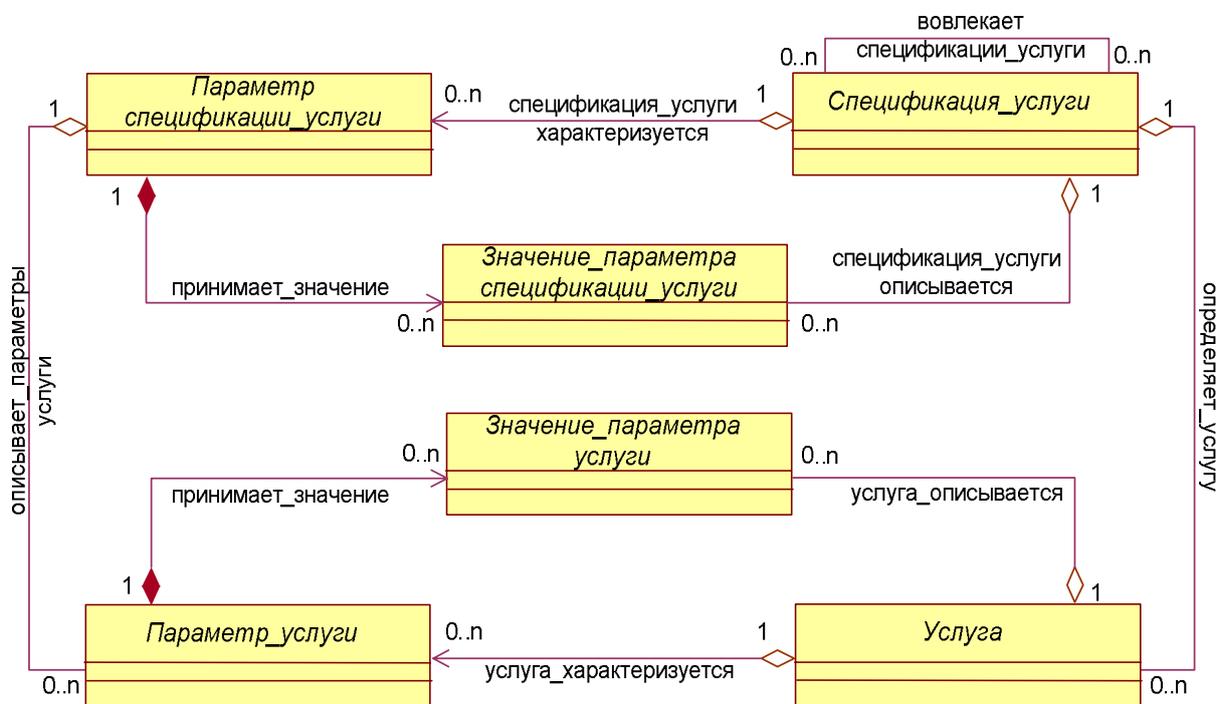


Рис. 2.25. Моделирование свойств услуги

Параметры спецификации услуги являются неизменяемыми, в то время как параметры услуги могут изменяться от одного экземпляра к другому. Следует отметить, что в отдельные классы выделяют только наиболее интересные с точки зрения модели параметры. При этом они не добавляют ничего нового к данным об услуге или ее спецификации. Сами по себе параметры спецификации услуги и параметры услуги в модели не существуют – они жестко привязаны к жизненному циклу спецификации услуги и самой услуги соответственно.

С введенным понятием параметров тесно связаны классы «Значение параметра услуги» (англ. Service Characteristic Value) и «Значение параметра спецификации услуги» (англ. Service Spec. Characteristic Value). При помощи этих классов задаются значения, принимаемые атрибутами соответствующих классов-параметров.

2.2.6. Бизнес-сущности домена «Ресурс»

Домен «Ресурс» объединяет бизнес-сущности, представляющие элементы инфраструктуры, используемые для оказания услуг, или товар, реализуемый на рынке в виде продукта. В модели SID «Ресурс» (англ. Resource) – абстрактный класс, имеющий три подкласса: «Физический ресурс» (англ. Physical Resource), «Логический ресурс» (англ. Logical Resource) и «Комбинированный ресурс» (англ. Compound Resource), его модель показана на рис. 2.26. К физическим ресурсам относятся различные типы аппаратного обеспечения, логические ресурсы представляют собой один или несколько функций ресурса. Например, порт – это физический ресурс, а протокол, по которому через этот порт передаются данные, – логический ресурс. Комбинированные ресурсы сочетают в себе функции логических и физических ресурсов.

Выделение физической и логической составляющей ресурса позволяет разложить сложный ресурс на компоненты, моделировать

которые по отдельности легче. Кроме того, для таких компонент, как правило, несложно построить по принципу схожести разбиение на группы и/или их иерархию, что способствует лучшему пониманию информационной модели в целом.

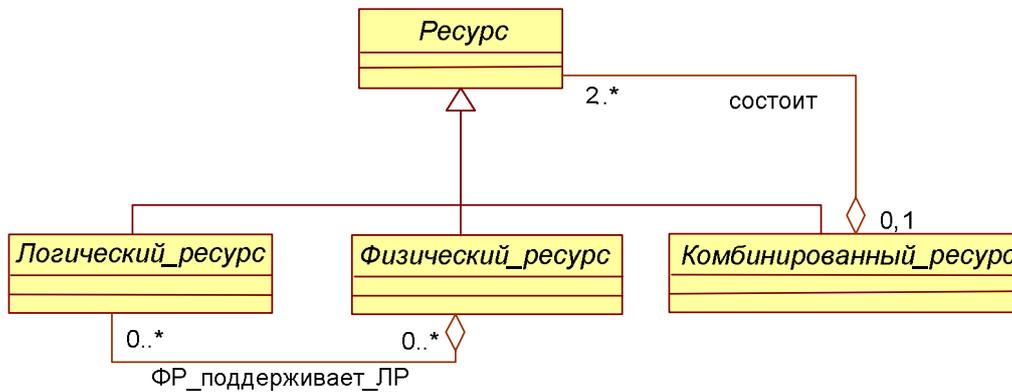


Рис. 2.26. Модель класса «Ресурс»

Логический ресурс – это заложенный в ресурсе интеллект, определяющий его поведение. В SID логический ресурс характеризуется тремя атрибутами, указывающими его состояние, готовность к работе и то, эксплуатируется ли он в текущий момент. Классы, относящиеся к логическому ресурсу, представлены на рис. 2.27.

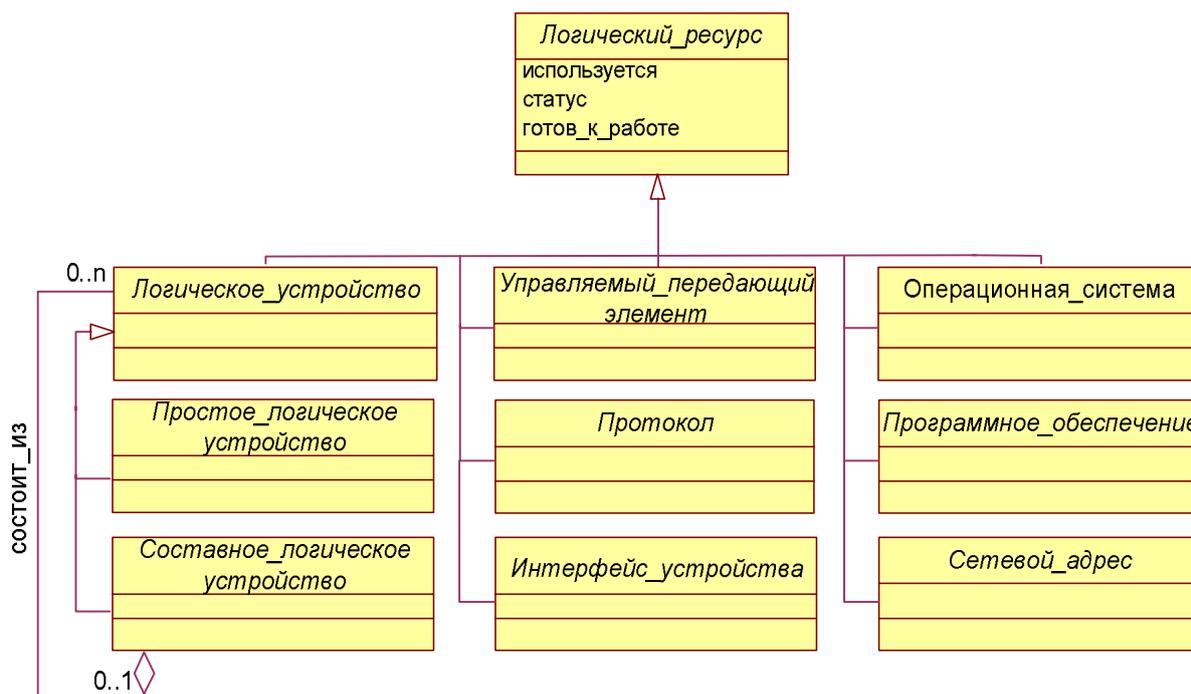


Рис. 2.27. Виды логических ресурсов

«Логическое устройство» (англ. Logical Device) – абстрактный класс, объединяющий различные логические аспекты ресурса, например, протоколы, запущенные на устройстве, установленное на нем ПО, набор предоставляемых услуг и т.д. Удобство использования этого класса в том, что он позволяет моделировать общие для всех логических устройств свойства и отношения и в случае необходимости – через наследование получить более детальное описание конкретного ресурса.

Класс «Логическое устройство» имеет два подкласса – «Простое логическое устройство» (англ. Logical Device Atomic) и «Составное логическое устройство» (англ. Logical Device Composite). Простое логическое устройство является неделимым, в нем нельзя выделить части, которые бы управлялись независимо друг от друга. Составное логическое устройство может состоять из одного и более простых и/или составных логических устройств, но не может включать само себя.

Логическое устройство является основным элементом для описания логического ресурса. Тем не менее, SID определяет ряд других важных его

подклассов:

- «Управляемый передающий элемент» (англ. Managed Transmission Entity) – абстрактный класс, используемый для представления различных средств, помогающих установлению соединения для передачи данных;
- «Операционная система» (англ. Operating System) – класс, описывающий программно-аппаратную среду для работы ресурса и управляющую самим ресурсом, файловой системой, безопасностью и доступом к данным и т.д. Все программное обеспечение, установленное на ресурсе, должно взаимодействовать с операционной системой;
- «Протокол» (англ. Protocol) – абстрактный класс, определяющий набор правил и соглашений, регулирующих обмен информацией между двумя сущностями;
- «Программное обеспечение» (англ. Software) – абстрактный класс, представляющий в модели все типы программного обеспечения, за исключением операционной системы;
- «Интерфейс устройства» (англ. Device Interface) – класс, моделирующий интерфейс устройства, используемый для программирования услуги или логического ресурса. Может указывать особенности того или иного интерфейса в приложении к работе устройства для предоставления услуг или логического ресурса;
- «Сетевой адрес» (англ. Network Address) – класс представляет общую концепцию сетевого адреса, независимо от того, какой именно тип адресации используется.

Логический ресурс может быть частью физического ресурса, который, в этом случае, будет участвовать в реализации его логики. «Физический ресурс» (рис. 2.28) имеет два подкласса – «Физическое

устройство» (англ. Physical Device) и «Техническое средство» (англ. Hardware). Первый класс объединяет управляемые физические ресурсы, например, маршрутизаторы, компьютеры и другие оконечные устройства, описывая их общие свойства и характеристики. Физическое устройство, как и логическое, может быть простым или составным. Второй класс представляет собой элемент любого типа аппаратного обеспечения, в том числе он может состоять из физических устройств.

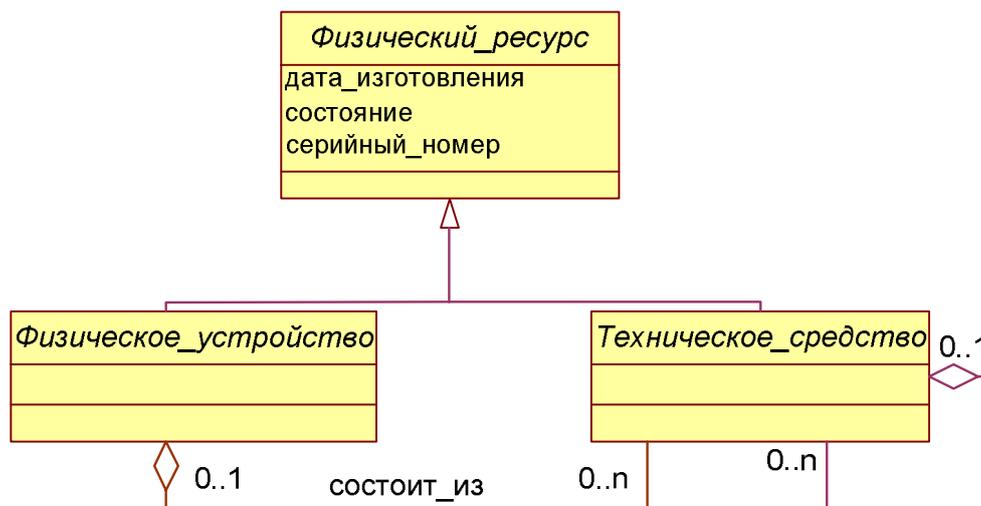


Рис. 2.28. Подклассы физического ресурса

Класс «Комбинированный ресурс» позволяет в случае необходимости описывать некоторый сложный элемент инфраструктуры без детализации его физической и логической составляющих. Абстрагирование от свойств функционирующих совместно модулей и их представление как единого объекта упрощает координацию управления жизненным циклом ресурса в целом и мониторинг его работы. Кроме того, использование комбинированного ресурса наилучшим образом отвечает тем задачам, когда не требуется подробного анализа логического и физического аспекта объектов сетевой инфраструктуры, а можно ограничиться изучением их свойств и поведения в общем, например, при разработке стратегии задействования имеющихся в наличии ресурсов для предоставления услуг.

С точки зрения модели, комбинированный ресурс должен состоять как минимум из одного физического и одного логического компонента (см. рис. 2.26), которые могут управляться и рассматриваться отдельно. Кроме того, он может включать другой комбинированный ресурс.

«Комбинированный ресурс» имеет два подкласса – «Базовый ресурс» (англ. Resource Element) и «Набор ресурсов» (англ. Resource Collection), что показано на рис. 2.29. Базовый ресурс агрегирует логические и физические свойства ресурса, набор ресурсов включает в себя базовые ресурсы и другие наборы ресурсов. Например, набором ресурсов является сеть, которая может состоять из других сетей и подсетей. Каждый узел сети может быть представлен в виде комбинированного ресурса, для которого затем можно рассмотреть отдельно логическую и физическую составляющие. Уровень детализации определяется исходя из задач, стоящих перед разработчиками модели.

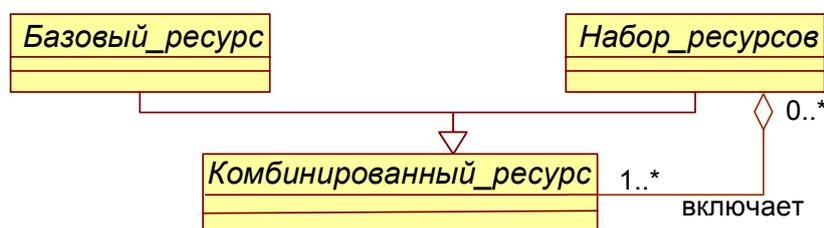


Рис. 2.29. Подклассы комбинированного ресурса

Как для «Продукта» и «Услуги», в модели SID для «Ресурса» введен абстрактный класс «Спецификация ресурса» (англ. Resource Specification, рис. 2.30), определяющий общие свойства и поведение ресурса. Существует связь между множеством ресурсов, созданных по одной спецификации, и этой спецификацией, причем она определена для каждого экземпляра ресурса. Спецификации ресурса разделяются на три категории для каждого из типов ресурса – логического, физического и комбинированного.

Наиболее важные с точки зрения модели характеристики ресурсов выделены в класс «Параметр ресурса» (англ. Resource Characteristic). Допустимые для них значения представлены классом «Значение параметра ресурса» (англ. Resource Characteristic Value). Различные значения определяют различные экземпляры ресурсов.

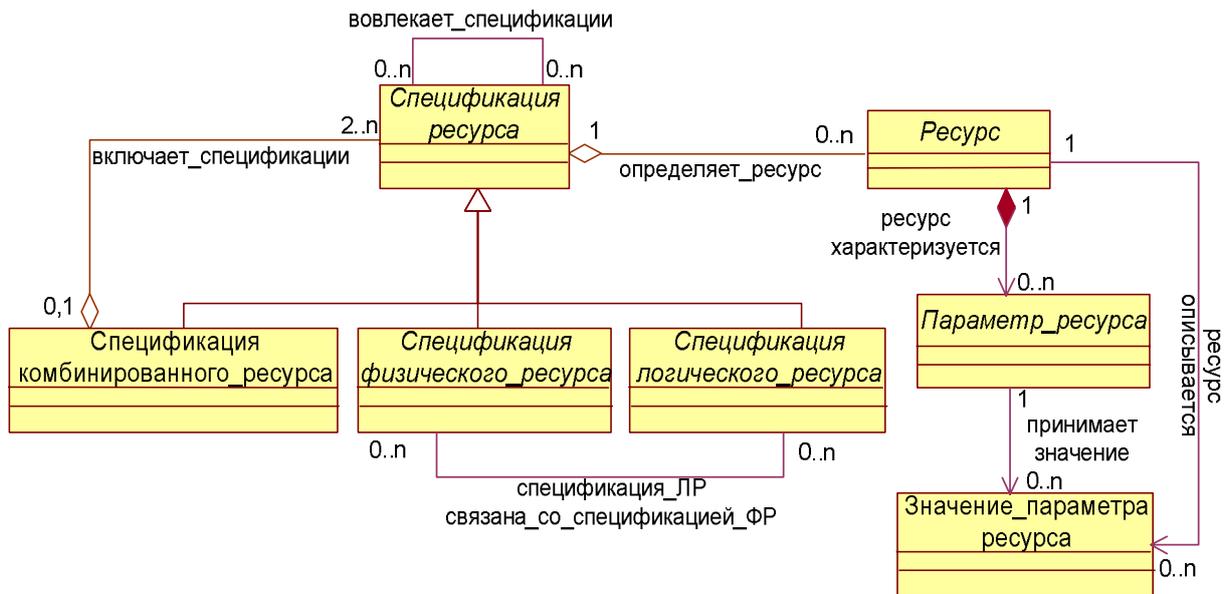


Рис. 2.30. Модель класса «Спецификация ресурса»

С каждым экземпляром используемого ресурса связан набор функций, которые он выполняет в том или ином контексте, в совокупности они определяют роль, которую играет ресурс. Например, маршрутизатор может использоваться и как коммутатор, и как маршрутизатор. Для моделирования таких ситуаций в SID определен класс «Роль ресурса» (англ. Resource Role, рис. 2.31), имеющий три подкласса для логического, физического и комбинированного ресурса. Следует отметить, что роль комбинированного ресурса определяется через роли его логической и физической составляющих.

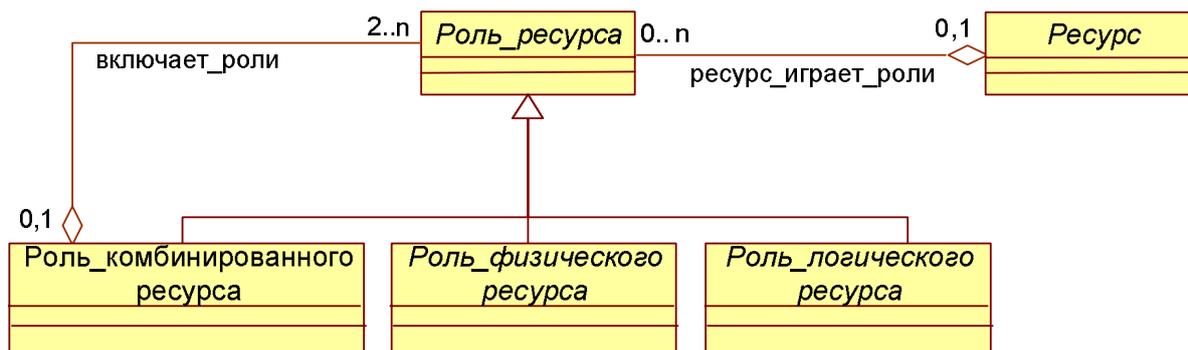


Рис. 2.31. Класс «Роль ресурса»

2.2.7. Связь доменов «Продукт», «Услуга» и «Ресурс»

В процессе предоставления услуг клиенту все подразделения компании работают совместно, поэтому и в информационной модели нельзя рассматривать домены изолированно друг от друга.

Так, физический ресурс и клиентоориентированная услуга могут быть частью продукта, а для реализации ресурсоориентированной услуги необходимы все типы ресурсов. Общая диаграмма связей между бизнес-сущностями доменов «Продукт», «Услуга» и «Ресурс» приведена на рис. 2.32.

Центральным связующим элементом, вокруг которого выстраивается вся иерархия сущностей рассматриваемых доменов, является «Продукт». Все взаимодействие остальных сущностей имеет своей целью именно создание и продажу на рынке продукта.

Связь между доменами «Продукт» и «Ресурс» реализована как связь между классами «Продукт» и «Физический ресурс». Физический ресурс может являться составной частью продукта, приобретаемого клиентом. В то же время прямой связи между «Продуктом» и «Ресурсом» нет. Это обусловлено тем, что, например, логический ресурс не может быть агрегирован в продукте независимо от физического. Он предоставляется лишь как доступная функция некоторого физического ресурса.

Частью «Продукта» может являться и «Клиентоориентированная

услуга», непосредственно определяющая параметры услуги с точки зрения клиента. Для работы клиентоориентированной услуги необходимо использование ресурсоориентированных услуг, которые, в свою очередь, связаны с доменом «Ресурс». Поддержка услуг осуществляется классом «Физический ресурс», а реализация их функциональности – классом «Логический ресурс».

Таким образом, можно построить следующую цепочку связей между сущностями доменов «Продукт», «Услуга» и «Ресурс». Логические и физические ресурсы агрегируются в ресурсоориентированные услуги, которые поддерживают клиентоориентированные услуги, на основе которых вкупе с физическими ресурсами создается продукт. Следует отметить, что ресурсоориентированные услуги могут существовать независимо от клиентоориентированных. Аналогично и физический ресурс не обязательно связан с логическим ресурсом или некоторым продуктом.

Следствием взаимодействия продукта, услуг и ресурсов является связь между их спецификациями. Так, спецификация логического ресурса потребует описания соответствующего физического ресурса. В определение ресурсоориентированной услуги обязательно войдут спецификации связанных с ней ресурсов. Для клиентоориентированной услуги необходимы ссылки на спецификации поддерживающих ее ресурсоориентированных услуг. Спецификация продукта определяется спецификациями входящих в нее ресурсов и услуг.

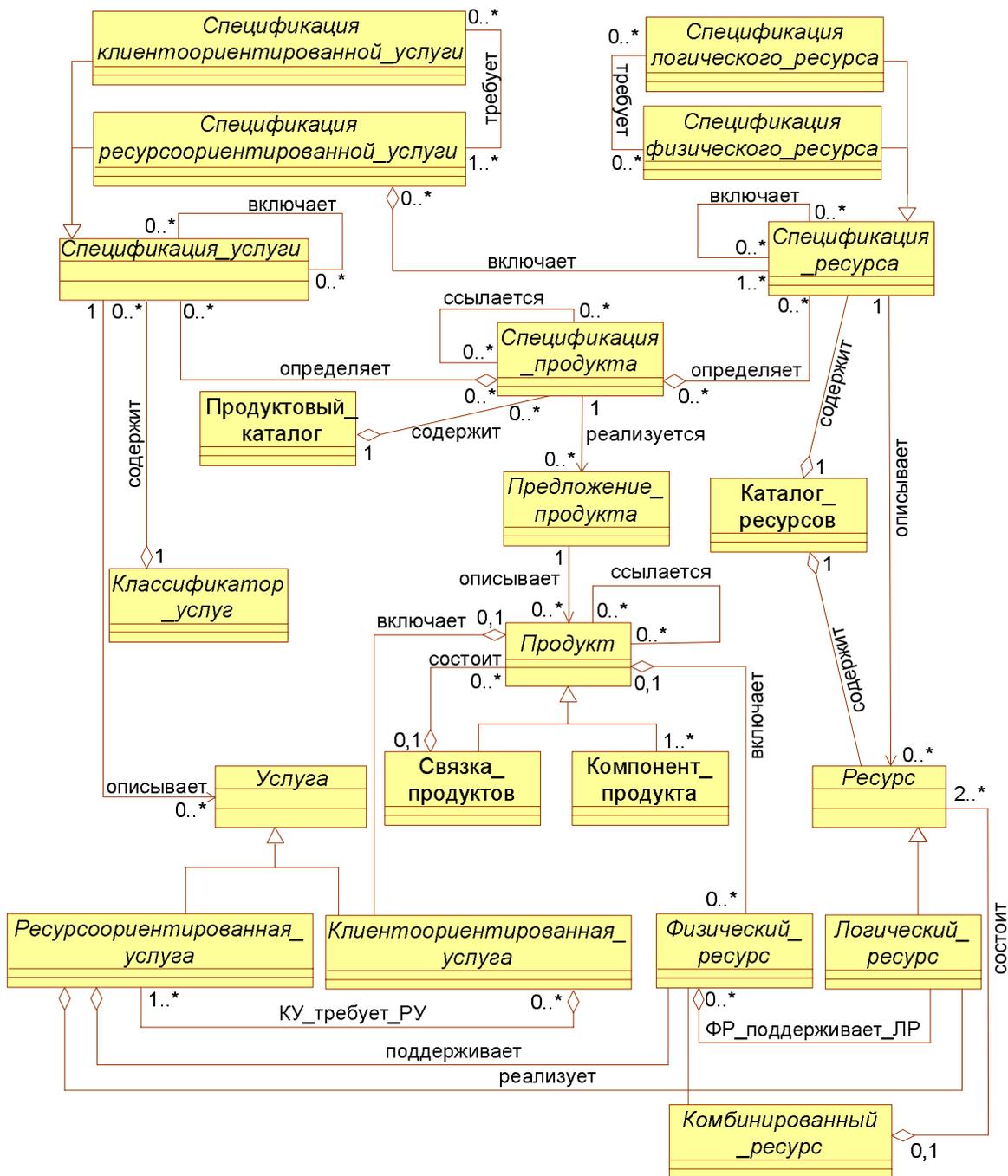


Рис. 2.32. Связь между сущностями доменов «Продукт», «Услуга», «Ресурс»

Вопросы для самоконтроля

1. На какие аспекты деятельности компании ориентирован бизнес-вид модели SID?

2. Что такое управляемая сущность? Назовите управляемые сущности доменов «Продукт», «Услуга», «Ресурс», «Общие бизнес-сущности».
3. Как определяется полнота домена карты SIM?
4. Какие сущности входят в домен «Продукт»?
5. Какие типы данных используются в SID?
6. Назовите подклассы класса «Участник». Для чего они используются?
7. Объясните цель разделения сущности и ее роли в SID. Приведите примеры, аргументирующие ответ.
8. Что такое бизнес-взаимодействие? Перечислите атрибуты класса «Бизнес-взаимодействие».
9. Какие типы соглашений о качестве услуги существуют в SID?
10. Чем географический тип местоположения отличается от локального?
11. Что такое продукт и предложение продукта в модели SID? В чем разница между ними?
12. Что такое спецификация продукта? Какие типы спецификаций существуют?
13. Приведите пример конфигурируемых параметров продукта.
14. Что такое услуга? Чем она отличается от продукта? Услуги какого типа могут входить в продукт?
15. Может ли клиентоориентированная услуга предоставляться самостоятельно, без поддержки ресурсоориентированных услуг? А наоборот?
16. Приведите примеры различных ролей услуги «Передача данных по радиоканалу».
17. При помощи какого класса задаются значения параметров услуги? Приведите примеры параметров услуги «Передача данных по радиоканалу».
18. Какие типы ресурсов существуют в SID? Чем они отличаются друг от друга?

19. Назовите виды логических ресурсов, определенные в SID.
20. Что такое комбинированный ресурс? Может ли он состоять из двух физических ресурсов?
21. Приведите примеры физического, логического и комбинированного ресурсов.
22. Какие типы услуг и ресурсов могут входить в продукт?
23. Почему в SID не предусмотрена непосредственная связь между продуктом и ресурсом?
24. Постройте цепочку взаимодействия сущностей доменов «Продукт», «Услуга», «Ресурс». Приведите пример такого взаимодействия.
25. Чем определяется спецификация продукта?

Глава 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ SID

3.1. Рекомендации по практическому использованию SID

Модель SID построена на достаточно высоком уровне абстракции, что делает ее применимой практически в любом контексте. С другой стороны, такая общность не является удовлетворительной для решения практических задач, где требуется детальное представление данных. Поэтому SID, как правило, становится отправной точкой для разработки информационных моделей тех или иных компаний.

При разработке собственных информационных моделей, тем не менее, не следует забывать об одном из основных принципов концепции NGOSS – артефакты, созданные в соответствии с концепцией, должны быть однозначно интерпретируемы и совместимы между собой. Поэтому, создавая новые модели на основе SID, необходимо придерживаться ряда правил, касающихся расширения исходной информационной модели и сформулированных в стандарте серии GB 922 – 1U [2]. Эти правила определяют четыре различных аспекта:

- разработка новых сущностей (разд. 3.1.1);
- добавление ассоциаций (разд. 3.1.2);
- добавление атрибутов (разд. 3.1.3);
- соглашение о наименованиях (разд. 3.1.4).

3.1.1. Разработка новых сущностей

Несмотря на то, что SID определяет большое количество информационных сущностей, для практических целей это количество недостаточно. Для добавления новых сущностей в модель заданы четыре шаблона и две техники добавления, следование которым позволяет разработчику не нарушать целостности существующей модели и придерживаться единой логики описания элементов SID.

Первый шаблон «Сущность / Спецификация сущности» определяет

отношения между сущностью и ее спецификацией (рис. 3.1). Как правило, этот шаблон применяется для основных сущностей, вокруг которых формируется домен. Такие сущности имеют достаточно много инвариантных атрибутов, методов, связей и ограничений, которые удобно указывать в соответствующей спецификации. Так, этому шаблону удовлетворяют основные сущности доменов SID (например, «Услуга» и «Спецификация услуги», «Ресурс» и «Спецификация ресурса»). Использовать этот шаблон для новых сущностей следует в том случае, если разработчик хочет подчеркнуть важность инвариантных характеристик информационного элемента, указывая их в соответствующем классе-спецификации.

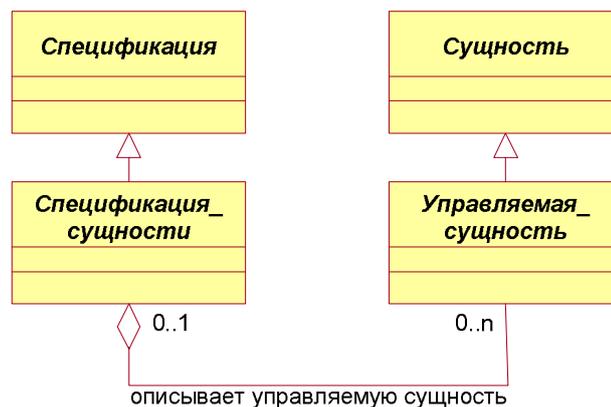


Рис. 3.1. Шаблон «Сущность / Спецификация сущности»

Второй шаблон «Сущность / Роль сущности» (рис. 3.2) используется для моделирования концепции ролей, состоящей в разделении собственных свойств сущности и свойств тех ролей, в которых она может выступать на протяжении своего жизненного цикла. Примером реализации этой концепции является отношение между классами «Участник» / «Роль участника», подробно рассмотренное в разд. 2.2.3.

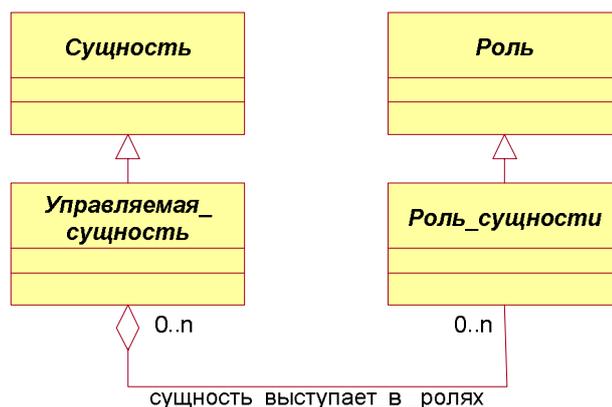


Рис. 3.2. Шаблон «Сущность / Роль сущности»

Третий шаблон «Составные / Простые сущности» (рис. 3.3) позволяет включать в модель сущности, экземпляры которых могут состоять из нескольких экземпляров той же самой сущности. В SID шаблон используется для моделирования составных услуг, ресурсов, спецификаций и т.д.

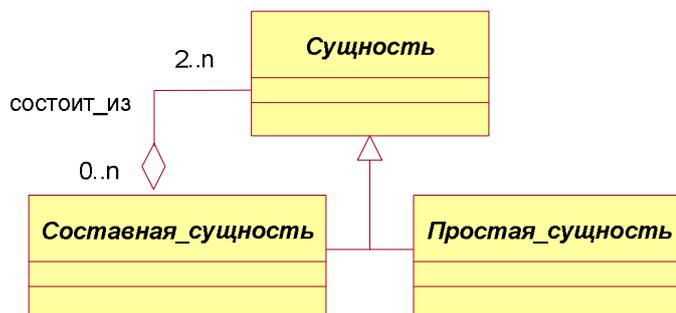


Рис. 3.3. Шаблон «Составные / Простые сущности»

Четвертый шаблон «Параметры сущности / Параметры сущности в спецификации» (рис. 3.4) используется для отображения характеристик той или иной сущности. Если характеристика присуща всем сущностям, то она моделируется как ее параметр. Если характеристика существует только для некоторой группы сущностей, она задается как параметр спецификации. Такой подход в SID используется, например, для сущностей «Продукт», «Услуга», «Ресурс».

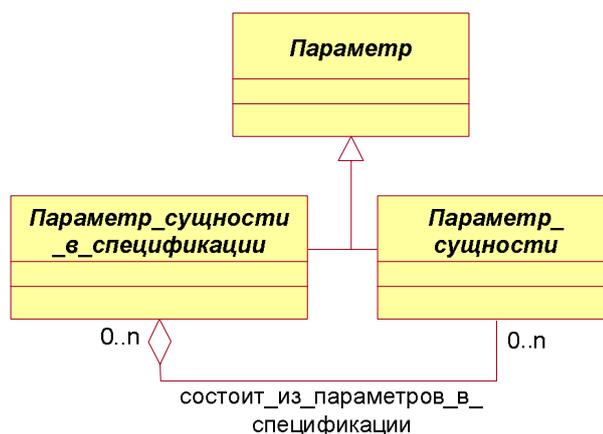


Рис. 3.4. Шаблон «Параметры сущности / Параметры сущности в спецификации»

Что касается добавления новых сущностей в модель, то в SID существует одно жесткое правило – непосредственное добавление новых элементов в домен SID недопустимо. Это означает, что разработчик должен либо создавать новый домен, удовлетворяющий всем требованиям SID, либо детализировать существующие сущности SID. Второй случай является более распространенным, поскольку SID охватывает все аспекты деятельности инфокоммуникационной компании. Для него в SID рекомендованы две различные техники.

Первая техника должна использоваться при добавлении новых сущностей, расширяющих существующие элементы доменов. На рис. 3.5-а показано расширение существующего класса SID «Счет клиента» путем наследования от него. При этом класс-наследник может обладать собственными характеристиками. С ним же в этом случае устанавливается связь-агрегация класса «Заявка на кредит по счету клиента», вводимого в модель. Вторая техника (рис. 3.5-б) применяется, если при расширении не требуется добавления новых атрибутов.

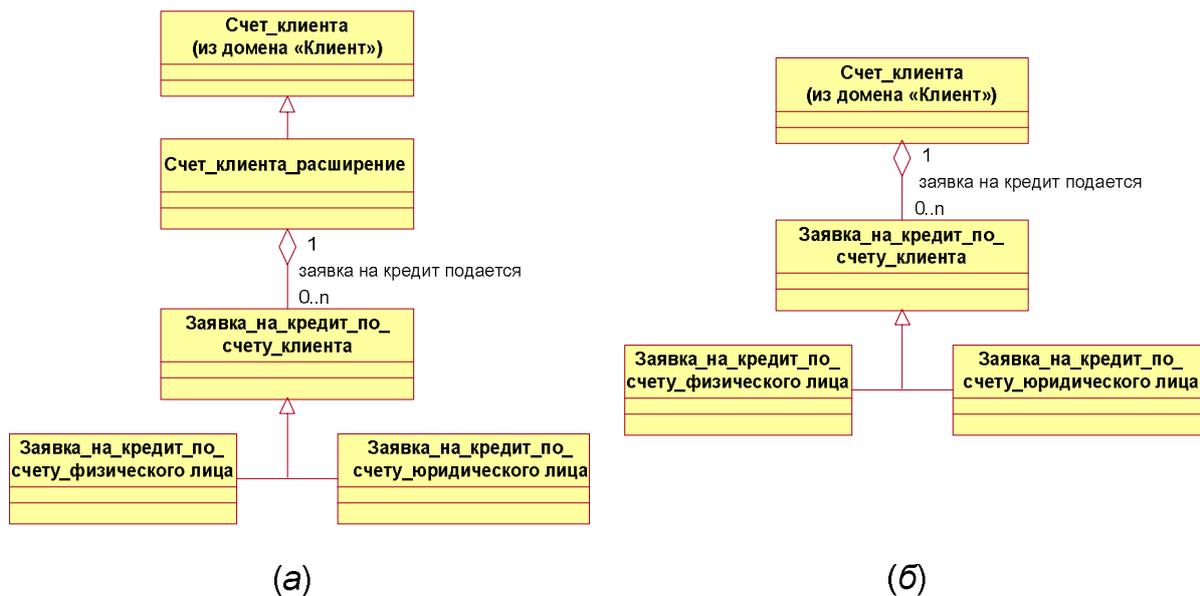


Рис. 3.5. Техники расширения модели SID

3.1.2. Добавление ассоциаций

Модель SID позволяет производить добавление новых ассоциаций между существующими классами. При этом новые ассоциации должны подчиняться соглашению о наименованиях (разд. 3.1.4). Изменение или удаление ассоциаций, определенных в SID, запрещено.

3.1.3. Добавление атрибутов

В тех случаях, когда расширение SID ограничивается только добавлением новых атрибутов в уже существующие классы, следует придерживаться ряда ограничений. Прежде всего, атрибуты нельзя добавлять непосредственно в класс, определенный в доменах модели SID. Добавление атрибутов должно производиться в новый класс, наследующий от исходного. На рис. 3.6 этот прием использован для класса «Счет клиента» и его класса-наследника, к которому и добавлены нужные характеристики. Имя нового класса-наследника должно подчиняться соглашению о наименованиях (разд. 3.1.4).

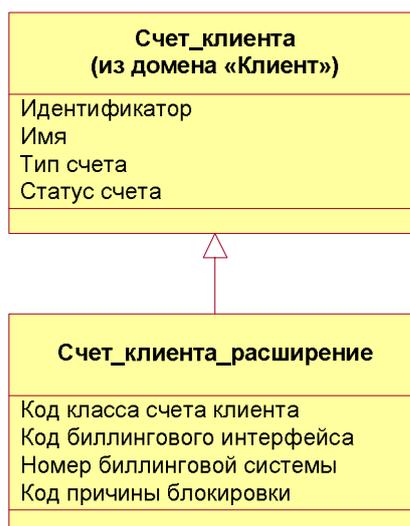


Рис. 3.6. Добавление атрибутов в классы модели SID

3.1.4. Соглашение о наименованиях

Соглашение о наименованиях, с одной стороны, позволяет тем, кто пользуется разработанной моделью, верно интерпретировать имена элементов, а с другой стороны, обеспечивает восприятие всей модели как единого целого. SID определяет соглашение о наименованиях для трех категорий данных.

- *Ассоциации* – при именовании ассоциаций должны использоваться глаголы. Если возникает неопределенность с направлением ассоциации, в ее название должны быть включены имена связанных ею сущностей так, чтобы эта неопределенность была устранена.
- *Атрибуты* – имена атрибутов могут совпадать для различных сущностей, но для одной сущности они должны быть уникальны. Разрешено повторение имен атрибутов, имеющих общий характер для различных сущностей, например – *идентификатор*, *количество*. Имена атрибутов, имеющих различную семантику для сущностей, должны включать название соответствующей сущности, например, *статус*

взаимодействия, статус счета клиента, дата взаимодействия, дата подписания договора.

- *Сущности* – при добавлении сущности, наследующей от сущности одного из доменов SID, имя новой сущности должно быть составлено из имени соответствующей сущности SID и слов *расширение* (англ. extension) или *специализация* (англ. specialization). Имена новых сущностей не должны повторять имен существующих сущностей SID.

3.1.5. Общие рекомендации по моделированию

При разработке информационных моделей на основе SID необходимо придерживаться ряда рекомендаций, которые помогут получить понятную, целостную и непротиворечивую модель. Список самых общих из них приведен ниже:

- следует избегать множественного наследования (рис. 3.7);

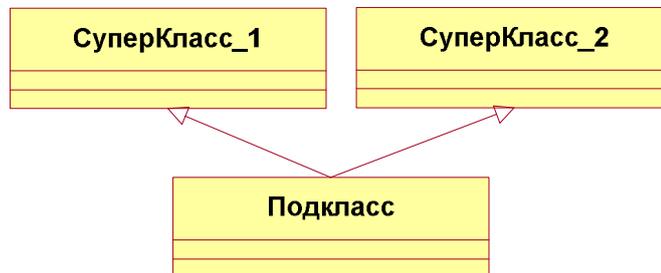


Рис. 3.7. Множественное наследование

- не следует перегружать модель излишними с точки зрения назначения модели деталями. Например, не стоит широко использовать классы-ассоциации (рис. 3.8) в моделях бизнес-вида – такие классы характерны для системного анализа;

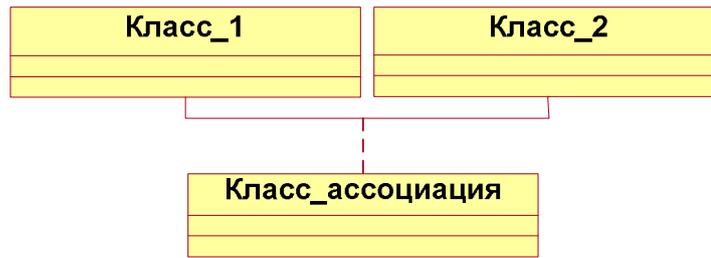


Рис. 3.8. Класс-ассоциация

- необходимо снабжать модель полным описанием каждой сущности, каждого информационного элемента;
- соблюдать рекомендации TMF в части расширения модели SID.

3.2. Использование SID в качестве интеграционной среды

Одна из основных целей разработки информационной модели – ее последующее использование в качестве интеграционной основы для различных информационных систем предприятия. Единая информационная модель позволяет упорядочить тот огромный объем данных, с которым работают такие системы, и обеспечить их целостность и непротиворечивость. Например, состояние счета клиента может понадобиться для работы биллинговой системы, автоматизированной системы центра обслуживания вызовов, системы взаимоотношений с клиентами и др. Каждая из этих систем может иметь собственный формат представления данных о счете, вообще говоря, отличный от формата, в котором данные хранятся в базе. Тем не менее, если эти системы поддерживают модель SID, основные параметры счета, такие как номер счета, валюта счета, его баланс, будут предусмотрены во всех форматах. Это позволит организовать передачу сообщений между информационными модулями, что необходимо для их совместной работы.

Для того чтобы обеспечить обмен разнородными данными, в современных информационных системах используется язык XML. Он предоставляет средство кодировки сообщений любого формата.

Последующее декодирование этого сообщения в соответствии с некоторым правилом позволяет разнородным системам осуществлять совместную работу.

Модель SID, как и модель CIM, предусматривает возможность кодирования элементов модели на языке XML. Ниже представлен фрагмент XML-описания класса «Счет клиента».

```
<xs:complexType name=«Счет клиента»>
  <xs:sequence>
    <xs:element name=«Идентификатор» minOccurs=«0»/>
    <xs:element name=«Имя» minOccurs=«0»/>
    <xs:element name=«Статус счета» minOccurs=«0»/>
    ...
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Совместно SID и XML могут задавать формат данных, используемый для обмена сообщениями между информационными системами предприятия, обеспечивая таким образом их интеграцию между собой (рис. 3.9).

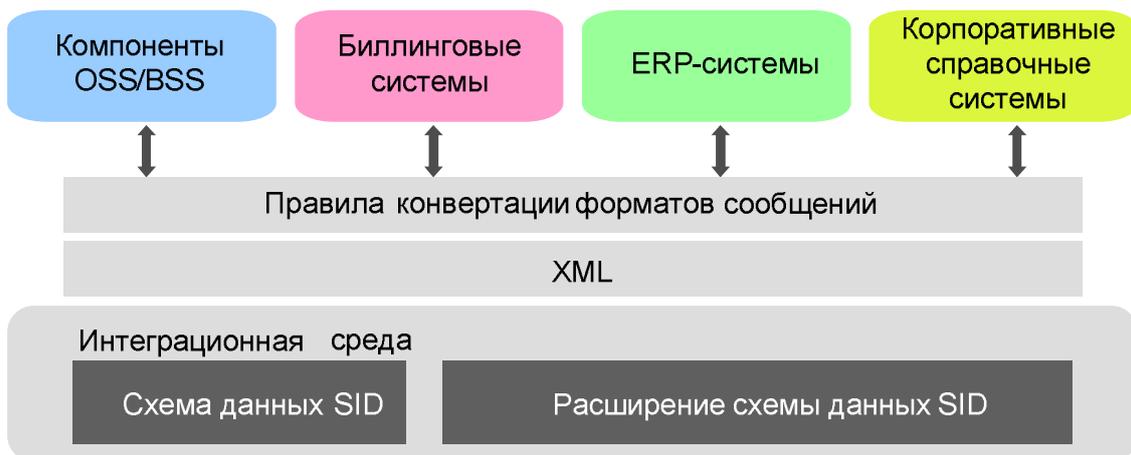


Рис. 3.9. SID как основа интеграционной среды

3.3. Поддержка систем OSS/BSS в SID

Модель SID, как часть концепции NGOSS, ориентирована на предоставление данных для систем класса OSS/BSS (Operation Support System / Business Support System). Причем если eTOM обеспечивает построение систем управления в виде модулей – за каждой системой закрепляются различные функции и бизнес-процессы, то SID является основой для интеграции этих систем благодаря использованию ими единой информационной модели.

С точки зрения информационного содержания мы можем выделить сущности доменов SID, которые обязательно должны поддерживаться той или иной системой управления. Набор этих сущностей определяется, прежде всего, функциональностью этих систем. Так, для системы управления трафиком и системы учета ресурсов важность представляют сущности доменов «Ресурс» и «Услуга». В табл. 3.1 такие наборы данных представлены для основных модулей класса OSS/BSS.

Таблица 3.1. Соответствие информационных сущностей и модулей OSS/BSS

Модуль OSS/BSS	Описание системы	Набор информационных сущностей
Управление инвентаризацией (англ. Inventory Management)	Отвечает за учет физических и логических ресурсов сети	«Ресурс», «Спецификация ресурса», «Услуга», «Спецификация услуги», «Местоположение»
Управление качеством услуг (англ. SLA Management)	Обеспечивает мониторинг параметров качества услуг, доступных внутренним и внешним пользователям	«Соглашение о качестве услуги», «Услуга», «Сбой услуги», «Ресурс», «Сбой ресурса»

Модуль OSS/BSS	Описание системы	Набор информационных сущностей
Управление взаимоотношениями с клиентами (англ. Customer Relationship Management)	Обрабатывает данные о контактах с клиентами и предоставляет основу для анализа эффективности действий по удержанию и наращиванию клиентской базы	«Клиент», «Продукт», «Участник», «Местоположение»
Управление неисправностями (англ. Fault Management)	Система контроля и управления аварийными сигналами	«Бизнес-взаимодействие», «Местоположение», «Продукт», «Услуга», «Ресурс»

3.4. Использование SID в инфокоммуникациях

Разработка единой информационной модели управления инфокоммуникационной компанией – трудоемкая, но важная часть процесса построения, автоматизации или оптимизации ее бизнеса. Сложности моделирования могут возникнуть как при выделении ключевых элементов данных и их характеристик, так и при выявлении связей между ними. Ощутимой помощью для разработчиков могут стать эталонные модели, которые отвечают самым общим принципам устройства информационного пространства некоторого абстрактного предприятия.

Можно выделить как минимум три требования, которым должна удовлетворять эталонная информационная модель. Во-первых, она должна быть достаточно универсальной. Каждая компания имеет свою специфику. Тем не менее, цель эталонной модели – отразить только основы, присущие большинству типичных предприятий и независимые от особенностей

ведения ими бизнеса. Во-вторых, адаптация эталона к сложившейся структуре предприятия не должна вызывать больших затруднений. Чем абстрактнее шаблон, тем больше затрат потребуется для его приближения к реальности. Удачная эталонная модель – это баланс между универсальностью и детализацией. И, в-третьих, применяемая модель должна быть легко интегрируемой в деятельность компании. С самых первых шагов следует думать о ее совместимости со всеми существующими компонентами информационной инфраструктуры.

Чтобы выполнить перечисленные требования ТМФ учел опыт предыдущих попыток разработки информационных моделей и предложил стратегически новый подход. Представленная им информационная модель SID была создана исходя из следующих принципов:

- модель предназначена для компаний, деятельность которых характеризуется ориентированностью на клиента, использованием высоких технологий, информационным наполнением. Ограничение круга рассматриваемых предприятий позволило получить довольно подробную картину их деятельности и построить модель, отражающую такие особенности, как наличие развитой технической инфраструктуры, работу как с материальными (например, оборудование), так и с нематериальными объектами (услуги), тесное взаимодействие с поставщиками и партнерами. В то же время модель создана на достаточно высоком уровне абстракции, что делает ее применимой в компаниях самой разной структуры. В целом модель SID не зависит от административного устройства компании, использующихся в ней технологий и даже специфики предоставляемых ею продуктов и услуг. Она одинаково хорошо подойдет и оператору связи, и системному интегратору, и производителю

телекоммуникационного оборудования;

- модель является объектно-ориентированной. Основной акцент сделан на описании особенностей, имеющих отношение к бизнесу компании объектов, а также характеристике их взаимодействия. В SID включены все основные инструменты объектно-ориентированного подхода – наследование, агрегация, абстракция и т.д., а значит, модель обладает и всеми его преимуществами – она является легко расширяемой и масштабируемой. Все это позволяет без особых сложностей строить информационную модель конкретной компании со своей спецификой – используя механизм наследования, разработчик может изменять или дополнять свойства элементов данных, детализировать те или иные их аспекты, добавлять к существующим классам новые без нарушения целостности модели;
- модель имеет уровневую структуру. На каждом уровне модель SID представляет собой архитектуру, состоящую из нескольких блоков, построенных по функционально-смысловому признаку, что позволяет добиться сразу нескольких целей. Во-первых, это облегчает адресацию того или иного элемента данных. Так, описание информации, имеющей отношение к сбоям сетевой инфраструктуры, следует искать в домене «Ресурс» в блоке «Сбой ресурса», а формат сведений об объемах продаж – в блоке «Статистика продаж» домена «Маркетинг / Продажи». Во-вторых, уровневый подход позволяет поэтапно проводить детализацию модели до необходимой глубины, не перегружая ее излишней информацией там, где это не обязательно. В-третьих, организация уровней имеет дополнительный смысл. Их порядок выбран так, чтобы наилучшим образом передавать структуру

внутренней цепочки ценностей компании – от обеспечения ресурсами к продаже продукта. Это лишний раз акцентирует внимание разработчиков на том, что наиболее сильные связи существуют между разнородными объектами, находящимися в смежных доменах;

- модель предусматривает средство визуализации, в качестве которого был выбран UML. Сам по себе, UML является мощным языком моделирования объектно-ориентированных систем, совместимым со многими языками программирования (например, C++, Java), и его использование дает ряд преимуществ разработчикам моделей на основе SID. Прежде всего, упрощаются как изучение самой модели SID, так и создание моделей на ее основе. UML является стандартизованным широко распространенным средством. Диаграммы, построенные в соответствии с UML, наглядны и информативны. Кроме того, существует множество программных продуктов для автоматизации разработки UML-моделей, которые можно применять и при работе над моделями на базе SID. Несомненный плюс состоит и в том, что UML, а следовательно, и SID, может использоваться для прямого и обратного проектирования;
- модель использует единую логику для представления данных. В каждом домене классы организуют некоторую схожую структуру, образованную в соответствии со стандартными шаблонами. Например, общие характеристики и ресурса, и услуги, и продукта определены в соответствующих спецификациях. Причем свойства и методы работы с этими спецификациями одинаковы для всех доменов. Разделение класса и роли, в которой могут выступать относящиеся к нему

объекты, имеет схожие обоснования как для услуги, так и для ресурса. Осуществляется это разделение также по единому механизму. Все это способствует глубокому пониманию модели SID и принципов ее построения. И, кроме того, создается основа для разработки на базе SID собственной модели, предусматривающей целостный взгляд на информационную среду компании;

- модель не является изолированной структурой, и в этом – одно из главных достижений TMF. Изначально модель SID задумывалась как часть системы NGOSS, совместимая со всеми ее компонентами. Особенно важно то, что она напрямую поддерживает бизнес-процессы компании, определенные картой eTOM, что позволяет интегрированное внедрение и бизнес-процессов, и информационной модели. Таким образом, в своих разработках TMF реализует преимущества синергетического подхода.

Следует отметить, что SID – это не эталонная модель в полном смысле этого слова. Скорее, SID – это средство, позволяющее компании приблизить к эталонной собственную модель данных. Элементы и связи между этими элементами, определяемые в SID, не являются чем-то искусственно придуманным, они – отражение естественных правил работы инфокоммуникационных компаний. Это не просто «лучшая практика» или «то, как должно быть», это то, что вытекает из самих целей, принципов и нужд бизнеса. Поэтому адаптация SID и ее использование для решения конкретных задач не должны представлять для разработчиков особой трудности.

Вопросы для самоконтроля

1. Какой стандарт TMF определяет правила расширения SID?
2. В каком случае следует использовать шаблон «Сущность / Спецификация сущности»? Приведите примеры.
3. Для чего применяется шаблон «Сущность / Роль сущности». Приведите примеры.
4. Какой шаблон используется для моделирования составных услуг?
5. В чем разница между параметром сущности и параметром сущности в спецификации?
6. Какое главное ограничение существует на добавление новых сущностей в информационную модель?
7. В чем разница между техниками расширения модели SID?
8. Каким образом происходит добавление атрибутов в классы модели?
9. Для каких категорий данных должно применяться соглашение о наименованиях?
10. Какой язык кодирования используется для сообщений в современных информационных системах?
11. В чем состоит принцип использования модели SID как основы интеграционной платформы различных информационных модулей?
12. Модуль OSS/BSS управления заказами на предоставление услуг (англ. Order Management) отвечает за отслеживание всех этапов обработки заказов. Какие информационные сущности, на ваш взгляд, соответствуют функциональности этого модуля?
13. Какие требования предъявляются к эталонным информационным моделям? Объясните их смысл.
14. Перечислите принципы, которым удовлетворяет модель SID. Какие преимущества модели SID обусловлены этими принципами?

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Reilly J., Creaner M. NGOSS Distilled: The Essential Guide to Next Generation Telecoms Management. – The Lean Corporation, 2005.
- [2] TMF GB922 release 7.0 «Shared Information/Data (SID) Model – Concepts, Principles and Domains» and its Addenda, 2007.
- [3] TMF GB 926 v. 1.1: «Shared Information/Data (SID) Model – System View Concepts and Principles», 2004.
- [4] <http://www.tmforum.org>
- [5] <http://www.dmtf.org>
- [6] Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. – М.: ДМК-Пресс, 2007. – 493 с.
- [7] <http://www.xml.org>
- [8] Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. Введение в управление инфокоммуникациями. – М.: РУДН, 2008.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Обязательная

- [1] Гребешков А. Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. – М.: Эко-трендз, 2003. – 288 с.
- [2] Резникова Н. П. и др. Менеджмент в телекоммуникациях. – М.: Эко-трендз, 2005. – 392 с.
- [3] Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

Дополнительная

- [4] Битнер В. И., Попов Г. Н. Нормирование качества телекоммуникационных услуг. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 312 с.
- [5] Райли Д., Кринер М. NGOSS. Построение эффективных систем поддержки и эксплуатации сетей для оператора связи. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 192 с.
- [6] Савчук А. С., Самуйлов К. Е., Чукарин А. В. О стандартизации бизнес процессов для компаний отрасли связи // Электросвязь. – № 6. – 2006. – С. 19–26.
- [7] Чаадаев В. К. Бизнес-процессы в компаниях связи. – М.: Эко-трендз, 2004. – 176 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- CIM, 10
 - преимущества, 12
 - спецификация инфраструктуры, 11
 - схема, 11
- DMTF, 11
- NGOSS, 13
- SID, 13
 - SIM, 18
 - домен, 18, 26
 - соответствие eTOM, 20
 - уровневая структура, 19
 - бизнес модель, 23
 - карта бизнес модели, 27
 - контексты анализа данных, 14
 - модель продукта, 46
 - системная модель, 23
 - спецификации, 15
 - типы данных, 29
 - базовые, 29
 - производные, 30
- TMF, 13
- UML, 10, 18
- WBEM, 9, 11
- XML, 10
- Домен
 - «Общие бизнес-сущности», 31
 - «Продукт», 46
 - «Ресурс», 36, 60
 - «Услуга», 36, 43, 53
- Информационная модель, 13
 - возможности, 13
 - основные принципы, 83
 - преимущества, 14
 - применение, 29
 - цель создания, 79
 - эталонная модель, 82
- Информационное моделирование, 10
 - задача, 10
 - объект, 10
- Продукт, 46
 - предложение, 46, 49

- спецификация, 47
- Процесс
 - вторичный, 21
 - первичный, 20
- Ресурс
 - логический, 60, 61
 - физический, 60
- Сущность, 26
 - «Бизнес взаимодействие», 36
 - «Версия бизнес-взаимодействия», 39
 - «Местоположение», 50
 - «Наименование участника», 32
 - «Организация», 32
 - «Параметры продукта в спецификации», 48
 - «Предложение продукта», 46
 - «Роль бизнес-взаимодействия», 39
 - «Роль услуги», 57
 - «Роль участника», 34
 - «Связь ролей участников», 36
 - «Соглашение», 41
 - «Спецификация продукта», 46
 - «Спецификация уровня услуги», 43
 - «Условие предложения продукта», 51
 - «Условие соглашения», 41
 - «Участник», 31
 - «Физическое лицо», 32
 - «Элемент бизнес-взаимодействия», 38
- бизнес-сущность, 26
- информационная сущность, 18
 - атрибуты, 22
 - графическое описание, 22
 - текстовое описание, 21
 - техника добавления, 75
 - управляемая сущность, 26
 - шаблоны добавления, 72
- Услуга, 46, 53
 - клиентоориентированная, 54, 68
 - ресурсоориентированная, 54, 68
 - соглашение о качестве, 41
 - спецификация, 54

ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА

1. Цели и задачи курса

Область знаний

Курс относится к области знаний «Информационно-телекоммуникационные системы», соответствующей одноименному приоритетному направлению развития науки и технологий, входящему в перечень, утвержденного Президентом Российской Федерации.

Уровень обучения и направления подготовки по действующему перечню

Курс является дисциплиной выбору для студентов, обучающихся по магистерской программе «Управление инфокоммуникациями» по направлению 010400 «Информационные технологии».

Лица, желающие освоить данную программу специализированной подготовки магистра информационных технологий, должны иметь высшее профессиональное образование определенной ступени, подтвержденное документом государственного образца.

Лица, имеющие диплом бакалавра по направлениям 010300 «Математика. Компьютерные науки», 010400 «Информационные технологии», 010500 «Прикладная математика и информатика», зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра по данному направлению.

Для эффективного обучения на магистерской программе «Управление инфокоммуникациями» рекомендуется в бакалавриате прослушать профиль специальных дисциплин по выбору в составе следующих курсов:

«Основы формальных методов описания бизнес процессов»;

«Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения»;

«Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем»;

«Основы управления инфокоммуникационными компаниями».

Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование, профиль которого не указан выше, допускаются к конкурсу по результатам сдачи экзаменов по дисциплинам, входящим в программу программы дополнительной профессиональной подготовки «Основы управления инфокоммуникациями», которая включает курсы:

«Введение в управление инфокоммуникациями»

«Введение в формальные методы описания бизнес-процессов»;

«Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций»;

«Корпоративные информационные системы».

Цели курса

- Ознакомить слушателей с методологиями построения и внедрения единой информационной модели управления инфокоммуникационной компанией.
- Сформировать навыки и подходы в области моделирования системной архитектуры современных информационных систем инфокоммуникационных компаний.

- Обучить слушателей основным принципам разработки модели данных инфокоммуникационной компании.

Задачи курса

После успешного прохождения курса слушатели должны

знать:

- терминологию и методологии построения и внедрения единой информационной модели управления инфокоммуникационной компанией;
- системную информационную карту инфокоммуникационной компании;
- методы формального моделирования данных в рамках разработки информационной модели инфокоммуникационной компании.

уметь:

- квалифицированно и грамотно оперировать базовыми терминами и понятиями;
- использовать изученные методы и принципы при решении задач, связанных с разработкой и внедрением как единой информационной модели управления инфокоммуникационной компанией, так и ее отдельных модулей;
- создавать фрагменты модели данных на языке UML.

2. Инновационность курса

По содержанию.

Последние два десятилетия определили новый виток в развитии инфокоммуникаций, который можно охарактеризовать интенсивным ростом технологий с одной стороны и появлением новых моделей

построения архитектур инфокоммуникационных компаний с другой. Огромную важность приобретают вопросы информационной интеграции между различными элементами глобальных инфокоммуникационных решений. Следует отметить, что информационная интеграция является одним из приоритетных направлений развития науки и технологий, входящим в перечень, утвержденный Президентом Российской Федерации.

Невозможно выполнить сложнейшие интеграционные проекты без разработанных адекватных информационных моделей, отражающих всю специфику совместного использования аппаратного и программного обеспечения, задействованного в подобном проекте. Развитие единого информационного пространства требует эффективного функционирования всех инфокоммуникационных компонентов, таких, например, как сетевая инфраструктура и элементы уровня приложений.

Мировой опыт показал, что наиболее верным для инфокоммуникационной компании является развертывание OSS/BSS-систем на основе стандартных средств, самым популярным из которых сегодня является концепция NGOSS, требующая использования единой информационной модели компании.

Содержание курса обеспечивает слушателей необходимым объемом знаний для освоения современных методов разработки, внедрения и эксплуатации единой модели данных инфокоммуникационной компанией.

По методике преподавания и организации учебного процесса.

Методика преподавания основана на применении современных информационных технологий. Учебно-методический комплекс с одноименным названием помимо традиционных методических материалов включает электронный учебник, интегрированный в инфокоммуникационную среду типа eLearning. Эти средства позволяют

организацию и проведение лабораторных занятий в виде виртуального класса, где студенты работают под руководством преподавателя в асинхронном режиме. Такой режим позволяет осуществлять эффективный контроль уровня знаний за счет постоянного наблюдения за степенью освоения курса учащимися и за ходом выполнения промежуточных видов контроля знаний.

По литературе.

В настоящее время большая часть библиографических материалов опубликована на английском языке. Учебная литература на русском языке практически отсутствует либо содержит в незначительном объеме материалы, предназначенные для студентов инженерных профильных направлений подготовки, например, таких, как 210400 «Телекоммуникации».

3. Структура курса

Трудоемкость курса: 4 кредита.

Аудиторные занятия:

лекции – 2 часа в неделю;

семинарские занятия – 2 часа в неделю;

Самостоятельная работа студента: 2 часа в неделю.

Содержание курса, объем знаний, общие требования к промежуточному и итоговому контролю знаний определяются программой курса, график обучения определяется календарным планом, а оценка освоения программы курса студентом – методикой оценки уровня знаний.

Содержание курса

Темы лекций

Тема 1. Информационное моделирование в инфокоммуникациях

- 1.1. Общая характеристика проблемной области информационного моделирования инфокоммуникациях. Эволюция развития концепций информационного моделирования и средств разработки моделей данных. Проект WBEM.
- 1.2. Определение требований к структуре модели, данным и информации. Типовые подходы к формализации информации. Преимущества и недостатки
- 1.3. Единая информационная модель SID. Контексты работы с информацией, поддерживаемые в SID. Связь SID и жизненного цикла NGOSS.
- 1.4. Архитектура единой информационной модели управления инфокоммуникационной компанией.
- 1.5. Понятие о системной информационной карте SIM (Systems and Information Map). Структурирование элементов данных. Информационная сущность и ее роль на системной информационной карте.
- 1.6. Иерархическое представление системной информационной карты управления инфокоммуникационной компанией. Домены, полнота и замкнутость.
- 1.7. Связь информационной модели SID и карты процессов eTOM.

Тема 2. Бизнес-вид единой информационной модели

- 2.1. Бизнес-вид системной информационной карты. Домены, категории данных в домене. Управляемые сущности. Уровень 1 бизнес-вида SID.
- 2.2. Базовые типы данных модели SID.
- 2.3. Домен «Общие бизнес-сущности». Классы «Участник», «Бизнес-взаимодействие», «Местоположение». Принципы описания и основные приемы моделирования. Понятие ролей.
- 2.4. Бизнес-сущности домена «Продукт». Определения и модели продукта, предложения продукта, спецификации продукта. Моделирование свойств продукта.
- 2.5. Бизнес-сущности домена «Услуга». Определение и модели услуги, спецификации услуги. Моделирование характеристик и параметров услуги.
- 2.6. Бизнес-сущности домена «Ресурс». Виды ресурсов. Понятие спецификации ресурса.
- 2.7. Связь моделей продукта, услуги и ресурса. Взаимодействие основных бизнес-сущностей.

Тема 3. Использование информационной модели SID

- 3.1. Правила и техники расширения модели SID. Расширения единой модели, применяемые в отрасли связи.
- 3.2. Использование единой информационной модели SID в качестве интеграционной среды. XML-кодирование элементов модели SID.
- 3.3. Единая информационная модель SID и системы класса OSS/BSS. Соответствие информационных сущностей модели и модулей OSS/BSS.

Темы семинарских занятий

Тема 1. Форматы данных. Способы представления и передачи информации в системе. Задачи корректной интерпретации. Сохранение целостности и защищенности информации.

Тема 2. Основы языка UML для информационного моделирования. Статические диаграммы. Диаграммы классов и объектов. Примеры использования. Представление архитектуры информационной модели посредством статических диаграмм UML.

Тема 3. Основы языка UML для информационного моделирования. Поведенческие диаграммы. Диаграммы взаимодействия, действий, последовательностей действий и вариантов использования. Примеры использования. Представление информационных потоков посредством поведенческих диаграмм UML.

Тема 4. Архитектура информационной модели. Основные компоненты. Совместное использование. Информационные потоки.

Тема 5. Построение информационной модели для сквозных бизнес-процессов инфокоммуникационной компании. Принципы выделения информационных сущностей для моделирования.

Тема 6. Инструментальные программные средства поддержки процесса проектирования единой информационной модели и их интеграция с программно-аппаратным комплексом инфокоммуникационной компании.

Тема 7. Построение прототипа системной информационной карты. Структурирование доменов.

Тема 8. Методы поэлементной композиции и декомпозиции при работе с единой информационной моделью. Ограничения и требования к применению.

Тема 9. Шаблоны информационных моделей, предлагаемые поставщиками решений для компаний связи. Возможности переноса части функциональности специализированных моделей на модели инфокоммуникаций.

Тема 10. Универсальная модель данных, совместное использование с моделями eTOM, ITIL.

Требования к контролю знаний

В процессе чтения курса предусмотрен один промежуточный контроль знаний, написание и защита рефератов и итоговый контроль знаний. Оценка знаний студента по каждому виду контроля осуществляется в соответствии с методикой оценки знаний.

Промежуточный контроль знаний № 1.

Контроль уровня знаний осуществляется в виде письменной контрольной работы, включающей 3 вопроса по темам № 1 – № 2 (до 2.3 включительно) содержания курса.

Примерный перечень вопросов:

1. Связь основных сущностей доменов «Продукт», «Поколения концепций информационного моделирования. Общие принципы развития
2. Специфика единого информационного пространства компании
3. Автоматизированные информационные системы в инфокоммуникационных компаниях. Концепция и применение
4. Понятие информационной модели инфокоммуникационной компании. Подходы. Примеры
5. Способы работы с данными в информационных системах
6. Диаграммы классов UML. Нотация и примеры использования

7. Диаграммы классов UML. Область применения и примеры использования
8. Архитектурное моделирование средствами UML
9. Бизнес-моделирование на языке UML
10. Связь модели SID и жизненного цикла NGOSS
11. Отображение модели SID на карту eTOM
12. Основные сущности домена «Общие бизнес-сущности»

Подготовка и защита рефератов.

Написание рефератов по тематике содержания курсов осуществляется студентом во время самостоятельных занятий. Лучшие рефераты представляются студентами в виде презентаций и обсуждаются на семинарских занятиях.

Примерные темы рефератов.

1. Методология IDEF описания информационной модели компании.
2. Ключевые проблемы информационной модели SID, связанные с российской спецификой, и методы их решения.
3. Анализ требований Российского регулятора отрасли связи к построению и реализации единой информационной модели на Единой сети электросвязи РФ (ЕСЭ РФ).
4. Принципы классификации ресурсов инфраструктуры в инфокоммуникационной компании.
5. Принципы построения иерархических классификаторов, используемых в единой информационной модели инфокоммуникационной компании.

6. Системные интеграционные решения, построенные на основе единой информационной модели.
7. Функциональные и технические возможности инфокоммуникационных систем. Их связь с SID и NGOSS.
8. Классы решений и модули систем OSS/BSS (Operation Support System / Business Support System). Их отображение на модель SID.
9. Концепция OSS/J и ее совместное использование с моделью SID.

Итоговый контроль знаний.

Контроль уровня знаний осуществляется в виде письменной контрольной работы, включающей 2 вопроса по темам № 2 (начиная с 2.4) – №3 содержания курса.

Примерный перечень вопросов.

1. Основные сущности модели продукта в SID
2. Классификация ресурсов согласно SID
3. Связь основных бизнес-сущностей доменов «Продукт», «Услуга», «Ресурс».
4. Техники добавления новых сущностей в информационную модель, построенную на базе SID
5. Соглашение о наименованиях
6. Шаблоны представления данных о сущности (спецификация, роль, простые/составные сущности, параметры сущности)
7. Принципы использования SID для интеграции информационных систем
8. Информационные сущности SID, связанные с модулем OSS/BSS «Управление инвентаризацией»

9. Информационные сущности SID, связанные с модулем OSS/BSS
«Управление взаимоотношениями с клиентами»
10. Информационные сущности SID, связанные с модулем OSS/BSS
«Управление неисправностями»
11. Информационные сущности SID, связанные с модулем OSS/BSS
«Управление качеством услуг»

Литература

Обязательная литература.

1. Ретин В.В., Елиферов В.Г. *Процессный подход к управлению* // М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.
2. Гребешков А.Ю. *Стандарты и технологии управления сетями связи* // М.: Эко-трендз, 2003 – 288 с.
3. О. И. Шелухин, А. М. Тенякиев, А. В. Осин *Моделирование информационных систем* // М.: Радиотехника, 2005 – 368 с.
4. А. Леоненков *Самоучитель UML. Эффективный инструмент моделирования информационных систем* // С.-Пб.: BHV - Санкт-Петербург, 2001 - 304 с.

Дополнительная литература и источники Интернет.

1. Савчук А.С., Самуйлов К.Е., Чукарин А.В. *О стандартизации бизнес процессов для компаний отрасли связи* // Электросвязь, №6, 2006. – С. 19 – 26.
2. *Концепция развития рынка телекоммуникационных услуг Российской Федерации на 2001-2010 годы.* <http://www.minsvyaz.ru>.
3. Райли Д., Кринер М. *NGOSS. Построение эффективных систем поддержки и эксплуатации сетей для оператора связи.* – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 192 с.
4. *ИТ Сервис-менеджмент: введение.* Под ред. М. Потоцкого, М. Григорьева. – М.: IT Expert, 2003. – 225 с.

5. Ньюкомер Э. Веб-сервисы. XML, WSDL, SOAP и UDDI. – С-Пб.: Издательский дом "Питер", 2003. – 256 с.
6. Кох Р., Яновский Г.Г. Эволюция и конвергенция в электросвязи. – М.: Радио и связь, 2001.
7. Кучерявый А.Е., Цуприков А.Л. Сети связи следующего поколения. – М.: ФГУП ЦНИИС, 2006.
8. Фаулер М. UML. Основы. 3-е изд. – М.: Символ-Плюс, 2005. – 192 с.
9. М. Ротер, Д. Шук Учитесь видеть бизнес-процессы. - М.: Альпина БизнесБукс, 2006. - 144 с.
10. <http://www.itu.int>
11. <http://www.tmforum.org>
12. <http://www.rosettanet.org>
13. <http://www.bpml.org>
14. <http://www.ebxml.org>

Аннотированное содержание курса.

Первый модуль трудоемкостью 2 кредита составляют:

- теоретический материал, излагаемый в лекциях 1 – 10 календарного плана курса;
- содержание семинарских занятий в течение 20 академических часов;

В конце модуля проводится промежуточный контроль знаний № 1.

Второй модуль трудоемкостью 1 кредит составляет:

- отработка практических заданий в виде рефератов в течении 40 часов самостоятельных занятий;

В конце модуля проводится защита рефератов.

Третий модуль трудоемкостью в 1 кредит составляют:

- теоретический материал, излагаемый в лекциях 12 – 14, 16 – 19 календарного плана курса;
- содержание семинарских занятий в течение 18 академических часов.

В конце модуля проводится итоговый контроль знаний.

Календарный план курса

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
1	Общая характеристика проблемной области информационного моделирования инфокоммуникациях. Эволюция развития концепций информационного моделирования и средств разработки моделей данных. Информационная поддержка деятельности инфокоммуникационной компании	2	Форматы данных. Способы представления и передачи информации в информационной системе. Задачи корректной интерпретации. Сохранение целостности и защищенности информации	2
2	Проект WBEM. Единая информационная модель CIM. Терминология и понятийный аппарат,	2	Основы языка UML для информационного моделирования. Статические диаграммы.	2

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
	базовые определения концепции и архитектуры информационной модели инфокоммуникационной компании.		<p>Диаграммы классов.</p> <p>Примеры использования.</p> <p>Представление архитектуры информационной модели посредством статических диаграмм UML</p>	
3	<p>Определение требований к структуре модели, данным и информации.</p> <p>Типовые подходы к формализации информации.</p> <p>Преимущества и недостатки.</p>	2	<p>Основы языка UML для информационного моделирования.</p> <p>Статические диаграммы.</p> <p>Диаграммы объектов.</p> <p>Примеры использования.</p>	2
4	<p>Единая информационная модель SID. Контексты работы с информацией, поддерживаемы в SID.</p> <p>Связь SID и жизненного цикла NGOSS.</p>	2	<p>Основы языка UML для информационного моделирования.</p> <p>Поведенческие диаграммы. Диаграммы взаимодействия, действий, последовательностей</p>	2

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
			действий и вариантов использования. Примеры использования. Представление информационных потоков посредством поведенческих диаграмм UML	
5	Архитектура единой информационной модели SID. Понятие о системной информационной карте SIM. Структурирование элементов данных. Информационная сущность и ее роль на системной информационной карте.	2	Архитектура информационной модели. Основные компоненты. Совместное использование. Информационные потоки	2
6	Иерархическое представление системной информационной карты управления инфокоммуникационной компанией. Домены,	2	Построение информационной модели для сквозных бизнес-процессов инфокоммуникационной компании. Принципы	2

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
	полнота и замкнутость.		выделения информационных сущностей для моделирования	
7	Связь информационной модели SID и карты процессов eTOM	2	Анализ инструментальных программных средств поддержки процесса проектирования единой информационной модели	2
8	Бизнес-вид системной информационной карты. Домены, категории данных в домене. Управляемые сущности. Уровень 1 бизнес-вида SID.	2	Интеграция инструментальных программных средств поддержки процесса проектирования единой информационной модели с программно-аппаратным комплексом инфокоммуникационной компании	2
9	Базовые типы данных модели SID. Домен «Общие бизнес-сущности». Класс	2	Построение прототипа системной информационной карты	2

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
	«Участник». Понятие ролей			
10	Домен «Общие бизнес-сущности». Классы «Бизнес-взаимодействие», «Местоположение»	2	Структурирование доменов системной информационной карты	2
11	Промежуточный контроль знаний № 1			2
12	Бизнес-сущности домена «Продукт». Определения и модели продукта, предложения продукта, спецификации продукта. Моделирование свойств продукта	2	Методы поэлементной композиции при работе с единой информационной моделью	2
13	Бизнес-сущности домена «Услуга». Определение и модели услуги, спецификации услуги. Моделирование характеристик и параметров услуги	2	Методы поэлементной декомпозиции при работе с единой информационной моделью	2
14	Бизнес-сущности домена «Ресурс». Виды ресурсов. Понятие спецификации ресурса	2	Основы разработки функциональных и технических ограничений и	2

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
			требований к применению единой информационной модели	
15	Защита рефератов по тематике курса			2
16	Связь моделей продукта, услуги, ресурса. Взаимодействие основных бизнес-сущностей	2	Типовые шаблоны информационных моделей, предлагаемые поставщиками решений для компаний связи	2
17	Правила и техники расширения модели SID. Расширения единой модели, применяемые в отрасли связи	2	Исследование возможностей переноса части функциональности специализированных моделей телекоммуникационных компаний на модели инфокоммуникаций	2
18	Использование единой информационной модели SID в качестве интеграционной среды. XML-кодирование элементов модели SID	2	Разработка универсальной модели данных	2
19	Единая информационная	2	Совместное	2

Виды и содержание учебных занятий				
Неделя	Лекции	Число часов	Семинарские занятия	Число часов
	<p>модель SID и системы класса OSS/BSS.</p> <p>Соответствие информационных сущностей модели и модулей OSS/BSS</p>		<p>использование универсальной модели данных с моделями eTOM, ITIL</p>	
20	Итоговый контроль знаний			2

Описание системы контроля знаний

Шкала бально-рейтинговой системы.

Баллы за семестр	Баллы за итоговый контроль знаний	Общая сумма баллов	Итоговая оценка
61 – 80	Автоматическая оценка.	86 – 100	5
	Дополнительные баллы по 1 баллу за каждый свыше 60*	70 – 84	4
		62 – 68	3
31 – 80	0 – 20	86 – 100	5
		69 – 85	4
		51 – 68	3
		31 – 50	2
0 – 30	Нет	0 – 30	2

* Бонусные баллы начисляются только в случае отказа студента от прохождения итогового контроля знаний

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости)

Баллы БРС	Традицион- ные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F
51 – 100	Зачет		Зачет	Passed

Порядок начисления баллов.

1. Порядок начисления баллов за семестр.

1.1 Общая оценка работы в семестре. Посещаемость занятий, активность работы на семинарских занятиях: 0 – 10 баллов

1.2 Промежуточный контроль знаний: 0 – 35 баллов

Контрольная работа № 1.

Вопрос 1: 0 – 15 баллов

Вопрос 2 0 – 10 баллов

Вопрос 3 0 – 10 баллов

1.3 Оценка работы над рефератами: 0 – 35 баллов

2. Порядок начисления баллов за итоговый контроль знаний.

2.1 Контрольная работа № 2: 0 – 20 баллов

Вопрос 1 0 – 10 баллов

Вопрос 2 0 – 10 баллов

Пример применения методики оценки знаний

1. Начисление баллов за семестр.

1.1. Студент посетил не менее 95% занятий. На семинарских занятиях не менее 3-х раз принимал участие в обсуждениях, правильно и четко формулировал свои мысли, использовал правильную терминологию и показал умение работать с рекомендованной литературой.

Набранные баллы: 10 баллов.

1.2. На контрольной работе (промежуточный контроль знаний № 1) студент письменно отвечал на следующие вопросы:

Вопрос 1. Специфика единого информационного пространства компании
В ответе на вопрос студент неточно описал особенности общего информационного пространства инфокоммуникационной компании. Исчерпывающая характеристика принципов построения единого информационного поля приведена не была.

Набранные баллы: 5 баллов.

Вопрос 2. Автоматизированные информационные системы в инфокоммуникационных компаниях. Концепция и применение
В ответе на вопрос студент нечетко дал определение автоматизированной информационной системы. Не привел примеров применения автоматизированных информационных систем в инфокоммуникационных компаниях.

Набранные баллы: 6 баллов.

Вопрос 3. Способы работы с данными в информационных системах
Точно перечислены способы работы с информацией в соответствующих системах. Приведены описания наиболее распространенных способов.

Набранные баллы: 10 баллов.

1.3. В качестве темы реферат студент выбрал тему:

Принципы классификации ресурсов инфраструктуры в инфокоммуникационной компании.

При написании реферата студент помимо рекомендованной литературы самостоятельно подобрал дополнительные источники информации в Интернет. Объем реферата составил 50 страниц с рисунками и диаграммами, реферат оформлен в соответствии с требованиями написания учебно-научных материалов. При написании реферата студент активно использовал возможности виртуального кабинета преподавателя, задавал вопросы, предоставлял промежуточные версии реферата. Оригинальным способом решил задачу классификации ресурсов инфокоммуникационной компании. Сделал несколько опечаток и не привел список аббревиатур и терминов.

Набранные баллы: 24 балла.

Студент подготовил в электронном виде презентацию по содержанию реферата, сделал 10-и минутный доклад, четко отвечал на вопросы преподавателя и других слушателей.

Набранные баллы: 10 баллов.

2. Начисление баллов за итоговый контроль знаний.

2.1. На контрольной работе (итоговый контроль знаний) студент письменно отвечал на следующие вопросы:

Вопрос 1. Методика построения прототипа системной информационной карты.

Ответ на вопрос был исчерпывающим, без замечаний.

Набранные баллы: 10 баллов.

Вопрос 2. Детализация домена услуг уровня 2 типовой информационной модели инфокоммуникационной компании.

Ответ на вопрос был достаточно подробным. Детализация была проведена в соответствии со стандартами.

Набранные баллы: 10 баллов.

Таким образом, в течение семестра студент набрал следующие баллы.

Посещаемость занятий и активность: 10 баллов

Промежуточный контроль знаний № 1: 21 балл

Подготовка и защита реферата: 34 балла

Итого в семестре $N =$: 66 баллов

Для оценки работы в семестре применяется первая строка шкалы балльно-рейтинговой системы, поскольку $60 < N < 80$.

Итоговая оценка за работу в семестре с учетом бонуса (+ 6 баллов) по 5 балльной шкале: 4 (*хорошо*).

Студент имеет право получить автоматическую оценку и не проходить итоговый контроль знаний (примечание *).

Студент для повышения оценки прошел итоговый контроль знаний.

Итоговый контроль знаний $M =$: 20 баллов

Общая сумма баллов $N + M =$: $66 + 20 = 86$ балла/

Итоговая оценка по 5 балльной шкале: 5 (*отлично*).

Академическая этика, соблюдение авторских прав.

Все имеющиеся в тексте всех компонент УМК ссылки на литературные источники и источники Интернет являются актуальными, тщательно выверены и снабжены «адресами». Не включены в тексты выдержки из работ других авторов без ссылки на соответствующий источник, не пересказаны работы других авторов близко к их тексту и без ссылки на соответствующий источник. В УМК не использованы чужие идеи без указания первоисточников. Это распространяется на литературные источники (монографии, учебники, статьи и пр.) и источники Интернет, для которых необходимых случаях указан полный адрес соответствующего сайта.