

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

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

---

**М.Ю. Арзуманян**

# **АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**СПб ГУТ)))**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**2016**

УДК 004.94:658:002.53

ББК 32.97-018.2я73

Г60

Рецензенты:

кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Компьютерные интеллектуальные технологии» Санкт-Петербургского Политехнического Государственного Университета Петра Великого (СПбПУ) Д.В. Кудрявцев

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

**Губин, А. Н.**

Г60

Архитектура предприятия : учебное пособие / М. Ю. Арзуманян; СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. – СПб., 2016. – 92 с.

Написано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Архитектура предприятия». Рассматриваются основные принципы и технологии построения систем хранения данных.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.05; 38.04.05 «Бизнес-информатика», а также аспирантов и специалистов в области информационных технологий.

УДК 004.65(075.8)

ББК 32.97-018.2я73

© Арзуманян М.Ю., 2016

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

## Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ В АРХИТЕКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЯ	7
1.1. Краткая история развития дисциплины .....	7
1.2. Актуальность и востребованность архитектуры сегодня.....	9
1.3. Основы и описание дисциплины .....	12
1.4. Концепция интегрированных сред Framework.....	22
2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДОМЕНОВ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	25
2.1. Бизнес-архитектура .....	25
2.1.1. Система бизнес-показателей Framework (Business Metrics Scorecard, BMS)	28
2.1.2. Карта процессов (архитектура процессов)	31
2.1.3. Организационная структура	51
2.2. Архитектура информации.....	53
2.2.1. Объектно-ориентированный подход и диаграммы классов UML	54
2.2.2. Эталонная информационная модель для отрасли связи	57
2.2.3. Модель предметной области	65
2.3. Архитектура приложений .....	67
2.3.1. Карта приложений	68
2.3.2. Архитектура системы	71
2.4. Среда интеграции Framework .....	73
2.5. Интеграция доменов .....	76
3. МЕТОДОЛОГИИ И СТАНДАРТЫ	80
3.1. TOGAF .....	80
3.2. LEADing Practice.....	87

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие написано в соответствии с государственными образовательными стандартами для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 380302 «Менеджмент» и 380305 «Бизнес-информатика», и для студентов вузов связи-специалистов, обучающихся по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии связи», изучающих дисциплину «Архитектуру предприятия». Пособие также может быть полезно для магистров, аспирантов и практических работников отрасли связи и информационных технологий.

В пособии рассматриваются основы дисциплины «Архитектура предприятия», в том числе на примере отраслевых стандартов телекоммуникационной отрасли «Framework», разработанных международным сообществом Tele Management Forum (TM Forum). Материалы Framework хорошо подходят для иллюстрации концептов архитектуры предприятия, содержат наглядные примеры и являются профильными для специалистов в области телекоммуникаций.

Первый раздел посвящен введению в дисциплину, краткому описанию истории, назначению и актуальному состоянию развития дисциплины.

Второй раздел содержит описание основных объектов и артефактов каждого из доменов архитектуры организации (бизнес, информация, прикладные системы, технологии). Основным источником материалов для второй главы послужили работы К.Е. Самуйлова, А.В. Чукарина и Н.В. Яркина, в которых подробно рассматривается содержание стандартов Framework, а также учебное пособие «Технологии бизнес-инжиниринга» (Кудрявцев Д.В., Арзуманян М.Ю., Григорьев Л.Ю).

Третья глава написана при содействии Марка Фон Розинга – основателя LEADing Practice и руководителя Global University Alliance. Также в главе рассмотрен наиболее распространенный стандарт в области архитектурной практики «TOGAF» (The Open Group Architecture Framework) – разработка членов консорциума «The Open Group».

# 1. ВВЕДЕНИЕ В АРХИТЕКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЯ

## 1.1. Краткая история развития дисциплины

Архитектурный подход к моделированию и проектированию предприятия возник в области информационных технологий. В ранних работах архитектура предприятия (англ. - enterprise architecture) (далее – «АП») понималась в основном как технологическая архитектура или архитектура, определяющая инфраструктуру информационной системы. Работы по описанию архитектуры были сосредоточены на формировании технологических стандартов и принципов, включая проведение инвентаризации различных технологий, используемых в организации. Такой подход позволяет добиться определенных частных выгод, связанных, прежде всего, с уменьшением стоимости закупок и эксплуатации информационных систем и уменьшением затрат на разработку приложений и обучение персонала. Однако он является заведомо ограниченным, так как не подразумевает ориентацию на решение бизнес-задач, таких, как, например, формирование единых в масштабе компании данных по клиентам.

Следующей ступенью явилось понятие информационно-технологической архитектуры масштаба предприятия (EWITA – Enterprise-wide information technology architecture). Стало понятно, что усилия по описанию архитектуры предприятия должны включать в себя описание архитектуры информации и архитектуры прикладных систем, а не только технологический уровень. Основное направление работ при этом состоит в совместном использовании общих данных, исключении дублирования бизнес-функций, координации управления пользователями, ресурсами, информационной безопасностью за счет улучшений в управлении портфелем прикладных систем. Информационно-технологическая архитектура масштаба предприятия описывает то, как компоненты информационной системы связаны между собой.

Следующим логическим шагом для эффективного описания существующих в организации процессов и планируемых изменений явилось явное введение понятия АП, которая объединила ИТ-архитектуру масштаба предприятия с бизнес-архитектурой и позволила обеспечить достижение стратегических целей предприятия. В реальности это две стороны одной медали, которые связаны неразрывно. По сути дела, это должна быть одна архитектура предприятия, показывающая, как связаны друг с другом все элементы ведения бизнеса, что включает также все элементы, связанные с информационными технологиями. Заметим, что в данном контексте мы не различаем деятельность коммерческих и государственных организаций. Действительно, для описания деятельности и функций государственных организаций за рубежом очень часто используется термин «бизнес государ-

ственных организаций», что пока не принято в условиях российской действительности. Преимуществами основательного включения бизнес-архитектуры в контекст рассмотрения целостной АП являются большая способность организации к изменениям, или динамичность (*agility*), и синхронизация возможностей информационных технологий с бизнес-стратегией (*business-IT alignment*): обеспечение вариативности бизнес-стратегии за счет возможности изменений в обеспечивающих процессах и технологических решениях; лучшие перспективы с точки зрения использования возможностей информационных технологий по формированию самой бизнес-стратегии.

В последнее время стало понятно, что предложенное ИТ-специалистами наполнение бизнес-архитектуры не позволяет отразить множество критически важных для бизнеса сущностей: способности (*capabilities*), бизнес-модель (способ создания ценности для покупателей и зарабатывания денег на этом), непроцессную деятельность (далеко не вся деятельность предприятия представляет собой бизнес-процессы, есть еще проекты, кейсы), знания, неформальную структуру и др.<sup>1</sup> Кроме того, практика использования архитектурного подхода показала, что важно не только обеспечить согласованность бизнеса и ИТ, но и добиться внутренней согласованности (*coherence*) разных элементов архитектуры предприятия (цели должны быть согласованы с миссией предприятия и имеющимися способностями, задачи – с целями, способностями и оргструктурой, показатели должны измерять достижение целей и задач, процессы должны улучшать выбранные показатели, а информационные системы - усиливать именно критически значимые процессы и пр.). Таким образом, архитектура предприятия вышла за пределы департамента информационных технологий, топ-менеджеры начали видеть в ней знакомые актуальные для них элементы, а не только интерфейсы с ИТ. В результате, в последнее время существенно возросла роль бизнес-архитектуры внутри АП.

Эволюция понятия АП и его восприятия представлена на рис. 1.1.

---

<sup>1</sup> Ulrich W., McWhorter N. Defining requirements for a business architecture standard // Version. – 2010. – Т. 7. – Р. 2–22.



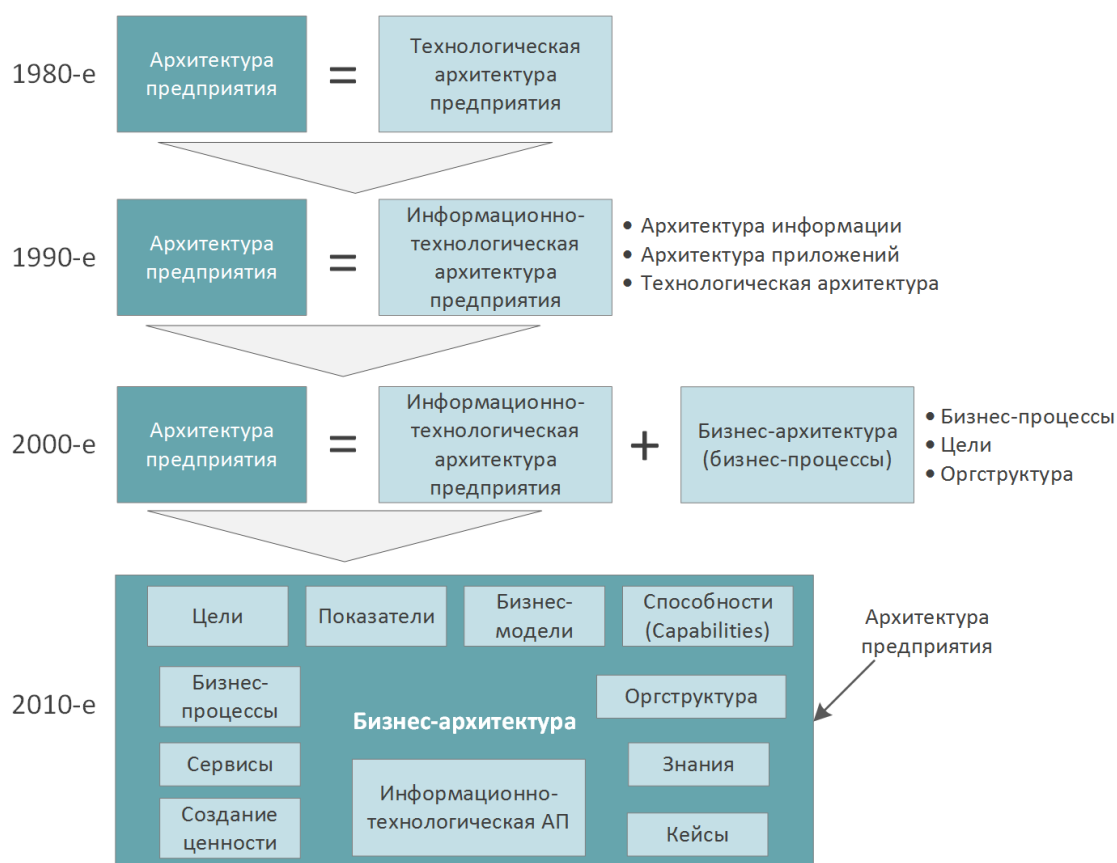


Рисунок 1.1 – Компоненты архитектуры предприятия

## 1.2. Актуальность и востребованность архитектуры сегодня

Область управления современными организациями и информационными технологиями (ИТ) является одной из развивающихся областей, где наблюдается активное возникновение новых подходов, принципов, методов и технологий.

Такие области характеризуются сочетанием следующих свойств:

- новизна и динамичность развития – отсутствие сложившихся общепризнанных методологий и, как следствие, готового учебно-методического обеспечения; большая часть материалов по данной дисциплине – труды конференций и статьи в журналах;
- прикладной характер дисциплины – для ее освоения требуется участие в реальных проектах (как для преподавателя, так и для студентов);
- междисциплинарность – предполагает, что, с одной стороны, для преподавания требуются специалисты из разных областей, с другой стороны, обучающиеся – люди с разными исходными знаниями и опытом.

Примерами таких областей являются биоинформатика, человеко-машинное взаимодействие (usability) и др., а также АП, о которой пойдет речь в настоящем учебном пособии.

Воспитание специалистов в этих областях – особый вызов для системы образования. В условиях нехватки экспертов и методических материалов, расхождений в научных кругах и новых, только возникающих стандартов университетам трудно создать качественную и актуальную образовательную программу. Требуется привлечение различных заинтересованных сторон, гибкость в организации программы, «проактивная» роль обучающихся, интеграция теории и практики, а также практические кейсы.

АП – это динамично развивающееся междисциплинарное направление по проектированию, управлению и трансформации современных организаций как сложных систем (бизнес и ИТ) для обеспечения ценностей ключевых заинтересованных сторон. Также, в соответствии с TOGAF, АП – это фундаментальная организация предприятия и руководящие принципы его проектирования и развития. Деятельность, связанная с проектированием и преобразованием АП, называется инжинирингом предприятий или бизнес-инжинирингом.

Актуальность и востребованность АП возрастает как в России, так и в мире, что подтверждается ростом количества публикаций, конференций, проектов, появлением международных стандартов и активностью ведущих мировых консалтинговых компаний (IBM Global Business Services, CapGemini, Accenture и др.). Во многих странах необходимость применения АП признана на уровне государственных директив и фиксируется на уровне стандартов: в США – FEA (с 1994 года), в Великобритании – MODAF и др. АП также воспринимается как единое средство выравнивания бизнеса и ИТ (alignment). Изначально родившаяся в области информационных технологий из идей Джона Захмана, АП все больше становится инструментом трансформации бизнеса.

Специалисты в области АП входят в руководство крупнейших корпораций. Это одна из самых востребованных и высокооплачиваемых профессий на рынке ИТ. Несмотря на это, по опросам компании Gartner в 2013 году, АП стала профессией с самым низким уровнем подготовки специалистов.

В России архитектура предприятия преподается в рамках специальности «Бизнес-информатика» и «Прикладная информатика», причем для бизнес-информатики АП входит в обязательную часть подготовки. Постепенно АП начинает входить и в программы подготовки менеджеров, в том числе в программы MBA (например, Antwerp Management School, University of St.Gallen, Vlerick Business School).

Международные стандарты и методологии пытаются формализовать требования к специалистам в области АП через определение ролей. Попытка определить роли предпринимается в ряде методологий, а также некото-

рыми компаниями в рамках своих методик. Формализация описания ролей позволяет проводить профессиональную сертификацию (IBM, HP, Federal Enterprise Architecture Certification Institute). Как правило, выделяют следующие роли: архитектор предприятия, бизнес-архитектор, архитектор решений, архитектор систем, технологический архитектор.

Архитектор устанавливает взаимосвязь между бизнес-стратегией и ИТ-стратегией, бизнес-архитектурой и ИТ-архитектурой и документирует это посредством использования набора моделей, поддерживающих различные точки зрения. Роль архитектора часто сравнивают с архитекторами городов (city planners), задача которых - видеть город в целом и предоставить такие принципы, нормы, методы и дорожные карты, за счет которых город сможет управлять своим развитием (устойчиво развиваться), соблюдая и совершенствуя качество предоставления услуг (качество жизни) своим жителям. На этой аналогии хорошо видно отличие архитектора предприятия от архитектора решения (system architect), задача которого состоит в проектировании одного или нескольких зданий, или от архитектора систем (software architects), который ответственен за одну из городских систем, например, водоснабжение. Архитектор предприятия, как и архитектор города, координирует все активности в рамках общего плана.

АП обладает всеми свойствами о которых говорилось ранее:

АП – это новая дисциплина, которая динамично развивается. Хотя АП зародилась в конце 80-х годов, она существенно видоизменилась к настоящему времени. Если раньше это была всецело ИТ-дисциплина, основным объектом изучения которой была организация ИТ-инфраструктуры на предприятии, то сейчас фокус внимания сосредоточен на взаимодействии бизнеса и ИТ, на детальном анализе функционирования и устройства предприятия, а также на управлении организационным развитием.

АП носит прикладной характер. Её предметом является не столько выявление закономерностей устройства бизнеса, ИТ и их взаимодействия, сколько разработка методов, техник и инструментов для проведения организационных преобразований и внедрения ИТ в деятельность предприятий. Именно проекты в реальных компаниях (а не эксперименты) являются средством для апробации и оценки методологических разработок (action research). Существенный вклад в развитие данной дисциплины вносят консалтинговые компании и их исследовательские подразделения.

АП междисциплинарна – она интегрирует наработки из области информационных технологий, менеджмента и системной инженерии (в т. ч. системный анализ, системный подход). Междисциплинарность, обобщенность и интеграционный характер АП повышают сложность ее освоения.

Многие преимущества от АП имеют эффект от масштаба и способны принести тем больший эффект, чем более сложную структуру и масштаб имеет организация. В документе от BIZBOK Guide (A Guide to the Business

Architecture Body of Knowledge)<sup>2</sup> приводится 13 сценариев использования бизнес-архитектуры, таких:

- Управление слияниями и поглощениями (M&A);
- Создание, развертывание (rollout) новых продуктов и сервисов;
- Введение нового направления бизнеса;
- Консолидация поставщиков по всей цепочки поставок;
- Аутсорсинг бизнес-функции;
- Обеспечение соответствия (compliance);
- Выход на международные рынки.

АП должна обеспечить связь между бизнес-архитектурой и ИТ-архитектурой, которая, как правило, строится под различные подразделения, не учитывая дублирование и возможность повторного использования. АП должна обеспечить сквозной (целостный) взгляд на организацию, сквозь все подразделения. АП открывает дополнительные возможности для прогнозирования и проработки различных сценариев развития, а также позволяет снизить затраты за счет выравнивания (целостной оптимизации) структуры, процессов, ИТ-активов.

### **1.3. Основы и описание дисциплины**

В компьютерных науках понятие «архитектура» начали использовать достаточно давно, сначала в применении к чисто аппаратным, а затем – к программно-аппаратным компонентам и комплексам. И эта традиция многих уводит в сторону при переходе к архитектуре предприятия, главная идея которой еще до появления самого термина «архитектура предприятия» являлась концепцией комплексного подхода к человеко-машинным системам, где важны свойства людей, машин, их взаимосвязи, цели систем и их поведение. Основной движущей силой «архитектурного» подхода являлась потребность в стратегическом управлении проектами внедрения ИТ, согласовании интересов бизнеса с технологическими возможностями, а также потребность в комплексном повышении эффективности управления ИТ. В настоящее время архитектура предприятия начинает использоваться для системного управления предприятиями, а не только их ИТ. Ключевым становится вопрос непрерывной трансформации бизнеса. Развивают «архитектурный» подход к управлению как отдельные специалисты – Зиндер Е., Калянов Г., Захман Д., Хармон П., Пропер Э., так и организации –

---

<sup>2</sup> BIZBOK Guide разработан ассоциацией «Гильдия Бизнес-архитекторов» (Business Architecture Guild). В настоящее время актуальная версия 3.5 от 2013г. Подробнее: <http://www.businessarchitectureguild.org/>

Департамент информационных технологий США, разработавший и поддерживающий Архитектуру федерального предприятия (FEAF), а также ISO, OMG, Open Group, LEADing practice и др.

По мере развития возникает много определений архитектуры, и многие из них не согласуются друг с другом, что является следствием невысокой зрелости и динамичного развития дисциплины в последнее время. Далее приведем некоторые определения:

Определение <sup>3</sup>	Оригинальный вариант
<p><b>Архитектура</b> – фундаментальная организация системы, воплощенная в ее компонентах, их взаимосвязях друг с другом и со средой, а также руководящие принципы проектирования и развития системы (ISO/IEC 42010:2007).</p> <p><i>описание (модель) основного устройства (структуры) и связей частей системы (физического или концептуального объекта или сущности).</i></p> <p>(ISO 15704:2000)</p>	<p><b>Architecture</b> – the fundamental organization of a system embodied in its components, their relationships to each other, and to the environment, and the principles guiding its design and evolution (ISO/IEC 42010:2007)</p> <p><i>a description (model) of the basic arrangement and connectivity of parts of a system (either a physical or a conceptual object or entity)</i></p> <p>(ISO 15704:2000)</p>
<p><b>Архитектура предприятия (АП)</b></p> <p>(1) Фундаментальная организация предприятия либо как целого, либо вместе с партнерами, поставщиками и/или покупателями («расширенное предприятие»), либо части (например, бизнес-направление, департамент), а также</p> <p>(2) Руководящие принципы его проектирования и развития</p>	<p><b>Enterprise architecture (EA)</b></p> <p>(1) the fundamental organization of a government agency or a corporation, either as a whole, or together with partners, suppliers and / or customers («extended enterprise»), or in part (e.g. a division, a department, etc.) as well as</p> <p>(2) the principles governing its design and evolution (Opengroup, TOGAF 2003).</p>

Объектом изучения АП является предприятие в целом. Под предприятием (enterprise) понимается любая организация, будь то коммерческая, некоммерческая государственная или самостоятельная часть организации. Общие принципы применения архитектурных подходов инварианты к типу организации, отличия будут скорее в деталях применения.

Поскольку, как было рассмотрено ранее, АП возникла и развивалась под крылом дисциплин по управлению ИТ, то роль ИТ в организации и то, как выровнять применение ИТ с задачами бизнеса, – одна из основных задач, решаемых дисциплиной. Именно поэтому часто, говоря об Архитекту-

<sup>3</sup> Здесь и в некоторых местах далее дается одновременно русский перевод и оригинальный вариант на английском. Это объясняется тем, что в отечественной практике не сложились еще устойчивые термины (существует несколько вариантов) для перевода достаточно устоявшихся англоязычных слов.

ре предприятия, по-крупному разделяют бизнес-архитектуру и архитектуру ИТ. Это два основных «архитектурных слоя» или «домена». Понятие «архитектурный слой» (layers; architecture layer) - важное понятие для понимания АП. Слои выделяют во всех основных архитектурных стандартах и методиках, в данном учебном пособии понятия слой и домен рассматриваются как синонимы и являются взаимозаменяемыми. Наиболее распространенным является выделение бизнес-архитектуры, архитектуры информации, архитектуры ИС и технологической архитектуры.

Разделение на слои во многом нужно для того, чтобы:

- классифицировать объекты;
- разделять зоны ответственности;
- проследить, как бизнес взаимодействует с ИТ.

Наличие большого числа дисциплин, объектом которых являются различные объекты и процессы предприятия, привело к типовым проблемам узкой специализации: сильно сузились зоны ответственности, каждый стал заниматься «своим делом», и все меньше дисциплин, ролей людей фокусируются на том, зачем и как все это работает вместе.

При этом есть множество дисциплин в области управления предприятием и ИТ, которые развивались и продолжают развиваться. На рис. 1.2 различные дисциплины условно разделены по доменам архитектуры. У каждой из этих дисциплин свой ракурс и область применения, при этом остается востребованным комплексный взгляд, который бы позволил увязать их между собой. Поэтому АП – это междисциплинарное направление, требующее понимания в различных областях менеджмента и информационных технологий, а Архитектор – грамотный, опытный и ценный сотрудник.

Все предприятия прилагают усилия по оптимизации деятельности в той или иной области за счет локальных изменений. Однако опыт показывает, что получение локального эффекта существенно зависит от способности адекватно представить целое. Не видя целое, невозможно не только найти оптимальное решение, отвечающее стратегическим интересам фирмы, но и грамотно сформулировать требования к любым частным изменениям. Понимание целого дает адекватную картину для анализа частных ситуаций.

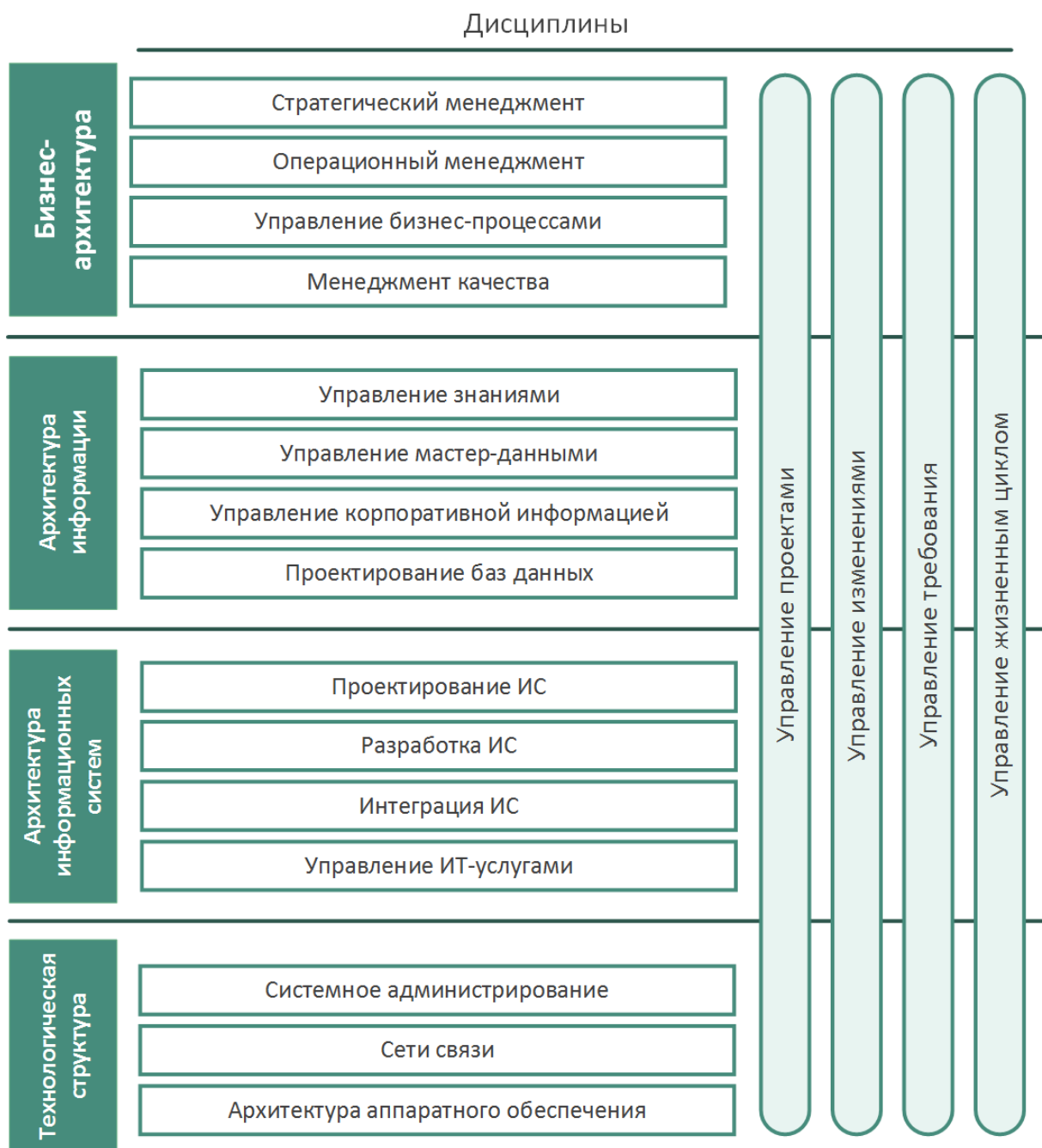


Рисунок 1.2 – Связь слоев архитектуры и различных дисциплин

В представленных выше областях деятельности за время их развития появились различные лучшие практики, стандарты, референтные модели. Иногда они носят совсем локальный характер, но чаще всего, развиваясь, они стараются все более целостно рассматривать предприятие на всех уровнях. Например, стандарт TOGAF, являющийся наиболее известным и распространенным стандартом по АП изначально фокусировался на технологической архитектуре и известен своей референтной моделью «Technical Reference Model» TRM. За более 15 лет своего развития TOGAF, двигаясь все больше в сторону бизнес-архитектуры, стал полноценным методом

управления архитектурой предприятия. То же самое можно наблюдать со стандартом «Control Objectives for Information and Related Technologies» (COBIT) и другими.

Наблюдение за развитием этих стандартов подтверждает тезисы о том, что ценность возрастает в том случае, если рассматривать организацию целиком, с акцентом, прежде всего, на бизнес-архитектуру.

Поскольку АП зародилась и первое время развивалась в рамках задач управления ИТ, то и проработанность (зрелость) слоев уменьшается снизу вверх (от технологической архитектуры к бизнес-архитектуре). При том, что ценность, напротив, имеет тенденцию повышаться снизу вверх. Наибольший эффект можно получить в том случае, если приняты правильные решения на уровне бизнес-архитектуры, и они поддержаны всеми нижележащими уровнями. И минимальный эффект можно ожидать от оптимизации технологической архитектуры в случае проблем на уровне бизнеса.



Рисунок 1.1 – Архитектурный взгляд на дисциплины

Один из ключевых «приемов» архитектурного подхода – это выделять во всем объекты и связи между ними (рис. 1.3). В основе этих методов лежит онтологический подход. Онтологии активно используются для согласования и интеграции различных языков моделирования архитектуры предприятия. Такая интеграция позволяет использовать аналитические возможности онтологического подхода – осуществление запросов, охватывающих все элементы модели предприятия, проверки непротиворечивости.



Важно в архитектуре видеть предприятие сквозь призму слоев архитектуры и понимать, как объекты между слоями взаимосвязаны (рис. 1.4). Причем некоторые объекты «живут» только на одном уровне и являются для него специфичными (например, объект «технологическая платформа» специфичен для технологической архитектуры), а некоторые «живут» в нескольких (например, объект «сервис»).

Задача архитектуры – понять/выявить, какими объектами управляют эти дисциплины, и выстроить целостное управление, включающее как проектирование сверху вниз, когда требования декомпозируются по архитектуре вниз с бизнес-уровня до технологического, так и рационализаторские, инновационные решения снизу.

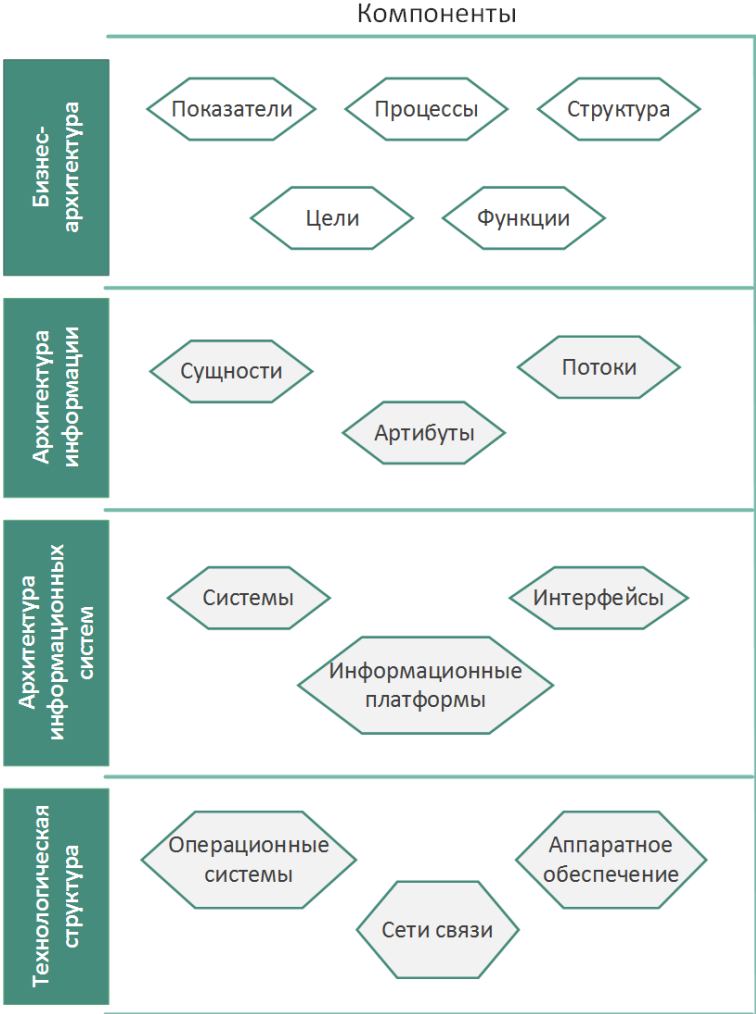


Рисунок 1.4. – Слои и объекты архитектуры

Значительную роль для Архитектуры предприятия играет инженерный подход. Развитие архитектуры есть адаптация инженерного подхода к управлению информационными технологиями и бизнесом, а, точнее сказать, переменами в ИТ и бизнесе.

В инженерном подходе выделяют следующие черты, которые наследует архитектура предприятия<sup>4, 5, 6</sup>:

- Системный подход;
- Моделирование;
- Повторное использование знаний;
- Решение практических проблем на основе научных знаний.

Подобно тому, как инженер, занимающийся преобразованием технической системы, анализирует схему ее устройства, в АП создается модель предприятия (или система моделей), которая является основой для принятия решений и проведения преобразований.

Основополагающая роль моделирования в бизнес-инжиниринге прослеживается как в работах зарубежных<sup>7, 8</sup>, так и отечественных<sup>9, 10</sup> авторов.

Модель – это система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе<sup>11</sup>; это упрощенное представление реального устройства и/или протекающих в нем процессов, явлений; это описание системы, отображающее определенную группу компонентов системы, их свойств и отношений, существенных для управления системой<sup>12</sup>.

АП интегрирует и доводит до практических решений наработки базовых дисциплин, предполагает использование ряда технологий, строится на принципах и идеях ряда более общих дисциплин, а также обобщает успешную практику реальных проектов.

---

<sup>4</sup> Григорьев Л. (редактор) Менеджмент по нотам. Технология построения эффективных компаний. – М: Альпина Паблишерз. 2010. – 692с.

<sup>5</sup> Winter R. Organisational design and engineering: proposal of a conceptual framework and comparison of business engineering with other approaches // International Journal of Organisational Design and Engineering. – 2010. – Т. 1. – № 1. – P. 126–147.

<sup>6</sup> Aier S. et al. Business Engineering Navigator–A «Business to IT» Approach to Enterprise Architecture Management // Coherency Management–Architecting the Enterprise for Alignment, Agility, and Assurance. – 2009. – P. 77–98.

<sup>7</sup> Liles D. H., Presley A. R. Enterprise modeling within an enterprise engineering framework // Proceedings of the 28th conference on Winter simulation. – IEEE Computer Society, 1996. – P. 993–999.

<sup>8</sup> Fox M. S., Gruninger M., Zhan Y. Enterprise engineering: An information systems perspective // Proceedings of the Third Industrial Engineering Research Conference. – 1994. – P. 461–466.

<sup>9</sup> Ойхман Е. Г., Попов Э. В. Реинжиниринг бизнеса. Финансы и статистика. 1997. 336 с.

<sup>10</sup> Григорьев Л. (редактор) Менеджмент по нотам. Технология построения эффективных компаний. – М: Альпина Паблишерз. 2010. – 692 с.

<sup>11</sup> Уемов А. И. Логические основы метода моделирования, М.: Мысль, 1971. – 311 с.

<sup>12</sup> Волкова В. Н., Черненькая Л. В., Магер В. Е. Классификация моделей в системном анализе // Научно-технические ведомости СПбГПУ. № 3. 2013.

Архитектура предприятия нужна для того, чтобы упорядочить предприятие как объект управления и преобразований. Изначально это упорядочивание началось с упорядочивания технологий (ИТ), поэтому уровень проработки слоя ИТ-архитектуры существенно выше, чем слоя бизнес-архитектуры. Этот тезис хорошо подтверждается историей развития стандартов и методологий в области АП.

Для всех доменов архитектуры одинаково важно понятие артефакта (архитектурного артефакта). Этот артефакт может принимать форму списка (реестры), матрицы (проекции) и модели (диаграммы) (рис. 1.5), представляющих информацию об элементах организации и их взаимосвязях различным заинтересованным сторонам (stakeholders) и их точкам зрения (viewpoints) (рис. 1.6).

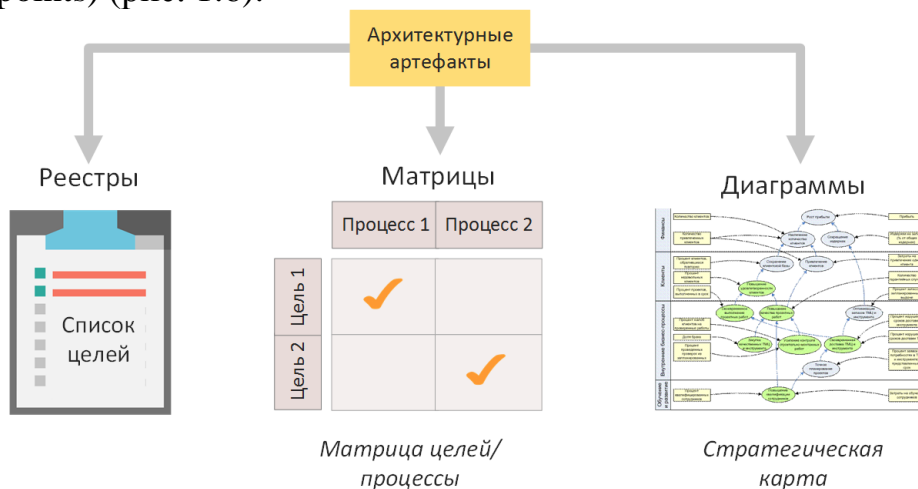


Рисунок 1.5 – Виды архитектурных артефактов

В рамках одного предприятия разные руководители ориентированы на различные методы управления в зависимости от личных целей, задач и заинтересованностей, которые они стремятся воплощать. Кто-то ориентирован на бизнес-процессы, кто-то – на продукты и технологии их создания, кто-то – на доходы и расходы. На этом строится концепция viewpoint («точек зрения»). Чем больше заинтересованных сторон, тем больше степень разнообразия системы. Концепция точек зрения – одна из основ любой методологии АП и системной инженерии в целом.

Понятия «stakeholders», «viewpoints» и «views» подробно и наглядно рассмотрены в работе А. Левенчука «Системно-инженерное мышление в управлении жизненным циклом» (книга свободно распространяется в электронном виде), а также в стандарте TOGAF и др.

А. Левенчук объясняет понятие «stakeholder» театральной метафорой, отождествляя их с действующими на сцене лицами, а конкретных людей (или организации) – с исполнителями этих ролей: «При работе со стейкхолдерами всегда нужно помнить формулировку из театральной программки: "действующие лица и исполнители". Нельзя путать "архитектора"

и "Василия Петровича" – так же нельзя, как нельзя путать "принца Гамлета" и исполняющего его роль "Василия Петровича"».

Никаких инженерных проектов не происходит, если нет выполняющих их людей. Эти люди могут быть как "одиночками", так и организованными в группы, в том числе организованными в группы с известным им распределением полномочий (организации). Эти люди, группы и организации, которые затрагивают проект, или которых затрагивает проект, называются «заинтересованные стороны» (stakeholders).

Заинтересованные стороны делают возможным осуществление любого проекта: если проект никого не затрагивает (никому не нужен), то его по-просту невозможно делать<sup>13</sup>.

Как показано на рисунке 1.6, АП упорядочивает и расширяет информационное представление теми сущностями, которые важны для управления архитектурой. Как уже было упомянуто в предыдущем разделе, архитектура предприятия – это модель предприятия с той степенью детализации, которая нужна для решения конкретных задач конкретными заинтересованными сторонами. В работе «Архитектура и стратегия Инь и Янь информационных технологий предприятия» авторы А. Данилин и А. Слюсаренко<sup>14</sup> также говорят о важном понятии «достаточно хорошая архитектура»: это те 20% описаний архитектуры, которые позволяют решить 80% задач.

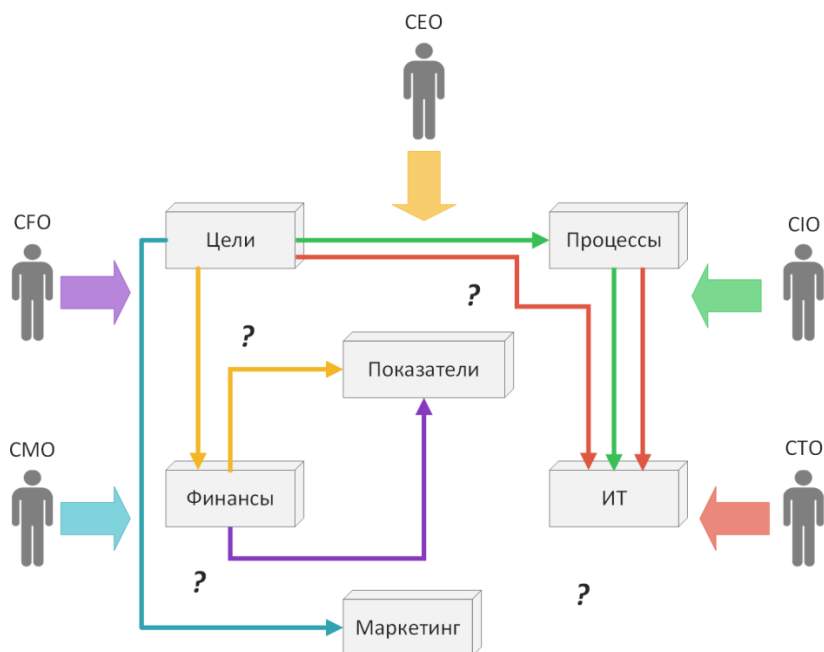


Рисунок 1.6 – Концепция точек зрения (viewpoints)

<sup>13</sup> А. Левенчук. Системноинженерное мышление [электронный ресурс] – 2015. – 305с.

<sup>14</sup> А. Данилин и А. Слюсаренко. Архитектура и стратегия Инь и Янь информационных технологий предприятия.- М. Интернет Ун-т ИТ, 2011. – 504с.

В зависимости от того, кто моделирует предприятие, моделируется тот объем, который ему интересен, который он понимает, и отображает связи, которые он видит (рис. 1.7). Архитектура позволяет создать общую картину мира при том, что нельзя всех людей заставить думать системно.

Для Архитектора все точки зрения пересекаются. Его задача – мыслить системно, объединять различные аспекты организации и представлять подходящие артефакты для коллег, принимающих решения. Получается такая роль генерального советника для всех, только не на основе богатого опыта и седой бороды, а на основе актуальных чертежей (моделей) организации.

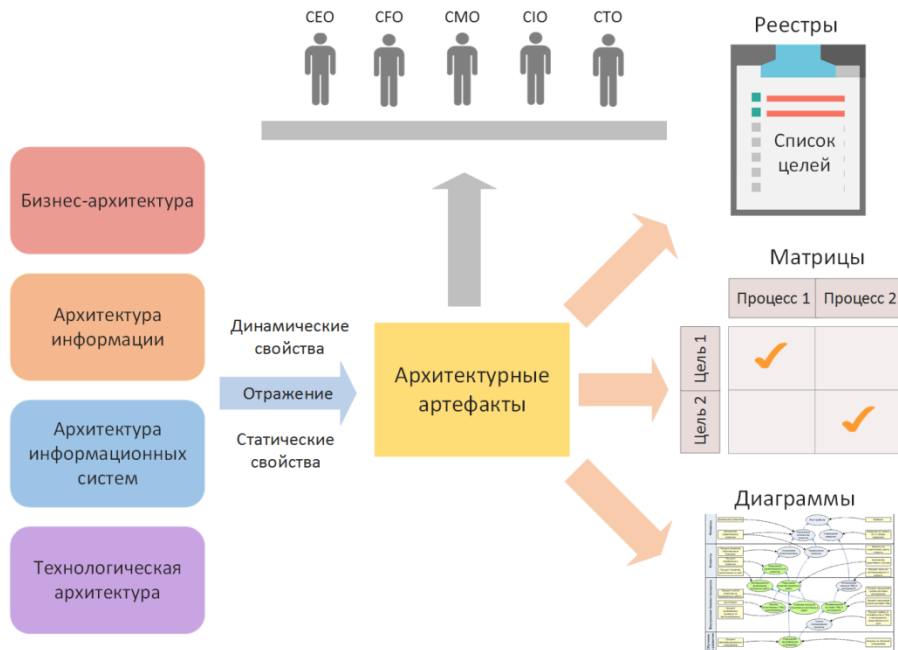


Рисунок 1.7 – Связь доменов, артефактов и заинтересованных сторон

«Точка зрения / ракурс» (viewpoint) – спецификация соглашений для разработки и использования представления. Может включать образец или шаблон для разработки индивидуальных представлений. В этих образцах устанавливаются цели и аудитория, для которых предназначено представление, и технологии для его создания и анализа<sup>15</sup>.

Далее, в разделе 2, будут подробнее рассмотрены домены архитектуры предприятия, то есть, типовые объекты, матрицы и диаграммы, которые входят в каждый из доменов. Подчеркнем, что состав может быть значительно разнообразнее. Кроме того, есть объекты, которые являются «сквозными», то есть проходят через несколько слоев архитектуры. В каждом слое также разберем материалы референтных моделей Framework и методы, которыми ТМ Forum предлагает выстраивать комплексную непротиворечивую архитектуру.

<sup>15</sup> Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учеб. пособие для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 280 с.: ил

Для лучшего понимания ниже на схеме 1.1 приведены домены архитектуры предприятия согласно одному из самых часто используемых фреймворков TOGAF (The Open Group Architecture Framework).

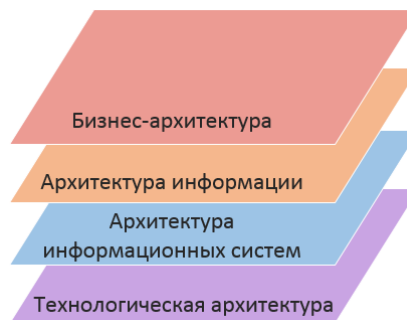


Схема 1.1 – домены архитектуры предприятия по TOGAF

#### 1.4. Введение в концепцию Framework

В настоящем учебном пособии содержание доменов архитектуры предприятия будет рассматриваться, по большей части, на примере стандартов телекоммуникационной отрасли «Framework», разработанных международным сообществом Tele Management Forum (TM Forum). Материалы Framework хорошо подходят для иллюстрации концептов архитектуры предприятия, содержат наглядные примеры и являются профильными для специалистов в области телекоммуникаций.

Разработчиком концепции интегрированных сред Framework является TM Forum – отраслевая некоммерческая ассоциация, объединяющая предприятия электросвязи и их поставщиков с целью выработки стандартов, рекомендаций и моделей для информационных технологий в телекоммуникационной отрасли. В 2000 году TM Forum разработал NGOSS (Next Generation Operations Systems and Software) – концепцию телекоммуникационной отраслевой организации, описывающую подход к разработке, внедрению и эксплуатации прикладного программного обеспечения для предприятий электросвязи. Затем, в 2010 году, на смену NGOSS пришла концепция Framework, включающая в себя следующие стандарты: eTOM, SID, TAM и TNA (ставшая впоследствии Средой интеграции).

Фактически Framework представляет собой пакет взаимоувязанных стандартов и рекомендаций консорциума TM Forum, предназначенных для отраслей телекоммуникаций, ИТ и цифровых развлечений и призванных облегчить разработку сервисно-ориентированного программного обеспечения для предприятий отрасли, повысить совместимость его компонентов и упростить взаимодействие между участниками распределенной цепочки создания стоимости в процессе предоставления инфокоммуникационных услуг.

Framework стремится описать в виде интегрированной модели деятельность инфокоммуникационной компании в целом, включая бизнес-

процессы, информационный обмен, ИТ-инфраструктуру и взаимодействие с партнерами. Конечная цель программы Framework – создание в инфокоммуникационной отрасли стандартной корпоративной архитектуры с описанием всех основных компонентов и их взаимосвязей. TM Forum в рамках Frameworks предоставляет также услуги обучения, поддержки пользователей, а также сертификацию продуктов и решений и услуги консультантов. В СПбГУТ с 2002 года работает один из таких центров сертификации, - «Центр проблем управления телекоммуникационными сетями и услугами (ЦПУ ТС)» предоставляющий телекоммуникационным компаниям услуги аудита и сертификации на соответствие стандартам Framework.

Ядро модели Framework составляют четыре так называемые среды рис. 1.8:

- среда бизнес-процессов (карта eTOM);
- среда данных (информационная модель SID);
- среда приложений (карта TAM);
- среда интеграции (архитектура и набор стандартных интерфейсов).

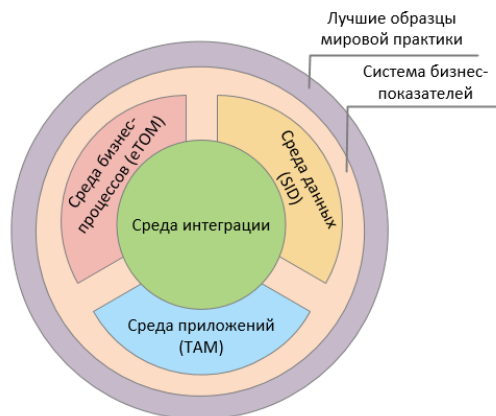


Рисунок 1.8 – Интегрированные среды Framework

Как видно на рис. 1.8, помимо четырех основных сред во Framework включена стандартизованная система бизнес-показателей, а также постоянно расширяющийся набор рекомендаций, обобщающих опыт применения моделей Framework в различных областях деятельности компаний связи.

В данном учебном пособии рассмотрен упрощенный вариант Framework, метамодель по уровням (eTOM, SID, TAM) представлена на рис. 1.9.

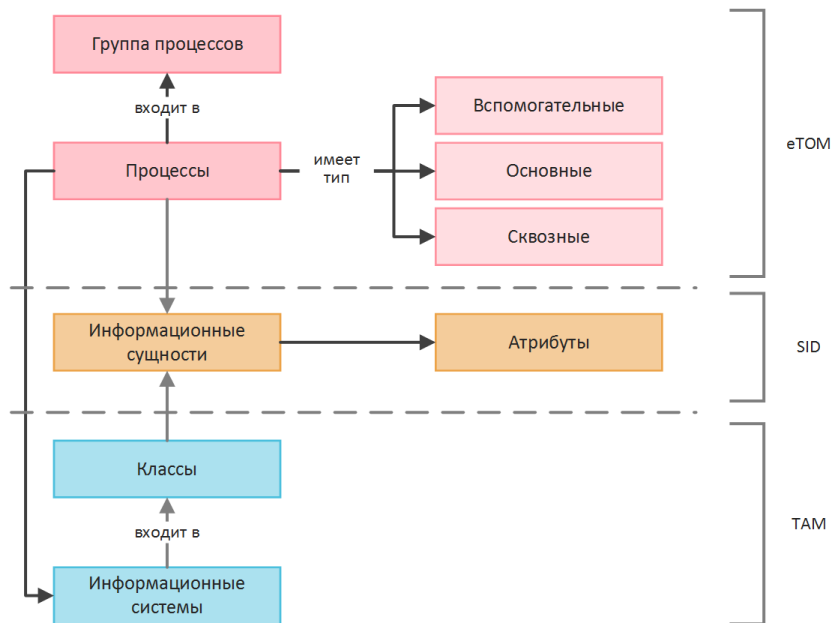


Рисунок 1.9 – Упрощенная метамодель Frameworkx

Стандарты Frameworkx внедряет все большее число инфокоммуникационных компаний по всему миру. Согласно опросам, проводимым TM Forum, подавляющее большинство применяющих Frameworkx поставщиков услуг связи называют главным преимуществом внедрения этих стандартов упрощение ИТ-архитектуры компании, что делает ее более гибкой, позволяя легче и быстрее внедрять новые технологии и услуги.



## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДОМЕНОВ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 2.1. Бизнес-архитектура

#### *i. Карточка домена «бизнес-архитектура»:*

Типовые объекты:

- Стратегия: Цели, Показатели, Ценность (Value),
- Деятельность: Функции, Бизнес-процессы,
- Структура: Роли, Организационная структура.

Типовые модели:

- В области стратегии: Стратегическая карта
- В области деятельности: Карта бизнес-процессов, модели бизнес-процессов
- В области структуры: Организационно-ролевая структура

Бизнес-архитектура является «задающей» для последующих доменов. Объекты нижележащих уровней привязываются к объектам бизнес-архитектуры.

#### *ii. Общее описание домена «бизнес-архитектура»:*

Бизнес-архитектура является основным, «задающим» доменом, требования с которого передаются ниже, на уровень информации и информационных систем и технологий. Сперва мы проектируем, как изменятся объекты и связи бизнес-архитектуры, затем – что нужно изменить в остальной архитектуре. При этом при проектировании изменений мы опираемся на возможности и потенциал развития ИТ в организации.

В последнее время внимание к бизнес-архитектуре становится все более пристальным, а АП включает все больше аспектов управления бизнесом.

На уровне бизнес-архитектуры говорят о том же, о чем говорит традиционный менеджмент: о целях, показателях, процессах, функциях, структуре, ролях и др.

На уровне (домена) бизнес-архитектуры строятся списки (реестры), матрицы (проекции) и модели (диаграммы), представляющие информацию о том, зачем, как и где работает организация.

Далее рассмотрим некоторые модели:

- Стратегическая карта
- Карта процессов

- Модели процессов
  - Организационная структура
- iii. Описание типовых моделей домена «бизнес-архитектура»:**

#### Стратегическая карта и система сбалансированных показателей

Сбалансированная система показателей<sup>16</sup> (Balanced Scorecard) разработана на основе выводов исследования, проведенного в начале 1990-х годов профессором Harvard Business School Робертом Капланом (Dr. Robert S. Kaplan) и президентом консалтинговой фирмы Renaissance Solutions Дэвидом Нортоном (David P. Norton). Стратегическая карта<sup>17</sup> сбалансированной системы показателей отражает не только финансовые показатели и может быть использована как система управления, которая обеспечивает связь между стратегическими начинаниями собственников или топ-менеджмента и операционной деятельностью менеджмента предприятия (рис. 2.1).

Финансовая составляющая описывает материальные результаты реализации стратегии при помощи традиционных финансовых понятий. Такие показатели, как ROI, стоимость для акционеров, прибыльность, рост доходов и удельные издержки являются отсроченными индикаторами, свидетельствующими об успехе или провале стратегии компании.

Клиентская составляющая определяет предложение потребительной ценности для целевых клиентов. Потребительское предложение в данном случае – условие, при котором нематериальные активы создают стоимость. Если клиенты ценят неизменно высокое качество и своевременность доставки, то компетенции и умения сотрудников, системы и процессы, которые производят и поставляют качественные продукты и услуги, имеют высокую ценность для организации. Если покупатель отдает предпочтение инновациям и высокой производительности, то большую ценность приобретают умения, системы и процессы, которые создают новые продукты и услуги, лидирующие на рынке. Постоянное соответствие действий и возможностей предложению потребительной ценности клиентам является решающим фактором воплощения стратегии в жизнь. Финансовая и клиентская составляющие описывают желаемые результаты стратегии. Обе имеют множество отсроченных индикаторов.

Как организация достигает запланированных результатов? Составляющая внутренних процессов, или внутренняя составляющая, определяет несколько важнейших процессов, которые имеют решающее значение в реализации стратегии. Например, одна организация может увеличить инвестиции в разработку и продвижение на рынок новых продуктов и техноло-

---

<sup>16</sup> Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: Олимп-Бизнес, 2003.

<sup>17</sup> Каплан Р., Нортон Д. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты. – М.: Олимп-Бизнес, 2004.

гию их производства таким образом, что в результате клиенты получают высокотехнологичный инновационный продукт. Другая, пытаясь предоставить аналогичное предложение потребительской ценности, принимает решение создавать новые товары, используя совместные предприятия и партнерства.

Составляющая обучения и развития отражает те нематериальные активы, которые являются наиболее важными для стратегии. Цели этой составляющей устанавливают виды деятельности (человеческий капитал), системы (информационный капитал) и моральный климат (организационный капитал), необходимые для поддержки процессов создания стоимости. Все они должны быть взаимосвязаны и соответствовать основным внутренним процессам.

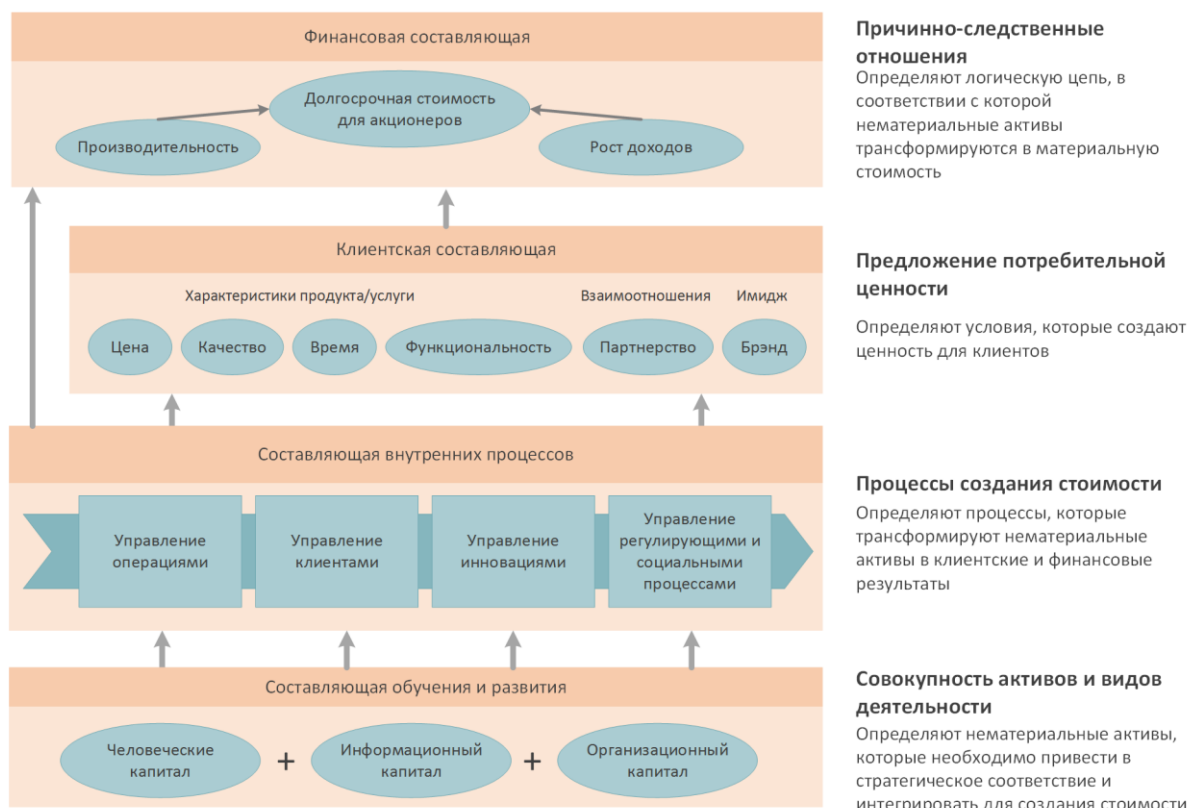


Рисунок 2.1 – Шаблон карты стратегий

Цели четырех составляющих связаны друг с другом причинно-следственными отношениями. В основе лежит гипотеза о том, что финансовые результаты могут быть получены только в том случае, если удовлетворена целевая группа клиентов. Предложение потребительской ценности описывает, как увеличить объемы продаж и завоевать лояльность этой группы покупателей. Внутренние процессы же создают и предоставляют это предложение. И наконец, нематериальные активы, поддерживающие осуществление внутренних процессов, представляют собой основание для стратегии. Приведенные в стратегическое соответствие цели всех состав-

ляющих и есть основной инструмент создания стоимости, а, следовательно, сфокусированной и последовательной стратегии.

Для каждого показателя сбалансированной системы определяются стратегические инициативы, необходимые для его достижения. Реализация стратегии достигается через реализацию инициатив.

Стратегическая карта – это наглядное изображение стратегии, которое на одной странице рассказывает, как интегрированные и скомбинированные цели четырех составляющих складываются в единую стратегию с помощью причинно-следственных связей.

### **2.1.1. Система бизнес-показателей Framework (Business Metrics Scorecard, BMS)**

Система бизнес-показателей (Business Metrics Scorecard, BMS), разработанная TM Fogum и входящая в состав Framework, объединяет более сотни стандартных измеримых показателей для оценки таких аспектов деятельности поставщика инфокоммуникационных услуг, как:

- выручка и рентабельность (финансовые показатели);
- клиентоориентированность и уровень обслуживания;
- эффективность основных бизнес-процессов операционной деятельности.

BMS предлагает основанный на обобщенном опыте ведущих предприятий отрасли системный подход к построению в компании собственного комплекса бизнес-показателей, отражающего специфику ее деятельности и отвечающего текущим задачам. Важно подчеркнуть, что бизнес-показатели Framework применимы для работы с любыми существующими или будущими услугами, и изменение ассортимента услуг или технологической платформы не влияет на их определение.

Система бизнес-показателей позволяет руководству компании измерять эффективность сквозных бизнес-процессов, принимать решения на базе объективных количественных оценок, обосновывать и оценивать результаты инвестиционных проектов. Кроме того, наличие стандартной системы показателей позволяет проводить комплексный сопоставительный анализ деятельности компании, сравнивая значения тех или иных величин, рассчитанные в разные периоды времени, или же сопоставлять эффективность различных аспектов деятельности предприятия с партнерами и конкурентами (бенчмаркинг). Последнее дает возможность компании выявить свои сильные и слабые стороны по сравнению с конкурентами и сформулировать наиболее рациональную стратегию дальнейшего развития.

Бизнес-показатели (Framework BMS) характеризуется тем, что каждый показатель является уникальным (не может быть заменен другим показателем или комбинацией показателей), принятым и понятным в отрасли, пригодным для сопоставительного анализа (бенчмаркинга).

Важно также отметить, что Framework BMS – это согласованная система показателей, обладающая классификацией и системой понятий.

BMS концептуально основана на общепризнанной в стратегическом менеджменте методике сбалансированной системе показателей (Balanced Scorecard). Однако, в отличие от последней, BMS составляют не четыре, а три блока-домена:

- 1) домен «Доходы и рентабельность» объединяет показатели эффективности управления финансами, такие, как отношение операционных затрат к выручке или сумма возвращенных доходов (сюда, в частности, включена большая группа показателей из области гарантирования доходов);
- 2) домен «Клиентоориентированность» включает показатели, связанные с взаимоотношениями с клиентами и оценивающие уровень обслуживания, качество потребительского опыта, а также объем рынка;
- 3) домен «Эффективность операционной деятельности» объединяет показатели для оценки ключевых бизнес-процессов операционной деятельности поставщика инфокоммуникационных услуг (обработка заказов, управление качеством, биллинг, а также процессы службы поддержки пользователей), причем на этот раз с точки зрения не клиента, а самой компании.

На рисунке 2.2 представлена схема (карта) системы бизнес-показателей BMS.

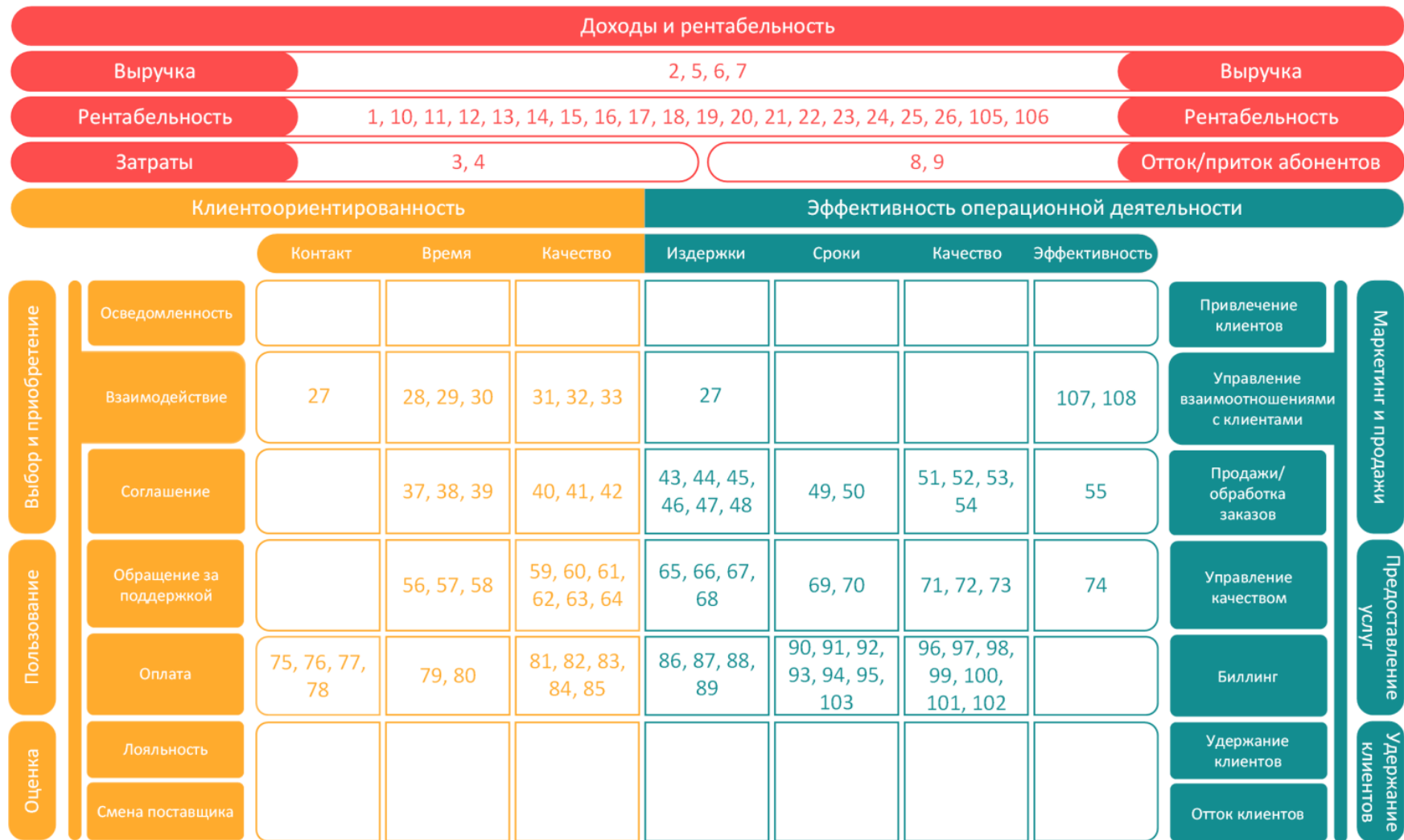


Рисунок 2.2 – Карта системы бизнес-показателей BMS

В таблице 2.1 приведены несколько бизнес-показателей, включенных в BMS на сегодняшний день.

Таблица 2.1 – Стандартные бизнес-показатели BMS (по состоянию на октябрь 2014 год)

Номер, КОД	Бизнес-показатель, рассчитывается как A/B
1 G-RM-1	Рентабельность, % <i>Profitability</i>
28 CM-CE-2a	Среднее время ожидания (ответа при звонке в службу поддержки), с <i>Average Hold time</i>
91 B-OE-2a	Средний срок погашения дебиторской задолженности, дни <i>Days Sales Outstanding (DSO)</i>

Система бизнес-показателей Frameworkx является сравнительно молодым, но востребованным проектом ТМ Forum: данные показатели легли в основу программы бенчмаркинга, а также исследований по оценке зрелости и эффективности различных систем. Поддержка показателей на сегодняшний день реализована в программном обеспечении ряда ведущих производителей, например, таких, как Oracle, HP и др.

### 2.1.2. Карта бизнес-процессов (архитектура бизнес-процессов)

Для описания деятельности наиболее часто пользуются понятием «бизнес-процесс» (БП), хотя оно далеко не единственное. Распространение идеологии процессного подхода к управлению придало БП особый статус и популярность. Для описания деятельности также возможно использовать понятия: «функция», «бизнес-способность», «сервис» и др. Подробнее о разных способах описания деятельности – во втором разделе учебного пособия «Технологии Бизнес-инжиниринга»<sup>18</sup>. В настоящем учебном пособии подробнее рассмотрим процессное описание.

Существуют различные определения понятия «бизнес-процесс» в зависимости от точки зрения, ниже приведены некоторые из них:

- Процесс — устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя /клиента (ИСО 9000:2000);
- Бизнес-процесс — это совокупность взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей;

<sup>18</sup> Кудрявцев Д.В. Арзуманян М.Ю. Григорьев Л.Ю. Технологии бизнес-инжиниринга: Учеб. пособие / под редакцией Д.В. Кудрявцева. - СПб.: Издательство Политехнического университета – 2014г. – 427с.

- Бизнес-процесс — структурированный набор действий, охватывающий различные сущности предприятия и подчиненный определенной цели (ISO/CD 15531-1).

Выше приведены общие определения, отличающиеся от определений в рамках Framework, которые будут рассмотрены далее.

Карта процессов служит для комплексного верхнеуровневого представления деятельности организации. Если модель создана в инструменте моделирования архитектуры, то, выбрав группу, можно перейти к процессам, ее составляющим.

Заметим, что построение системы процессов компании и «тотальное» описание всех процессов – не одно и то же. Система процессов – это иерархический справочник процессов со связями на операционном уровне (входы/выходы) и указанием ответственности. Для компании среднего размера можно разработать систему процессов за 2-3 месяца, в то время как описание ВСЕХ процессов на операционном уровне может занять несколько лет (в зависимости от количества выделенных ресурсов). Описание всех процессов, как правило, является нецелесообразным и редко применяется на практике. Положительного эффекта удастся добиться за счет описания «важных» (критерии могут быть разные) процессов, регламентация / автоматизация / оптимизация которых даст наибольший эффект в ближайшей перспективе.

Карта процессов является результатом построения архитектуры процессов, то есть необходимо принять решение, по какому принципу нужно выделять и определять процессы. Эти вопросы создания не имеют единого верного решения и устоявшегося мнения в сообществе специалистов. Например, В. Репин<sup>19</sup> предлагает следующие методы выделения процессов:

- Структурный подход (от организационной структуры)
- Продуктовый подход (от производимых продуктов)
- На основе анализа цепочек создания ценности (value chain added)
- И др.

Вопросы построения архитектуры не имеют единого верного решения и устоявшегося мнения в сообществе специалистов. Специалисты из Эйнховена<sup>20</sup> выделяют 5 подходов к построению архитектуры процессов, основанных на разных принципах выделения процессов (табл. 2.2):

Таблица 2.2 – Подходы к разработке архитектуры процессов

---

<sup>19</sup> Репин В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.

<sup>20</sup>Dijkman R., Vanderfeesten I., Reijers H. A. The Road to a Business Process Architecture: An Overview of Approaches and their Use. Eindhoven University of Technology, The Netherlands. 2011.



Подход	Структура	Ключевое понятие	Основные связи
Основанный на целях (goal-based)	Структура целей	Цель (различные типы)	Ассоциативные связи, например: «реализация», «влияние»
Основанный на активностях (action-based)	Структура активностей	Цикл активностей	Ассоциативные связи, например: «декомпозиция», «запуск», «обобщение»
Основанный на объектах (object-based)	Объектная модель	Бизнес-объекты	Ассоциативные связи, например: «декомпозиция», «переход в другое состояние», «обобщение»
Основанный на референтной модели (reference model based)	Классификация	Класс	Декомпозиция Обобщение
Основанный на функциях (function-based)	Функциональная иерархия	Функция	Декомпозиция

Группировку (структуризацию) процессов предлагают также организации, разрабатывающие отраслевые стандарты. Например, на рис. 2.3 приведена укрупненная карта процессов для телекоммуникационной отрасли согласно стандарту eTOM (enhanced Telecom Operation Map)<sup>21</sup>.

### *Карта бизнес-процессов eTOM*

Карта бизнес-процессов eTOM (enhanced Telecom Operations Map – расширенная карта процессов деятельности телекоммуникационной компании) является базой для анализа и проектирования бизнес-процессов поставщика инфокоммуникационных услуг и ориентиром при проектировании и разработке решений OSS/BSS. Карта бизнес-процессов eTOM является разработкой консорциума TM Forum и развивается уже более 15 лет, объединяя и систематизируя опыт ведущих предприятий отрасли. Это эталонная модель, или среда бизнес-процессов, предназначенная для поставщиков услуг связи, ИТ-компаний и предприятий, деятельность которых связана с предоставлением цифровых услуг (развлечения, СМИ и т.п.). Модель описывает основные бизнес-процессы, существующие в компании, и анализирует их с разной степенью детализации в зависимости от важности процесса для бизнеса. Она представляет собой набор процессов-элементов (шагов бизнес-процессов, или бизнес-функций), организованных в виде иерархической структуры и снабженных описаниями. Кратко можно опре-

<sup>21</sup> eTOM разработан отраслевым сообществом Tele Management Forum (TM Forum) и содержит референтную модель бизнес-процессов оператора связи. Стандарт подробно разобран в учебном пособии: Самуйлов К. Е., Серебrenникова Н. В., Чукарин А. В., Яркина Н. В. Расширенная карта процессов деятельности телекоммуникационной компании: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 183 с.: ил., а также на сайте <http://www.tmforum.org/>

делить карту бизнес-процессов eTOM как иерархический каталог ключевых бизнес-процессов, необходимых в деятельности поставщика инфокоммуникационных услуг.

В центре внимания карты eTOM находятся бизнес-процессы деятельности поставщика инфокоммуникационных услуг, взаимосвязь этих процессов, определение интерфейсов и совместное использование процессами информации о клиентах, услугах, ресурсах и т.д. Основными преимуществами eTOM для отрасли в целом являются:

- экономичность использования ресурсов при создании архитектуры бизнес-процессов компании на основе eTOM;
- ускорение разработки новых процессов;
- управление набором ИТ-приложений, исходя из потребностей бизнеса;
- способствование достижению соглашения об основных элементах данных, необходимых для выполнения каждого процесса-элемента в рамках некоторой бизнес-деятельности;
- способствование выявлению процессов, в наибольшей степени нуждающихся в интеграции и автоматизации и зависящих от единых отраслевых стандартов.

Помимо этого, eTOM способствует оптимизации взаимоотношений с поставщиками, партнерами и клиентами компании, позволяя выделить и при необходимости скорректировать задействованные бизнес-процессы и информационные потоки.

Работать с eTOM можно не только как с документом. Многие производители программного обеспечения включают материалы Framework как дополнительный пакет к инструментам моделирования и управления архитектурой предприятия (EAM tools). Например, средства моделирования бизнес-процессов, такие, как Casewise Corporate Modeler, или инструменты моделирования архитектуры предприятия, такие, как IBM Rational System Architect или MEGA. Также интерактивная модель eTOM выпущена для интернет-браузера и в формате таблицы Microsoft Excel. Сама модель eTOM непрерывно уточняется и расширяется, отражая изменения, происходящие в отрасли.

### ***Структура и принципы построения eTOM***

Прежде чем приступить к изучению самой карты eTOM, необходимо ввести ряд основных понятий, которые являются центральными для большинства разработанных TM Forum моделей.

*Процесс* (англ. process) – последовательность связанных между собой действий, направленных на получение определенного результата. Следует различать процесс-элемент и процесс-поток.

*Процесс-элемент* (англ. process element) – «шаг» бизнес-процесса, который сам является процессом и при необходимости может быть декомпозирован на несколько процессов-элементов, дающих более подробное описание функций исходного процесса.

*Процесс-поток* (англ. process flow) описывает совместную работу во времени нескольких процессов-элементов и содержит последовательность действий, которые преобразуют исходные данные в требуемые результаты и связаны между собой операциями условия и триггерами, инициирующими выполнение конкретных действий.

*Сквозной бизнес-процесс* (англ. end-to-end process flow) – процесс-поток, описанный целиком, начиная с запустившего его события (триггера) и заканчивая конечным результатом выполнения процесса, соответствующим триггеру.

*Продукт* (англ. product) – материальные или нематериальные объекты, которые инфокоммуникационная компания продает или сдает в аренду клиентам для получения прибыли. Продукт может включать услуги, обработанный материал, программное обеспечение, аппаратные средства и любое их сочетание.

*Услуга* (англ. service) – то, что разрабатывается внутри компании-поставщика для реализации или поддержки предложенных на рынке продуктов; некоторый компонент реализации или поддержки продукта. Несколько продуктов могут включать одну и ту же услугу.

*Ресурс* (англ. resource) – физический и/или логический элемент, используемый для построения услуг. К ресурсам относятся элементы сети, программное обеспечение, информационные системы и т.д.

На рисунке 2.3 показан наиболее общий – *концептуальный* – уровень карты eTOM. На данном уровне четко разделены бизнес-процессы, относящиеся к стратегическому развитию и операционной деятельности компании. В виде горизонтальных срезов, проходящих через оба этих блока, показаны ключевые функциональные группировки процессов. Отдельный блок в нижней части диаграммы объединяет бизнес-процессы управления собственно компанией.

Также на рисунке 2.3 овалами представлены заинтересованные стороны (stakeholders), выделяемые eTOM: сотрудники и акционеры, также другие участники сектора, например, государственные структуры, конкуренты, средства массовой информации и т.д.

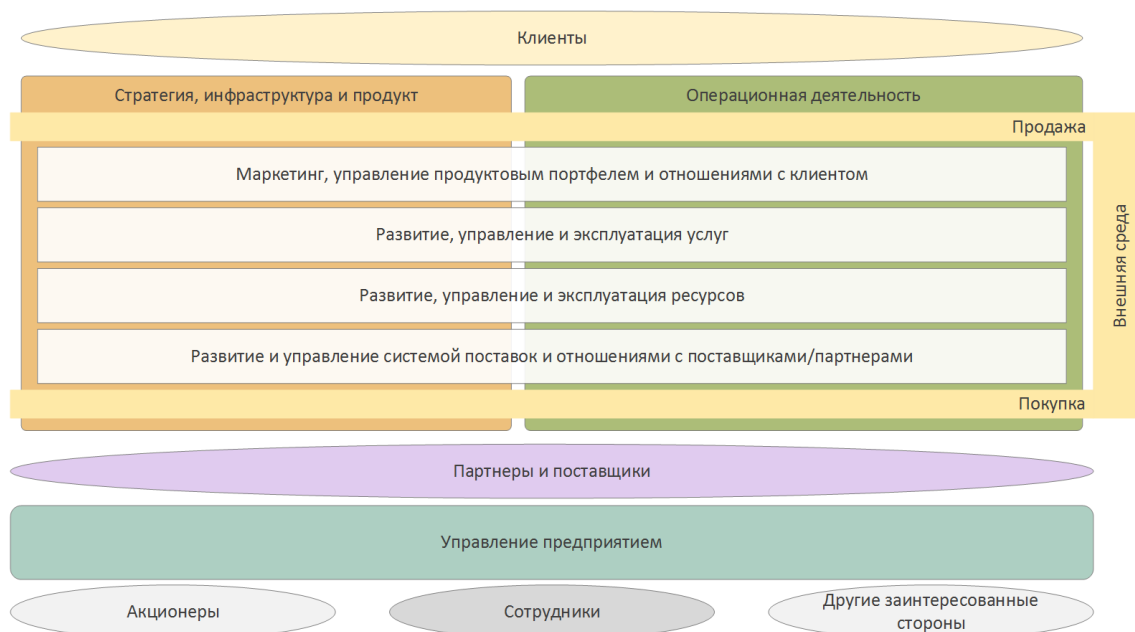


Рисунок 2.3 – концептуальный уровень eTOM

Три показанных блока процессов называются процессами уровня 0 карты eTOM. Овалами на диаграмме изображены внешние и внутренние сущности, взаимодействующие с компанией.



Процессы блока «Операционная деятельность» (Operations) обычно являются центральными в деятельности поставщика услуг связи. Данный блок включает процессы, осуществляющие предоставление услуг клиентам и управление сетевой инфраструктурой, а также процессы, направленные на обслуживание и взаимодействие с клиентом и взаимодействие с поставщиками и партнерами, необходимое для предоставления услуг.



Блок «Стратегия, инфраструктура и продукт» (Strategy, Infrastructure and Product, SIP) включает бизнес-процессы планирования и управления жизненными циклами инфраструктуры и продуктов. Эти процессы отвечают за разработку и следование стратегии компании, планирование, разработку и управление развитием инфраструктуры и продуктов, развитие и управление цепочками поставок. Бизнес-процессы данного блока осуществляют управление и обеспечивают возможность выполнения процессов блока «Операционная деятельность».



Блок «Управление предприятием» (Enterprise Management) содержит совокупность основных бизнес-процессов, необходимых для функционирования и управления любой крупной компанией. Эти общие процессы направлены на постановку и достижение стратегических корпоративных целей и задач, а также на обеспечение функционирования различных вспомогательных служб, необходимых для работы предприятия.

Помимо трех основных блоков бизнес-процессов, концептуальный уровень eTOM показывает функциональные области. «Маркетинг, управ-

ление продуктовым портфелем и отношениями с клиентами» содержит процессы, связанные с взаимодействием с клиентом, от управления каналами продаж и формирования продуктового портфеля до управления заказами и сбора платежей. «Развитие, управление и эксплуатация услуг» объединяет процессы, связанные с услугами (в понимании eTOM), включая разработку и внедрение необходимых для обеспечения продукта услуг, контроль и оценку качества. «Развитие, управление и эксплуатация ресурсов» включает процессы по развитию и управлению сетевой и информационно-вычислительной инфраструктурой компании. «Развитие и управление системой поставок и отношениями с поставщиками/партнерами» содержит процессы, связанные с взаимодействием с поставщиками и партнерами, от планирования цепочек поставок до непосредственного взаимодействия в процессе работы.

В модели eTOM взаимодействие компании связи с внешней средой можно представить в виде двух горизонтальных плоскостей и одной вертикальной, расположенной справа. Как показано на рис. 2.3, верхняя из горизонтальных плоскостей прилегает к горизонтальной группировке «Маркетинг, управление продуктовым портфелем и отношениями с клиентами» и показывает взаимодействие компании с существующими и потенциальными клиентами. Нижняя плоскость касается среза «Развитие и управление системой поставок и отношениями с поставщиками/партнерами» и соответствует взаимоотношениям, сопутствующим приобретению товаров и услуг у поставщиков. Вертикальная плоскость символизирует всех внешних партнеров компании, за исключением клиентов и поставщиков, она сопряжена с обеими горизонтальными плоскостями.

На рисунке 2.4 представлена детализация среды eTOM – декомпозиция основных блоков до группировок процессов уровня 1.

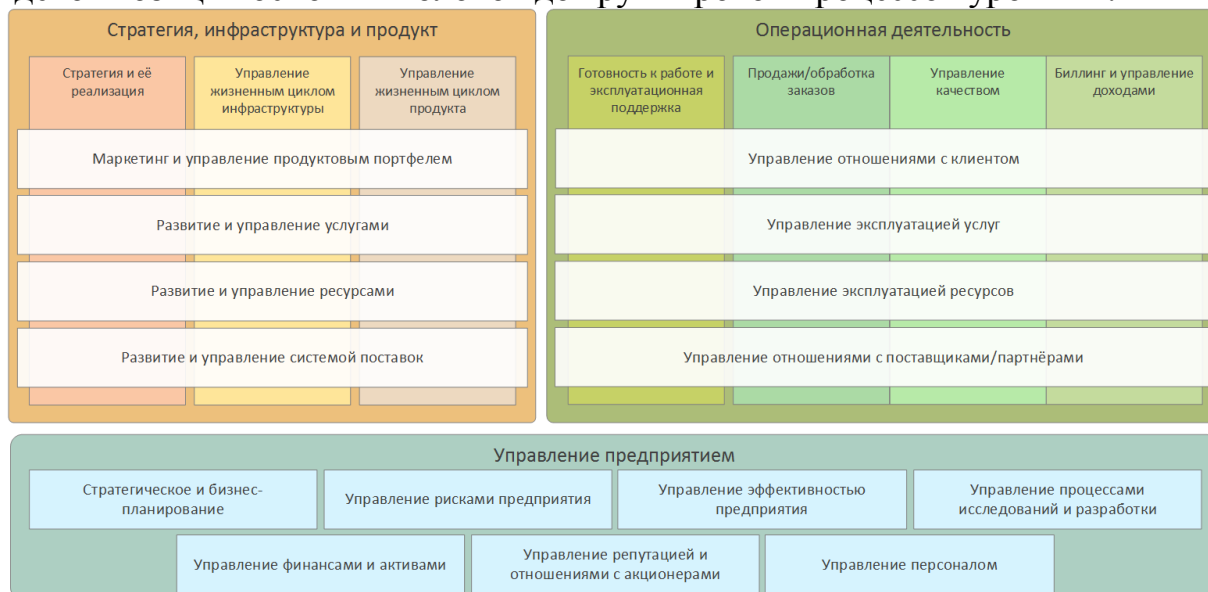
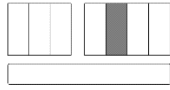


Рисунок 2.4 – Группировки бизнес-процессов уровня 1

Семь вертикальных группировок процессов, содержащиеся в двух основных блоках, соответствуют сквозным бизнес-процессам, необходимым для обслуживания клиентов и управления бизнесом.

Более подробное описание нескольких группировок представлено ниже:

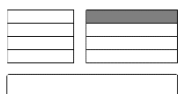


«Продажи/Обработка заказов» (Fulfillment) объединяет бизнес-процессы, задача которых – своевременно и надлежащим образом предоставить клиенту запрошенный продукт. Здесь личные или профессиональные потребности и пожелания клиента трансформируются в решение, которое может быть получено из конкретных продуктов, имеющихся в продуктовой портфеле компании. Процессы данной группы оповещают клиента о ходе выполнения заказа, следят за тем, чтобы заказ был исполнен вовремя, и клиент был удовлетворен.

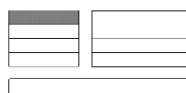


«Управление жизненным циклом продукта» (Product Lifecycle Management) – эти процессы осуществляют определение, планирование, разработку и реализацию всех продуктов в продуктовой портфеле компании, а также оценку эффективности предоставления того или иного продукта.

Также обратите внимание на горизонтальные группировки, представленные на рис. 2.4. Рассмотрим из них несколько подробнее:



Процессы горизонтальной группировки «Управление отношениями с клиентом» (Customer Relationship Management, CRM) выполняют все функции по установлению, поддержанию и развитию отношений с клиентами компании. Сюда относятся функции службы по работе с клиентами, службы поддержки пользователей, осуществление программ по удержанию клиентов, и т.п.

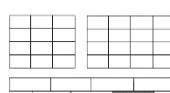


Процессы группировки «Маркетинг и управление продуктовым портфелем» (Marketing & Offer Management) выполняют функции стратегического планирования, разработки новых продуктов, управления имеющимися продуктами, реализации маркетинговых стратегий. Они отвечают за создание продуктов, рынков и каналов продаж, устанавливая ценовые политики для различных групп продуктов и сегментов рынка, разрабатывают и проводят рекламные кампании.

На уровне 1 детализации eTOM также производится декомпозиция блока, например:



Группа «Управление финансами и активами» (Financial & Asset Management) объединяет все процессы по управлению финансами и бухгалтерии, включая счета к оплате и к получению, отчеты о затратах, обеспечение поступления доходов, платежные ведомости, планирование и уплату налогов и т. п., а также по управлению и учету активов компании.



Группировка «Управление персоналом» (Human Resources Management) объединяет процессы по управлению челове-

скими ресурсами, необходимыми для осуществления компанией своей деятельности. Функции процессов включают определение шкалы окладов, надбавок, наем, увольнение, планирование ресурсов и т.д.

При построении карты используется иерархическая декомпозиция бизнес- процессов – подход, при котором структурирование и анализ сложных элементов среды осуществляются путем выделения и формального описания их компонентов. Иерархическая декомпозиция позволяет системно детализировать процессы и использовать карту для анализа деятельности компании и отдельных процессов на различных уровнях детализации.

Среда eTOM представляет собой иерархическую таксономию (структурированный каталог) процессов-элементов. Процессы-элементы – это строительные кирпичики, или компоненты, из которых составляются сквозные бизнес-процессы компании.

Поскольку в таксономии каждый элемент должен быть уникальным (то есть встречаться только один раз), при разработке карты было решено считать горизонтальные группировки процессов первичными, а вертикальные группировки – вторичными. В результате наложения горизонтальных функциональных и вертикальных сквозных группировок бизнес-процессов образуется характерная матричная структура Среды бизнес-процессов. Такая структура обеспечивает единые стандартизованные язык и систематику процессов-элементов, понятные как тем, кто отвечает за эффективную работу телекоммуникационной компании в целом и выполнение отдельных ее сквозных бизнес-процессов, так и тем, кто занимается обеспечением деятельности компании, в частности, разработкой программного обеспечения.

### ***Иерархическая декомпозиция бизнес-процессов***

Декомпозиция бизнес-процессов – это системный подход к анализу деятельности компании путем рассмотрения бизнес-процессов предприятия и их внутренней структуры.

Данный подход позволяет понять структуру и содержание группы процессов. Его цель – произвести полный анализ процесса, подлежащего декомпозиции. При этом, декомпозиция по уровням не учитывает и не задает взаимодействия (информационные потоки, переходы) между элементами процесса и, таким образом, позволяет проанализировать процесс в статике.

На рисунке 2.5 представлена шестиуровневая модель иерархической декомпозиции процессов карты eTOM. Здесь вершина пирамиды соответствует мета-уровню – описанию структуры модели, методологии и правил ее построения. Собственно, декомпозиция процессов начинается с уровня компании в целом, который на первом этапе разбивается на три крупных



блока: «Операционная деятельность», «Стратегия, инфраструктура и продукт» и «Управление предприятием» – это процессы уровня 0.

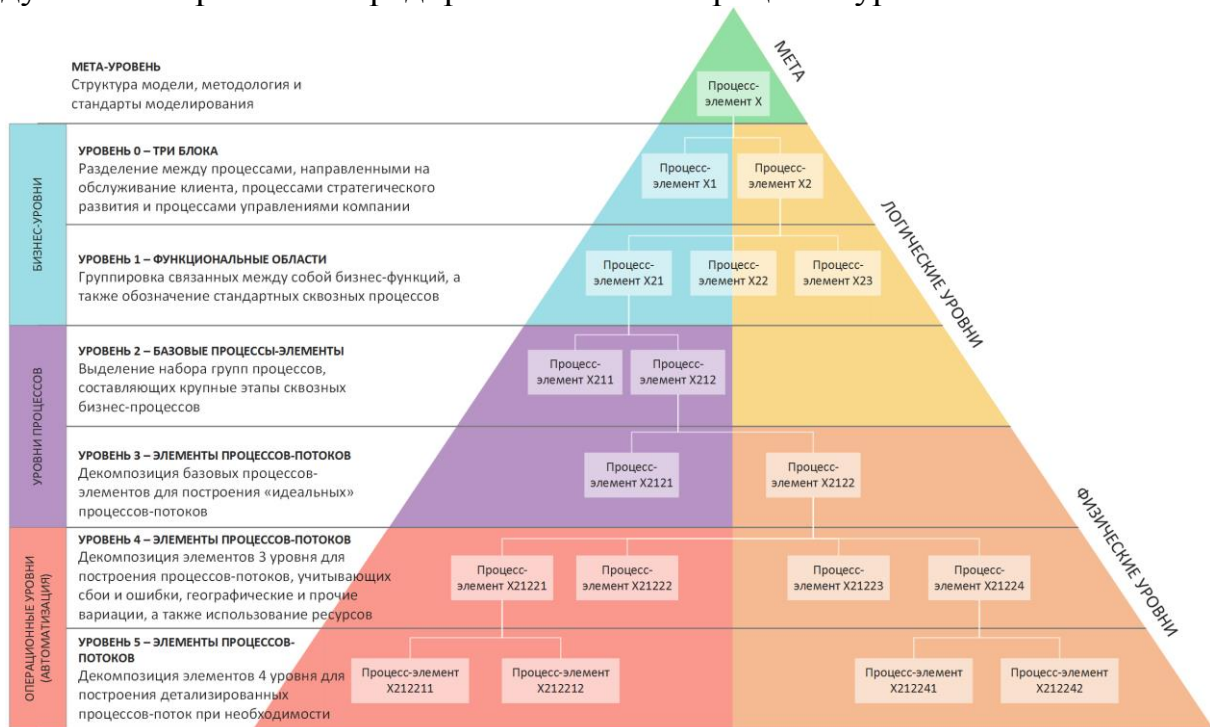


Рисунок 2.5 – Модель иерархической декомпозиции бизнес-процессов eTOM

На следующем этапе каждый из двух первых блоков раскладывается на четыре горизонтальные функциональные группировки – процессы уровня 1, на которые затем накладываются вертикальные группировки, соответствующие сквозным бизнес-процессам компании. Блок управления предприятием распадается на этом уровне на семь групп процессов, также по функциональному признаку. Далее производится декомпозиция горизонтальных группировок основных блоков, причем, как будет показано ниже, полученные базовые процессы-элементы – процессы уровня 2 – располагаются на карте в соответствии с вертикальными группировками, к которым относятся.

Уровни 0, 1 и 2 называют логическими, так как элементы этих уровней описывают лишь области в структуре карты, но непригодны для построения процесс-потоков. Уровни 3 и ниже называют физическими, так как их элементы соответствуют более-менее конкретным действиям и могут быть комбинированы в потоки.

Процессы-элементы уровня 3 представляют собой крупные шаги в процессе-потоке; например, процессы уровня 4 – это основные задачи, составляющие процесс-элемент уровня 3, из процесс-элементов уровня 4 строят модели бизнес-процессов, которые могут быть пригодны для автоматизации. Процессы уровня 5 являются специфическими подзадачами каждой задачи, они пригодны для построения еще более детализированных моделей бизнес-процессов, если это необходимо.



Также на рисунке 2.5 показан принцип иерархической (уровневой) декомпозиции.

Пример декомпозиции процесса eTOM представлен на рисунке 2.6, однако, он не является полным, т.к. для примера показана только одна ветка, чтобы избежать излишней сложности.

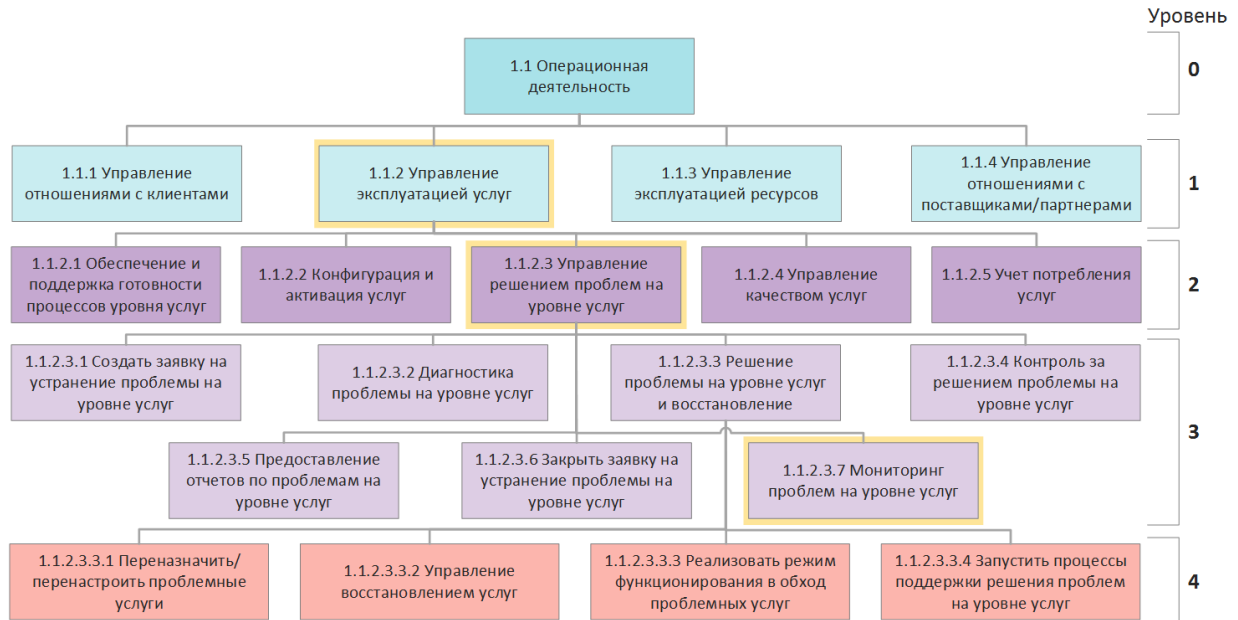


Рисунок 2.6 – Пример декомпозиции процесса eTOM

Придерживаться присвоенных номеров необходимо для однозначной идентификации процессов. В спецификациях eTOM на сегодняшний день предложен небольшой набор эталонных процессов-поточков, на которые рекомендуется ориентироваться разработчикам, а также приведен ряд примеров потоков для иллюстрации того, как они могут быть построены из стандартных процессов-элементов.

### ***Декомпозиция процессов блока «Операционная деятельность»***

На рисунке 2.7 представлена декомпозиция до уровня 2 бизнес-процессов блока «Операционная деятельность». Поскольку степень детализации процессов на уровне 2 еще недостаточно высока, мы будем под каждым процессом-элементом данного уровня понимать не столько процесс, сколько группу процессов.

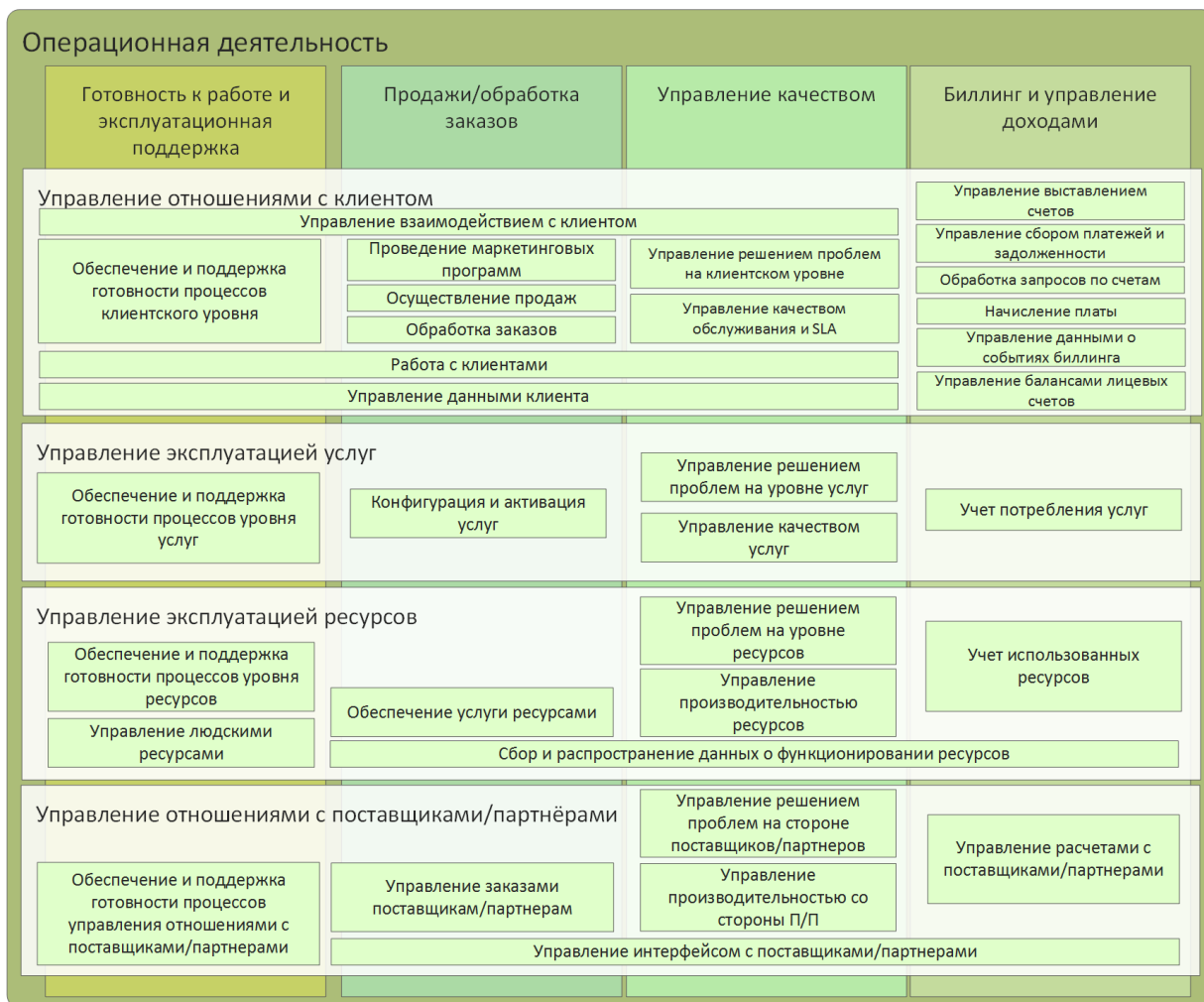
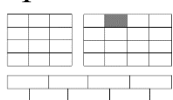


Рисунок 2.7 – Пример декомпозиции процесса eTOM

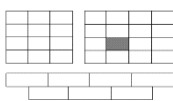
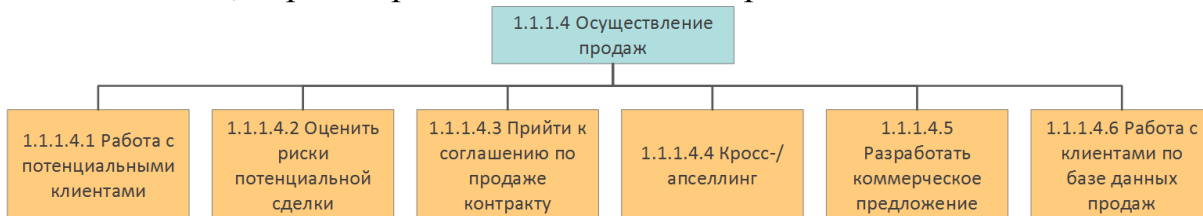
Рассмотрим более детально две группы процессов – осуществление продаж и обеспечение услуги ресурсами.



#### 1.1.1.4 – Осуществление продаж

##### *Selling*

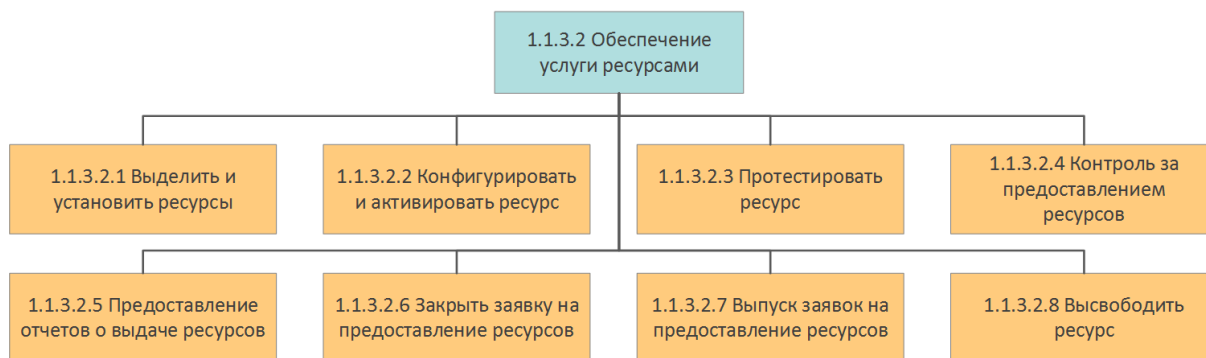
Взаимодействие с потенциальными клиентами, информирование и обучение клиентов, подбор решений, удовлетворяющих потребностям клиентов, переговоры и заключение контрактов



#### 1.1.3.2 – Обеспечение услуги ресурсами

##### *Resource Provisioning*

Выделение и конфигурирование ресурсов под конкретный экземпляр услуги, включая активацию и тестирование



Подобным образом можно произвести декомпозицию для блоков «Стратегия, Инфраструктура и Продукт» и «Управление предприятием».

### *Модели бизнес-процессов (отражение динамики)*

Модель бизнес-процесса (в отличие от карты процессов) представляет собой описание «динамики» и отвечает на вопрос: «Как устроен конкретный процесс?».

Модели бизнес-процессов могут создаваться в различных нотациях, наиболее распространенными из которых являются IDEF0, Event-Driven Process Chain (EPC), Business Process Model and Notation (BPMN). Нотации, в свою очередь, включают в себя различный набор элементов, связей и правил.

Модель бизнес-процесса в нотации BPMN, представленного на рис. 2.8 в качестве простого примера, включает последовательность активностей (задач): пользовательская задача, автоматическая задача, связи, ветвления и точки принятия решений, роли. Модели процесса также могут включать: события, метрики, показатели и индикаторы, ресурсы, риски и др.

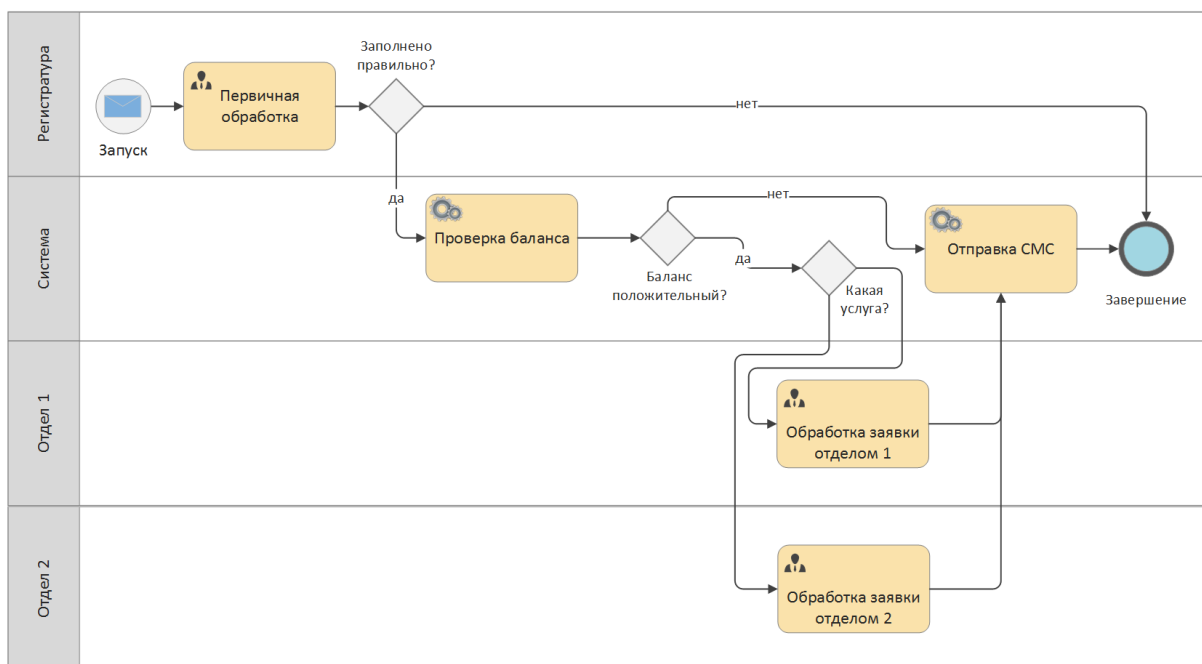


Рисунок 2.8 – Пример модели бизнес-процесса в нотации BPMN

Модели процессов отвечают на вопросы «Как?», «Кто?», «Где?». Часто модели процессов служат для последующей автоматизации.

При моделировании (описании) процессов учитывается следующая информация: название процесса, реализуемая функция и их последовательность, участники процесса, ответственное лицо – владелец процесса, границы процесса, входные и выходные потоки, требуемые ресурсы, цели и метрики.

Моделирование бизнес-процессов лежит в основе концепции и дисциплины Управление бизнес-процессами (Business Process Management), связанной, с одной стороны, с эволюцией менеджмента, а с другой – с развитием информационных технологий.

На уровне менеджмента BPM – это «процессное управление», объектом которого является процесс, он имеет цель, владельца, потребителя, необходимые для реализации ресурсы, метрики и ключевые показатели. Процессный подход создает клиентоориентированность, так как процесс и есть услуга, качество предоставления которой отслеживается, а процесс может легко меняться и улучшаться благодаря гибкости поддерживающей его системы. Постоянные улучшения – один из основополагающих принципов BPM.

Эволюция информационных систем связана с движением от отдельно стоящих приложений к интегрированным платформам, а также с повышением уровня абстракции программирования и предоставлением бизнес-пользователям инструментов моделирования и разработки. Основными средствами, которые реализуют принципы и подходы BPM, являются продукты класса Business Process Management Suite, хотя концептуальные под-

ходы BPM можно реализовать и другими средствами. BPMS платформы в настоящее время выпускают большинство ведущих мировых вендоров, среди которых IBM, Oracle, SAP, Software AG, Savvion и др. Дисциплина BPM структурирует взаимозависимости между элементами бизнес-процесса (события, роли, правила и пр.) в виде явных и исполняемых моделей

### ***Построение процесса-потока ввода продукта в эксплуатацию***

Через декомпозицию бизнес-процессов по уровням, рассмотренную ранее, мы получаем определение каждого процесса и представление о контексте, в котором он выполняется. Однако для того, чтобы показать поведение процесса, последовательность его шагов и условия перехода между ними, в eTOM используется еще один способ представления и анализа бизнес-процессов – схемы процессов-потоков.

Такие схемы соответствуют высокоуровневым моделям бизнес-процессов в традиционном понимании и показывают, каким образом процессы-элементы, полученные в результате уровневой декомпозиции, участвуют в выполнении различных сквозных бизнес-процессов компании. При построении процессов-потоков может быть задействовано любое необходимое для анализа в каждом конкретном случае число процессов-элементов, относящихся к различным функциональным группировкам и уровням декомпозиции. Процессы-потоки служат для анализа различных сценариев, в соответствии с которыми компания решает свои бизнес-задачи. На рисунке 2.9 представлен фрагмент процесса-потока, в котором задействованы несколько процессов-элементов eTOM уровня 2. Соединяющие процессы-элементы стрелки показывают переходы между ними, а подписи на стрелках раскрывают характер перехода и передаваемых данных.

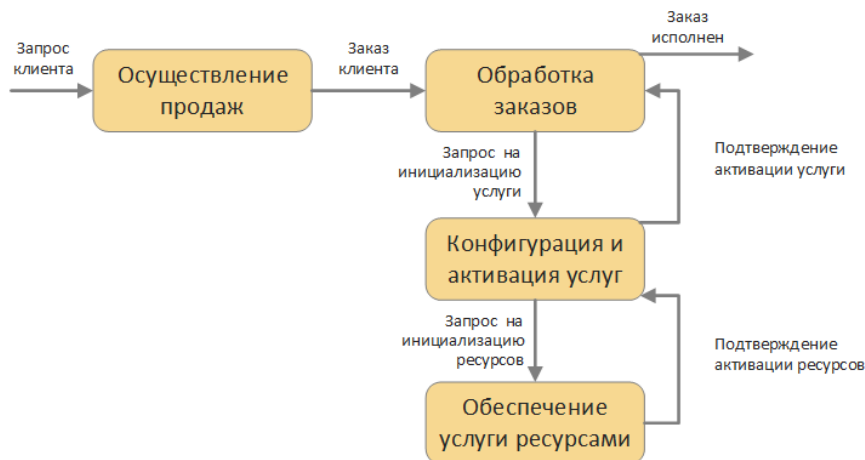


Рисунок 2.9 – Фрагмент процесса потока

Схема процесса-потока позволяет увидеть поведение и взаимодействие процессов-элементов и, таким образом, показывает бизнес-процесс в

динамике. Метод построения схем процессов-потоков допускает моделирование процесса на любом требуемом уровне детализации и использование уровневой декомпозиции для уточнения некоторых деталей или, наоборот, абстрагирования от них.

Рассмотрим подробнее подход к представлению динамики бизнес-процессов с помощью eTOM на примере процесса «ввод продукта в эксплуатацию (его подготовка и передача для использования клиенту)», данный процесс является третьим из шести фаз жизненного цикла продукта, показанного на рис. 2.10.



Рисунок 2.10 – Жизненный цикл продукта и советуемого SLA  
Ввод продукта в эксплуатацию имеет три основных компонента:

- 1) конфигурирование сети для поддержки продукта в целом (инициализация сетевых ресурсов и услуг);
- 2) конфигурирование сети для предоставления абоненту конкретного экземпляра продукта в соответствии с SLA-соглашением (конфигурирование услуги);
- 3) активация продукта и тестирование.

Условие выхода из данной фазы – созданный, прошедший тестирование и принятый абонентом экземпляр продукта. Заметим, что, вообще говоря, данный бизнес-процесс не является сквозным, так как его триггер – не независимое событие (например, обращение клиента), а окончание бизнес-процесса предыдущей фазы жизненного цикла продукта «Переговоры и продажа», хотя такая классификация несколько произвольна.

На рисунке 2.11 представлена *блок-схема взаимодействия* процессов-элементов в ходе выполнения данного процесса-потока, построенная из процессов-элементов уровня 2, однако при построении блок-схемы взаимодействия возможно использование процессов-элементов любого уровня декомпозиции. Для построения блок-схемы взаимодействия участвующие в потоке процессы eTOM выносятся на отдельную диаграмму и соединяют

стрелками, отражающими переходы и передачу данных между ними, а процессы на диаграмме располагают примерно так же, как и на карте еТОМ, что облегчает восприятие схемы. Блок-схема взаимодействия не является строгой моделью бизнес-процесса: как правило, каждый процесс-элемент изображен здесь по одному разу (иногда более, если это нужно для удобства визуального восприятия диаграммы), поэтому последовательность взаимодействий и зависимость одних шагов от других нельзя восстановить по такой схеме однозначно.

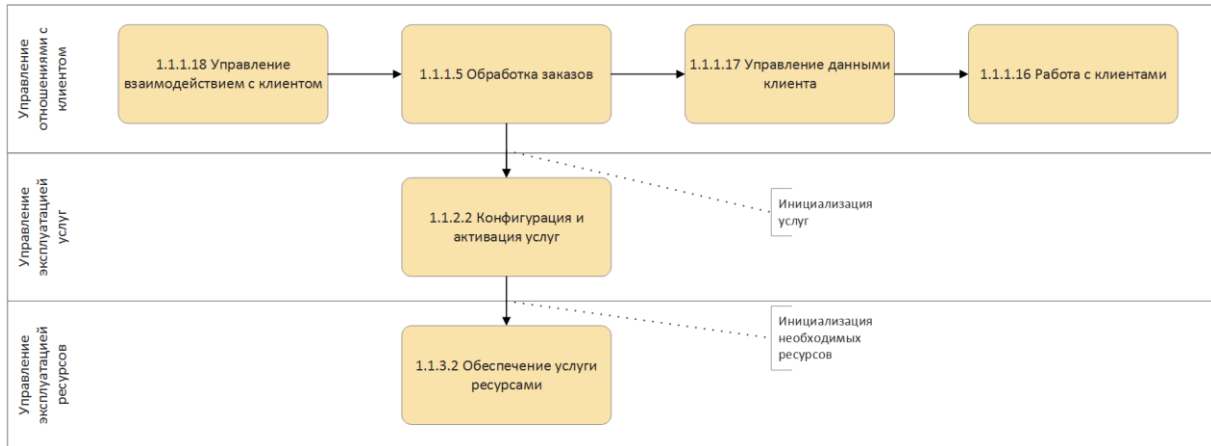


Рисунок 2.11 – Ввод продукта в эксплуатацию: блок-схема взаимодействия

На следующем этапе анализа выполняют построение блок-схемы последовательности шагов бизнес-процесса, которая однозначно показывает последовательность выполнения процессов-элементов, а также при необходимости условия их выполнения.

Блок-схема последовательности шагов для процесса ввода продукта в эксплуатацию представлена на рис. 2.12 и 2.13. Диаграмма выполнена в нотации BPMN с использованием процессов-элементов еТОМ уровней 2-4. Ниже приведено словесное описание хода рассматриваемого бизнес-процесса.

1. Процесс инициализируется в результате обращения клиента на получение продукта в рамках заключенного договора. Запрос поступает процессу управления взаимодействием с клиентом.
2. Процесс управления взаимодействием с клиентом передает запрос клиента процессу обработки заказов.
3. Процесс обработки заказов проверяет корректность требований клиента и направляет запрос на инициализацию необходимых для предоставления продукта услуг процессу, отвечающему за конфигурацию и активацию услуг.
4. Процесс конфигурации и активации услуг направляет запрос на инициализацию необходимых ресурсов процессу обеспечения услуг ресурсами.
5. Процесс обеспечения услуг ресурсами выполняет необходимые

настройки и активацию ресурсов, после чего подтверждает готовность инфраструктуры для предоставления услуги.

6. Процесс конфигурации и активации услуг проводит инициализацию и тестирование услуг и отправляет процессу обработки заказов подтверждение готовности.
7. Процесс обработки заказов через процесс управления взаимодействием с клиентом обращается к клиенту с просьбой подтвердить доступность и уровень качества услуги.
8. Клиент подтверждает получение продукта с необходимыми параметрами качества, подтверждение передается процессу обработки заказов.
9. Процесс обработки заказов осуществляет закрытие заказа
10. Процесс управления данными клиента производит обновление данных.
11. Процесс, отвечающий за работу с клиентами, проводит оценку удовлетворенности клиента, после чего процесс-поток ввода продукта в эксплуатацию завершается.



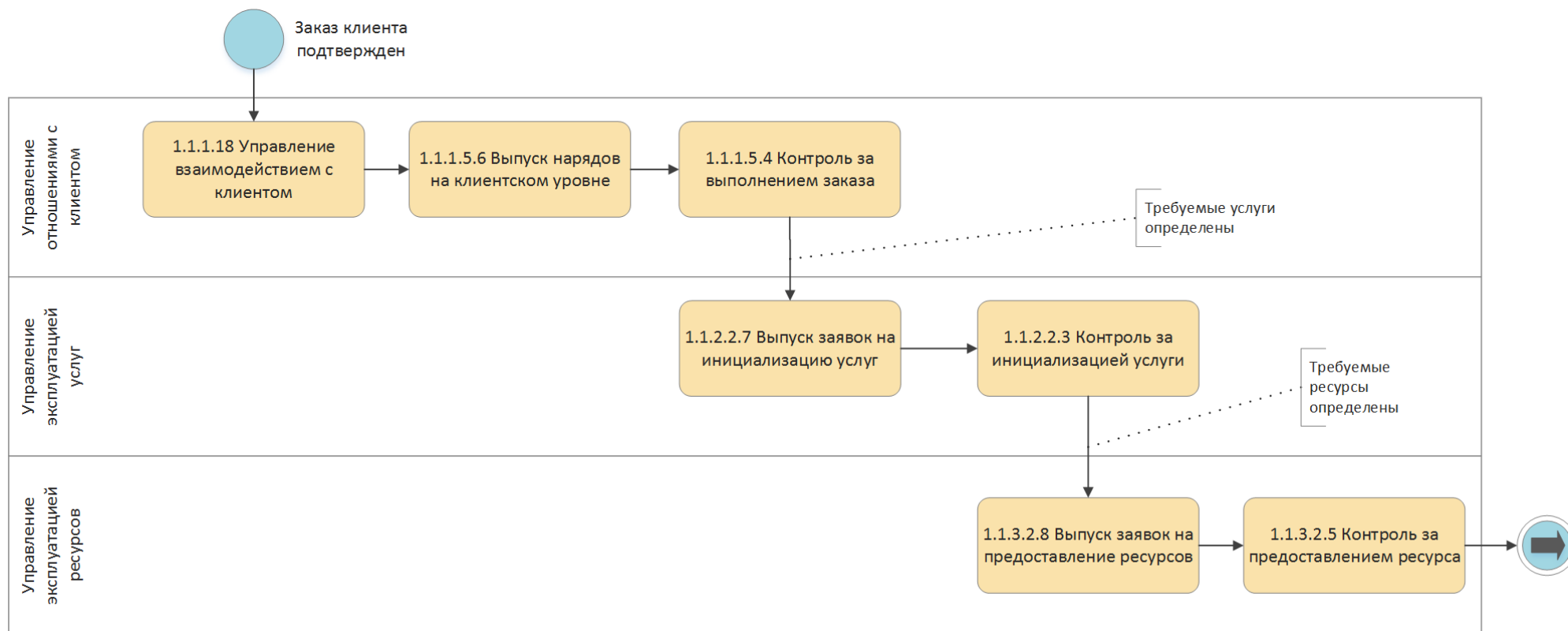


Рисунок 2.12 – Ввод продукта в эксплуатацию: блок-схема последовательности шагов (часть 1)

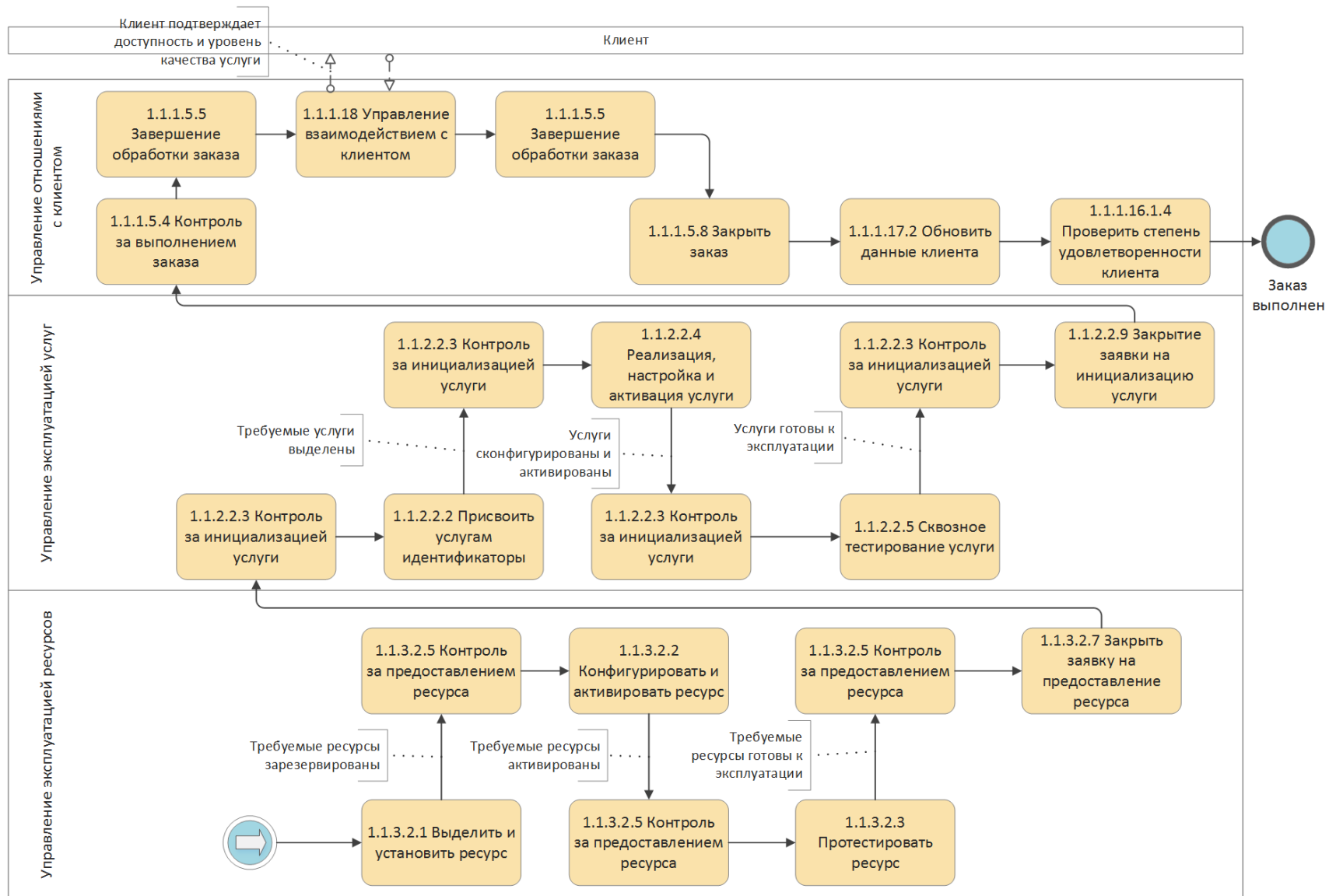


Рисунок 2.13 – Ввод продукта в эксплуатацию: блок-схема последовательности шагов (часть 2)

Помимо графического представления, можно использовать карточку описания процесса, пример карточки приведен на рис 2.14 – карточка описания процесса «заказ-оплата»



Рисунок 2.14 – Карточка описания процесса «заказ-оплата»

Карточка описания процесса содержит в себе перечень решаемых процессом задач, входные и выходные данные и объекты, а также ключевые характеристики и показатели эффективности бизнес-процесса

### 2.1.3. Организационная структура

Организационная структура предприятия (ОСП) – одно из ключевых понятий менеджмента, тесно связанное с целями, функциями, процессом управления, работой менеджеров и распределением между ними полномочий. Структуру можно сравнить с каркасом здания предприятия, построенным для того, чтобы все протекающие в нем процессы осуществлялись своевременно и качественно.

Существует множество определений ОСП, короткое – «состав и взаимосвязь звеньев управления и исполнения». Наиболее развернутое определение ОСП формулирует Мильнер Б. З.: «Динамичное, постоянно воспроизводимое в отношениях людей формально-неформальное распределение задач, полномочий, ответственности, установления влияний, связей и отношений между членами коллектива, подверженное эволюции, малозаметным, но иногда весьма существенным изменениям».

Существуют различные типы ОСП, которые систематизированы в работе Б. И. Герасимова, А. В. Шубина, А. П. Романова<sup>22</sup> – см. рис. 2.15 (с дополнением в части неформальной структуры).

<sup>22</sup> Герасимов Б. И, Шубин А. В, Романов А. П. Моделирование организационной структуры промышленного предприятия. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 86 с.

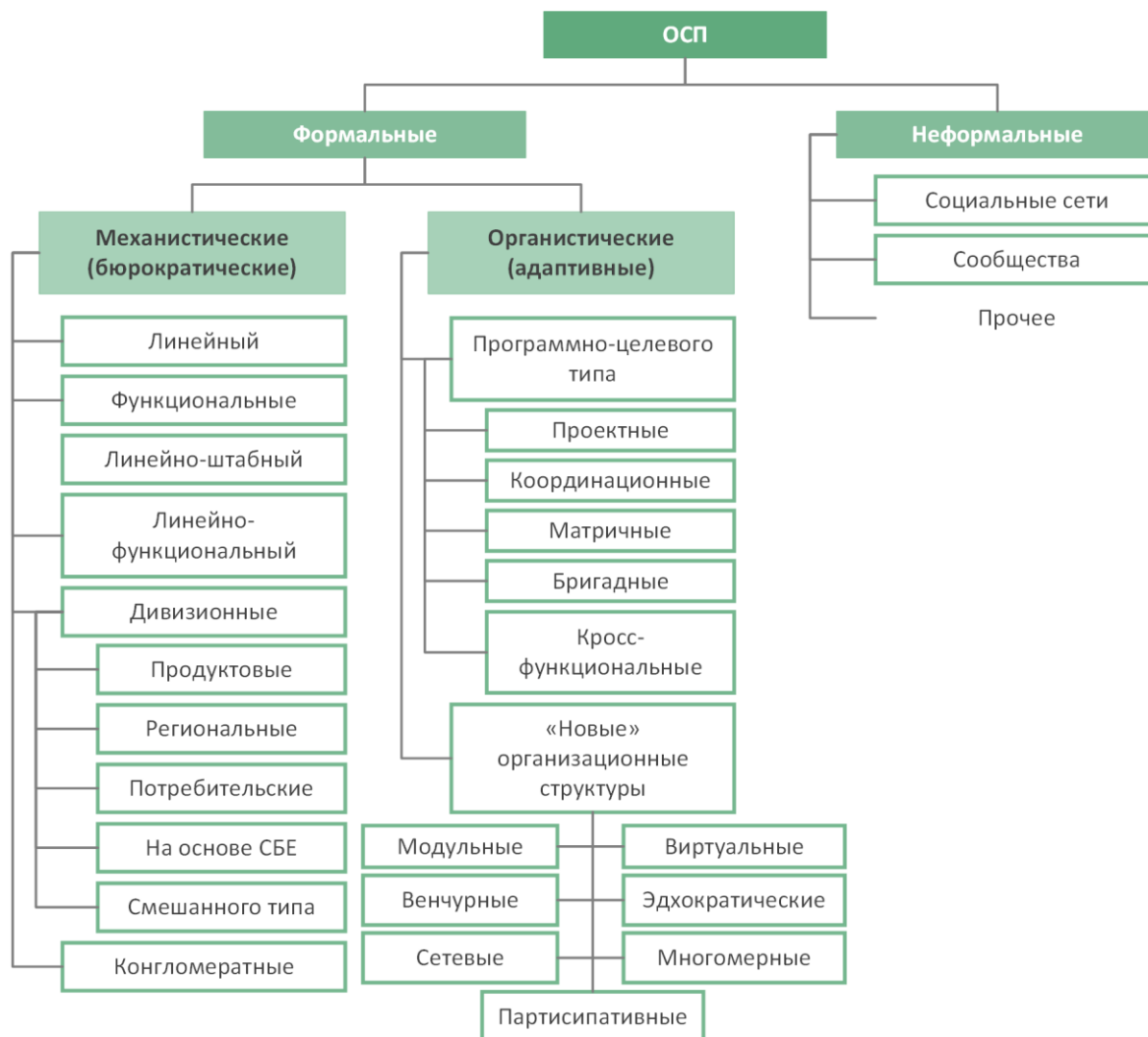


Рисунок 2.15 – Типы организационных структур

В Framework организационная структура косвенно определяется структурой деятельности представленной в eTOM, согласно которой основными деятельностями оператора связи являются: Strategy and commit (Стратегия и ее реализация), Infrastructure lifecycle management (Управление жизненным циклом инфраструктуры), Product lifecycle management (Управление жизненным циклом продукта), Operation support and readiness (Готовность к работе и эксплуатационная поддержка), Fulfillment (Продажи/обработка заказов), Assurance (Управление качеством), Billing & revenue management (Биллинг и управление доходами). Соответственно, данные области эксплуатации покрывают организационно-штатную структуру, состоящую из следующих основных отраслевых единиц: IT-подразделений, подразделений эксплуатации, отдела подключений, бюро ремонта, выездных бригад. Особенности сервис-провайдера вносят свои корректировки в общий вид структуры, например: специфические услуги, особенности топологии сети, применяемых технологий и географического распределения.

Также отметим, что построение организационной структуры, включая ролевую модель, зависит от размера организации, ее стратегии, стиля управления, других субъективных и объективных факторов.

## 2.2. Архитектура информации

### *iv. Карточка домена «архитектура информации»*

Типовые объекты: Информационные объекты / сущности (концептуальные, логические, физические), Информационные потоки.

Типовые модели: Информационная карта организации, Модель предметной области, Логическая модели данных, Физическая модель данных, Информационные потоки.

Основные связи объектов слоя: связь информационных сущностей с деятельностью с одной стороны, и с информационными системами – с другой.

### *v. Общее описание домена «архитектура информации»*

Архитектура информации (информационная архитектура) – крайне важный слой, обеспечивающий связь бизнеса и ИТ. В ходе деятельности, осуществляемой бизнесом, создается и обрабатывается информация. Именно эта информация нужна бизнесу, все информационные системы и технологии нужны для того, чтобы ее предоставить в нужном месте в нужное время. Несмотря на свою ценность, слой информационной архитектуры является наиболее сложным для понимания и из-за этого мало применяется на практике. Сложность восприятия связана с тем, что объекты являются наиболее абстрактными. И действительно, если понятия бизнес-процесса или, тем более, информационной системы являются во много понятными и «осязаемыми», то необходимость выделения информационных моделей – вопрос не столь очевидный.

Еще одна сложность с построением информационной архитектуры – организационная. Как правило, в структурах организации нет подразделения или роли, которые бы взяли ответственность за информационную архитектуру.

Как и в случае с процессами, информационными системами и другим объектами архитектуры для информационных сущностей тоже есть референтные модели, разрабатываемые различными отраслевыми сообществами. Например, Information Framework (SID) для телекоммуникационной отрасли, которую мы рассмотрим далее, или PPDM (The Professional Petroleum Data Management) для нефтегазовой отрасли. Референтные модели, как правило, содержат: иерархический список всех сущностей, общую карту сущностей, связи сущностей.

*vi. Описание типовых моделей домена «архитектура информации»*

*1. Общая модель информационных сущностей организации*

Общая модель информационных сущностей, подобно общей карте бизнес-процессов, представляет набор верхнеуровневых информационных сущностей, классифицированных, как правило, по функциональным системам деятельности. Далее, как и процессы, эти сущности декомпозируются на более детальные.

**2.2.1. Объектно-ориентированный подход и диаграммы классов UML**

Прежде чем начать разговор о модели SID, изложим вкратце основные положения объектно-ориентированного подхода, который используется для ее построения. Исторически сложилось так, что объектно-ориентированный подход в основном ассоциируется с объектно-ориентированным программированием, но он нашел свое применение и в моделировании данных, где объектно-ориентированную модель уже ставят в один ряд с реляционной.

Своеобразным итогом тридцатилетнего развития объектно-ориентированного программирования можно считать появление UML (Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования) как унифицированного языка для создания объектно-ориентированных спецификаций программных систем на ранних этапах их разработки. На сегодняшний день язык UML является стандартным средством объектно-ориентированного моделирования. Он был создан в середине 1990-х гг. работавшими в компании Rational Software (позже приобретена IBM) Гради Бучем, Джеймсом Рамбо и Иваром Якобсоном как язык графического описания для объектного моделирования программного обеспечения.

Объектно-ориентированный подход подразумевает объектно-ориентированную декомпозицию исследуемой системы. При такой декомпозиции система представляется совокупностью автономных действующих сущностей, взаимодействие которых друг с другом обеспечивает поведение системы, наблюдаемое на более высоком уровне.

Диаграммы классов являются наиболее распространенным видом диаграмм UML и занимают центральное место в объектно-ориентированном моделировании. Они описывают типы объектов системы и различные статические отношения между ними. В бизнес-моделировании с помощью диаграмм классов задают структуру данных, которые используются в бизнес-процессах компании. Рассмотрим подробнее нотацию диаграмм классов UML, при этом особое внимание будет уделено тем элементам нотации, которые встречаются на приведенных ниже диаграммах модели SID.

*Объекты* представляют собой отдельные наполненные и внутренне связанные информационные единицы, которые обладают своим собственным поведением и моделируют некоторые объекты реального мира. Каждый объект при объектно-ориентированном подходе является экземпляром какого-то класса объектов со своими собственными значениями определенных для класса параметров (термины «экземпляр класса» и «объект» взаимозаменяемы). Таким образом, *класс* представляет собой множество объектов с общей структурой и поведением. При этом объект обладает свойством уникальности (идентичности), то есть отличается от всех других объектов.

Классы могут быть связаны друг с другом различными типами отношений: ассоциацией, агрегацией, композицией, обобщением (наследованием) или зависимостью. *Ассоциации* (association) – если два класса соединены друг с другом ассоциацией, то это означает, что их экземпляры (объекты) определенным образом связаны друг с другом. *Агрегирование* (aggregation) обозначает наличие связи «целое/часть» (part of) между экземплярами классов. *Композиция* (composition) означает, что объект-агрегат несет полную ответственность за создание и удаление, а также существование объектов, которые связаны с ним композицией, а также один объект в каждый момент своего существования может одновременно быть частью только одного агрегата. *Наследование* – это отношение между классами, при котором один класс использует структуру и поведение одного (одиночное наследование) или нескольких (множественное наследование) других классов. Отношение *зависимости* используют в том случае, если изменения в определении одного элемента могут повлечь за собой изменения в другом. Наличие зависимости предполагает, что зависимый объект является неполным без объекта, от которого он зависит.

Объектно-ориентированный подход опирается на четыре основополагающих принципа, при несоблюдении хотя бы одного из которых модель перестает быть объектно-ориентированной:

- абстрагирование;
- инкапсуляция;
- модульность;
- иерархия.

При *абстрагировании* мы выделяем существенные характеристики некоторого объекта, отличающие его от всех других видов объектов, и таким образом четко определяем его концептуальные границы с нашей, наблюдателя, точки зрения. Принцип *инкапсуляции* означает разделение внешнего поведения (интерфейса) объекта и его внутреннего устройства (реализации). Под *модульностью* понимают свойство системы, которая разложена на внутренне связанные, но слабо связанные между собой части – модули. Принцип *иерархии* направлен на упорядочивание абстракций: внутри си-

стемы производится иерархическая организация классов и объектов. Основными видами иерархических структур, применяемых к упорядочиванию элементов систем в объектно-ориентированном подходе, являются иерархии «являться разновидностью» (англ. is a) и «являться частью» (англ. part of).

Примеры диаграмм классов представлены на рисунках 2.16 и 2.17.



Рисунок 2.16 – Пример 1 диаграммы классов UML

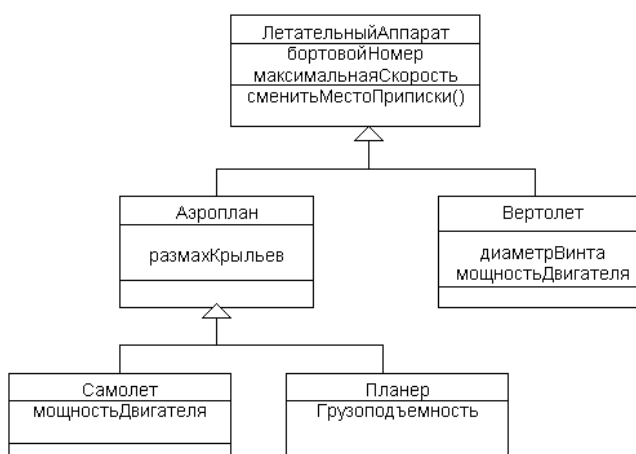


Рисунок 2.17 – Пример 2 диаграммы классов UML

Пример использования диаграммы классов представлен на рис. 2.18, также в диаграмме используется примечание в качестве пояснения к одному или нескольким элементам диаграммы.



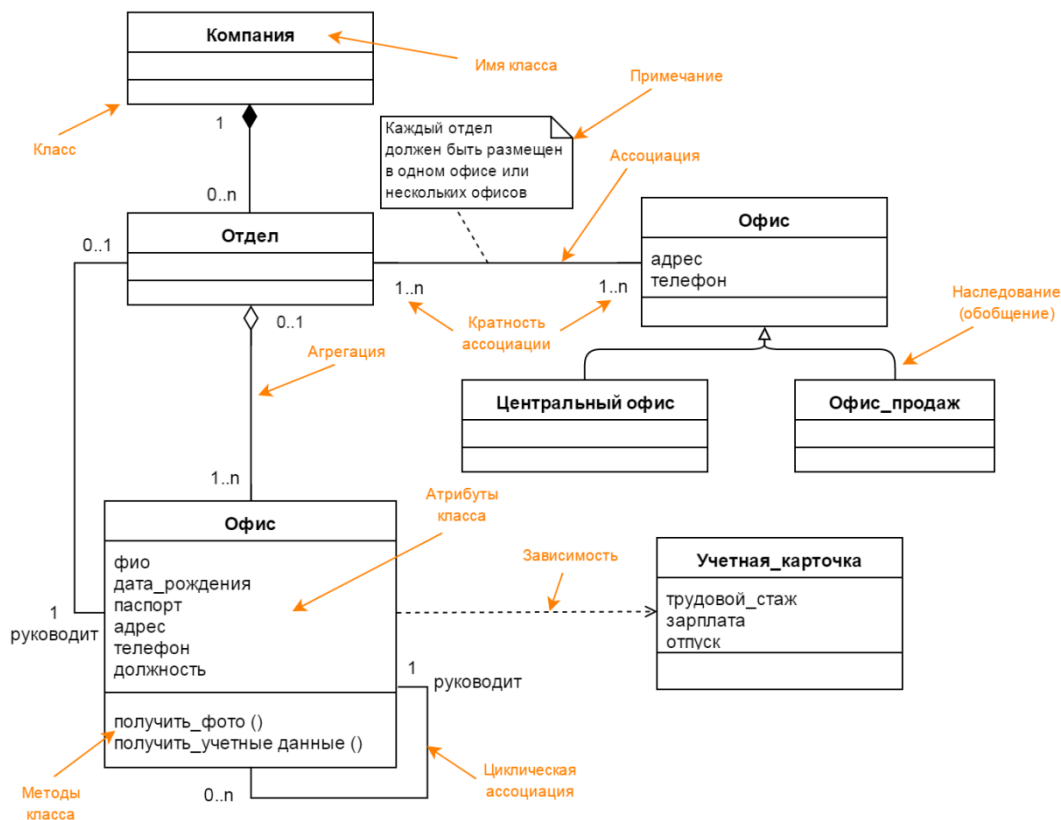


Рисунок 2.18 – Пример диаграммы классов UML

Подводя итог, назовем основные преимущества использования объектно-ориентированной модели:

- возможность описания предметов и явлений реального мира;
- благодаря принципу модульности возможно проведение параллельного моделирования;
- легкое расширение и адаптация для решения специфических задач за счет наследования;
- принцип инкапсуляции позволяет корректировать и совершенствовать внутреннее устройство объекта, не нарушая целостности модели;
- объектно-ориентированная модель хорошо подходит для создания многоуровневых информационных систем и системной интеграции.

Благодаря использованию UML упрощаются как изучение самой модели SID, так и создание моделей на ее основе. Кроме того, существует множество программных продуктов для автоматизации разработки UML-моделей, которые можно применять и при работе над моделями на базе SID.

### 2.2.2. Эталонная информационная модель для отрасли связи

В качестве эталонной информационной модели для предприятий отрасли связи выступает единая информационная модель SID (Shared

Information and Data model), разработанная TM Forum. SID содержит определение и описание элементов и структур данных, задействованных в бизнес-процессах инфокоммуникационной компании и совместно используемых различными компонентами ее информационных систем. В целом SID не зависит от административного устройства компании, использующихся в ней технологий и даже специфики предоставляемых ею продуктов и услуг. Она одинаково хорошо подойдет и крупному межрегиональному оператору связи, и небольшому системному интегратору.

SID поддерживает различные контексты работы с информацией. TM Forum выделяет три контекста анализа данных: с точки зрения бизнеса, системной архитектуры и реализации (рис. 2.19).



Рисунок 2.19 – Контексты применения модели SID

Как видно на рис. 2.19, при построении программного решения рассматривается еще один контекст – внедрение системы, однако к этому этапу активная работа над моделью данных должна быть уже завершена.

Представление модели SID в том или ином контексте ее применения носит название *вида* SID. Таким образом, различают бизнес-вид, системный вид и вид реализации модели. Спецификации TM Forum описывают бизнес-вид модели SID – он является наиболее абстрактным и универсальным.

Помимо текстовых документов релиз 13.5 спецификаций SID включает три UML-модели в различных цифровых форматах: набор стандартных информационных блоков (собственно SID), Модель сетевой информационной архитектуры (Network Information Architecture), призванную упростить отображение между различными моделями данных, предлагаемыми разными организациями по стандартизации в области сетевого управления, а также информационную модель Umbrella (Umbrella Information Model, UIM), разработанную TM Forum совместно с консорциумом 3GPP (3rd Generation Partnership Project) и направленную на то, чтобы систематизировать представление данных в среде фиксированных и мобильных сетей связи. Модели сетевой информационной архитектуры и Umbrella являются вспомогательными и не предназначены для непосредственной реализации в ПО.

## Общая структура информационной модели SID

SID является объектно-ориентированной моделью. При ее построении использованы все основные инструменты и принципы объектно-ориентированного подхода, а это позволяет без особых сложностей строить на базе SID информационную модель для конкретной, имеющей свою специфику компании или программного продукта.

Модель SID описывает все наиболее важные аспекты деятельности инфокоммуникационной компании. Элементы данных, представляющие интерес с точки зрения бизнеса и входящие в SID, называют *бизнес-сущностями* (business entity), или просто сущностями. Это основной структурный элемент модели SID. Сущность может соответствовать важному для описания работы компании материальному объекту, виду деятельности или понятию. Как правило, бизнес-сущности имеют четко определенный жизненный цикл. В модели SID бизнес-сущность моделируется с помощью класса UML, описывается атрибутами и связана различными отношениями с другими бизнес-сущностями (классами).

Бизнес-сущности SID объединяются по функционально-смысловому признаку в так называемые АВЕ (Aggregate Business Entity) – информационные блоки, которые, в свою очередь, группируются в домены, в основном соответствующие горизонтальным группировкам процессов eTOM. Формально *домен* можно определить как совокупность данных и функций, связанных с определенным аспектом деятельности компании. Каждый домен является относительно замкнутым модулем, элементы внутри него тесно связаны между собой, тогда как связь между доменами выражена гораздо слабее. Домены определяют модульную структуру модели SID, которая показана на рис. 2.20.

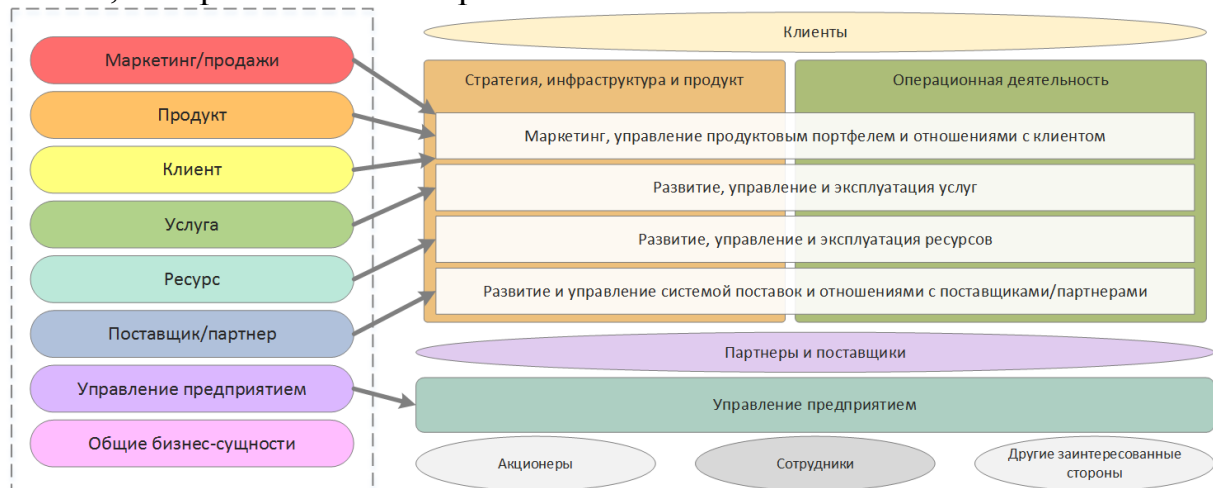


Рисунок 2.20 – Модульная структура модели SID и ее связь с картой бизнес-процессов eTOM

Видно, что структура доменов модели SID (слева на рисунке) тесно связана с картой бизнес-процессов eTOM (справа): она в целом соответствует горизонтальным группировкам процессов.

Благодаря понятию доменов, множество данных, с которыми работает компания связи, разбивается на непересекающиеся подмножества – модули, что позволяет разделять конкретную бизнес-задачу на подзадачи в рамках различных доменов и сконцентрировать усилия на решении менее масштабных подзадач по отдельности. Рассмотрим каждый домен подробнее.

Домен «Продукт» (Product) содержит бизнес-сущности, с помощью которых описываются характеристики и жизненный цикл продукта, а также стратегия и планирование продуктового портфеля, предложения продуктов, качество продуктов, а также экземпляры продуктов, непосредственно предлагаемые клиентам.

Домен «Клиент» (Customer) содержит бизнес-сущности для описания физических лиц и организаций, приобретающих продукты компании, и взаимодействия с ними. Домен содержит сущности, связанные с биллингом – выставлением счетов, сбором платежей и задолженностей, а также, при необходимости, последующей корректировкой балансов лицевых счетов.

Домен «Услуга» (Service) содержит бизнес-сущности, описывающие все аспекты услуг (в понимании eTOM) и их эксплуатации. Сущности этого домена используются бизнес-процессами карты eTOM, связанными с услугами, их разработкой и управлением, включая управление соглашениями о качестве обслуживания, активацию и конфигурацию услуг, управление качеством и учет потребления. Домен также включает сущности для планирования развития услуг, улучшения их инфраструктуры и вывода услуг из эксплуатации.

Домен «Ресурс» (Resource) содержит бизнес-сущности для описания сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры компании, а также различных аспектов ее развития и эксплуатации. Сущности домена используются бизнес-процессами карты eTOM, связанными с управлением ресурсами, и выполняют три важные задачи: во-первых, позволяют установить связь между продуктами компании, услугами и элементами инфраструктуры, обеспечивающими их предоставление. Во-вторых, гарантируют наличие и готовность всех необходимых ресурсов. Третьей задачей является обеспечение планирования развития ресурсов и совершенствования инфраструктуры.

Домен «Поставщик/Партнер» (Supplier/Partner) содержит бизнес-сущности для описания поставщиков и партнеров компании, а также взаимодействия с ними. Сущности домена используются процессами, связанными со стратегией и планированием системы поставок, взаимодействием с поставщиками/партнерами, управлением отношениями с ними, сбором и анализом данных о поставщиках/партнерах. Домен включает сущности для управления расчетами, биллингом и решением проблем в отношениях с поставщиками/партнерами.

Домен «Управление предприятием» (Enterprise) соответствует одноименному блоку процессов карты eTOM и в настоящее время содержит ограниченный набор бизнес-сущностей для управления персоналом, обеспечения безопасности и гарантирования доходов предприятия.

Домен «Общие бизнес-сущности» (Common Business Entities) объединяет бизнес-сущности, которые используются в двух или более основных доменах. Домен включает несколько важных абстрактных суперклассов. Например, специфическое расширение (подкласс) сущности «Проблема» имеется во многих доменах в зависимости от объекта, с которым проблема связана: клиент, услуга, ресурс или поставщик/партнер.

На рисунке 2.21 представлена карта доменов модели SID и информационные блоки ABE, содержащиеся в каждом домене. В SID используется тот же принцип анализа изучаемых объектов, что и в модели eTOM, – их последовательная декомпозиция. Поэтому представленную на рис. 2.21 схему еще называют декомпозицией SID уровня 1. Показанные здесь ABE, в свою очередь, распадаются на информационные блоки уровня 2 и т.д. При этом глубина декомпозиции того или иного блока зависит от его сложности и потребностей разработчика.



 - блок в разработке

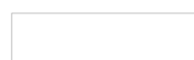
 - определены сущности блока

Рисунок 2.21 – Общая структура информационной модели SID

Использование модульной структуры и иерархической декомпозиции в модели SID позволяет достичь сразу нескольких целей. Во-первых, это облегчает поиск и обращение к тому или иному элементу данных. Во-вторых, принцип последовательной декомпозиции позволяет поэтапно проводить детализацию модели до необходимой глубины, не перегружая ее

излишней информацией там, где это не обязательно. В-третьих, организация доменов имеет дополнительный смысл: их порядок выбран так, чтобы наилучшим образом передать структуру внутренней цепочки создания ценности компании: от обеспечения ресурсами к продаже продукта.

Связь модели SID и карты eTOM не ограничивается соответствием на уровне доменов. В спецификациях SID определено соответствие между ABE и бизнес-процессами уровня 2 eTOM.

На рисунке 2.22 изображен набор сущностей SID, составляющий полную цепочку создания ценности инфокоммуникационной компании. Эта схема, не являясь в полной степени строгой и формальной, позволяет увидеть связь между основными бизнес-сущностями и лежащую в основе SID семантическую модель.

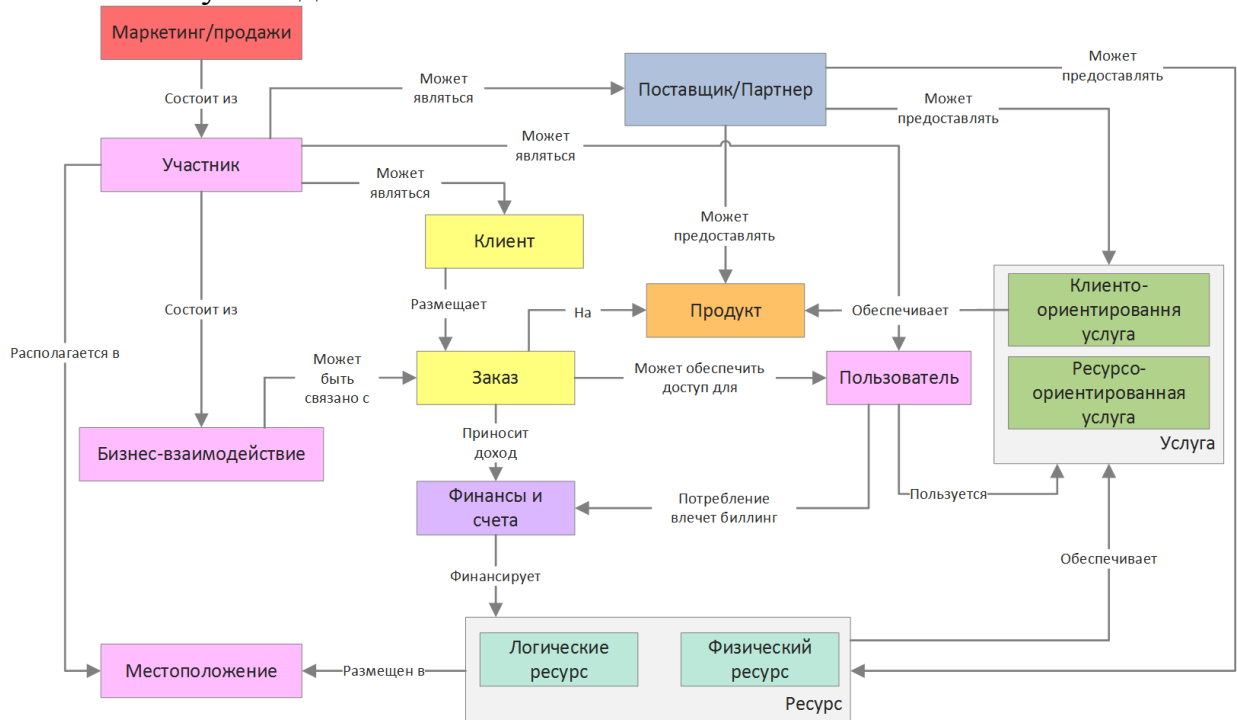


Рисунок 2.22 – Концептуальная схема модели SID

### Моделирование продукта

Домен «Продукт» – один из основных доменов в модели SID, поскольку именно успешная продажа продуктов является целью работы клиентоориентированной компании на рынке. Домен состоит из шести информационных блоков: «Спецификация продукта», «Предложение продукта», «Качество продукта», «Продукт» (включая информационный блок уровня 2 «Стоимость продукта»), «Использование продукта» и «Стратегия и планирование продуктового портфеля».

В качестве примера рассмотрим подробнее информационный блок «Спецификация продукта». Спецификация продукта – это формализованное описание продукта и его потребительских свойств и характеристик. На

диаграмме рис. 2.23 показаны отношения между спецификациями, позволяющие построить составную спецификацию, представлены атрибуты для различных типов спецификаций, определены простые неделимые и составные спецификации, а также введен класс «Стоимость спецификации продукта» (Product Specification Cost), содержащий информацию о затратах на разработку и поддержание соответствующего продукта.



Рисунок 2.23 – Модель спецификации продукта

Для формального описания целесообразно использовать формат, применяемый в спецификациях SID, пример табличного описания сущности SID приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Пример табличного описания сущности SID

Название сущности	Спецификация продукта				
Описание	<p>Подробное описание материального или нематериального объекта, доступное в виде <i>Предложения_продукта</i> 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.</p>				
Источники	ACIA, Meta-Solv, Fowler (SID Addendum 3, eTOM)	Перекрестные ссылки		Синонимы/ другие названия	Products Specification, ProductSpec, Product Template
Связанные сущности	<p>входит_в <i>Продуктовый_каталог</i>  объединяются в <i>Составные_спецификации_продуктов</i>  связана_со <i>Спецификацией_продукта</i>  разработка_влечет <i>Стоимость_спецификации_продуктов</i>  представляется_на_рынке_в_виде <i>Предложения_продукта</i>  изменения записываются как <i>Версии_спецификации_продукта</i></p>				
Правила					



## Модель информационных потоков (детальная):

При автоматизации часто ориентируются на бизнес-процесс (объект бизнес-архитектуры) и связывают его с информационной системой (объект уровня информационных систем). Именно бизнес-процесс (последовательность шагов) стараются автоматизировать, как правило, упуская из вида, что на уровне информации под бизнес-процессом есть информационный поток (information flow). Именно этот информационный поток и поддается автоматизации, а не бизнес-процесс. Проблема в том, что информационный поток зачастую не эквивалентен бизнес-процессу (рис. 2.24).

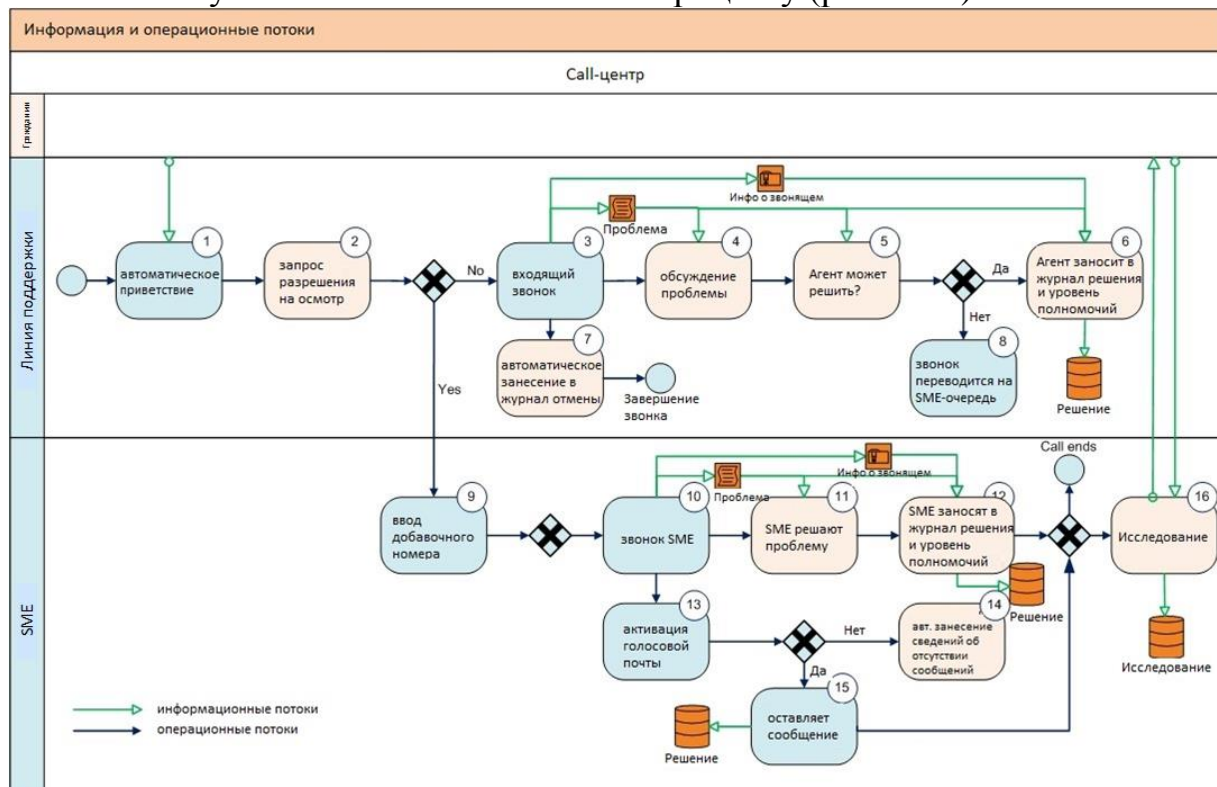


Рисунок 2.24 – Расширенное моделирование BPMN

### 2.2.3. Модель предметной области

Модель предметной области является одной из верхнеуровневых моделей домена информационной архитектуры решения, то есть строится она, как правило, для информационной системы или совокупности систем.

Модель предметной области – это визуальное представление концептуальных классов или объектов реального мира в терминах предметной области<sup>23</sup>. Моделирование предметной области – один из начальных этапов

23

Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 2-е изд. – М.: Бином, СПб: Невский диалект, 1999.

проектирования системы. На этой модели формализуются сведения о различных аспектах предметной области, за счет чего впоследствии определяются свойства разрабатываемой системы.

Целью моделирования предметной области компьютерные технологии обучения как альтернативной детали технологического процесса бизнес-моделирования является:

- идентификация классов понятий или концептуальных классов;
- детализация объектов предметной области;
- концептуальное представление понятий предметной области.

Модель предметной области отражает структуру классов и связи между объектами. Такая модель отвечает на вопрос: «Какие объекты должен понимать клиент для того, чтобы выполнить транзакцию, связанную с покупкой?» показывает диаграмму классов, которая является статической концептуальной моделью.

На рис. 2.25 представлен фрагмент диаграммы классов телефонной службы приема заявок.

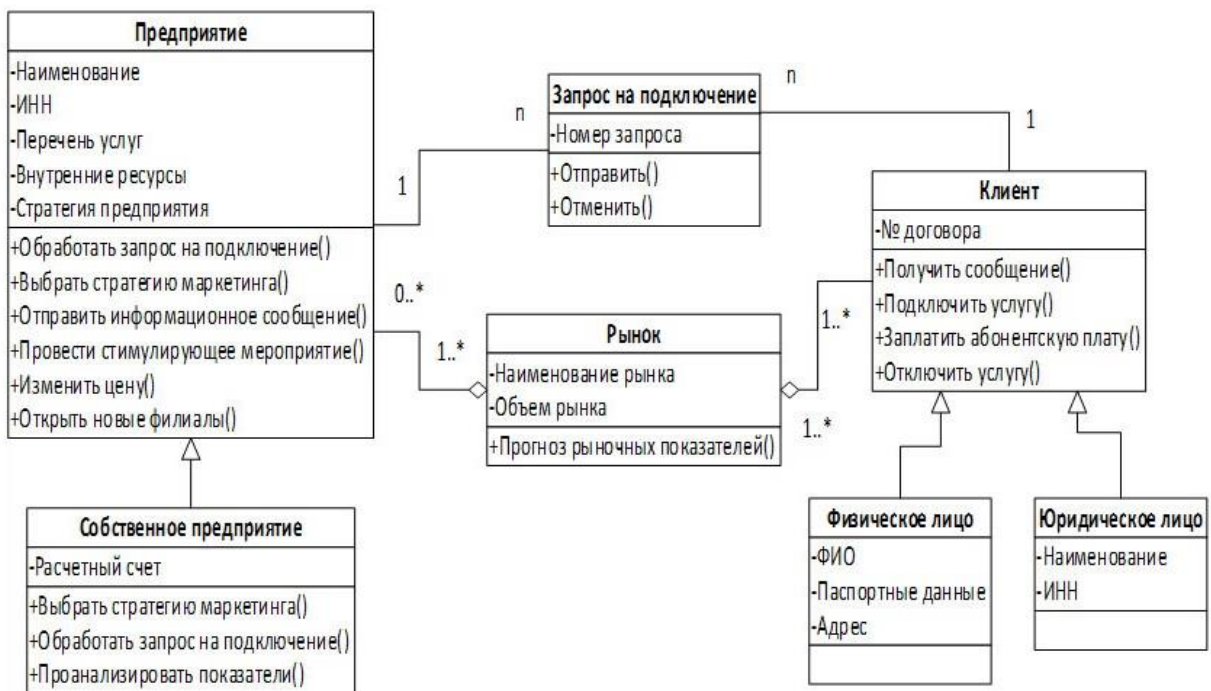


Рисунок 2.25 – Диаграмма классов деятельности телекоммуникационного предприятия.

Грэхем И. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2004. – 880 с.

Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. – 624 с.

Как видно из рисунка 2.25, клиентами телекоммуникационного предприятия являются физические лица, которые определяются персональными данными, а также юридические лица, которые характеризуются наименованием, ИНН. Каждый агент-клиент использует возможность получения рекламного сообщения от компании или ее конкурента: подключение услуги (перечень услуг заранее определен, при подключении с клиента списывается определенная сумма денег), отключение услуги. Пока клиент не отключил услугу, денежные средства за пользование подключенными услугами списываются автоматически раз в месяц (таймер модельного времени в простейшем случае отсчитывает дни).

### 2.3. Архитектура приложений

#### *vii. Карточка домена «архитектура приложений»:*

Типовые объекты: приложения, интерфейс, сервис, протокол, функциональность, системные процессы и операции.

Типовые модели: Карта приложений, Архитектура приложения, Модель интеграции.

Основные связи объектов слоя: с бизнес-процессами и организационной структурой с одной стороны, с информационными сущностями – с другой, с технологиями и инфраструктурой – с третьей.

#### *viii. Общее описание домена «архитектура приложений»*

На уровне архитектуры информационных систем описывается все «ИТ-хозяйство» организации, а именно: информационные системы (включая классификацию), компоненты информационных систем, ИТ-решения, интерфейсы взаимодействия систем, сообщения (или сервисы) которыми они обмениваются, функциональность, системные процессы и операции, платформы и пр.

Объекты слоя ИС должны быть связаны с объектами бизнес-архитектуры, так как все существующее на уровне архитектуры ИС имеют поддержку бизнеса (деятельности). Таким образом, этот слой является зависимым (поддерживающим) слоем бизнеса. Требования к его организации через архитектурные принципы и политики передаются сверху. При этом ИТ зачастую является драйвером перемен, смены бизнес-моделей, источником конкурентного преимущества.

Связь с уровнем бизнес-архитектуры обеспечивает понимание того, какие информационные технологии поддерживают какую деятельность, в каких организационных границах находится, кто является владельцем систем, с какими целями бизнеса связаны.

*ix. Описание типовых моделей домена «архитектура приложений»*

**1. Карта информационных систем**

Карта информационных систем – содержит общую карту всех ИС организации. Для построения карты используется классификация, чтобы карта была не слишком большой и обозримой. Признаки классификации могут быть разными, например, тип информационной системы или отношение системы к группе процессов (деятельности).

На рис. 2.27 приведен фрагмент карты приложений из референтной модели Telecom Application Map, разработанной TM Forum для телекоммуникационных операторов. На карте отображены группы бизнес-процессов и классы информационных систем, которые подходят для их автоматизации. Также для классификации могут использоваться классификации, предлагаемые Gartner.

**2.3.1. Карта приложений**

В условиях растущей конкуренции эффективная работа системы OSS/BSS становится критически важной для построения оптимальной модели бизнеса компании связи. Поэтому упорядочивание уже работающих приложений, а также продуманная политика по развертыванию новых модулей OSS/BSS приобретают все большее значение.

Карта приложений телекоммуникационной компании TAM (Telecom Applications Map), которую также называют Средой приложений (Application Framework), входит в модель Framework и содержит классификацию функций программных приложений и информационных систем, задача которых – автоматизация деятельности инфокоммуникационной компании. Являясь одним из компонентов Framework, карта приложений TAM связывает процессы eTOM и элементы информационной модели SID с одной стороны с функциями программных приложений и модулей системы OSS/BSS – с другой. Таким образом, TAM обеспечивает основу для установления соответствия между бизнес-процессами поставщика услуг связи и функциями существующих или разрабатываемых модулей OSS/BSS.

При разработке карты TAM TM Forum придерживался тех же принципов, что и при разработке eTOM и SID: принцип максимальной универсальности и уровневой иерархии. Тем не менее, они были несколько скорректированы, поскольку карта предназначена для использования самыми разными категориями участников отрасли инфокоммуникаций. Во-первых, уровень обобщения функций, входящих в блоки карты TAM, выбран таким образом, чтобы сохранить связь с реалиями отрасли и соответствовать принятым в ней представлениям и нормам, касающимся систем и технологий управления и автоматизации. Во-вторых, в основу иерархии уровней карты

TAM легли как уровни eTOM и домены SID, так и уровневая структура модели TMN (Telecommunications Management Network – Система управления сетями операторов электросвязи), дополненная задачами управления не только сетью связи в целом, но и отдельными ресурсами.

Как следует из ее названия, центральным элементом карты приложений TAM является программное приложение. Под *приложением* TAM понимают абстрактную совокупность логически связанных между собой функций или других приложений, которая может быть реализована в виде программного продукта. Функции, которые объединяет в себе приложение, называют его функционалом или функциональными требованиями к его реализации. Функциональные требования (функции) подлежат декомпозиции: более общее функциональное требование может быть разбито на несколько конкретизированных составляющих, которые затем могут быть сгруппированы в приложения. Приложения TAM функционируют в сервисо-ориентированной среде и взаимодействуют посредством бизнес-сервисов Framework, являющихся разновидностью сервисов SOA.

На карте TAM приложения объединены в домены, структура которых представлена на рис. 2.26. Аналогично карте бизнес-процессов, eTOM карта приложений построена в виде матрицы, столбцы которой соответствуют вертикальным группировкам бизнес-процессов eTOM, а строки – доменам SID.

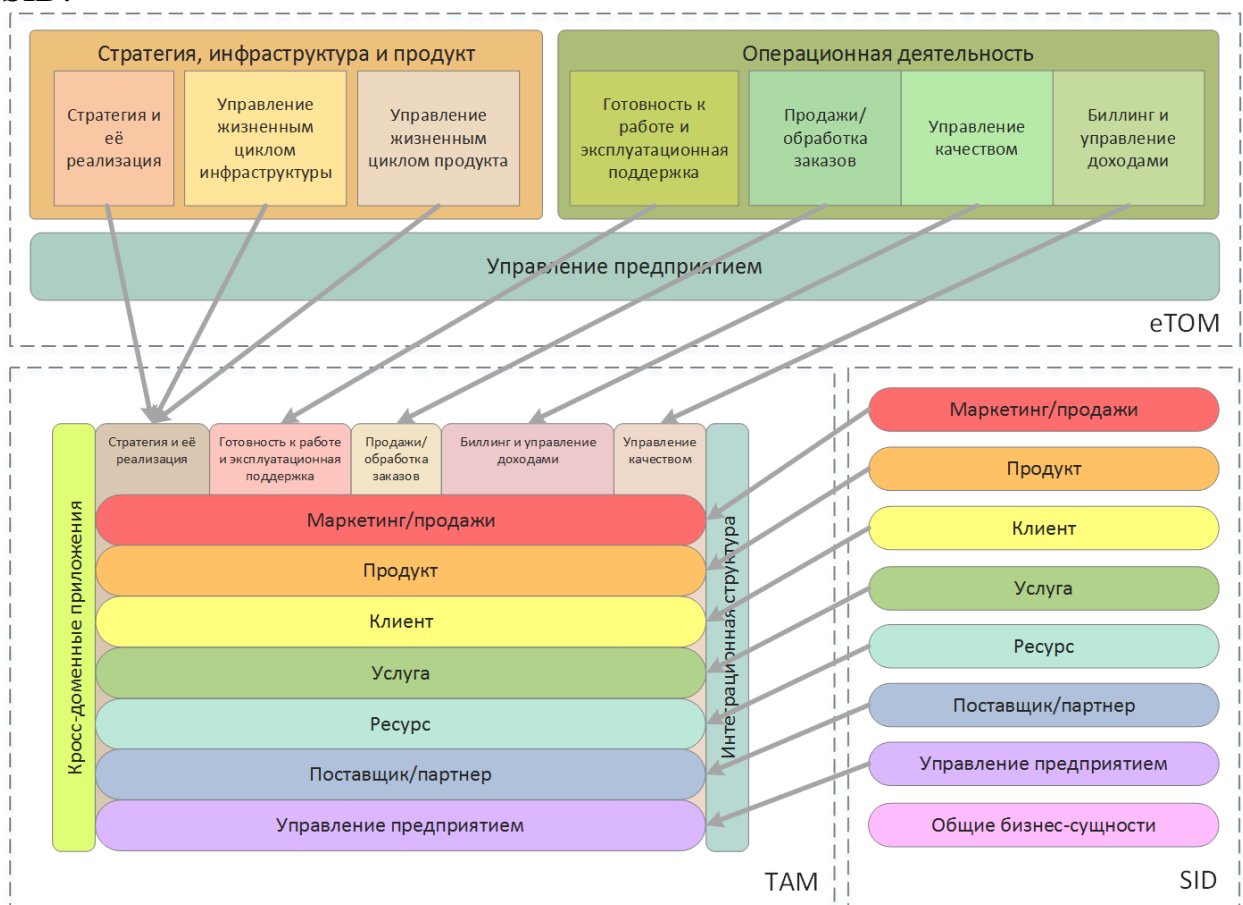


Рисунок 2.26 – Матричная структура карты TAM и ее связь с моделями eTOM и SID

Заметим, что на карте TAM не представлен в явном виде домен «Общие сущности» модели SID, поскольку он содержит сущности, выполняющие вспомогательную роль при моделировании деятельности компании. В некотором смысле аналогом этого домена в TAM является домен «Кросс-доменные приложения». Приложения этого блока объединяют в себе функции, присущие приложениям нескольких доменов и, как правило, относящиеся к одной вертикальной группировке.

Домен «Интеграционная инфраструктура» является специфическим для карты TAM и не имеет аналогов в eTOM или SID. Приложения данного домена предназначены для поддержки совместного функционирования других приложений и включают сервисную шину, системы управления бизнес-процессами, промежуточное ПО и т. п.

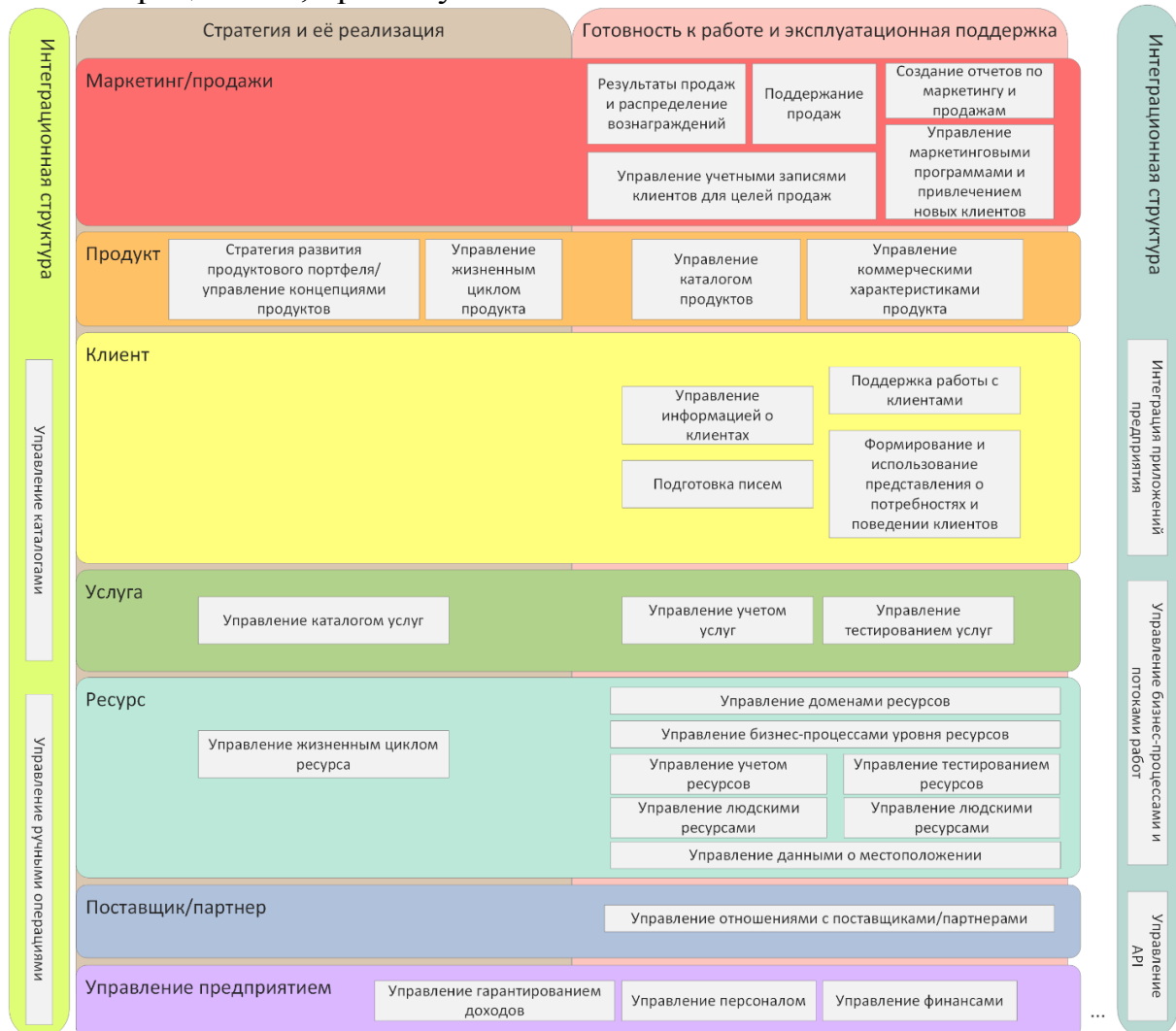


Рисунок 2.27 – Фрагмент карты приложений TAM (согласно релизу 14.0)

Карта приложений TAM представляет собой эталонную модель, обобщая мировой опыт разработки и применения информационных систем отрасли телекоммуникаций и информационных технологий. Также TAM



предлагает единый, содержащий одинаково трактуемые понятия язык для определения и описания функций решений OSS/BSS: операторы связи могут применять карту ТАМ для инвентаризации и упорядочения имеющейся инфраструктуры ПО, использовать ее как системообразующую основу при трансформации инфраструктуры или формулировании требований к приложениям и набору модулей.

Как единый стандарт классификации функций компонентов OSS/BSS, карта ТАМ создает основу для их соотнесения с бизнес-процессами оператора связи, что упрощает решение задачи автоматизации и позволяет повысить ее уровень и уровень управляемости бизнесом в целом. Важным свойством карты ТАМ является поддержка концепции многократного использования различных функций компонентов системы OSS/BSS.

Рассмотрим подробнее домен «Продукт». На рисунке 2.28 представлена структура домена, содержащая приложения, в таблице 2.4 приведено краткое описание двух приложений – «Управление каталогом продуктов» и «Управление жизненным циклом продукта»

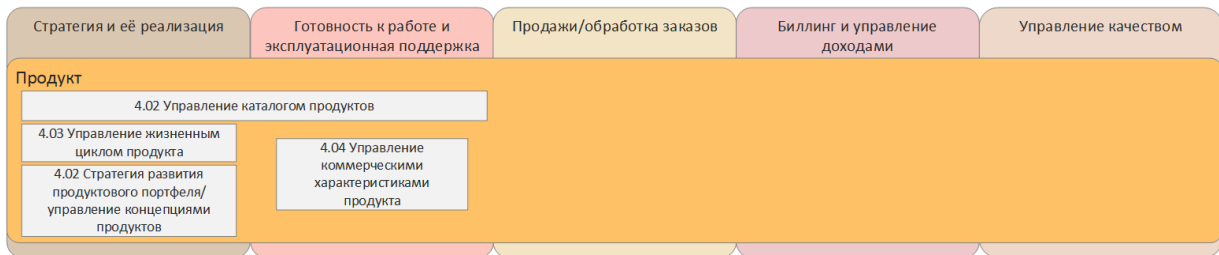


Рисунок 2.28 – Домен «Продукт» карты ТАМ

Таблица 2.4 – Краткое описание приложений (пример)

<p>Управление каталогом продуктов <i>Product Catalog Management</i> код 4.02</p>	<p>Приложение является расширением кросс-доменного приложения «Управление каталогами», содержит перечень продуктов компании и предоставляет возможность разработки шаблонов, создания, расширения и преобразования описаний продуктов и связанных с ними данных</p>
<p>Управление жизненным циклом продукта <i>Product Lifecycle Management</i> код 4.03</p>	<p>Приложение предназначено для управления полным жизненным циклом продукта и связанных с ним компонентов, включая проектирование, разработку, развертывание, поддержку, модификацию и изъятие продукта с рынка. Основные функции приложения включают сбор требований, моделирование продуктов, предоставление подробных спецификаций, введение новых и модификацию существующих продуктов, остановку предоставления продуктов, а также поддержку реализации стратегии развития продуктового портфеля</p>

### 2.3.2. Архитектура системы

Архитектура системы – содержит описание того, как устроена система и из чего она состоит. Пример диаграммы приведен на рис. 2.29, степень детализации и набор компонентов могут отличаться в зависимости от масштабов компании, целей и задач описания архитектуры.



Рисунок 2.29 – Архитектура Microsoft Dynamics CRM

Диаграмма архитектуры решения является иллюстрационным примером. На практике набор и количество элементов будет отличаться в каждом проекте в зависимости от конкретных задач.

### Карта функциональности ИС

Функциональность ИС – важный элемент архитектуры ИС. Позволяет абстрагироваться от конкретной реализации и представляет собой еще одну «прослойку» для уточнения требований бизнес к ИТ. Описание функциональности систем позволяет выявлять дублирование и оптимизировать ИТ-ландшафт.

На рис. 2.30 представлен фрагмент карты функциональности системы Microsoft Dynamics CRM<sup>24</sup>. Карта разделена на области: «Маркетинг», «Продажи», «Взаимоотношения с клиентами» и «Общие возможности».

<sup>24</sup> Подробнее на сайте Microsoft: <http://www.giustoconsulting.com/products/microsoft-dynamics-crm.html>



Умный маркетинг	Продуктивные продажи	Забота о клиентах	Общие возможности, платформа и технологии
Маркетинговые кампании	Управление воронкой продаж	Управление обращениями	Расширенный поиск
<ul style="list-style-type: none"> <li>Добавление целевых продуктов и маркетинговых материалов</li> <li>Задачи планирования кампаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Этапы возможной сделки</li> <li>Управление процессом продаж</li> <li>Связи записей «Возможная сделка» и «Конкуренты»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Принятие обращений в обработку</li> <li>Работа с обращениями (закрытие и повторное открытие)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Построение фильтров расширенного поиска, фильтрация записей</li> <li>Сохранение настроек фильтров</li> </ul>
Маркетинговые списки	Управление заказами	Контракт-SLA	Документооборот
<ul style="list-style-type: none"> <li>Управление элементами списка с помощью расширенного поиска</li> <li>Статические и динамические списки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматическое создание заказа на основе утвержденного предложения</li> <li>Закрытие заказов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Шаблоны контрактов</li> <li>Строки контрактов</li> <li>Возобновление контрактов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интеграция с Sharepoint</li> <li>Автоматическое создание библиотек</li> <li>Работа с документами</li> </ul>

Рисунок 2.30 – Карта функциональности программного комплекса Microsoft Dynamics CRM

## 2.4. Среда интеграции Frameworkx

Автоматизация бизнес-процессов телекоммуникационного оператора требует взаимодействия различных информационных систем как внутри предприятия, так и между компаниями-партнерами по цепочке создания стоимости. На решение этой задачи направлена Среда интеграции Frameworkx. Она представляет собой своего рода технологический уровень в архитектуре предприятия и описывает, каким образом использовать интегрированные среды Frameworkx для планирования, проектирования и реализации информационной инфраструктуры.

За основу интеграции систем во Frameworkx взят принцип сервисно-ориентированной архитектуры SOA (service-oriented architecture). SOA – это подход к организации распределенных информационных систем, в котором компоненты системы представляют свой функционал в виде так называемых сервисов, к которым можно обращаться стандартизованным способом. Сервис – некоторый абстрактный ресурс, имеющий имя, по которому к нему можно многократно обращаться извне, и способный выполнять некоторые функции на основе передаваемой ему информации, причем выполнять их на заданном уровне безопасности и по определенным правилам. Конструкция при таком подходе выглядит следующим образом (рис. 2.31): центральным элементом является корпоративная шина данных (Enterprise Service Bus - ESB), которая является «транспортном» для сервисов (принимает запросы, передает запрос поставщику сервиса, получает сервис и доставляет потребителю). Также неотъемлемым элементом является реестр сервисов. Принципиальным в SOA является то, что информационные системы могут обмениваться между собой сервисами автоматически, без участия пользователей.

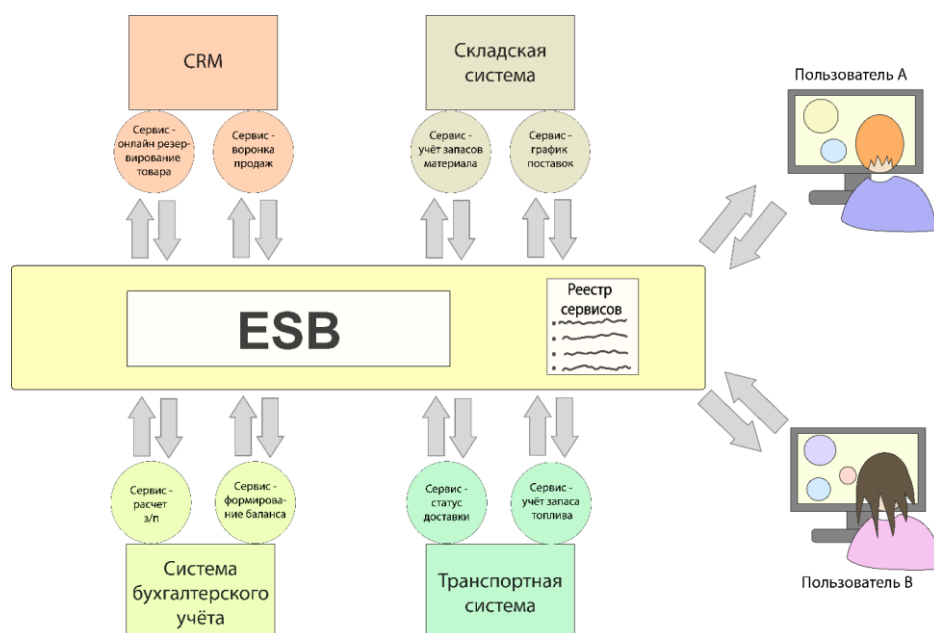


Рисунок 2.31 – Конструкция SOA

Отличительная особенность сервисного подхода состоит в том, что между модулями взаимодействующих информационных систем нет навсегда установленной жесткой связи: она заменяется легко модифицируемой слабой связанностью компонентов. Слабая связь между компонентами предполагает возможность ее трансформации в процессе функционирования системы, то есть внутренняя архитектура системы может видоизменяться и настраиваться, позволяя «на ходу» из набора готовых сервисов собирать ту конфигурацию, которая необходима на данный момент.

Центральными понятиями среды интеграции Framework являются программный интерфейс и бизнес-сервис. Программный интерфейс, или просто интерфейс, описывает в виде протокола ожидаемое поведение взаимодействующих систем и задает формат и последовательность сообщений, которые системы посылают друг другу. Описание интерфейса нейтрально по отношению к используемым технологиям сетевого транспорта и участникам взаимодействия. Важнейшей и наиболее востребованной на сегодняшний день составной частью Среды интеграции Framework является постоянно расширяющийся набор стандартных интерфейсов TM Forum, разрабатываемых в рамках программы TIP (TM Forum Integration Program—Программа по обеспечению интеграции TM Forum). Интерфейсы TM Forum строятся по стандартизованным шаблонам, что обеспечивает максимальную совместимость компонентов при реализации решения.

Бизнес-сервис является разновидностью сервиса SOA и описывает, каким образом приложения карты ТАМ взаимодействуют через программные интерфейсы для выполнения тех или иных задач в рамках бизнес-процессов eTOM. При этом данные, которыми обмениваются приложения, описываются в терминах информационных сущностей модели SID и их ат-

рибутов, а роли, сценарий и поведение участников взаимодействия определяются бизнес-процессами eTOM. Таким образом, бизнес-сервис позволяет связать воедино модели eTOM, SID и TAM и трансформировать эту связку в конкретное решение.

В отличие от SOA, при построении бизнес-сервисов TM Forum используется подход цепочки создания ценности: приложение должно объявлять не только сервисы, которые оно предоставляет, но и те сервисы, от которых оно зависит. Таким образом, бизнес-сервис объявляет внешнему миру не только свои «возможности», как в SQA, но и свои «зависимости». В результате разработчик может построить решение в виде цепочки компонентов, где каждое приложение будет обладать оптимальной производительностью для эффективной работы всего решения.

Описание бизнес-сервиса Framework не затрагивает аспекты его реализации и включает следующие элементы:

- 1) поддерживаемые бизнес-процессы eTOM;
- 2) задействованные приложения TAM;
- 3) интерфейсы, которые будут использоваться для обмена информацией между приложениями;
- 4) сущности SID и их атрибуты, которые будут использоваться при информационном взаимодействии;
- 5) описание поведения участников, условия начала и окончания взаимодействия;
- 6) условия соглашения SLA и измеряемые бизнес-показатели;
- 7) декомпозиция бизнес-сервиса на более детализированные бизнес-сервисы.

Место, которое занимают интерфейсы и веб-сервисы при использовании Framework, а также отношения между ними условно иллюстрирует рис. 2.32.



### Рисунок 2.32 – упрощенная иерархическая схема Framework

Бизнес-сервисы составляют наиболее близкий к реализации, но все еще концептуальный уровень, содержащий в себе семантику взаимодействия приложений и являющийся связующим звеном между моделями eTOM, SID и TAM с одной стороны и реализацией решения – с другой стороны. Стандартные программные интерфейсы TM Forum, хотя и связаны, в частности, с моделью SID, поскольку используют ее для описания данных, но относятся уже к уровню реализации решения, так как лишены бизнес-семантики.

## 2.5. Интеграция доменов

Компании, работающие в сфере телекоммуникаций, нередко сталкиваются с расширением – открытием новых филиалов в других городах или запуском предоставления новых услуг для клиентов. Однако такие изменения не могут пройти быстро и безболезненно: необходимо спроектировать будущие бизнес-процессы, определить связи между ними, базу для дальнейшего анализа и использования системы OSS/BSS (система поддержки операций/система поддержки бизнеса); кроме бизнес-процессов важно описать информационную архитектуру, служащую связующим звеном между бизнесом и ИТ, а далее связать процессы с элементами информационной модели и функциями приложений и модулей системы OSS/BSS.

Проектирование и разработка с нуля будут стоить больших денег, израсходуют много времени и ресурсов. Всё это является недопустимым в условиях высокой конкуренции на рынке телекоммуникаций. Для сокращения расходов, ресурсов и времени можно использовать Framework: eTOM является универсальной картой бизнес-процессов, от концептуального до достаточного детализированного уровня с дальнейшей декомпозицией, учитывающей особенности конкретного предприятия. Компании, работающие на одном рынке, имеют массу похожих, даже идентичных бизнес-процессов (например, осуществление продажи, обработка заказа и т.д.); использование лучших практик с полным описанием облегчит проектирование процессов. Для определения и элементов, и структур данных компании может использоваться информационная модель SID. В целом SID не зависит от административного устройства компании, использующихся в ней технологий и даже специфики предоставляемых ею продуктов и услуг. Она одинаково хорошо подойдет и крупному межрегиональному оператору связи, и небольшому системному интегратору. И, наконец, использование карты приложений TAM позволит связать бизнес-процессы с элементами информационной модели и системы OSS/BSS

Использование Framework позволяет облегчить разработку сервисно-ориентированного программного обеспечения для предприятий отрасли,

повысить совместимость его компонентов и упростить взаимодействие между участниками распределенной цепочки создания стоимости в процессе предоставления инфокоммуникационных услуг.

Представьте себе ситуацию, когда телекоммуникационной компании необходимо внедрить систему поддержки операционной и бизнес-деятельностей (OSS/BSS). Для этого необходимо выделить бизнес-процессы, описать их и понять, как именно они изменятся после внедрения. В качестве примера рассмотрим ключевые сквозные процессы обслуживания клиентов, где сквозной бизнес-процесс – это процесс-поток, который рассматривается целиком, начиная с инициирующего его независимого события-триггера (например, сбой в сети) и заканчивается конечным результатом, соответствующим событию-триггеру (устранение сбоя). В eTOM определен набор эталонных сквозных бизнес-процессов; задачи, решаемые процессом; входные и выходные данные и объекты; ключевые характеристики, показатели и объекты; блок-схемы последовательности шагов до 3 уровня декомпозиции.

Использование эталонных процессов eTOM позволяет сэкономить время и затраты на обследование и формализацию бизнес-процессов, решить типичные задачи будущего анализа и оптимизации, а также выявить и устранить дублирующие процессы, имеющие одинаковую функциональность и т.д.

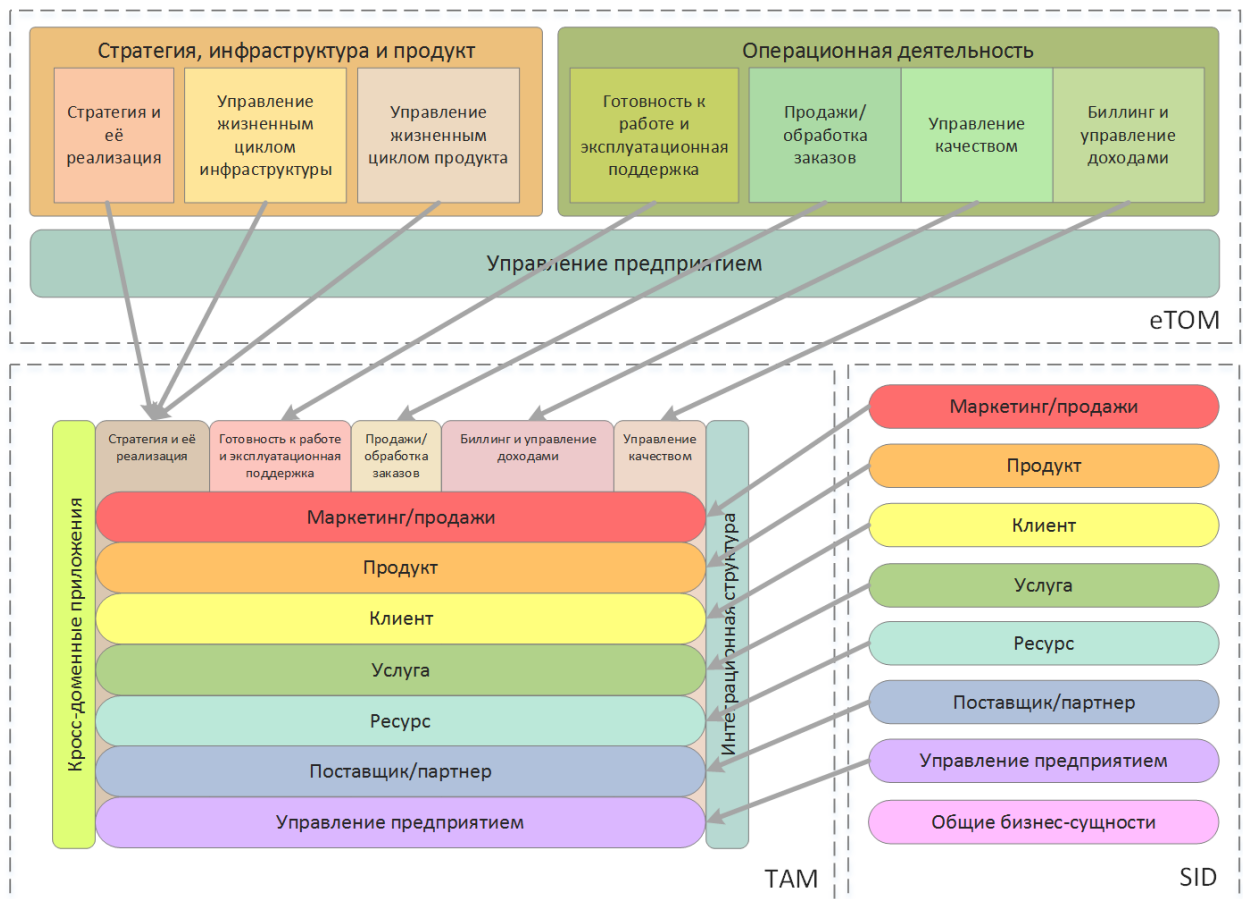
Определение и формализация бизнес-процессов – это не единственная трудность, с которой сталкивается компания, сложность решения задачи обусловлена ещё и тем, что, как правило, в компании функционирует несколько автоматизированных модулей, созданных в различное время и различными производителями, внедрение OSS/BSS же требует их интеграции. Для интеграции и адаптации компонентов различных производителей необходимо использование единой информационной модели (независимое от особенностей практической реализации представление важных точек зрения бизнеса концепций и сущностей). Использование единой информационной модели SID даёт компании ряд преимуществ, таких, как:

- задание единого формата сбора и обмена данными, как в рамках одного предприятия, так и на межкорпоративном уровне;
- упрощение задачи интеграции различных модулей ИС;
- возможность ведения единой базы данных для всех бизнес-процессов позволяет передавать контроль над бизнес-процессами между модулями для обеспечения целостности и сквозного выполнения (данный пункт особенно важен для нашего примера);
- обеспечение условий внедрения и ведения корпоративных каталогов продуктов, услуг и резервов с получением объективных сведений для анализа эффективности использования ресурсов, выстроенной системы продаж и т.д.

Как правило, в компании используется большое количество разрозненных ИС (например, CRM, банкинг-клиент, системы биллинга и т.д.), существует сложность интеграции, что отрицательно сказывается на стоимости владения. Переход на OSS/BSS, построенных на основе архитектурных принципов приводит к сокращению затрат на весь жизненный цикл предоставляемых услуг, увеличивает скорость реализации сквозных процессов и повышает управляемость сети в целом.

В условиях конкуренции эффективная работа системы OSS/BSS становится очень важной задачей: например, для автоматизации операционной деятельности, связанной с управлением заказов можно использовать типовой модуль системы «управление заказами», автоматизация бизнес-деятельности по бизнес-анализу осуществляется в типовом модуле «Система бизнес-анализа». Карта приложений телекоммуникационной компании TAM содержит классификацию функций программных приложений и информационных систем TAM, связывает процессы eTOM и элементы информационной модели SID с одной стороны с функциями программных приложений и модулей системы OSS/BSS – с другой.

Таким образом, TAM обеспечивает основу для установления соответствия между бизнес-процессами поставщика услуг связи и функциями существующих или разрабатываемых модулей OSS/BSS. Связь карты TAM с eTOM и SID представлена на рисунке 2.33.



### Рисунок 2.33 – Связь карты ТАМ с моделями eТОМ и SID

Как единый стандарт классификации функций компонентов OSS/BSS, карта ТАМ создаёт основу для их соотнесения с бизнес-процессами оператора связи, что упрощает решение задачи автоматизации и позволяет повысить ее уровень и уровень управляемости бизнеса в целом.

## 3. МЕТОДОЛОГИИ И СТАНДАРТЫ

### 3.1. TOGAF

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) разработан и развивается за счет коллективной работы членов консорциума «The Open Group». Первая версия возникла в 1995 году. С тех пор TOGAF прошел путь от ориентации на технологии и ИТ до полноценного архитектурного стандарта, ориентированного на целостный взгляд на организацию (от бизнес-стратегии до технологий). В настоящее время актуальной версией является TOGAF 9.1.

Методология предназначена для всех типов предприятий, разрабатывающих, реализующих и применяющих комплексный подход к управлению АП. Формально TOGAF может применяться для объединения организаций и предприятий, однако в содержании методологии наличие в одной корпоративной архитектуре предприятий разных секторов, сегментов или уровней управления не рассматривается.

Является на сегодняшний день наиболее распространенной методологией. С 2008 года поддерживается ArchiMate для сквозного моделирования архитектуры. Поддерживается большинством вендоров в их методах и программных продуктах класса EA modeling tools.

Основное отличие от других методов построения архитектуры – наличия метода разработки архитектуры (Architecture Development Method, ADM), отвечающего на вопрос «КАК». Материалы TOGAF содержат обширное количество примеров и шаблонов архитектурных артефактов, создаваемых на разных этапах ADM.

TOGAF предполагает разделение на 4 домена для описания целостной архитектуры предприятия:

- Бизнес-архитектура (Business Architecture),
- Архитектура приложений (Application Architecture),
- Архитектура данных (Data Architecture),
- Технологическая архитектура (Technical Architecture).

TOGAF содержит (рис. 3.1):

- Метод разработки архитектуры (Architecture Development Method, ADM),
- Рекомендации к методу разработки архитектуры (ADM Guidelines and Techniques),
- Структура/метамодель архитектурного контента (Architecture Content Framework),
- Континуум предприятия (The Enterprise Continuum),
- Референтные (справочные) модели (TOGAF Reference Models),



- Схема описания способностей (The Architecture Capability Framework).

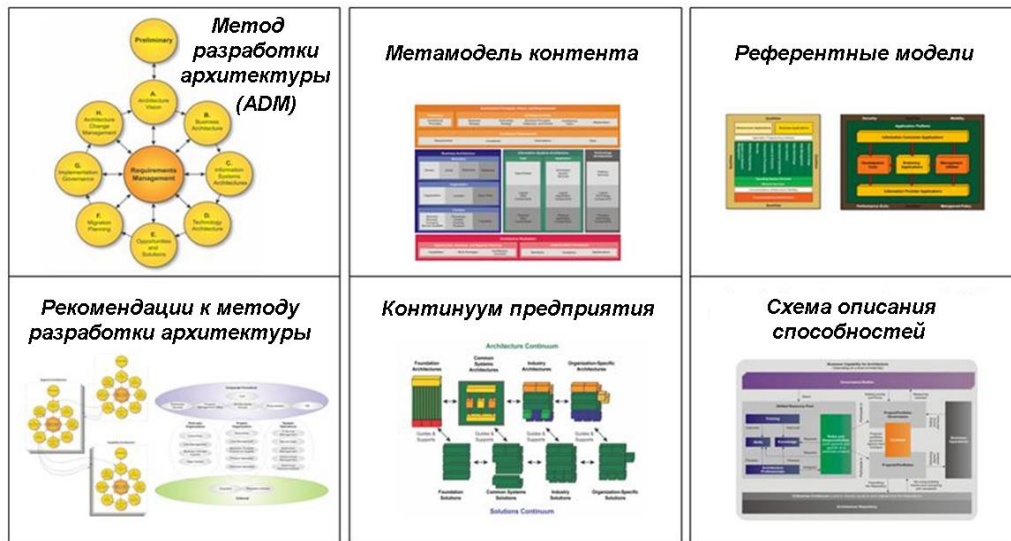


Рисунок 3.1 – Компоненты методологии TOGAF

Структура TOGAF достаточно хорошо отражает содержание дисциплины EA в целом. В TOGAF выделяют:

- Architecture Development Method (ADM) - метод разработки архитектуры (отвечает на вопрос «что делать?»);
- Руководства и техники (Guidelines and Techniques), отвечающие на вопрос «как делать?»;
- Enterprise Continuum - описание континуума и метода разделения архитектуры (enterprise partitioning), отвечает на вопрос «как классифицировать результаты и использовать имеющиеся наработки?», «как интегрировать проекты различного масштаба?» и др. ;
- Architecture Content Framework содержит описание контента и отвечает на вопрос «что должно поступать и создаваться в ходе реализации ADM?» и «как организовать хранение результатов (архитектурных продуктов)?»;
- Architecture Capability описывает, как нужно организовать управление архитектурой в компании, которое позволит реализовать ADM с учетом целей и задач бизнеса, и отвечает на вопросы «за счет чего делать?» и «как это организовать?»;
- Reference models предлагает несколько референтных моделей и позволяет создавать и использовать имеющиеся наработки и отвечает на вопрос «какие знания можно повторно использовать и как это сделать?».

Следует отметить, что TOGAF по-прежнему остается достаточно сильно ориентированным на ИТ, хотя и предоставляет возможность ис-

пользовать метод полноценной трансформации бизнеса, но, похоже, «сам в это не очень верит». Такой вывод напрашивается, в том числе, из тех выгод, которые приведены на первых страницах TOGAF:

- Более эффективное функционирование бизнеса (увеличение продуктивности, снижение стоимости изменений, снижение операционных издержек и др.)
- Более эффективное функционирование ИТ (Снижение стоимости владения, снижение стоимости изменений и др.)
- Увеличение отдачи от инвестиций в существующие активы и снижение рисков для последующих (применительно к ИТ)
- Увеличение скорости, упрощение и удешевление закупок (применительно к ИТ)

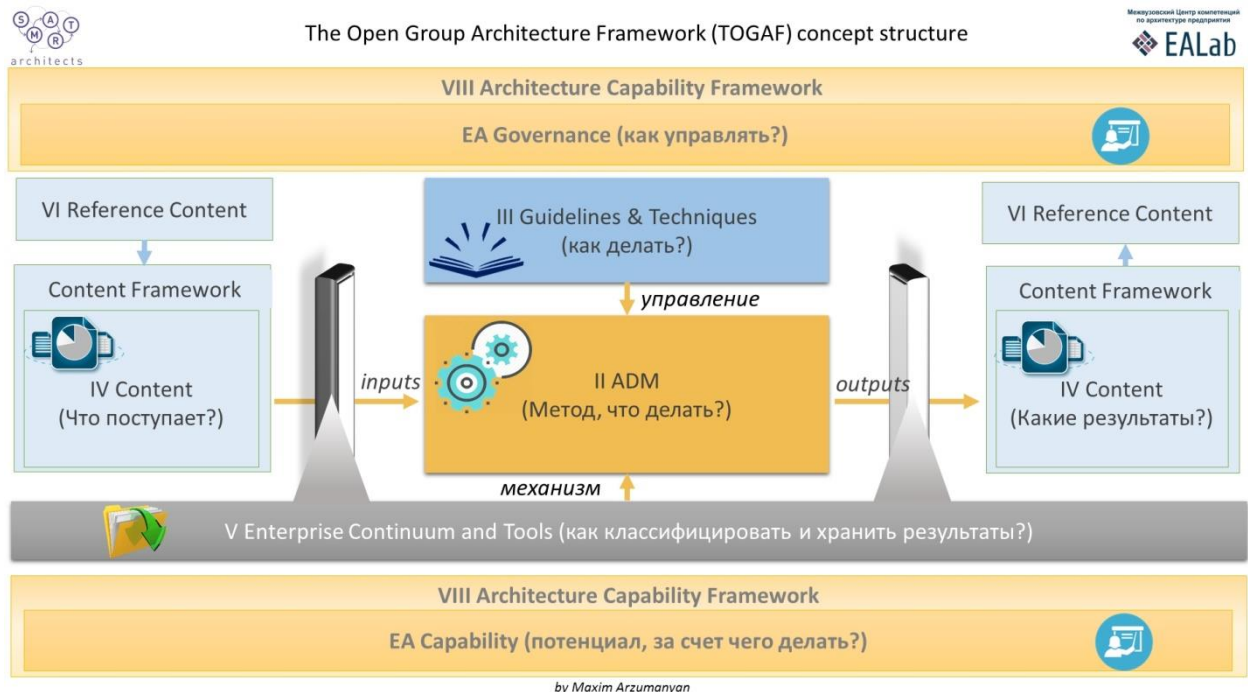


Рисунок 3.2 – Концептуальная структура TOGAF

Ядром TOGAF является метод разработки архитектуры (Architecture Development Method) ADM (рис. 3.3), который содержит несколько интересных и не очень очевидных при беглом рассмотрении деталей. Сам цикл является итеративным, чем олицетворяет принцип непрерывного совершенствования.

Помимо этого, 10 фаз цикла группируются в 4 итерации по назначению, а именно:

- Создание способности управления архитектурой в организации (Architecture capability iteration)
- Разработка архитектуры (Architecture Development iteration)
- Планирование изменений (Transition Planning Iteration)

- Руководство архитектурой/управление изменениями (Architecture Governance Iteration)

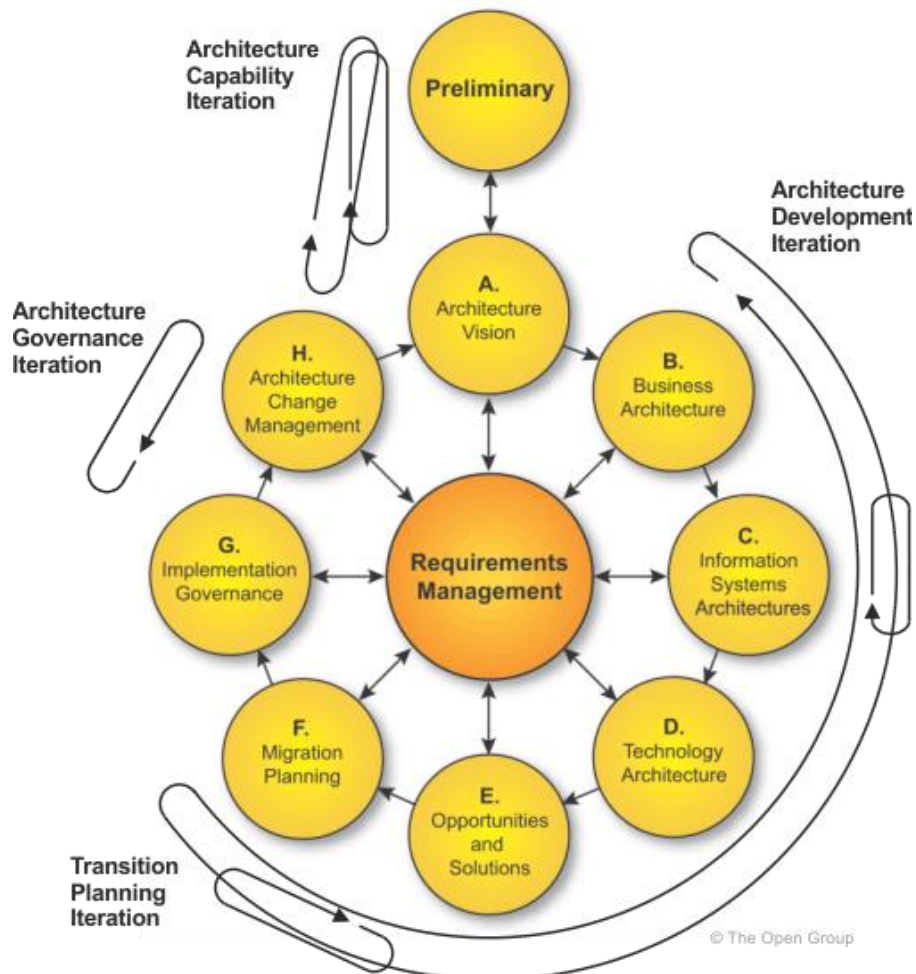


Рисунок 3.3 – ADM (Architecture Development Method)

В дополнение, каждая фаза так же, как и весь цикл, может осуществляться в одну или несколько итераций. Итеративность в TOGAF является ответом на то, что задачи архитектурной разработки могут значительно отличаться по охвату, целевой степени детализации, а также касаться текущего («as is») или будущего («to be») состояния. В TOGAF говорится, что запрос также может быть связан либо с идентификацией потребности в изменениях, либо с определением необходимых изменений на основе выявленной потребности, либо с реализацией изменений.

TOGAF может применяться как единый стандарт и для больших федеративных структур (таких, как государство), и для конкретного подразделения. Это возможно за счет масштабируемости ADM, который предоставляет большое количество инструментов, задействовать которые можно в зависимости от масштаба задачи. В TOGAF выделяют три уровня масштаба архитектурных преобразований – Enterprise, Segment и Capability. Применение на уровне Enterprise означает, что будут запущены архитектурные проекты также на нижних уровнях, и в этом случае фаза Implementation

Governance (фаза G) включает в себя координацию этих проектов. Через этот механизм TOGAF оправданно становится универсальной методологией, позволяющей централизованно управлять архитектурой на всех уровнях организации. Применение одного формализованного метода на всех уровнях позволяет легко "сводить" результаты.

Каждая фаза ADM описана в TOGAF единообразно и имеет следующую структуру:

- Цели (ЗАЧЕМ делать?)
- Подходы – включают описания / перечисление применяемых на этой фазе подходов, описанных более подробно в главе III "Guidelines and Techniques". (КАК делать?)
- Необходимая входящая информация (как наработки из предыдущих фаз, так и «неархитектурная» информация) в формате deliverables и artifacts (С ЧЕМ делать?)
- Реализуемые шаги (ЧТО делать?)
- Результаты – описываются «выходы» в формате deliverables и artifacts (Что должно быть в результате?)

Еще одно свойство ADM, на которое хочется обратить внимание, – это его рекурсивность. За счет реализации метода в организации создаются новые бизнес-способности (business capabilities) или совершенствуются уже имеющиеся. Управление архитектурой (Architecture capability) – тоже одна из них. Таким образом, для создания на Preliminary Phase способности управлять архитектурой и применять ADM тоже используется ADM.

В третьей главе «Guidelines & Techniques» TOGAF предлагает набор техник и руководящих принципов, применяемых в ходе реализации шагов цикла ADM. Через этот раздел разработчики TOGAF как раз решают задачи связи архитектуры предприятия с другими управленческими техниками, объединяя все «под зонтиком» единой методологии.

Всего в TOGAF описаны 11 техник, среди которых: техника разработки бизнес-сценариев, управление рисками, планирование на основе способностей (Capability based planning), и др (подробнее в главе 3 TOGAF).

Guidelines – это рекомендации, которые касаются следующих аспектов:

- адаптации цикла ADM для конкретного предприятия и поставленных задач;
- применения принципа итеративности;
- архитектурных стилей – SOA и Security Architecture.

Guidelines применяются не к конкретным шагам на конкретной фазе, а ко всему циклу.

Techniques – более точное понятие – это техники, которые применяются на конкретных шагах цикла, например, техника «Stakeholder management» применяется на первой фазе цикла (architecture vision) для управления ключевыми заинтересованными сторонами.

Для примера рассмотрим более подробно технику «Business Transformation Readiness Assessment», позволяющую оценить готовность компании к изменениям. Большинство замечательных идей «умирает» из-за того, что люди не желают их принять. Для проектов по бизнес-трансформации с применением архитектурного подхода это также является одной из существенных причин неудач. Как бы ни была хорошо спроектирована модель, организация получит ценность только тогда, когда она воплотит ее в жизнь. Поэтому «умное» проектирование включает в себя оценку зрелости организации на способность к изменениям в предлагаемых областях и масштабах.

Техника «Business Transformation Readiness Assessment» включает в себя несколько шагов:

- Выявление факторов готовности к изменениям
- Определение уровней зрелости факторов
- Измерение (сопоставительное измерение) факторов
- Готовность и планирование миграции

В целом эта техника может быть отнесена к дисциплине «Управление рисками», поскольку позволяет еще при проектировании изменений учитывать потенциальные возможности и риски перемен. Факторы, которые предлагается учитывать при оценке включают аспекты корпоративной культуры, возможностей ИТ, финансовые аспекты и др. Для оценки факторов применяется модель уровней зрелости, и по каждому фактору определяют текущее значение, целевое и риски/действия необходимые для преодоления разрыва.

Впервые эта техника используется на фазе А «Architecture Vision», затем результаты дорабатываются при планировании изменений на фазах Е «Opportunities and Solutions» и F «Migration Planning».

Во время работы над архитектурой предприятия архитекторы создают документы, схемы, презентации, планы и т. д. Весь этот объем информации образует информационный контент архитектуры предприятия. Метамоделю контента (рис. 3.4) – это инструмент организации архитектурной информации таким образом, чтобы она была сконцентрирована вокруг потребностей заинтересованных сторон (*stakeholders*).

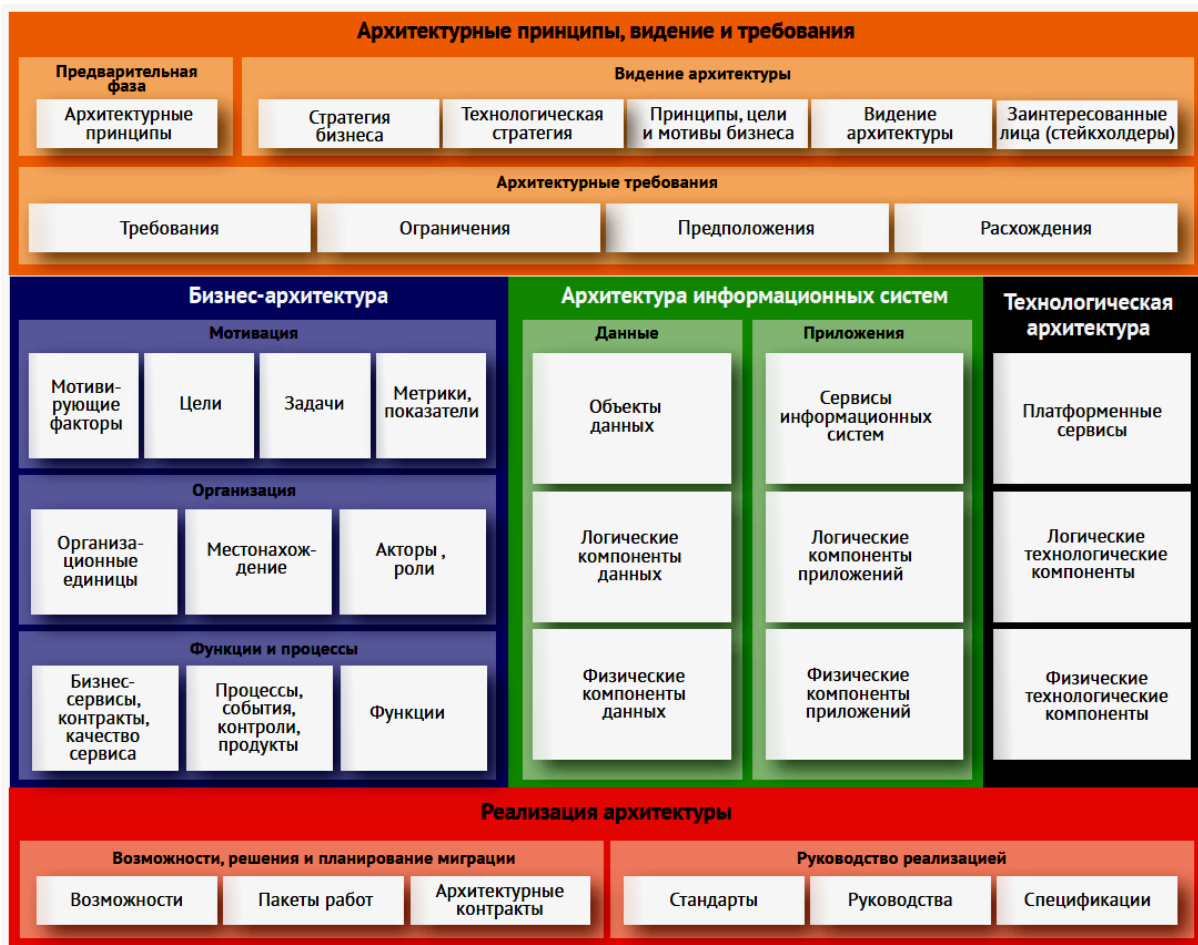


Рисунок 3.4 – Метамоделю контента методологии TOGAF  
 К основным преимуществам TOGAF можно отнести:

- Универсальность, независимость от средств и поставщиков услуг,
- Наличие процесса разработки (Architecture Development Method (ADM)),
- Большое количество материалов и обсуждений в открытом доступе или за незначительную оплату,
- Масштабируемость метода (возможность применять как для организации в целом, так для конкретного ИТ-проекта).

Среди недостатков:

- Высокий уровень абстракции и обобщения,
- Нет механизмов оценки качества построения архитектуры,
- Не позволяет определить, необходимо ли совершенствовать текущую архитектуру.

TOGAF также успешно используется с другими методологиями и стандартами (рис. 3.5).



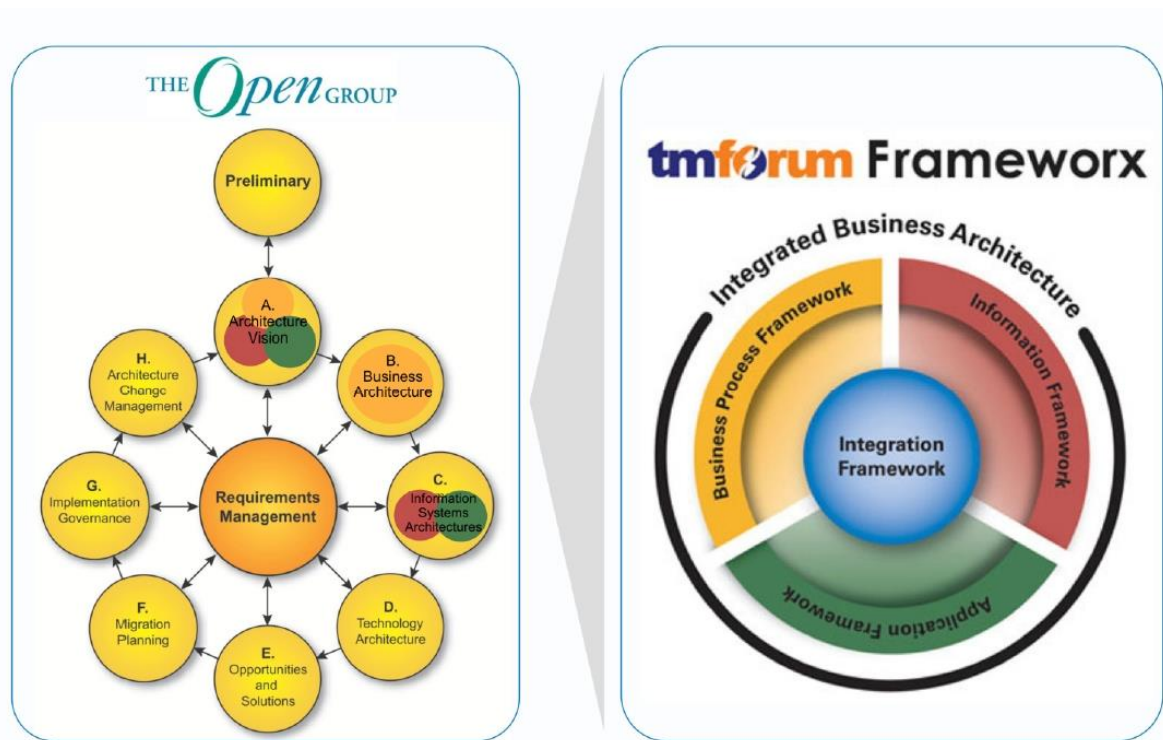


Рисунок 3.5 – связь eTOM, SID, TAM и ADM

### 3.2. LEADing Practice

Основной принцип, лежащий в основе концепта LEAD (Layered Enterprise Architecture Development) и отличающий от других, более традиционных фреймворков, – работа не только по доменам, но и по слоям (бизнес, приложения, технологии). Такой подход позволяет без труда интегрировать различные объекты посредством использования декомпозиции и композиции мета объектов.

Термин "уровень" используется при представлении направленности различных концептуальных или физических объектов, которые составляют весь уровень. Умение думать и работать в слоях включает архитектурное описание отдельных слоев, а также формальное описание того, как они организованы, и представление того, как они взаимодействуют.

Для достижения правильного выравнивания между слоями, такими, как бизнес и ИТ, необходимо декомпонировать бизнес и правильно вписать его в ИТ. Разработка и присоединение различных слоев и их объектов в правильном направлении - это сложная задача, и это то, где LEADing Practice Reference Content использует декомпозицию и композицию принципов между слоями и их определенными объектами.

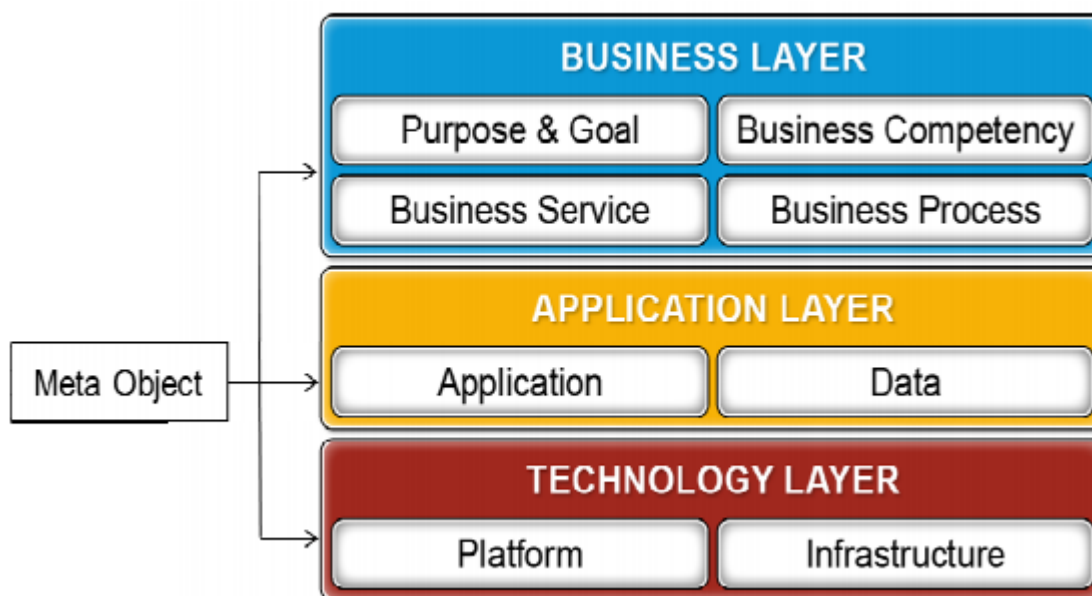


Рисунок 3.6 – Пример того, как уровни бизнеса, приложений и технологий могут и должны взаимодействовать с различными мета-объектами внутри слоев

Эффективным способом для выделения релевантных объектов в слоях является использование артефактов, которые были спроектированы для того, чтобы фиксировать объекты и связывать их через соответствующие слои и, таким образом, субъекты (предметы).

Для этого LEAD использует 3 специфических типа Модели Предприятия:

- LEAD Map - это точный список и представление декомпозированных и/или композированных соответствующих мета-объектов. А LEAD Map часто бывает в виде списка (или в виде вложенных списков) и может быть простым набором строк или выглядеть как каталог; целью LEAD Map является построение инвентаризационного или индексированного списка объектов, которые должны быть или декомпозированы, и/или композированы в разных слоях.
- LEAD Matrix - это представление, которое точно показывает отношение между определенными декомпозированными и композированными соответствующими мета-объектами. Центральной идеей матрицы является то, что она обычно состоит из аспектов одной идеи, каждый в пункте списка или строке, другая идея - это набор столбцов, а третья - как перекрестный продукт между столбцами и строками. Это позволяет LEAD Matrix соотнести незнакомые и знакомые объекты в разных слоях.
- LEAD Model - это представление, которое графически показывает взаимоотношение и взаимосвязь конкретных композированных соответствующих мета-объектов. Ключевой идеей модели является



ся то, что это графическое представление композиции информации, предназначенной для представления аспекта предприятия с использованием определенного набора правил, который выражается логически или грамматически. На основании информации, уже приобретенной либо из LEAD Map, либо из LEAD Matrix (или обеих), LEAD Model обычно обрабатывается для того, чтобы представить сложную информацию в более простом виде для взаимодействия с заинтересованными сторонами, менеджментом и руководством внутри их домена через использование более детальной, графической иллюстрации и/или описания.

В целом, предприятие может рассматриваться в контексте четырех уровней.

Уровни и представления на рисунке 3.7 понимаются следующим образом:

- "Контекстуальные модели" – это перспектива планировщиков предприятия
- "Концептуальные модели" – это перспектива владельцев предприятия
- "Логические модели" – это перспектива проектировщиков предприятия
- "Физические модели" – это перспектива строителей предприятия

Что разделяет представления и модели, так это не уровни детализации; модели в разных строках являются различными представлениями и, в дальнейшем, различным контекстом с точки зрения цели и задач к моделям.

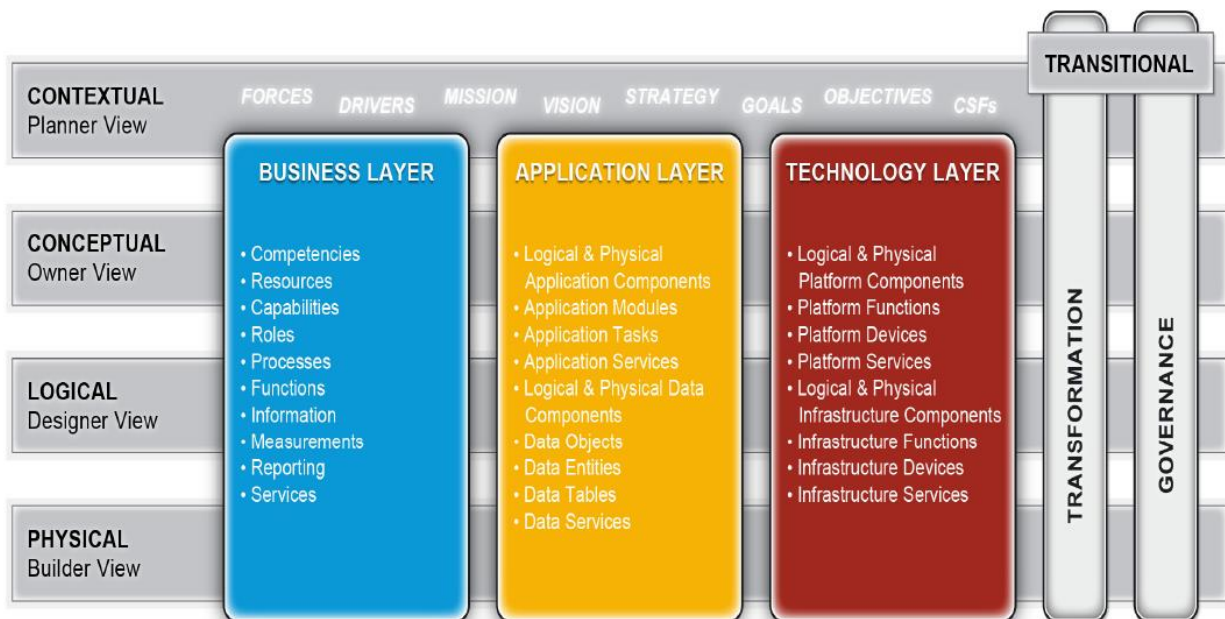


Рисунок 3.7 – Базовая иллюстрированная перспектива разных представлений относительно контекстуального, концептуального, логического и физического способов мышления и моделирования

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чукарин А.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении современной инфокоммуникационной компанией – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 512с.
2. 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.
3. Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. Расширенная карта процессов деятельности телекоммуникационной компании: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 183 с.: ил.
4. Кудрявцев Д.В. Арзумян М.Ю. Григорьев Л.Ю. Технологии бизнес-инжиниринга: Учеб. пособие / под редакцией Кудрявцева Д.В. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2014г. – 427с.
5. Левенчук А.И. Системноинженерное мышление [[http://techinvestlab.ru/files/systems\\_engineering\\_thinking/systems\\_engineering\\_thinking\\_2015.pdf](http://techinvestlab.ru/files/systems_engineering_thinking/systems_engineering_thinking_2015.pdf)] – 2015. – 305с.
6. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 214с.
7. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 2-е изд. – М.: Бином, СПб: Невский диалект, 1999. – 359с.
8. Кознов. Д.В. Основы визуального моделирования – М: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 248 с.: ил.
9. Репин В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.
10. Гараедаги Дж. Системное мышление: Как управлять хаосом и сложными процессами: Платформа для моделирования архитектуры бизнеса, 2-ое изд. / пер. с англ. Недбальская Е.И., науч.ред. Кузнецова Е.В. – Минск: Гревцов Букс, 2011. – 480с.
11. Григорьев Л. (редактор) Менеджмент по нотам. Технология построения эффективных компаний. – М: Альпина Паблишерз. 2010. – 692 с.
12. Lankhorst M.et all. Enterprise architecture at work – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009. – 359p.
13. Дафт Р. Менеджмент, 8-ое издание / пер. с англ. под ред. Мордовина С.К. – СПб.: Питер, 2011. – 800с.: ил.
14. M.v. Rosing, A.-W. Scheer, H.v. Scheel. The Complete Business Process Handbook. – Elsevier, 2014. – 776p.
15. Герасимов Б. И, Шубин А. В, Романов А. П. Моделирование организационной структуры промышленного предприятия. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 86 с.
16. Winter R. Organisational design and engineering: proposal of a conceptual framework and comparison of business engineering with other approaches // International Journal of Organisational Design and Engineering. – 2010. – Т. 1. – № 1. – P. 126–147.

**Арзуманян Максим Юрьевич**

**АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Учебное пособие**

Редактор ...

Компьютерная верстка ...

План издания 2016 г., п. 179

Подписано к печати 24.12.2015

Объем ... усл.-печ. л. Тираж ... экз. Заказ ...

Редакционно-издательский отдел СПбГУТ  
191186 СПб., наб. р. Мойки, 61

Отпечатано в СПбГУТ